

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**КОСТЮКЄВИЧ Т. К.**

**ЛІСІВНИЦТВО ТА ЛІСОЗНАВСТВО**

**Конспект лекцій**

Одеса  
Одеський державний екологічний університет  
2023

УДК 630\*2(075.8)

K72

**Костюкєвич Т. К.**

K72 Лісівництво та лісознавство : конспект лекцій. Одеса : ОДЕКУ, 2023.  
142 с.

ISBN 978-966-186-279-0

У конспекті лекцій розглянуто значення лісу як одного з найважливіших чинників біосфери Землі. Розглянути питання природного поновлення, формування та динаміки лісових насаджень, взаємодії деревних порід, лісової типології. Особливої уваги приділено видам господарської діяльності в лісі, зокрема рубкам формування та оздоровлення лісів, рубкам головного користування, заходам щодо забезпечення природного поновлення та підвищення продуктивності лісу. Конспект лекцій рекомендовано для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання (включно з іноземцями) за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» (освітньо-професійна програма «Землеустрій та кадастр»).

УДК630\*2(075.8)

*Рекомендовано методичною радою Одеського державного екологічного університету Міністерства освіти і науки України як конспект лекцій (протокол № 3 від 29.11.2023 р.)*

ISBN 978-966-186-279-0

© Костюкєвич Т. К., 2023  
© Одеський державний екологічний університет, 2023

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>1 ЛІСОЗНАВСТВО: СУЧАСНЕ УЯВЛЕННЯ</b> .....	7
1.1 Лісознавство як наука .....	7
1.2 Історія розвитку лісознавства .....	8
1.3 Значення лісів у сучасних умовах і актуальні завдання лісівництва .....	10
<b>2 ЛІС ЯК ПРИРОДНЕ ЯВИЩЕ І ПРИРОДНА СИСТЕМА</b> .....	14
2.1 Ліс як об'єкт природи і господарської діяльності .....	14
2.2 Роль лісу у біосферних процесах .....	16
2.3 Сутність лісового біоценозу і фітоценозу .....	17
2.4 Географія лісів .....	23
<b>3 МОРФОЛОГІЯ ЛІСУ</b> .....	29
3.1 Характерні риси лісу за типом рослинності .....	29
3.2 Лісовий масив та компоненти лісостану .....	32
3.3 Таксаційні показники деревостану .....	35
<b>4 ЕКОЛОГІЯ ЛІСУ</b> .....	42
4.1 Вплив екологічних факторів на лісові екосистеми.....	42
4.2 Вплив клімату на ліс .....	44
4.3 Компоненти атмосферного повітря та їх значення у житті лісу	45
4.4 Значення світла у житті лісу .....	47
4.5 Значення тепла у житті лісу .....	51
4.6 Волога в житті лісу та її джерела .....	57
4.7 Взаємозв'язок лісу та ґрунту .....	62
4.8 Біологічний кругообіг азоту і зольних елементів .....	63
<b>5 ЛІСОВА ТИПОЛОГІЯ</b> .....	66
5.1 Загальні поняття і завдання лісової типології .....	66
5.2 Класифікація типів лісорослинних умов. Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка .....	68
5.3 Значення лісової типології для теорії та практики лісового господарства .....	71
<b>6 ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСУ</b> .....	73
6.1 Природне відновлення лісу .....	73
6.2 Штучне та комбіноване відновлення лісу .....	74
6.3 Екологія відновлення лісу .....	75
6.4 Оцінка та облік природного насінневого відновлення лісу .....	80
6.5 Вегетативне лісовідновлення .....	83

<b>7</b>	<b>ФОРМУВАННЯ ЛІСУ</b> .....	86
7.1	Поняття росту та розвитку деревних рослин .....	86
7.2	Умови утворення чистих та змішаних, простих та складних деревостанів .....	88
7.3	Зміни деревних рослин (лісозміни) .....	89
7.4	Класифікація дерев за Г. Крафтом, Б.Д. Жилкіним та господарсько-біологічними ознаками .....	91
<b>8</b>	<b>РОЛЬ ЛІСІВНИЦТВА В ВЕДЕННІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА</b> .....	97
8.1	Завдання практичного лісівництва .....	97
8.2	Використання лісових ресурсів та види користування лісом ....	98
8.3	Поділ лісів на категорії захистності .....	99
<b>9</b>	<b>ГОЛОВНЕ КОРИСТУВАННЯ ЛІСОМ</b> .....	102
9.1	Рубки лісу. Класифікація рубок головного користування .....	102
9.2	Вибіркові рубки .....	106
9.3	Суцільнолісосічні рубки .....	111
9.4	Поступові рубки .....	113
9.5	Технологія рубок головного користування .....	116
9.6	Очищення місць рубок .....	125
<b>10</b>	<b>САНІТАРНІ РУБКИ ТА ІНШІ ЗАХОДИ ПО ДОГЛЯДУ ЗА ЛІСОМ</b> .....	131
10.1	Санітарні рубки .....	131
10.2	Інші рубки, пов'язані з формуванням і оздоровленням деревостанів .....	134
10.3	Рубки догляду у лісосмугах .....	136
10.4	Догляд за підліском .....	137
10.5	Догляд за формою стовбура та кроною дерев .....	138
	<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ</b> .....	140

## ВСТУП

У сучасному науковому розумінні ліс – один із найважливіших компонентів біосфери, який забезпечує і підтримує екологічну рівновагу на планеті. Ліси беруть участь у регуляції кліматичного та водного режиму, поглинають вуглекислий газ, захищають ґрунт від ерозії, відіграють велику роль у забезпеченні людства деревної та недеревної продукцією. Але задоволення зростаючих з кожним роком потреб людини у лісових ресурсах викликає все більше антропогенний вплив на природні екосистеми і тим самим призводить до негативного впливу на довкілля та життя людини, відповідно.

Україна, незважаючи на невелику лісистість території – 15,7%, за площею та запасами лісу займає восьме місце в Європі (без урахування Російської Федерації). За останні 40 років лісовкрита площа збільшилася на 31,8%. Проте, фактична лісистість території країни є однією з найнижчих у Європі. Для досягнення оптимальних її показників (19-20%) необхідно збільшити площу лісів щонайменше на 2-2,5 млн. га. Це сприятиме підтриманню екологічної рівноваги практично на всій території країни, збільшенню ресурсного потенціалу лісів.

Ведення господарської діяльності в лісі – це питання дуже важливе і складне, так як ліс - це природний об'єкт та сфера господарської діяльності людини. Одною з самих серйозних проблем охорони лісів є відносини між лісопромисловим виробництвом та лісогосподарською діяльністю. Оскільки з екологічної точки зору стиглі, а так само перестійні ліси необхідно використовувати першочергово в лісокористуванні, тому що омолодження лісових масивів змінить екологічний баланс процесу активної асиміляції вуглекислого газу. А з лісопромислової точки зору ця діяльність більш антагоністична збереженню рівноваги екологічних систем і тому, незважаючи на саму обережний підхід до різних питань технології лісозаготівельних робіт, не можна обійтися без послаблення (навіть тимчасового) найважливіших функцій лісоутворення.

На сучасному етапі ведення лісового господарства в Україні зводиться до безперервного, невиснажливого і раціонального користування лісом з метою задоволення потреб національної економіки у деревині та недеревних ресурсах, використання, збереження та відтворення його кліматорегулюючих, ґрунтозахисних, водорегулюючих, природоохоронних, санітарно-гігієнічних, рекреаційних, історико-

культурних, естетичних та інших корисних функцій. Підписавши у травні 2003 р. «Рамкову конвенцію про охорону та сталий розвиток Карпат», Україна задекларувала перехід на європейські принципи екологічно збалансованого управління лісами та оптимізацію лісокористування на засадах сталого ведення лісового господарства.

Метою курсу є ознайомлення студентів із значенням лісу, його біологію та екологію, закономірностями динаміки у просторі та у часі, а також теорію, методами, способами та технологіями раціонального використання, охорони, захисту та відтворення лісів.

Конспект лекцій з дисципліни «Лісівництво та лісознавство» включає навчальний матеріал наступних десяти тем:

- 1 – Лісознавство: сучасне уявлення;
- 2 – Ліс як природне явище і природна система;
- 3 – Морфологія лісу;
- 4 – Екологія лісу;
- 5 – Лісова типологія;
- 6 – Відновлення лісу;
- 7 – Формування лісу;
- 8 – Роль лісівництва в веденні лісового господарства;
- 9 – Головне користування лісом;
- 10 – Санітарні рубки та інші заходи по догляду за лісом.

Конспект лекцій складено на основі навчально-методичних видань, посібників, статей, монографій вітчизняних фахівців з даного питання. Перелік використаних при складанні джерел наведено після тем курсу.

# 1 ЛІСОЗНАВСТВО: СУЧАСНЕ УЯВЛЕННЯ

## 1.1 Лісознавство як наука

*Лісівництво* – комплексна наука, яка включає біологію і екологію лісу, питання його господарського використання як джерела деревини та інших ресурсів, наукові засади вирощування високопродуктивних насаджень оптимального породного складу. Складається із двох частин: «Лісознавство» і власне «Лісівництво».

Лісознавство - це вчення про природу лісу. Хоча лісознавство і вважається природно-історичною основою лісівництва, зараз воно по праву починає займати самостійне місце серед наук про природу. Пов'язано це із суспільним визнанням багатосторонньої ролі лісу. Складна природа лісу стала доступною для людської свідомості наприкінці ХІХ – на початку ХХ ст. Цьому сприяли накопичені лісівниками факти, практичний досвід, успіхи природознавства, вимоги часу.

*Лісознавство* – теоретична основа лісівництва і розглядає питання біології, екології та морфології лісу, лісової типології, вивчає закономірності природного поновлення, росту і формування лісу, особливості взаємодії деревних рослин та інших компонентів насаджень, процеси зміни порід, охоплюючи природу лісу в цілому.

Лісознавство – ключ до лісівництва. Тому, що для вирішення завдань лісівництва (вирощування лісу для отримання деревини та інших продуктів лісу, підвищення продуктивності лісу і шляхи її поліпшення, використання його для захисних, водорегулюючих, рекреаційно-оздоровчих та естетичних цілей і лісовідновлення) перш за все необхідні знання науки про природу лісу, тобто лісознавство.

Сучасне лісознавство має враховувати зростаючий антропогенний вплив на ліси і водночас зростання значення лісу для людини як джерела сировини та гаранта екологічної стабільності у регіоні.

Предметом вивчення лісознавства є не лише природа незайманого лісу, а й природа лісів, які піддаються інтенсивному впливу людини.

Таким чином, лісознавство вивчає ліс:

а) як природну єдність, засновану на взаємодіях, що відбуваються як усередині лісу, так і між лісом та зовнішнім середовищем, як найважливішу складову частину біосфери;

б) як систему, що у розвитку, динаміці, змінюється не тільки у просторі, а й у часі. *Динамічність* - одна з характерних рис лісу. Тому ліс як об'єкт лісознавства повинен розглядатися в розрізі минулого, сьогодення та майбутнього;

в) в переходах від кількісних змін до якісних, у послідовності різних етапів лісу.

*Лісівництво* займається вирощуванням лісу для одержання деревини та інших продуктів лісу; для використання його із захисними, водорегулюючими, лікувально-оздоровчими, естетичними цілями. Лісівництво розробляє методи підвищення продуктивності лісу, теорію та практику рубок, причому з метою не тільки його використання, а й відновлення та покращення.

*Лісознавство* - це основа для диференціації лісогосподарських заходів, вибору для кожного стиглого деревостою раціонального способу рубки та лісовідновлення, заходів догляду за молодим поколінням. Для вирішення цих завдань потрібні знання про природу лісу.

Слід відзначити, що сучасне лісознавство базується на наукових досягненнях цілого ряду дисциплін, таких як ботаніка, кліматологія, ґрунтознавство, дендрологія, фізіологія рослин, фітопатологія та ентомологія, лісова таксація, лісова біохімія, лісова генетика і та інші. Багато законів лісознавства відображаються кількісними показниками та математичними рівняннями.

Таким чином, з однієї точки зору лісознавство розглядається як складова частина лісівництва, а з іншого ракурсу лісознавство можна трактувати як окрему дисципліну серед природничих наук і вважати частиною сучасної біоекології. Такий дуалізм лісознавства, тобто безпосередня причетність до лісівництва і входження в цикл природничих наук, лише сприяє його більш продуктивному розвитку, забезпечує єдність теорії і практики.

## **1.2 Історія розвитку лісознавства**

Перші відомості про лісівництво відносяться до часів стародавніх Греції і Риму, хоча тоді воно ще не було наукою, а вважалось мистецтвом. Так, за три століття до нової ери грецький філософ Теофраст присвятив одну із своїх книг лісовим деревам, а у першому столітті до нової ери



римський філософ і поет Вергілій вперше виклав деякі положення щодо догляду за лісом.

Пізніше, у часи Київської Русі, мали місце окремі заходи щодо лісовирощування у монастирських лісах під Києвом. Але помітний інтерес до лісівництва з'явився у деяких країнах Європи у 18 столітті. Він був пов'язаний з роботами відомих вчених: К. Ліннея, Дюгамеля-дю-Монсо, Г. Котти, Ф. Пфейля, Г. Гартіга. Щоб забезпечити просування вперед під час вивчення природних ресурсів необхідно володіти різними методами оцінки ресурсів.

У середині 19 ст. з'являються окремі видання, які ставлять за мету популяризацію лісівничих знань. Слід відмітити книгу Е.А. Росмесслера «Ліс», видану у Німеччині (Der Wald). Оскільки у даний період історії лісівництво охоплювало більш широке коло питань, ніж нині, то у книзі Росмесслера, окрім розділу про закони життя лісу, викладена природна історія лісових деревних рослин з поділом на хвойні і листяні породи, а також розкриті питання ведення лісового господарства. Книга була також добре ілюстрована.

В Україні протягом 20-х р. р. 20 ст. виходив журнал «Український лісовод». Популярними серед лісівників протягом 30–90 р. р. 20 ст. були журнали «Лесное хозяйство», «Лесоведение», «Лесной журнал», «Лісове господарство, лісова та паперова промисловість» і багато інших. Наукові досягнення в лісівництві широко висвітлювалися у працях науково-педагогічних працівників вишів та інших наукових закладів.

Розвиток суспільства багатьох країн Європи у 19 ст. мав характер ринкових відносин з товаро-грошовим обміном. Бурхливо розвивалася торгівля, у тому числі і продуктами лісу. Це вимагало більш досконалого ведення не тільки сільського, але і лісового господарства.

Життя вимагало підготовки висококваліфікованих кадрів, які б на теоретичній основі господарювали у лісах. Тому вже на початку 19 ст. у ряді країн Європи відкриваються вищі навчальні заклади для підготовки необхідних фахівців.

Як навчальна дисципліна лісівництво з'явилося у навчальних планах перших вищих навчальних закладів Європи: Лісової академії у м. Таранто (Італія, 1816) та Еберсвальдської лісової академії (1830) у Німеччині, Вищому лісовому училищі у м. Нансі (Франція, 1824), Вищій лісовій школі у Стокгольмі (1828), Лісогосподарському та лісопромисловому інституті у м. Шопрон (Угорщина, 1808), Вищій сільськогосподарській

школі у м. Брно (Чехія, 1816), Інституті лісівництва і деревини у м. Зволен (Словаччина, 1807).

Лісівнича освіта і наука в Україні, започаткована у ХІХ ст., має давні історичні традиції. Хоч на той час частина території України входила до складу Російської та Австро-Угорської імперій.

Вагомий внесок у її становлення і формування зробили видатні українські вчені Г.М. Висоцький, П.С. Погребняк, Є.В. Алексєєв, Д.В. Воробйов, М.О. Ткаченко, М.А. Голубець, П.С. Пастернак, Д.Д. Лавриненко, П.П. Посохов, П.І. Молотков, О.Л. Бельгард, С.М. Стойко, С.А. Генсірук, С.В. Шевченко, Б.Ф. Остапенко, Ю.Д. Третьак, В.Є. Свириденко, В.І. Парпан, Г.Т. Криницький, О.С. Мігунова та ін.

На сучасному етапі лісівничі дослідження в Україні продовжують активно розвивати Б.Ф. Остапенко, С.М. Стойко, М.А. Голубець, С.А. Генсірук, В.І. Парпан, А.М. Гаврусевич, В.С. Олійник, І.Ф. Калущкий, В.П. Кучерявий та інші.

### **1.3 Значення лісів у сучасних умовах і актуальні завдання лісівництва**

Значення лісу різнобічне. Різнобічність його значення викликає і різноманітність розумінь про ліс. Ліс можна розглядати як природне явище в історичному, екологічному, географічному, економічному, аграрному, технічному, юридичному аспектах тощо. Все різноманіття корисних функцій лісу можна поділити на 3 групи:

1. *Сировинні функції*: а) деревні ресурси; б) недеревні ресурси.
2. *Екологічні функції*: а) середоутворюючі (біоутворюючі); б) кліматоутворюючі (кліматорегулюючі); в) гідрологічні; г) захисні; д) специфічні функції гірських лісів (протиселева та зсувна).
3. *Соціальні функції*: а) санітарно-гігієнічні; б) естетичні; в) рекреаційні; г) демпферні (противошумні); д) психотерапевтичні; е) меморіальні; ж) наукові та ін.

**Сировинне значення лісу.** У найбільшій кількості з лісу вилучається деревина. Нині з деревини одержують понад 20 тис. різних видів товарної продукції. Важливим завданням є підвищення корисного використання заготовленої деревини. В свою чергу *не деревні ресурси* лісу поділяються на:

1) технічну сировину (живиця та численні продукти її переробки: каніфоль, скипидар, каучук, розчинники і т. д., а також деревна зелень, мох, очерет, дубильна та фарбувальна сировина і т. д.);

2) харчову сировину (дикі плоди, ягоди, горіхи, гриби) соки і т. д.);

3) кормові ресурси (сіножаті, пасовища, медоноси, гілковий корм тощо);

4) лікарську сировину (лікарські та вітамінні рослини, тваринна лікарська сировина);

5) лісову дичину та рибу (м'ясо, хутро та дичина від спортивного полювання, риба від спортивного рибальства);

6) сировину для декоративних виробів (декоративні нарости, шишки, плоди, квіти тощо);

7) різну лісову сировину (дички деревних та плодових дерев, насіння деревних і чагарникових порід).

Найбільш господарсько значущими ягідними рослинами є чорниця, журавлина, лохина і брусниця, з плодових – горобина звичайна. Приблизно 50% дикорослих ягід, переважно чорниці, реалізуються експорту. У лісах України заготовлюється понад 20 видів грибів. Використання недеревних ресурсів лісу сприяє підвищенню ефективності лісгосподарського виробництва, у цілому.

### ***Екологічне значення лісу.***

1. *Середоутворюючі функції лісу* проявляються через формування певних фіто-, зоо- та мікробоценозів та комплексний вплив на воду, повітря, ґрунт, навколишнє середовище людини.

2. *Кліматорегулюючі функції лісів* включають терморегуляцію, підвищення кількості опадів і зміни швидкості і напрямки вітру.

3. *Гідрологічна роль лісів* полягає у накопиченні ними вологи та використання її на окремі статті водного балансу. У лісівництві виділяють:

- *водоохоронну роль лісу* (здатність лісу підтримувати на одному рівні або збільшувати кількість води (середньорічний стік) річках та озерах, скорочувати або запобігати надходженню в них забруднених речовин);

- *водорегулюючу роль лісу* (не збільшуючи загального надходження води в джерела, ліси пом'якшують повені і запобігають заболоченню або сприяють кращому дренаванню ґрунтів;

- *водоохоронно-захисну роль лісу* (включає в себе водоохоронну, водорегулюючу, ґрунтозахисну та інші функції лісів, які разом

виявляються на певних ділянках).

4. *Захисна роль* – захист ґрунту від водної та вітрової ерозії, а також захист земельних угідь, шляхів транспорту, населених пунктів від шкідливого впливу кліматичних та гідрологічних факторів.

*Соціальні функції лісу.* Санітарно-гігієнічні функції виконують ліса зелених зон навколо міст. Ці ліси призначені для поліпшення санітарно-гігієнічного режиму населених пунктів, є місцем відпочинку населення, резервуаром чистого повітря. Навколо здравниць виділено курортні ліси, що мають як санітарно-гігієнічне, так і лікувально-оздоровче (психотерапевтичне) значення, збагачують повітря киснем, фітонцидами, іонами, що сприятливо відбивається здоров'я людей. Концентрація іонів у лісовому повітрі у 2–3 рази вище, ніж у морському, і в 5-10 разів вище, ніж у повітрі великих міст.

*Демпферні функції* лісів проявляються поблизу потужних джерел шуму (авто- та залізниць, великих заводів). Лісовий полог через акустичного опору розсіює до 74% шумової енергії, а решту поглинає.

*Рекреаційні функції* – використання лісових ландшафтів як місця відпочинку – притаманні майже всім лісовим масивам України.

Оцінюючи сумарний вплив навколишнього природного середовища на здоров'я людини, вчені дійшли висновку, що 1 га сільгоспугідь має 2 бали; добре доглянутий парк – 8,5 балів; а триярусне лісове насадження – 17,7 бала.

Важливе наукове значення мають ліси заповідників, заказників, національних парків, що служать джерелом знань про природні процеси у лісах, що не порушено людиною.

Поряд з тим, що протягом багатьох століть ліс давав людині тепло, їжу та дах, що захищав від ворогів, ліс є частиною культурної спадщини українців. На початку ХХІ ст. у глобальному масштабі спостерігається глибоке порушення природної екологічної рівноваги, обумовлене невідповідністю виробничих відносин у людському суспільстві ресурсним можливостям біосфери. Під впливом антропогенних стресів відбувається трансформація і деградація біоти земної кулі, втрачено близько 20% родючих ґрунтів, в атмосфері зріс вміст “парникових” газів, поширеним явищем стали кислотні опади, скоротилася ресурсна база, катастрофічно зросли забруднення усіх геосфер планети різними відходами та викидами.

Прогресуючий антропогенний вплив на навколишнє середовище обумовив зменшення площі лісів, збіднення їх біорізноманіття, спрощення

структури, зниження продуктивності, погіршення санітарного стану тощо.

У зв'язку з цим перед лісівничою наукою України постала низка актуальних завдань, пов'язаних із вирішенням питань щодо збільшення лісистості території до оптимального рівня; підвищення продуктивності та поліпшення якісного складу лісових насаджень; нарощування природоохоронного потенціалу лісів і збереження їх біорізноманіття; підвищення біологічної стійкості лісових екосистем до впливу негативних факторів середовища; гармонізації систем ведення лісового господарства на зонально-типологічній основі; впровадження природозберігаючих технологій лісозаготівель; опрацювання методів раціонального використання лісових ресурсів.

### **Питання для самоперевірки**

1. Коли лісівництво виділилося у самостійну навчальну дисципліну?
2. Дайте визначення термінам лісознавство і лісівництво?
3. На яких суміжних науках базується лісознавство?
4. В чому особливості сировинного значення лісу?
5. Екологічне значення лісу.
6. Соціальні функції лісу.
7. В чому полягає гідрологічна роль лісів?

## 2 ЛІС ЯК ПРИРОДНЕ ЯВИЩЕ І ПРИРОДНА СИСТЕМА

### 2.1 Ліс як об'єкт природи і господарської діяльності

Згідно з Лісовим кодексом України, *«ліс - тип природних комплексів (екосистема), у якому поєднуються переважно деревна та чагарникова рослинність з відповідними ґрунтами, трав'яною рослинністю, тваринним світом, мікроорганізмами та іншими природними компонентами, що взаємопов'язані у своєму розвитку, впливають один на одного і на навколишнє природне середовище»*.

Дрібніший підрозділ – *лісовий масив*, присвячений ландшафтній одиниці (урочищу) чи розмежований річками, полями. І, нарешті, ліс – складна біологічна одиниця, яка називається лісовим біогеоценозом (лісовою екосистемою), лісовим фітоценозом чи насадженням. Термін «насадження» нагадує посадку, але він традиційно віднесений до штучних та природних лісів. Ділянка лісу, однорідна за складом ярусів називається *лісовими насадженнями*, незалежно від того, природний це або штучно створений ліс.

Ліс є основним типом рослинного покриву планети і є складним утворенням природи, явищем біологічним і фізико-географічним, елементом географічного ландшафту. Ліси бувають *природними* та *штучними*.

Ліс як природний комплекс можна розглядати в природно-історичному відношенні, технічному, економічному, аграрному, юридичному, історичному аспектах, з позицій естетики і т. д. Але, насамперед, ліс є продуктом природи, складовою біосфери.

Таким чином, ієрархія лісу може бути представлена в наступному вигляді:

- 1) ліс як світова складова біосфери;
- 2) ліс як природно-зональний підрозділ;
- 3) ліс як біогеоценоз (екосистема);
- 4) ліс як насадження (лісовий фітоценоз).

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації об'єднаних націй (FAO), загальна площа лісів світу складає близько 4,033 млрд. га, або 31% від площі земної суші.

*Лісовими зонами* називають значні за територією природні

ландшафти з переважанням деревної та чагарникової рослинності. Виділяють такі лісові зони: бореального, помірнього, субтропічного, тропічного, субекваторіального, екваторіального поясів. Лісові зони поширені в умовах достатнього або надмірного зволоження. Найбільш типовим для зростання лісів є вологий, або гумідний, клімат.

*Вологий* – клімат із надмірним зволоженням, коли опади перевищують суму вологи, що йде на випаровування та просочування в ґрунт, а надлишок вологи видаляється річковим стоком, що сприяє розвитку ерозійних форм рельєфу.

Розрізняють два типи гумідного клімату: полярний – з багаторічною мерзлотою, та фреатичний – із ґрунтовими водами.

Лісові зони помірних поясів Північної та Південної півкуль включають:

- тайгову зону;
- зону змішаних лісів;
- зону широколистяних лісів;
- зону мусонних лісів.

*Характерною рисою лісових зон помірних поясів є сезонність природних процесів. Тут поширені хвойні та листопадні ліси з відносно простою структурою та невеликим біологічним різноманіттям. З типів ґрунтоутворення переважають підзолисті і буроземні ґрунти. Займана площа становить 0,76 млрд. га у п'яти регіонах світу:*

- Східна частина Північної Америки;
- більшість Європи;
- Східна частина азіатського субконтиненту;
- невелика частина на Близькому Сході;
- невелика частина у Патагонії (Чилі).

Ліс як об'єкт господарювання утворює особливу групу виробничих фондів:

- землі лісового фонду;
- деревні запаси.

Виробничі фонди виступають одночасно у вигляді предмета праці та засобу праці. **Предмет праці** – оборотні фонди (сировина, паливо). Як сировина ліс - джерело деревини, що заготовлюється в процесі рубок, а також ягід, грибів, горіхів, березового соку, лікарської та технічної сировини, меду, м'яса та хутра диких тварин та ін. **Засіб праці** – основні фонди – будівлі, споруди. **Головний засіб праці у лісі** – насадження із

зосередженими у них деревними запасами.

**Відмінна риса лісового господарства** – тривалість виробництва лісу. Лісова галузь для свого нормального функціонування повинна мати в своєму розпорядженні деревостани різних вікових груп. Суспільству потрібна деревина щорічно, а виконання інших функцій – постійно. Існування лісового господарства можливе, якщо одна частина лісу надходить у користування як щорічний продукт, а інша перебуває у процесі виробництва.

## 2.2 Роль лісу у біосферних процесах

Біосфера – оболонка Землі, склад, структура та енергетика якої обумовлені переважно діяльністю живих організмів. Майже вся біомаса (99%) утворюється за рахунок фотосинтезу рослин, а 90% біомаси зосереджено у лісах.

Біосфера Землі, згідно з теорією В. І. Вернадського, виконує наступні найголовніші функції:

- 1) газову - всі гази біосфери створюються біогенним шляхом та їм же й змінюються;
- 2) кисневу – кисень є наслідком фотосинтезу рослин;
- 3) окислювальну – виконується автотрофними бактеріями;
- 4) кальцієву - утворення  $\text{CaCO}_3$ ;
- 5) відновлювальну – створення  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{FeS}_2$  тощо.

Виходячи з того, що 90% біомаси зосереджено у лісах, їм належить основна роль у біосферних процесах.

Біосферну роль лісів можна підвищити за рахунок проведення низки лісгосподарських заходів:

- 1) заліснення не покритих лісом площ, не придатних для сільськогосподарського користування;
- 2) вирубування перестійних лісів та заміна їх молодняками, у яких фотосинтез відбувається значно інтенсивніше;
- 3) збільшення повноти насаджень;
- 4) підвищення продуктивності низькобонітетних насаджень;
- 5) переформування листяних похідних лісів у хвойні.

Регулюванням співвідношення в біосфері діоксиду вуглецю та кисню роль лісу у біосферних процесах не обмежується.



За даними В.С. Миколаївського, 43% шкідливих аерозолів та газів з атмосфери від їх загальної кількості поглинає ліс.

Ліс у глобальному масштабі перерозподіляє вологу. Це проявляється у транспірації, збільшенні кількості опадів над лісом та за його межами, утворення та регулювання річкового стоку. Ліс здійснює гігантську роботу з очищення вод, переводячи поверхневий стік у внутрішньо ґрунтовий. На думку М.П. Полікарпова, 80-90% всього обсягу прісної води Землі проходить через лісові екосистеми.

У лісі ерозійні процеси мало відбуваються. На збезлісених же просторах вони мають велике поширення, виводячи ґрунти з господарського обороту або знижуючи їх продуктивність.

Особливо активно ці процеси протікають в результаті масованих суцільних рубок у гірських умовах і на слабких ґрунтах.

Згідно з розрахунками, ліс Землі загалом забезпечує 60–82% кругообігу речовин та енергії. В цілому по глибині впливу на навколишнє середовище 1 га лісу рівноцінний 3–4 га степів, 6–7 га моря, 23–25 га пустель та напівпустель.

В даний час біосферне навантаження на ліси Земної кулі зростає, тоді як вони неухильно деградують, а їх біосферна роль слабкішає, що пов'язано із зменшенням лісовкритої площі, масовою зміною корінних лісів на виробничі, зниженням продуктивності, руйнуванням лісів під впливом різних антропогенних та природних факторів.

### 2.3 Сутність лісового біоценозу і фітоценозу

Лісівники давно помітили зв'язок росту та розвитку дерев з середовищем їх існування, особливо з ґрунтово-гідрологічними умовами. У поняття «ліс» включається як лісовий біоценоз, а й середовище його існування.

**Лісовий біогеоценоз** – це угруповання різних видів мікроорганізмів, рослин, тварин, які заселяють лісове середовище та які стійко підтримують біогенний кругообіг речовин в ньому. З наведеного визначення випливає, що вирази «лісовий біогеоценоз» та «лісова екосистема» – синоніми.

Як видно з рис. 2.1, на якому схематично показані напрямки основних взаємодій компонентів (складових елементів) біогеоценозу, **кліматон** – це комплекс кліматичних екологічних чинників, **едафотон** –

комплекс ґрунтово-гідрологічних екологічних чинників. Кліматоп та едафотоп разом складають екотоп, тобто неживе (за В.І. Вернадським) середовище проживання.

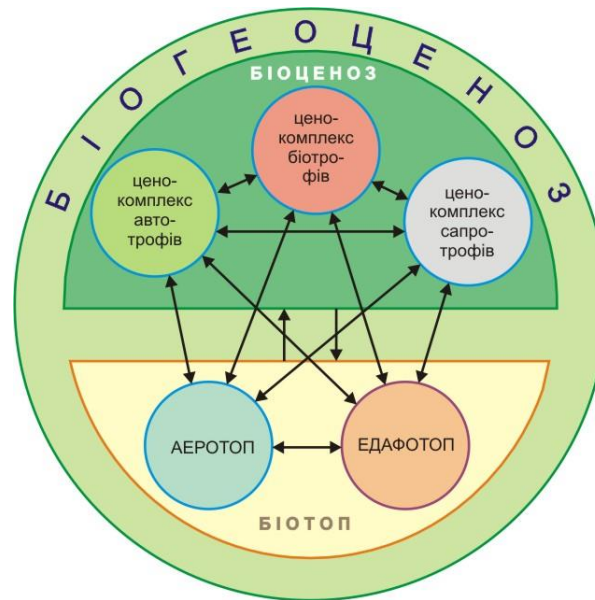


Рисунок 2.1 - Взаємодія компонентів біогеоценозу

Термін “біоценоз” вперше запропонував у 1877 р. німецький вчений К. Мобіус. Біоценоз (від грецьк. *біо* – життя, *κοινος* - спільний) – це сукупність рослин, тварин і мікроорганізмів, які заселяють дану ділянку суші або водоймища і характеризуються певними стосунками між собою і пристосованістю до оточуючого середовища. Тобто, **біоценоз** – це конкретна спільність живих організмів на певному просторі суші або акваторії. Цей простір із конкретними умовами місцезростання називається **біотопом**.

До складу біоценозу входять усі живі організми, що представляють фітоценоз (рослинність), зооценоз (тварини) та мікробоценоз (мікроорганізми).

Вони становлять дві трофічні групи: **автотрофи** – рослини, які використовують сонячну енергію для створення органічної речовини та **гетеротрофи** – тварини, бактерії, гриби, що користуються вже готовою органічною речовиною, синтезованою автотрофами. Взаємодія всіх цих компонентів біогеоценозу дуже різноманітна та складна. І оскільки всі вони між собою пов'язані і взаємообумовлені, то чим глибше буде з'ясовано суть їхніх відносин, тим впевненіше можна ними управляти, що,

власне, і є науковою основою всіх лісівничих заходів, тобто лісознавства.

Так, деревостої та інша вища рослинність весь час залежить від ґрунту, атмосфери, тваринного світу та мікроорганізмів, але при цьому впливає на них.

Найбільш характерним компонентом лісового біоценозу є **рослинне угруповання** або **фітоценоз** (від грецьк. phyton – рослини, koinos – спільний) – сукупність рослинних організмів на відносно однорідній ділянці, які перебувають у складних взаємовідносинах між собою, з іншими живими організмами та навколишнім середовищем. Рослинні угруповання створюють своє особливе середовище – фітосередовище.

Ділянки лісової рослинності об'єднуються у нижчу одиницю систематики фітоценозів – **асоціацію**. Асоціація (від лат. associō – з'єдную, поєдную) – це сукупність ділянок рослинності з однорідною фізіономічністю та спільними домінантами у всіх ярусах. Назва асоціації дається за домінуючими видами – ялиник чорницевий (Piceetum myrtillosum), сосняк вересовий (Pinetum callunosum), грабовий дубняк ялицевий (Carpinetum-Quercetum aegorodiosum) і та ін.

Кожний фітоценоз відзначається властивим йому видовим складом і морфологічною структурою.

**Вплив ґрунту на рослинність.** Хімічний склад ґрунту, його вологість та фізичні властивості впливають на:

- зростання та розвиток деревних порід;
- плодоношення;
- відновлення.

**Вплив рослинності на ґрунт.** Рослинність визначає фізичні та хімічні особливості ґрунту, впливаючи на якість та кількість органічної речовини в ньому.

Між ґрунтом і рослинністю постійно відбувається переміщення мінеральних речовин – з різних горизонтів у надземні частини рослин та повернення їх у ґрунт як опаду.

Таким чином, відбувається перерозподіл мінеральних речовин ґрунту по горизонтах. Цей процес зазвичай називають **біологічним кругообігом речовин**.

Вплив рослинності на ґрунт виявляється й у впливі на її водний режим і полягає:

- у поглинанні вологи з певних горизонтів ґрунту та подальшої її транспірації в атмосферу;

- зменшення фізичного випаровування води з поверхні ґрунту;
- зменшення поверхневого стоку та збільшення підземного переміщення води.

**Вплив атмосфери на рослинність.** Зростання та розвиток рослинності залежать від:

- температури повітря;
- вологості;
- руху повітряних мас (швидкість, напрямок);
- складу.

За допомогою та під впливом вітру відбувається:

- запилення;
- розповсюдження насіння;
- формування стовбурів та кореневих систем дерев;
- регуляція транспірації та асиміляції.

Сильні вітри викликають буреломи та ушкодження гнучкими гілками однієї породи крони іншої при розгойдуванні дерев (охльостування). Нерідко значення такого ушкодження недооцінюють. Міжкронне та внутрішньокронне охльостування іноді суттєво негативно впливає на продуктивність та технічну якість стволів, на розвиток кореневих систем, стан здоров'я дерев, а отже, з їхньої стійкості проти хвороб і шкідників, на плодоношення.

**Вплив рослинності на атмосферу.** Лісова рослинність дуже істотно впливає на широкий спектр параметрів повітря:

- склад;
- вологість;
- температуру;
- швидкість;
- інтенсивність і склад світла.

За один рік гектар лісових насаджень відфільтровує з повітря до 20–70 т пилу, а також виділяє у навколишнє середовище різні сполуки ароматичної природи – *фітонциди*, які позитивно впливають на здоров'я людини. Завдяки цьому кількість хвороботворних мікробів у лісі у 100–130 разів менше, ніж у повітрі міста.

Всім відома **властивість лісу затримувати вітер**. Потік повітря, вривається в ліс, дуже скоро уповільнює свій рух, а потім і зовсім затихає. Вже на відстані 200-250 м від узлісся швидкість вітру становить лише 2–3% від вихідної. Таким чином, лісовий біогеоценоз послаблює негативний

вплив посух і суховіїв, що широко використовується у полізахисному лісорозведенні.

Основний вплив лісу на властивості атмосфери полягає в тому, що кожен лісовий біогеоценоз має свій мікроклімат, що характеризується цілим рядом його властивостей, суттєво змінених рослинністю.

**Вплив рослинності на зооценоз.** Він не тільки різноманітний у своїх проявах, а й дуже суттєвий, оскільки рослинність є місцем проживання представників тваринного світу та водночас джерелом їх харчування.

Органічна речовина, що виробляється зеленими рослинами є основою залежності між рослинами та тваринами у біогеоценозі - рослини дають початок всім харчовим ланцюгам.

**Вплив зооценозу на рослинність.** Зооценоз надає безпосередній та опосередкований вплив на рослинність.

Безпосередній вплив:

- харчування рослинністю;
- витоптування рослинності;
- будівництво у рослинності або за допомогою її житла;
- сприяння запиленню;
- сприяння поширенню насіння та плодів.

Непрямої вплив:

- зміна хімічних властивостей ґрунту;
- зміна фізичних властивостей ґрунту.

**Вплив рослинності на мікробоценоз.** Залежно від виду рослин та їх кореневих виділень склад мікробоценозу докорінно змінюється.

**Вплив мікробоценозу на рослинність.** Багатогранна роль мікроорганізмів у житті лісу проявляється, зокрема:

- у засвоєнні азоту бульбочковими бактеріями;
- розклад органічної речовини рослинного опаду;
- паразитування бактерій, грибів та вірусів на рослинах;
- виділення продуктів життєдіяльності мікроорганізмів у ґрунт.

У біогеоценозі відбувається взаємодія не тільки між рослинністю та іншими компонентами, яка була розглянута вище, але й усередині компонентів.

Так, взаємні впливи рослин можуть мати як безпосередній характер, так й непрямий, бути як внутривидовими, і міжвидовими, сприятливими чи несприятливими для їхнього зростання та розвитку.

**Безпосередні впливи:** паразитизм (омела біла на сосні, березі, осині,

клені), зрощення коренів (поживні речовини однієї рослини можуть бути використані іншим), ушкодження гнучкими гілками однієї породи крони іншої при розгойдуванні дерев (береза ушкоджую ялинку та сосну).

**Непряма взаємодія** проявляється у впливі одних рослин на інші через зміну умов середовища проростання.

Зокрема, спостерігається:

- ослаблення дії вітру;                   - захист від вітровалу та бурелому;
- зміна умов освітлення;           - зміна водного режиму;
- зміна ґрунтових умов в результаті формування лісової підстилки.

Найбільш ілюстративний приклад непрямого позитивного впливу - взаємодія підгонних порід і головного деревного виду. Як його класичний варіант зазвичай розглядають відносини дубу черешкового, або літнього (*Quercus robur* L.), та липи серцелистої (дрібнолиста) (*Tilia cordata* Mill).

Таким чином можна виділити три види взаємин рослин, які спостерігаються в лісі:

- 1) *контактні взаємини* – найчастіше пов'язані з механічними впливами рослин один на одного (охльостування дерев, контакти коренів);
- 2) *трансабіотичні взаємини* – включають конкуренцію за життєві умови, прижиттєві виділення, відмерлі залишки;
- 3) *трансабіотичні взаємини* – відбуваються за участю інших організмів (полуневі бактерії, мікориза).

Не тільки рослинність взаємодіє з компонентами біогеоценозу, а й складові його компоненти взаємодіють з другом. Слід зазначити, що чим сприятливіше поєднання абіотичних чинників, тим активніше розвивається світ організмів. І в цьому разі роль живої природи в лісовому біогеоценозі є домінуючою.

Таким чином, можна сказати, що ліс як система на рівні біогеоценозу значно перевершує всі інші типи рослинності у накопиченні органічної маси та енергії, у потужності свого впливу на біологічний кругообіг речовин.

Міжнародною організацією ФАО під лісом розуміється «екосистема, в якій провідним продуцентом є деревна рослинність заввишки понад 3 м та зімкнутістю пологи понад 20%».

## 2.4 Географія лісів

Ліси на земній кулі розміщені нерівномірно, що в значній мірі пояснюється особливостями клімату і спричинених ним змін лісорослинних умов. Клімат – головний, провідний чинник формування і поширення насаджень певного складу. Не слід, однак, забувати, що поряд з кліматом змінюються гірські материнські породи, ґрунт, тваринний світ та інші екологічні фактори.

Таким чином, земна поверхня розподіляється на наземні природні чи фізико-географічні зони Земної кулі відповідно до їх класифікації за типами рослинності. Природна зона, фізико-географічна зона – частина географічного поясу з однорідними кліматичними умовами. На рівнинних територіях зони зберігають широтний або близький до нього напрямок, тобто змінюються від екватора до полюсів (широтна зональність), від океанів углиб континентів (довготна зональність) і з підніжжя гір до їх верхівки (висотна зональність).

Ліс – природне явище величезних географічних масштабів. Загальна площа лісових земель планети за наближеною оцінкою становить понад 4 млрд га, що складає біля 31 % поверхні суходолу. Вкрита ліською площа займає орієнтовно 3 млрд га, а промислові запаси деревини досягають 527 млрд м<sup>3</sup>. У помірному поясі північної півкулі (Євразія та Північна Америка) знаходиться більше половини лісів світу. Розподіл лісів на планеті досить нерівномірний і залежить від природних чи фізико-географічних зон (рис. 2.2).

У 1966 р. на VI світовому лісовому конгресі у Мадриді прийнято розподіл лісової рослинності на 6 типів: хвойні ліси холодної зони; мішані ліси помірного поясу; вологі ліси теплої помірного клімату; екваторіальні дощові ліси; тропічні вологі листяні ліси; ліси сухих областей.

*Хвойні ліси холодної зони (лісотундра, тайга)* – поширені у помірному і частково субарктичному поясі Північної півкулі. Лісотундрова зона розташована вузькою смугою між тундрою і тайгою. Клімат суворий з тривалою холодною зимою, коротким прохолодним літом. Практично скрізь поширена вічна мерзлота. Основним деревними видами тут є карликова береза і чагарниковий вид – кедровий сланець (сосна сланка), а також у південній її частині деревні рослини з роду модрина та ялина.

*Тайга* – найбільший біом суходолу. Загальна площа цих лісів становить 13,4 млн км<sup>2</sup> (10 % поверхні суші або 1/3 всієї вкритої ліском

території планети). Вона гігантською смугою простягається на Євро-Азіатському та Північно-Американському континентах, охоплюючи більшу частину Канади, Аляски, північні райони США, Скандинавський півострів, північну частину Російської Федерації.

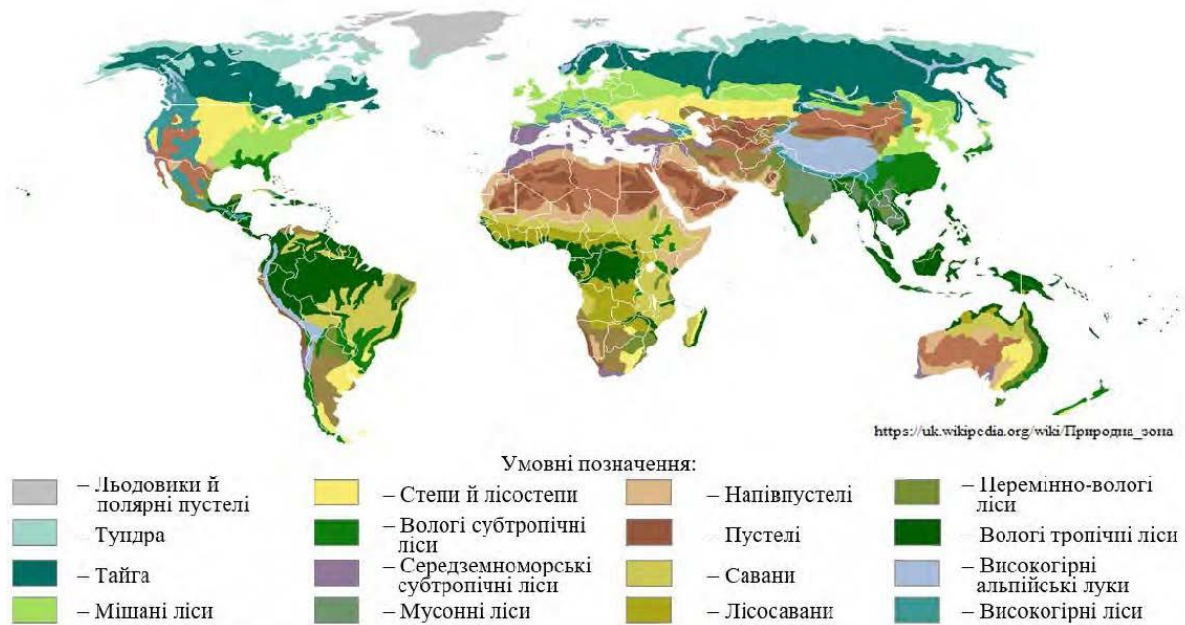


Рисунок 2.2 - Наземні природні чи фізико-географічні зони Земної кулі відповідно до їх класифікації за типами рослинності

Для зони тайги притаманний різкий континентальний клімат з дуже великими температурними коливаннями між літом і зимою. Кліматична зима триває 5–6 місяців, із середніми температурами нижче 0°C, сніговий покрив тривалий і стійкий. Температури варіюють від -50°C і нижче до +30°C впродовж року, при цьому вісім і більше місяців температура менша за +10°C. Літо коротке, але досить тепле і вологе. Звичайно спостерігається відносно низька кількість опадів (300–750 мм), які випадають переважно у вигляді дощу влітку, а також у вигляді туману та снігу.

На території Євразії деревостани тайги представлені ялиною європейською (західна частина континенту), ялиною сибірською (східна частина континенту), сосною звичайною, модриною сибірською та даурською, сосною кедровою сибірською, ялицею сибірською.

До складу хвойних лісів Північної Америки входять ялина біла та чорна, ялиця бальзамічна, тсуга канадська, псевдотсуга, ялина сітхінська,



сосна жовта та Веймута. Хвойні ліси екстразонально повторюються і в більш південних широтах у зв'язку з вертикальною висотною поясністю. На Кавказі пояс темнохвойних лісів розпочинається з висоти 1600 м, а в Карпатах – з 800 м над рівнем моря.

Дерева хвойних видів тайги формують високі, прямі і повнодеревні стовбури, а деревина відзначається високою якістю (однорідна за будовою та довговолокниста). Північні хвойні ліси та їх гірські аналоги у південніших широтах є постачальником найбільш цінної, високоякісної деревини.

*Мішані ліси помірного поясу* поширені на південь від тайги (переважно середні широти Північної півкулі). Вони охоплюють майже всю Європу, добре виражені у Китаї. Ліси такого типу ростуть і в Північній Америці. Кліматичні умови у порівнянні із зоною тайги тут м'якші. Зимовий період триває не більше 4–6 місяців, літо тепле. Річна сума опадів коливається в межах 700–1500 мм. У більш північних широтах ці ліси представлені хвойними і дрібнолистяними породами (березою, осикою), а південніше формуються мішані хвойно-широколистяні ліси – перехідна смуга від тайги до широколистяних лісів. Хвойно-широколистяні ліси поширені і в нижніх поясах гір в умовах помірного вологого клімату. Сформовані з деревних рослин роду ялина, сосна, дуб, бук, липа, клен, в'яз. На території Євразії найбільш різноманітний видовий склад притаманний лісам Далекого Сходу, де разом зростають ялина аянська, модрина даурська, ялиця білокора, ясен манчжурський, липа амурська, дуб монгольський.

У Північній Америці хвойно-широколистяні ліси, до складу яких входять ялиця бальзамічна, клен цукровий, бук крупнолистяний, поширені в районі Великих озер. Значну площу займають вони і на західному тихоокеанському узбережжі США і сформовані з дугласової ялиці, тсуґи канадської, туї та ін.

Широколистяні ліси з дуба, бука, граба, липи, кленів поширені у Європі, Азії (Далекий Схід, північний Китай), у східній частині Північної Америки. Вони утворюють власну підзону, яка розмежовує хвойні (бореальні) ліси на півночі і степи та субтропічні ліси на півдні.

У Європі домінують дубові та букові ліси. Букові ліси з бука лісового широко розповсюджені на більшій території Західної Європи. На території України (Карпати 250–1300 м н.р.м. і Західний Лісостеп) бук лісовий формує як чисті, так і мішані деревостани з ялиною європейською,

ялицею білою, кленом псевдоплатановим, кленом гостролистим, дубом звичайним, грабом звичайним та ін. Бук східний поширений на Кавказі, західному узбережжі Малої Азії, східних Балканах, Ірані, бук Енглера та довгочерешковий – в Китаї, бук Зібольда – в Японії, бук крупнолистий – у США.

Дубові ліси з дуба звичайного та дуба скельного поширені в умовах помірного клімату у Західній та Східній Європі, південній частині Скандинавського півострову, у передгір'ях Карпат (100–400 м н.р.м.), Кавказу. На Кавказі зростають також дуб іберійський, Гартбіса, грузинський. На Далекому Сході поширений дуб монгольський та дуб зубчатий. У Північній Америці до складу дубових лісів входять дуб північний (червоний), дуб червоноплідний.

Дубові ліси характерні для Лісостепової зони України. Найбільш поширені супутні деревні рослини роду клена, липи, а в Західному Лісостепу – граба. У Степовій зоні дуб формує байрачні ліси, розташовані на схилах і тальвегах балок. У заплавах річок формуються так звані заплавні ліси. Південну межу поширення широколистяних лісів визначає дефіцит вологи та засолення ґрунту.

*Вологі ліси теплового помірного клімату* розташовані в обох півкулях і відзначаються багатим видовим складом. Насамперед, сюди відносяться ліси у районах Середземномор'я. Кліматичні умови характеризуються спекотним, сухим літом і м'якою вологою зимою. У всіх регіонах із середземноморським кліматом відносно невелика різниця між зимовим мінімумом і літнім максимумом, хоча добові перепади температур влітку можуть бути значні, якщо місцевість не розташована безпосередньо на узбережжі. Температура взимку рідко опускається нижче за нуль градусів, іноді випадає сніг, сніговий покрив нестійкий.

У складі лісів переважають вічнозелені рослини – лавр, оливкове дерево, суничне дерево, кипариси, мирт, кедр, дуб корковий, ялівці. Деякі деревні види листопадні – дуб пухнастий, маслинка, груша малиновидна. На чорноморському узбережжі Криму, Кавказу, західному узбережжі Каспійського моря ростуть дуб каштанolistий, залізне дерево, дзельква, гранатник, хурма та ін.

На південному сході США до складу цих лісів входять сосни довгохвойна, короткохвойна, Еліота, які мають велике промислове значення. На заболоченій місцевості поширені ліси кипариса болотного. У західній частині країни (Каліфорнія) ліси сформовані з суничного

дерева, вічнозеленого дуба дрібнолистого, а в горах росте секвойя. На північноафриканському узбережжі ростуть різні види сосен: приморська, піцундська та ін.

В Австралії поширені вічнозелені евкаліптові ліси. З деяких видів евкаліпта одержують дуже тверду деревину, з інших – цінні ефірні олії і камеді. Окремі види евкаліптів мають незвичайну деревину, наприклад евкаліпт різноколірний (*Eucalyptus diversicolor* F. Muell.).

**Ліси сухих областей** – це хвойні і листяні ліси та чагарники сухих субтропіків, для яких характерні різко виражені посушливі сезони. У цих районах поширені зарослі ксерофітних чагарників, які називаються маквис у Середземномор'ї, чапараль у Каліфорнії, маторале в Чилі, фейнбос у Південній Африці, маллі і квонган в Австралії.

Ліси відзначаються низькою продуктивністю. Тривалий час вони зазнавали істотного антропоїчного впливу (рубки, випасання худоби та ін.), що особливо мало місце в середземноморських районах. У Середземномор'ї досить типовими для окремих районів є деякі види сосни, наприклад пінія (*Pinus pinea* L.), здатна рости за річної кількості опадів до 300 мм, сосна приморська (*Pinus pinaster* Ait.) та ін.

**Екваторіальні дощові ліси** ростуть в умовах досить вологого та жаркого тропічного клімату. Сезонність тут не виражена, а пори року розпізнаються за дощовим та відносно сухим періодом. Середньомісячна температура впродовж року утримується на рівні 24–26 °С, річна кількість опадів досягає 1800–2500 мм і більше, а відносна вологість повітря, як правило, перевищує 90 %.

Основні масиви цих лісів розташовані в басейні ріки Амазонки (Амазонський тропічний ліс), на більшій території Центральної Америки, в екваторіальній Африці (від Камеруна до Демократичної республіки Конго), у багатьох районах Південно-східної Азії (від М'янми до Індонезії і Папуа-Нової Гвінеї), на північному сході Австралії.

Загальною особливістю є надзвичайно велике розмаїття видів рослин і тварин. За оцінками вчених тут зосереджено майже 50 % світового генофонду рослин і 2/3 видів тварин світу. Це найбільш складні у біологічному плані екосистеми, які характеризуються складною багатоваріаційною структурою рослинного компоненту. Трапляється багато видів ліан, довжина яких іноді сягає 240 м. Широко представлені епіфіти, що селяться на стовбурах дерев. На поверхню ґрунту потрапляє дуже мало світла, яке перехоплюється верхніми ярусами, тому трав'яний покрив

зріджений або взагалі відсутній.

У складі лісів переважають широколистяні вічнозелені рослини. Однак, з великої кількості деревних видів експлуатаційне значення мають лише декілька. Поряд зустрічаються повільноростучі види з винятково важкою і твердою деревиною та швидкоростучі види з м'якою і легкою деревиною. З деревних видів, які мають промислове значення, у Латинській Америці ростуть деякі види махагоні, кедри, ірекс, представники родини лаврових, у т. ч. такий цінний вид, як зелене серце (*Ocotea rodiosi* (Schomb) Mcz). В екваторіальних лісах Африки користуються попитом махагоні, сіпо, лімба, обехе та ін. Деревя тропічних лісів використовуються для отримання каучуку, ефірних олій, їстівних плодів, лікарської сировини.

**Тропічні вологі листопадні ліси** зустрічаються у тропічних регіонах із вираженими сухими періодами, які обумовлені мусонами. У посушливий період деревні види скидають листя, а коли мусонні вітри приносять вологу, знову поновлюють його. Мусонні тропічні ліси зустрічаються у Південній і Південно-Східній Азії та Південній Америці. У складі лісів поширені тикове дерево, сандалове дерево, птерокарпус великоплідний, червоне і чорне дерево та ін.

### **Питання для самоперевірки**

1. Дайте визначення лісу як природного явища.
2. Назвіть три види взаємин рослин, які спостерігаються в лісі?
3. Назвіть характерні риси лісу як рослинного покриву.
4. Розкажіть про структуру лісового біогеоценозу.
5. Наведіть докази того, що ліс – біологічна система, що саморегулюється.
6. У чому проявляється біосферна роль лісу?
7. Дайте визначення біологічного кругообігу речовин.

## 3 МОРФОЛОГІЯ ЛІСУ

### 3.1 Характерні риси лісу за типом рослинності

Ліс – один із основних типів рослинності Землі. В результаті найскладніших біологічних процесів формуються лісові насадження певного походження, форми, породного складу, продуктивності, віку, повноти та мають ряд специфічних, тільки їм властивих ознак та властивостей. Ліс як тип рослинності характеризується такими характеристиками:

1. Серед рослин у лісі провідна роль, безумовно, належить деревам, які є головним його компонентом, домінантом-едифікатором. Однією з найбільш характерних відмінних рис лісу є переважання деревної рослинності. Не завжди, однак, наявність навіть досить великої кількості дерев свідчить про наявність лісу. Наприклад, дерева, розміщені рядами чи безладно у просторі, створюють алею чи парк, але ще не утворюють лісу. Дерева, що росли все життя на відкритому місці, помітно відрізняються по ряду морфологічних, анатомічних і біологічних ознак від дерев тих же порід які виростили в лісі. Останні, наприклад, мають високо підняті крони, які створюють загальний полог і перешкоджають таким чином проникненню сонячних променів до поверхні ґрунту. Тому нижні гілки, що знаходяться в умовах нестачі сонячної радіації, відмирають, що призводить до формування повнодеревного стовбура, добре очищеного від сучків. Такі дерева мають велике значення у задоволенні потреб народного господарства у високоякісній деревині (рис. 3.1).

У дерев, які ростуть на волі, гілки, навпаки, опускаються майже до землі, форма крони розлога. Стовбури їх, як правило, сучкуваті. З них виходить порівняно мало цінних сортиментів.

У лісі дерева ростуть швидше, але розвиваються повільніше, тобто вступають у стадію змужнілості (плодоношення) на 5-20 років пізніше в порівнянні з деревами, що знаходяться на відкритих місцях. Дерева в лісі також мають більш виражену періодичність плодоношення, тобто плодоносять через певну кількість років, не дуже часто.

Отже, ліс складається не просто з великої кількості дерев, а з дерев, що мають тісну взаємодію один з одним, при якому вони в силу споживання елементів життя (поживних елементів, вологи, світла) та у

боротьбі за них впливають один на одного як у надземній, так і в підземній (через кореневі системи) ) частинах, а також з іншими його компонентами, внаслідок чого суттєво відрізняються від екземплярів, що вирости поза лісом.

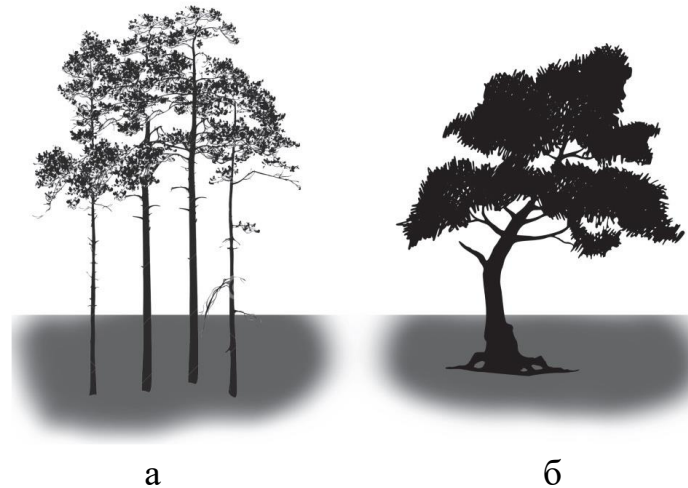


Рисунок 3.1 - Вигляд дерев, які вирости в лісостані (а) та на відкритому просторі (б)

2. Дерева у лісі різноманітно впливають як друг на друга, так й на атмосферу (кліматотоп) та ґрунт (едафотоп).

Ліс є спільнотою, в якій дерева, стуляючись кронами, утворюють деревну пологу (або ярус) і в першу чергу змінюють довкілля: світло, температуру, вологість та склад повітря, вітер та інші екологічні умови. Ліс створює свій мікроклімат, формує особливе лісове середовище та надає при цьому позитивний вплив на суміжні екосистеми: поля, луки, водоймища, сільськогосподарські ландшафти. Завдяки лісу клімат стає більш сприятливим життя людини.

Лише у лісі утворюється специфічний компонент – *лісова підстилка* (напіврозкладені залишки лісової рослинності), яка має велике значення у житті лісу. Біологічні та хімічні процеси в лісі надають особливого характеру лісовому ґрунту, визначають своєрідне протікання ґрунтових процесів.

3. У лісі утворюється багато рослин, представлених недеревними видами. Їхня взаємодія проявляється, головним чином, у конкуренції за світло, харчування, вологу. Якщо в головуючому деревному ярусі воно зачіпає порівняно мало особин і розтягується на багато років, то поблизу

поверхні землі, де динамічно протікають конкурентні відносини, крім деревних видів підросту, підгону, включаються також чагарники (підлісок), трав'янисті рослини, мохи та лишайники (живий ґрунт покриву), представлено дуже значною кількістю індивідуумів.

Навіть за середньої повноти деревостою забезпечення світлом, вологою, живленням нижніх ярусів обмежене. Це зумовлює появу у рослин, що їх формують, ряду пристосувань, що дозволяють здійснювати життєвий цикл в умовах ліміту екологічних факторів.

4. Ліс – це не тільки фітоценоз, а й біоценоз, до складу якого входять також численні види тварин (зооценоз), мікроорганізмів (мікробоценоз) та грибів (мікоценоз), що мешкають у певних кліматотопах та едафотопах. Для кожного зі згаданих вище компонентів лісу характерна своєрідна фауна, специфічний світ мікроорганізмів та грибів. За насиченістю біотичних відносин із лісом не може зрівнятися жодна інша екосистема.

Між лісовими рослинами, тваринами, мікроорганізмами та грибами протягом усього їх життєвого циклу існує комплекс взаємозалежностей та взаємовпливів, починаючи від запилення, поширення насіння, проростання, подальшого зростання та розвитку та закінчуючи їх відмиранням, розкладанням органічної речовини, включенням продуктів мінералізації у новий цикл.

5. Тільки у лісі відбувається *природне зріджування* - зменшення кількості дерев із збільшенням віку деревостою. Процес природного зріджування обумовлений конкурентною боротьбою рослин за існування, результат якої значною мірою залежить від спадковості та умов мікросередовища.

На 1 га лісу висіваються мільйони насіння. З них проростають сотні тисяч, а в стиглому лісі залишаються лише кілька сотень дерев. Інтенсивність зріджування (природного відсіву) залежить від віку, породи, умов місцезростання. Найбільш інтенсивно цей процес протікає у лісових насадженнях, що не досягли 40 років.

Ліси з домінуванням світлолюбних порід (сосна, береза) зріджуються раніше і ростуть більш рідкісними, ніж сформовані тіншовитривалими видами (ялина, липа, граб).

Чим кращі лісорослинні умови, тим активніше йде процес зріджування. Зумовлено це тим, що на багатих ґрунтах дерева ростуть швидше, настає більш раннє змикання деревного пологую. Зріджування призводить до зменшення кількості дерев, при цьому стає добре помітним,

особливо з віком, диференціація екземплярів, що залишилися, за показниками зростання і розвитку.

6. Для лісу характерна здатність до самовідновлення всіх його компонентів, постійне функціонування (дихання, фотосинтез, транспірація, біологічний кругообіг), збалансованість потоків речовини та енергії. Тому в природних умовах без екстремальних впливів ліс може існувати довго.

### 3.2 Лісовий масив та компоненти лісостану

Зрозуміло, що ліс зростає на займаній ним території не суцільно, а розмежовується певними природними чи штучними межами. Тому, у лісівництві розрізняють поняття *лісового масиву*, під яким розуміють значну цілісну територію лісу, яка має природні межі (річки, озера, окремі ділянки гір, тощо) або межує на значній відстані з іншими угіддями (луками, полями) чи населеними пунктами.

Лісовий масив відображає певною мірою природну єдність рослинного угруповання, але дуже рідко буває цілком однорідним за його компонентами, складом порід, формою деревостану, віком, походженням чи іншими ознаками.

Загалом лісовий масив поділяють на дві морфологічно різні частини:

- *зовнішню*, периферійну, яку називають лісовим узліссям;
- *внутрішню*, до якої належить решта території масиву.

*Узліссям* вважається смуга лісу шириною 100 м на межі лісу і відкритого простору. Його значення по різному оцінюють лісівники, екологи та ландшафтні дизайнери. З лісівничої точки зору узлісся потрібно розглядати, перш за все, як *контактну зону лісового масиву з безлісною територією*. В ній по-своєму розвивається деревна й інша рослинність, створюється своєрідний мікроклімат, формуються ґрунти, існує свій тваринний світ. Правильно сформоване узлісся є природним бар'єром на шляху проникнення у ліс бур'янів, збудників хвороб, ентомошкідників, забруднювачів повітря техногенного походження. Воно є місцем концентрації комах, у тому числі ентомофагів, забезпечує захист численним представникам фауни, плазунам, значно поновлює кормові ресурси для багатьох видів тварин.

У лісах рекреаційного призначення важливу роль відіграють естетичні властивості узлісь. Загалом від стану узлісся залежить стійкість



рекреаційного лісу до антропогенного навантаження.

У внутрішній частині лісового масиву деревна рослинність межує з більшими чи меншими за розміром ділянками без деревної рослинності: поляни, галявини, вікна у наметі деревостану тощо.

**Поляна** – це ділянка нелісової площі без дерев, яка розташована в межах лісового масиву та заросла трав'яною рослинністю. Ширина поляни, як правило, перевищує висоту дерев, що її оточують, якщо ширина поляни дорівнює 1–2 висотам дерев, що її оточують, середні – 2–5 висотам та великі – більше 5 висот.

**Галявина** – лісові ділянки без дерев. Вони утворюються з різних причин. Це може бути випадання дерев з деревостану цілою групою, вивалювання чи виламування групи дерев вітром, від навалу снігу. При сприятливих умовах на галявинах з'являється підріст і вони поступово заростають молодим поколінням лісу.

**Вікна у наметі лісу** - утворюються внаслідок природного відпаду окремих багатовікових дерев або після вирубування одиничних дерев. Діаметр може знаходитися у межах 0,5 середньої висоти дерев, але не менше діаметра горизонтальної проекції крони дерев верхнього ярусу. У вікнах, як і на галявинах, з'являється підріст, який відновлює деревостан на даних ділянках.

Наступною структурною одиницею лісу лісівники вважають «Лісостан» чи його синонім «Лісове насадження», що означає елементарну ділянку лісу, яка однорідна за деревною рослинністю та живим надґрунтовим покривом. Геоботаніки лісостан чи лісове насадження називають лісовим фітоценозом.

До основних складових частин (компонентів) лісостану належать: деревостан, підріст, підлісок, живий надґрунтовий покрив, лісова підстилка, лісовий ґрунт (ризосфера), позаярусна рослинність (рис. 3.2). Державний стандарт України (ДСТУ 3404–96) дає таке визначення цим лісівничим термінам:

**Деревостан** – сукупність дерев, які є основним компонентом лісостану (лісового насадження).

**Підріст** – деревні рослини природного походження, що ростуть під наметом лісостану і здатні створити деревостан, висота якого не перевищує  $\frac{1}{4}$  висоти дерев основного намету.

**Підлісок** – чагарники, рідше деревні рослини, що ростуть під наметом лісостану і нездатні утворити деревостан у конкретних

лісорослинних умовах.

**Живий надґрунтовий покрив** – сукупність мохів, лишайників, трав'янистих рослин та напівчагарників, що ростуть на лісових ділянках, вкритих лісовою рослинністю.

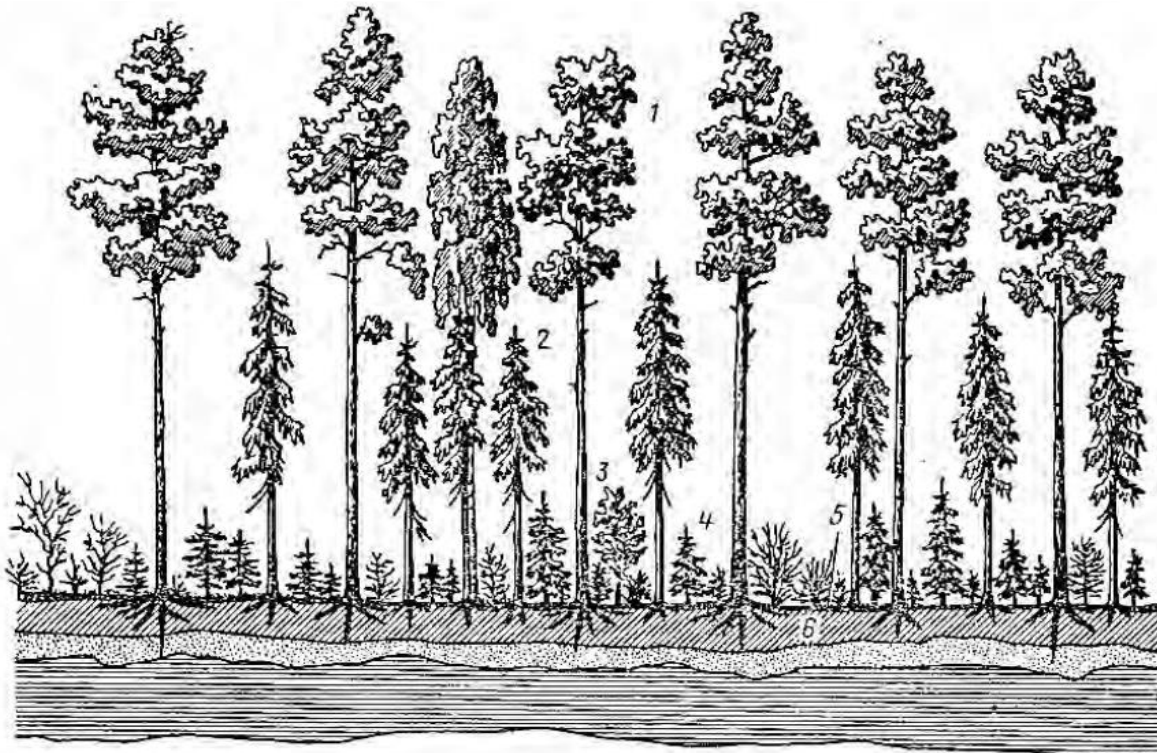


Рисунок 3.2 - Компоненти лісостану (лісового насадження)

Умовні позначення: 1 – деревостан 1-го ярусу; 2 – деревостан 2-го ярусу; 3 – підлісок; 4 – підріст; 5 – живий надґрунтовий покрив; 6 – ризосфера (лісовий ґрунт)

**Рослинний опад** – це опалі у лісі протягом року листя, хвоя, сучки, плоди і кора дерев та інші залишки лісової рослинності.

**Лісовий ґрунт** – коренедоступна товща ґрунту і материнської породи.

**Позаярусна рослинність** – сукупність ліан, лишайників та інших рослин, які ростуть у різних ярусах лісу.

**Відпад** – дерева, які відмерли внаслідок природного зрідження деревостану чи інших причин.

**Лісотвірний деревний вид** – деревний вид, який здатний в межах свого ареалу утворювати верхній ярус деревостану - формує довгостійкі деревостани із власним специфічним комплексом супутніх рослин і тварин. Вони утворюють зовнішній вигляд лісостану та спільно з іншими

рослинами утворюють угруповання, які є характерними для кожного лісотвірного виду. Найбільш поширеними лісотвірними видами в Україні є сосна звичайна, дуб звичайний, бук лісовий, ялина звичайна, ялиця біла, модрина європейська.

За господарським значенням деревного виду в деревостані виділяють головний деревний вид, підгін, супутній деревний вид, другорядний деревний вид, небажаний деревний вид.

**Головний деревний вид** – деревний вид, який в даних лісорослинних умовах є найціннішим для господарських потреб.

**Панівний деревний вид** – деревний вид, який переважає у верхньому ярусі деревостану. У багатьох нормативних документах панівний вид ще називають переважаючим. Панівний вид може бути як головним, так і другорядним.

**Підгін** – дерева або чагарники, які сприяють прискоренню росту та поліпшенню форми стовбура головного деревного виду.

**Супутній деревний вид** – деревний вид, який сприятливо впливає на головний і в конкретних умовах не поступається їй у своєму господарському значенні.

**Другорядний деревний вид** – деревний вид, який має меншу господарську цінність, ніж головний деревний вид і може переважати у складі деревостану.

**Небажаний деревний вид** – деревний вид, який не відповідає господарським потребам у певних економічних умовах.

### 3.3 Таксаційні показники деревостану

*Лісівничо-таксаційні показники деревостану* – це показники, за допомогою яких відрізняють один деревостан від іншого. До найважливіших із них належать: походження, форма, склад, вік, бонітет, повнота, зімкненість, густота, товарність.

За походженням, залежно від участі лісівників у створенні насадження, деревостани поділяють на *природні* (за мінімальною участю лісівників) та *штучні* (посіяні чи висаджені лісівниками).

Залежно від природного матеріалу, завдяки якому відбулося поновлення деревостану, поділяють на деревостани насінневого походження та деревостани вегетативного походження.

**Деревостан насіннєвого походження** – деревостан, який природно або штучно сформувався з рослин насіннєвого походження.

**Деревостан вегетативного походження** – деревостан, утворений з порослі від пенька чи з корневих паростків.

Залежно від відповідності панівного деревного виду даним лісорослинним умовам за походженням деревостани поділяють на корінні та похідні.

**Корінний деревостан** – деревостан, який формується в природних умовах і характеризується переважаючим (панівним) деревним видом, що відповідає даним лісорослинним умовам.

**Похідний деревостан** – деревостан, який сформувався на місці корінного в порушених унаслідок діяльності людини умовах, або за певних природних процесів.

**Праліс або первинний ліс.** Згідно із Всесвітнім Фондом Природи (WWF) і Міжнародним Союзом Охорони Природи (IUCN) до пралісу або первинного лісу відносять такий ліс, який не зазнав жодних змін під впливом людини.

**Ярус деревостану** – елемент вертикальної структури (ярусності) деревостану.

**Форма** – ознака, що характеризує вид зімкненості крон деревостану. За формою деревостани бувають прості та складні.

**Простий** – одноярусний деревостан, що має горизонтальну зімкненість, а складний – дво-, три-, і більше ярусний деревостан, що має вертикальну зімкненість (рис. 3.3).

**Склад деревостану** – перелік деревних видів ярусу із зазначенням частки участі кожної з них у загальному запасі деревостану.

За складом деревостани поділяються на чисті та мішані. Якщо деревостан створений одним деревним видом з поодинокими деревами інших видів, він називається *чистим деревостаном*, якщо ж двома і більше деревними видами – *мішаним деревостаном*.

Склад позначається лісівничо-таксаційною формулою, де вказується деревний вид та частка участі його в загальному запасі деревостану. За одиницю складу береться 10 % загального запасу деревостану. Таким чином, якщо це чистий деревостан, то формула його складу буде, наприклад, 10Дз, мішаний – 5Дз2Яз2Гз1Лс+Брс, Клг, де дуба 50 %, ясена – 20 %, граба – 20 %, липи – 10 %, а береста та клена – 5 % і менше.

**Вік** – це ознака, яка характеризує відносний або абсолютний вік

деревостану, з яким пов'язані етапи росту. Вимірюється роками, класами віку та групами віку.

**Клас віку** – віковий інтервал, яким характеризують вікову структуру деревостанів залежно від деревних видів.

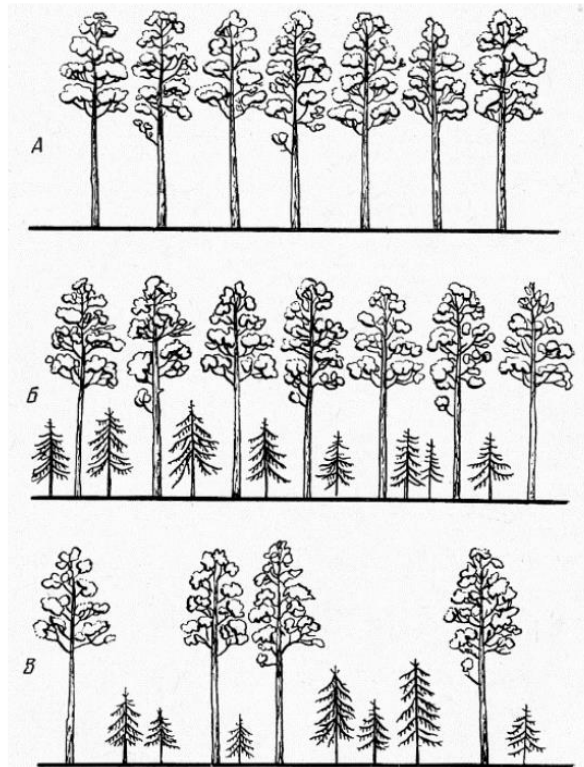


Рисунок 3.3 - Схема зімкненості намету деревостану

Умовні позначення: А – горизонтальна зімкненість (однорусний деревостан);  
Б – вертикальна зімкненість (дворусний деревостан); В – ступінчаста зімкненість.

Для більшості деревних видів, які зростають у лісах України, встановлені 10-річні класи віку. Виняток становлять бук лісовий, ялина звичайна, ялиця біла, які зростають у лісах Карпатського регіону (для них встановлені 20-річні класи віку) та для швидкорослих деревних видів – 5-річні класи віку.

Деревостани порослевого походження мають 10-річні класи віку. Лісівники ще розрізняють групи віку або природні вікові ступені чи періоди: *молодняк*, *жердняк* (молодняки віком 15–40 років), *середньовікові*, *пристигаючі* (пристигли), *стигли та перестиглі* (перестійні) деревостани (табл. 3.1).

**Бонітет насаджень** - це показник їх продуктивності залежно від родючості ґрунту або умов місцезростання насадження (за М. М. Орловим) (табл. 3.2, рис. 3.4).

Таблиця 3.1 - Розподіл насаджень за групами віку

Оптимальний вік рубки для конкретного деревного виду, років	Група віку				
	молодняки	середньовікові	пристигаючі	стиглі	перестійні
Хвойні, твердолистяні високостовбурні (у роках)					
111-120	≤ 40	41-90	91-110	111-150	≥ 151
101-110	≤ 40	41-80	81-100	101-140	≥ 141
91-100	≤ 40	41-70	71-90	91-130	≥ 131
81-90	≤ 40	41-60	61-80	81-120	≥ 121
71-80	≤ 40	41-50	51-70	71-110	≥ 111
61-71	≤ 20	21-40	41-60	61-100	≥ 101
М'яколистяні, твердолистяні низькостовбурні (у роках)					
61-70	≤ 20	21-50	51-60	61-80	≥ 81
51-60	≤ 20	21-40	41-50	51-70	≥ 71
41-50	≤ 20	21-30	31-40	41-60	≥ 61

Таблиця 3.2 - Розподіл насінневих деревостанів за класами бонітету (Лісотаксаційний довідник, 2013)

Вік, років	Середня висота за класами бонітету, м									
	I <sup>c</sup>	I <sup>b</sup>	I <sup>a</sup>	I	II	III	IV	V	V <sup>a</sup>	V <sup>b</sup>
5	3,7-3,4	3,3-2,9	2,8-2,4	2,3-2,0	1,9-1,5	1,4-1,0	0,9-0,6	0,5-0,1		
10	7,3-6,5	6,4-5,6	5,5-4,8	4,7-3,9	3,8-3,0	2,9-2,2	2,1-1,3	1,2-0,4		
15	10,6-	9,4-8,3	8,2-7,1	7,0-5,8	5,7-4,6	4,5-3,4	3,3-2,2	2,1-1,0		
20	13,8-	12,2-	10,7-	9,2-7,7	7,6-6,2	6,1-4,7	4,6-3,1	3,0-1,6	1,5-0,1	
25	16,7-	14,9-	13,1-	11,3-	9,5-7,7	7,6-5,9	5,8-4,1	4,0-2,3	2,2-0,5	
30	19,5-	17,4-	15,4-	13,3-	11,2-	9,2-7,2	7,1-5,1	5,0-3,1	3,0-1,0	
35	22,1-	19,8-	17,5-	15,2-	12,9-	10,6-	8,3-6,1	6,0-3,8	3,7-1,5	
40	24,5-	22,0-	19,5-	17,0-	14,5-	12,0-	9,5-7,1	7,0-4,6	4,5-2,1	
45	26,7-	24,0-	21,4-	18,7-	16,0-	13,3-	10,7-	8,0-5,4	5,3-2,7	2,6-
50	28,8-	26,0-	23,1-	20,3-	17,4-	14,6-	11,7-	8,9-6,2	6,1-3,3	3,2-
55	30,7-	27,7-	24,7-	21,7-	18,8-	15,8-	12,8-	9,8-6,9	6,8-3,9	3,8-
60	32,5-	29,4-	26,2-	23,1-	20,0-	16,9-	13,7-	10,6-	7,5-4,5	4,4-
65	34,1-	30,9-	27,6-	24,4-	21,1-	17,9-	14,6-	11,4-	8,1-5,0	4,9-
70	35,6-	32,2-	28,9-	25,5-	22,2-	18,8-	15,5-	12,1-	8,8-5,5	5,4-
75	37,0-	33,5-	30,1-	26,6-	23,2-	19,7-	16,2-	12,8-	9,3-6,0	5,9-
80	38,2-	34,7-	31,1-	27,6-	24,0-	20,5-	17,0-	13,4-	9,9-6,4	6,3-
85	39,3-	35,7-	32,1-	28,5-	24,8-	21,2-	17,6-	14,0-	10,4-	6,8-
90	40,3-	36,6-	33,0-	29,3-	25,6-	21,9-	18,2-	14,5-	10,8-	7,1-
95	41,3-	37,5-	33,8-	30,0-	26,2-	22,5-	18,7-	15,0-	11,2-	7,5-
100	42,1-	38,3-	34,5-	30,7-	26,8-	23,0-	19,2-	15,4-	11,6-	7,8-

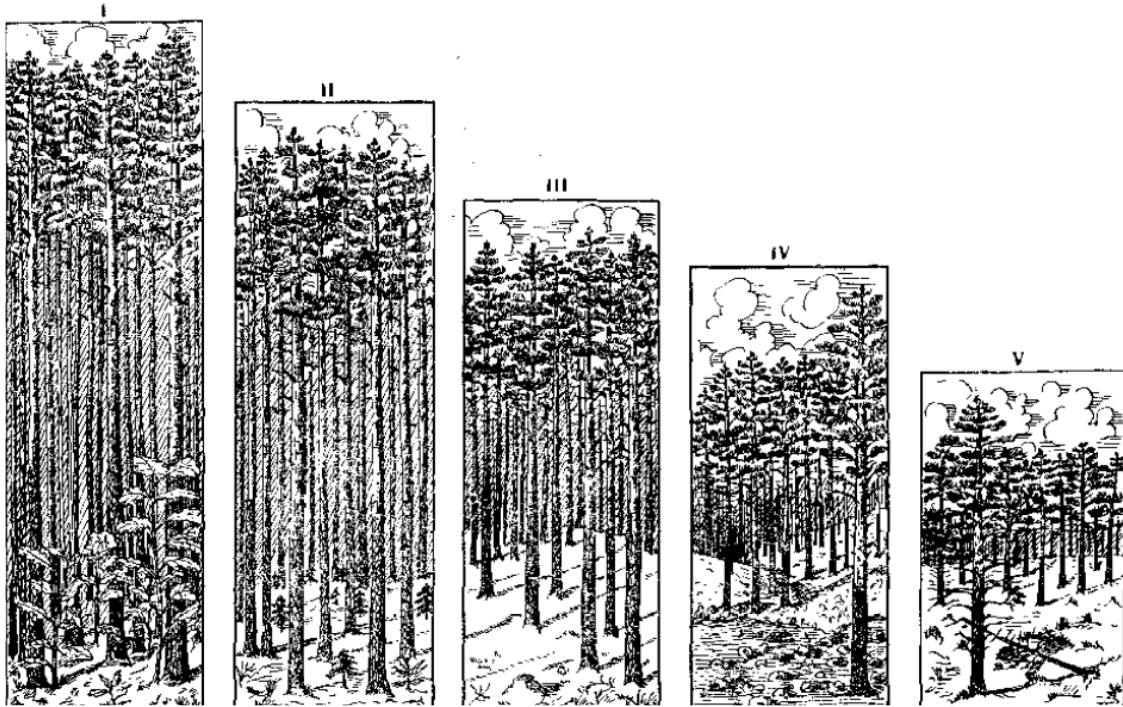


Рисунок 3.4 - Наглядний розподіл сторічних соснових деревостанів за класами бонітету

Відмінності в умовах місцезростання, а значить, і в бонітетах лісу характеризуються п'ятьма основними класами бонітету, що позначаються римськими цифрами. Найкращі умови місцезростання, відповідно - найпродуктивніший ліс - відповідає I-му класу бонітету; найгірші умови, де зростають низькопродуктивні насадження - V-му класу. *Для визначення класу бонітету необхідно знати висоту, вік і походження.*

Окремо визначають класи бонітету для насінневих, порослевих деревостанів та швидкорослих деревних видів. Іноді виникає необхідність виділяти I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup> і I<sup>C</sup> класи бонітету для найбільш високопродуктивних деревостанів та V<sup>A</sup> і V<sup>B</sup> – для дуже низькопродуктивних.

**Повнота** – це ступінь щільності стояння дерев у деревостані, який визначається сумою площ поперечних перерізів цих дерев на висоті 1,3 м на одиниці площі (1 га). Це – абсолютна повнота. Відносна повнота визначається за формулою 3.1:

$$П = G_{\Phi} * G_{Н}, \quad (3.1)$$

де:  $G_{\Phi}$  – сума площ поперечних перерізів даного деревостану, м<sup>2</sup>;

$G_{Н}$  – сума площ поперечних перерізів нормального повного

деревостану (м<sup>2</sup>), яку знаходять за таблицями ходу росту.

Відносна повнота виражається в десятих частках одиниці, наприклад, 0,9; 0,8; 0,7 і т. п.

Деревостани з повнотою 0,8 та вище вважаються *високоповнотними*, з повнотою 0,6–0,7 – *середньоповнотними*, з повнотою 0,4–0,5 – *низькоповнотними*, з повнотою 0,3 і нижче – *рідколіссям*, що вже не має характеру лісу.

**Зімкненість намету (крон)** визначається сумою площ проекцій крон дерев, відповідно до площі, яку займає деревостан. Зімкненість, як і повнота, виражається в десятих частках одиниці. У молодняках зімкненість завжди вища за повноту, в середньовікових та пристигаючих – вони збігаються, у стиглих і перестійних деревостанах повнота вище зімкненості.

**Густина деревостану** – це кількість дерев на одиниці площі, як правило на 1 га. Деревостани можуть мати більшу густоту при повноті 1,0, але можуть зустрічатися деревостани у яких кількість дерев на одиницю площі невелика, а повнота висока. У зріджених деревостанах повнота більше густоти, у загущених – менше густоти.

**Товарність** – економічна категорія якості деревостану, яка визначається виходом ділової деревини або кількістю ділових стовбурів. Нині виділяють наступні товарності для хвойних і листяних деревних видів (табл. 3.3).

Товарність запасів деревостанів характеризується за співвідношенням ділових і дров'яних стовбурів з подальшим розподілом на якісні та кількісні категорії (вихід ділової деревини за категоріями крупності, класами якості, лісоматеріалами за призначенням та вихід дров і відходів у частках від запасу або в абсолютних величинах).

Таблиця 3.3 Визначення товарності

Хвойні без модрина		Листяні та модрина	
ділова деревина,	ділові стовбури, %	ділова деревина,	ділові стовбури, %
81 і більше	91 і більше	71 і більше	91 і більше
61-80	71-90	51-70	66-90
До 60	До 70	31-50	41-65
-	-	До 30	До 40



Зміна кліматичних показників, які впливають на перебіг росту основних деревних порід, призводить до формування деревостанів різної товарності в окремих лісорослинних зонах, які узгоджуються з прийнятим фізико-географічним районуванням території.

Ведення господарства в експлуатаційних лісах різних форм власності призводить до зниження відносної повноти, а отже, і зменшення повнодеревності деяких стовбурів, збільшення протяжності крони дерева відносно його висоти, що є причиною істотних відхилень під час таксації товарності за наявними загальними таблицями. Тому, застосування регіональних сортиментних і товарних таблиць з урахуванням інтенсивності господарських заходів дасть змогу виявити фактичну товарну структуру запасів деревостанів і точніше оцінити якість деревини на корені.

### **Питання для самоперевірки**

1. Дайте визначення лісу за офіційним нормативним документом.
2. Вкажіть відмітні ознаки дерев, що вирости в лісі.
3. Дайте визначення компонентів лісового насадження.
4. Що таке лісове насадження?
5. Що таке бонітет деревостою?
6. Що таке густота, зімкнутість крон та повнота деревостою?
7. Що таке підріст і підлісок? У чому різниця між ними?
8. Що таке лісова підстилка?
9. Поясніть поняття «живий надґрунтовий покрив».
10. Що таке товарність деревостану? Які існують класи товарності деревостану?

## 4 ЕКОЛОГІЯ ЛІСУ

### 4.1 Вплив екологічних факторів на лісові екосистеми

Життя лісу – складна сукупність взаємопов'язаних процесів, серед яких найбільш суттєвим є обмін речовин між індивідами лісостану та оточуючим середовищем. Ліс і середовище тісно взаємодіють і безперервно змінюють один одного.

Усі компоненти лісостану взаємодіють не тільки між собою, а й з атмосферою, ґрунтом, тваринним світом і мікроорганізмами. На ріст і розвиток деревних видів та іншої рослинності, на їх плодоношення, поновлення, технічні властивості деревини постійно впливають хімічний склад і фізико-механічна структура ґрунту, його вологість, аерація, газовий склад, а також усі чинники атмосфери, включаючи її емісії. Рослинність через кількість і якість утвореною нею органічною речовиною, її щорічним опадом, в свою чергу, змінює ґрунт, його фізичні та хімічні властивості. В екологічній системі «лісостан↔середовище» відбувається постійний кругообіг речовини і енергії.

У природі існує комплексний вплив екологічних факторів, що проявляється в різних поєднаннях. Зміна одного фактору тягне за собою зміну іншого. Наприклад, зміна висоти над рівнем моря, експозиції та стрімкості схилу викликає зміни клімату, ґрунту і деяких інших чинників. Зміна умов освітлення в лісі супроводжується зміною і теплового режиму. Однакова кількість опадів випадає в північних тайгових районах і в деяких південних степових районах. Однак, у першому випадку вони випадають в умовах переважання низьких температур, підвищеної вологості повітря і ґрунту, при зниженому випаровуванні вологи, у другому – при зворотному поєднанні. Звідси і різні умови та можливості існування лісу при одній і тій же кількості опадів. В одному випадку лісівникам доводиться боротися з надлишком вологи, з загрозою заболочування, в іншому – знаходити заходи для підвищення вологи, боротьбою з засоленістю ґрунтів.

Таким чином, лісівникам потрібно знати класифікацію та безпосередній чи опосередкований вплив цих факторів на лісове середовище і, відповідно, вплив лісу на зміну екологічних факторів безпосередньо у лісовому середовищі та навколишньому середовищі, що його оточує.

**Екологічні чинники** – це сукупність елементів середовища, що впливають на живі організми та його спільноти, умови існування живих організмів. Їх багато, і вони різноманітні. Вся сукупність чинників поділяється на низку груп. Зокрема наводять 6 груп.

**Кліматичні чинники** – радіація, тепловий режим, світло, опади, повітря, вітер.

**Орографічні чинники (рельєф)** – висота над рівнем моря, крутість та експозиція схилів.

**Едафічні (грунтові) чинники** – підстилаючі породи, хімічний та механічний склад ґрунту, водно-фізичні властивості ґрунту та ін.

*Кліматичні, орографічні та едафічні* екологічні чинники складають групу **абіотичних чинників**, тобто чинників неживої природи.

**Біотичні чинники** – рослини, тварини дикі та домашні, птахів, мікроорганізмів.

**Антропогенні чинники** – чинники, зумовлені діяльністю людини. Вони бувають прямими та непрямими. **Прямі чинники** - це вирубка лісів на великих площах, неконтрольований збирання рослин, надмірне знищення диких тварин та ін. **Непрямі чинники** проявляються у трансформації ландшафтів, водного режиму територій, зміні складу атмосфери та гідросфери за рахунок промислових викидів та ін.

Антропогенні чинники слідують ділити на **позитивні** (охорона лісів від пожеж, меліорація, посадки та посів лісу та ін.) та **негативні** (надмірна та безсистемна рубка лісу, непомірний випас худоби, ініціювання лісових пожеж та ін.).

**Історичні чинники** – історія формування лісів під впливом льодовикового періоду, пожеж та ін.

**Пожежі як екологічний чинник** формування лісу. Вплив пожеж на формування лісових фітоценозів проявляється у зріджуванні деревостанів, зміні їх складу, трансформації живого надґрунтового покриву, вплив на тепловий, водний і хімічний режими ґрунтів, на фітоклімат, перебіг природного відновлення, тобто, попри всі процеси, які у лісових біогеоценозах.

Лісові пожежі з еволюційно-екологічної точки зору є природним, невід'ємним, циклічним фактором у житті лісових екосистем. Пожежі сприяють розширенню ареалів світлохвойних лісів та скорочення ареалів темнохвойних. Вони формують видову, вікову, ярусну структуру лісових екосистем.

## 4.2 Вплив клімату на ліс

Клімат має величезне значення в утворенні та житті лісу. З кліматом тісно пов'язані склад лісів та їх розподіл на земній поверхні. Чим сприятливіші умови існування, тим багатший видовий склад лісів. Так, у вологих, тропічних областях, де переважають листяні ліси, вони відрізняються великою різноманітністю деревних порід: там на площі 1 га можна зустріти 200-300 видів. Ті, що ростуть у холодних і помірно холодних областях лісу складаються з порівняно малого числа видів лісових порід.

Клімат та його сезонні зміни (погодні умови) мають вирішальне значення для формування того чи іншого типу рослинності. Від кліматичних умов багато в чому залежить і ґрунтова родючість, що в свою чергу впливає на формування того чи іншого типу біогеоценозу.

Несприятливі кліматичні умови уповільнюють зростання та розвиток лісу, зменшують його продуктивність. Так, у північних лісах дерева діаметром 1 м є рідкістю, але у південних зустрічаються дерева завтовшки 2 м (діаметр стовбура баобаба може становить близько 7-11 м).

Якість деревини також певною мірою залежить від клімату. Так, деревина сосни, що росте в більш південних районах, нерідко має господарсько менш вигідне співвідношення ширини весняної та літньої частин річного кільця, ніж деревина сосни, яка зростає в північних умовах.

Ліс, відчуваючи вплив клімату, водночас сам надає на нього вплив. Підвищення лісистості у більш південних районах, наприклад, у степу, покращує кліматичні умови; регулюючи тепловий та водний режим місцевості, ліс сприяє покращенню умов зростання та підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Клімат безпосередньо впливає на систему лісогосподарських заходів кожного географічного регіону. Кліматичні ресурси визначають початок та закінчення вегетаційного періоду, від яких залежать терміни дозрівання насіння деревних порід, терміни посіву та посадки лісу та ін. Залежно від кліматичних умов визначаються способи обробітку ґрунту під посадку або посів лісу, призначаються види та інтенсивність догляду за створеними лісовими культурами.

Кліматичні особливості регіону враховуються під час виборів видів рубок головного користування та його організаційно-технічних елементів. Особливої актуальності облік клімату набуває при охороні лісів від пожеж.

Таким чином, кліматичні фактори в основному визначають межі поширення лісів, їх склад та продуктивність, технічні властивості деревини, а також зумовлюють технічну спрямованість господарювання в лісі.

#### **4.3 Компоненти атмосферного повітря та їх значення у житті лісу**

Атмосфера – газоподібна оболонка Землі. Найбільшу частку – 78% її складу становить азот ( $N_2$ ). Однак для лісу азот суттєвого значення не має, оскільки рослини його практично не засвоюють. Концентрація азоту досить стабільна і підтримується на тому самому рівні.

Друге місце посідає кисень ( $O_2$ ) – близько 21%. Він необхідний для дихання рослин, тварин, мікроорганізмів. Зниження або підвищення концентрації кисню від норми погіршує фотосинтез.

Через активне використання кисню лісом та іншими типами рослинності, а також на різні промислові потреби, його утримання в атмосфері варіюється по географічних регіонах, на локальних територіях, безпосередньо у лісі. Зазвичай, для життя лісу кисню достатньо. Однак, у ґрунті його іноді буває мало, що негативно позначається на життєдіяльності корневих систем. За відсутності кисню дихання рослин припиняється.

Найважливішим в життєдіяльності лісу компонентом атмосфери є вуглекислий газ ( $CO_2$ ). Його концентрація внаслідок скорочення лісів і, відповідно, зниження обсягу фотосинтезу почала збільшуватися з кінця XVIII ст. Потім дедалі більшу роль накопиченні в атмосфері  $CO_2$  стало відігравати спалювання викопного органічного палива – вугілля, газу, нафти, торфу. У 1860 році у атмосфері Землі містилося 0,0295%  $CO_2$ , до 1974 року концентрація його зросла до 0,033%. До 2025 року вона може досягти 0,053–0,074%. Наявність у атмосфері  $CO_2$  викликає «парниковий» ефект - підвищення температури Землі. Звичайно, підвищена концентрація  $CO_2$  посилить «парниковий» ефект.

Зелені рослини використовують  $CO_2$  для фотосинтезу. Концентрація його у атмосфері дуже мінлива. Зокрема, взимку вона вища, влітку – нижче, а вночі вище, ніж удень. Підвищення концентрації  $CO_2$  до певної межі інтенсифікує фотосинтез рослин, а потім фотосинтез падає.

Близько 1% в атмосфері займають інертні гази (аргон, ксенон,

криптон, гелій та ін). Вважається, що у життєдіяльності лісу вони не беруть участь. Можна, однак, припустити, що їхня роль у лісових біогеоценозах розкрито ще далеко не повністю.

У незначних кількостях в атмосфері є озон ( $O_3$ ), який є дуже активним окислювачем, тому що прискорює гниття та розкладання органічної речовини.

В атмосфері завжди знаходиться водяна пара, що відіграє помітну роль у лісі. Її концентрація залежить від багатьох причин і може значною мірою змінюватися.

Відмінною рисою сучасного періоду є збільшений вміст в атмосфері пилу. Розмір цього показника початку ХХ в. зросла на 20%, а у великих містах – до десятків разів. Пил утворюють як неорганічні, і органічні компоненти. Переважає неорганічна частина -  $2/3$ - $3/4$  від загальної кількості.

Пил знижує приплив світла та тепла до поверхні Землі та погіршує життєдіяльність лісу. У значних концентраціях вона завдає шкоди рослинам, осідаючи на хвої та листі і закупорюючи при цьому пори, у зв'язку з чим знижується ефективність фотосинтезу. Накопичуючись у ґрунті, пил погіршує його родючість.

В атмосфері постійно присутні політанти (аерозолі, гази), що викидаються у великих кількостях промисловістю. Більшість з них є високотоксичним і на ліс діють негативно.

В результаті метаболічних процесів рослин, головним чином деревних та чагарникових, виділяються в атмосферу летючі органічні речовини – *фітонциди*, які є постійно діючим екологічним чинником, що позитивно впливають на здоров'я людини.

Ліс впливає на всі компоненти атмосфери. Виділення  $CO_2$  відбувається, головним чином, за рахунок розкладання лісової підстилки, дихання рослин та живих організмів.

За даними американських учених, у насадженнях тополі чорної, або осокоря (*Populus nigra* L.), виділяється  $CO_2$ : за рахунок дихання коріння – 35%, розкладання коріння – 42%, розкладання лісової підстилки – 21%. І лише 2% обсягу  $CO_2$  виділяється з інших джерел (дихання живих організмів, наприклад). Оскільки  $CO_2$  важчий за повітря, він концентрується біля поверхні ґрунту (в основному на висоті 0,1–0,2 м), створюючи сприятливі умови для росту та розвитку нижніх ярусів рослинності. Надлишок  $CO_2$  тут компенсує нестачу світла.

Ліси – це потужний стабілізуючий фактор біосфери. Їх здатність поглинання та нейтралізації токсичних забруднень техногенних емісій, а також пілозатримуючі та водорегулюючі функції мають глобальне планетарне значення для покращення стану природного середовища. Проте все збільшуються обсяги шкідливих викидів негативно впливають стан лісів і виконання ними своїх функцій.

Атмосферне забруднення впливає і на репродуктивний процес, викликаючи несприятливі зміни у генеративних структурах деревних рослин. У сосни під впливом техногенного забруднення відбувається зниження продукції насіння та їх якісних характеристик до повного припинення генеративного процесу при сильному техногенному впливі.

Забруднення атмосфери чинить на рослини також мутагенний вплив. Внаслідок впливу забруднень порушується ферментна та метаболічна активність, змінюються палісадна та стовпчаста тканини рослин, знижується стійкість проти посухи та низьких температур.

Бонітет лісових насаджень у забруднених районах знижується на 1-2 класи. Особливо схильні до впливу забруднювачів сосна, ялина, ялиця, кедр.

При отриманні азотної та сірчаної кислот, виробництві нітратних добрив, а також у газах автомобілів з'являються окиси азоту, які навіть у незначних кількостях змінюють колір листя та хвої.

Поблизу великих тваринницьких комплексів можна спостерігати пошкодження та опад хвої під впливом аміаку, який утворюється при розкладі сечовини.

#### **4.4 Значення світла у житті лісу**

Світло – найважливіший для лісу екологічний чинник, головне джерело енергії у лісових біогеоценозах. На Землі промениста енергія Сонця перетворюється на теплову. Світло та тепло Сонця зумовили життя на Землі. Залежно від довжини хвиль у сонячному спектрі виділяють такі частини:

- а) видиму радіацію (довжина хвилі 0,40-0,76 мкм);
- б) ультрафіолетову (менше 0,40 мкм);
- в) інфрачервону (понад 0,76 мкм).

На частку видимої та інфрачервоної радіації припадає приблизно по

50% всієї променистої енергії, що надходить на Землю, ультрафіолетова частина спектру становить близько 1%.

За участю світла здійснюються всі життєвоважливі процеси у лісі:

- 1) фотосинтез;
- 2) дихання – йде паралельно з фотосинтезом, за нестачі світла дихання переважає над фотосинтезом;
- 3) транспірація - фізіологічне випаровування води рослиною, варіюється в тому числі і залежно від освітленості;
- 4) фотоперіодизм – зміна добового та сезонного режимів освітлення є найважливішим сигнальним фактором і викликає реакцію у відповідь рослин лісової екосистеми, яка проявляється у зміні морфологічних, біохімічних, фізіологічних властивостей та функцій рослин;
- 5) фотоморфогенез – світло безпосередньо впливає на зростання та розвиток рослин, процеси диференціації у клітинах та тканинах, утворення органів;
- 6) репродуктивна функція – при кращій освітленості деревини раніше вступають у пору цвітіння і плодоношення, врожаї плодів і насіння у них регулярніше і рясніші, насіння більше за вагою та має кращі, ніж у затінених рослин, посівні якості;
- 7) проростання насіння – найактивніше проростання насіння хвойного відбувається у червоних променях, із уповільненням – у зелених та синіх;
- 8) зростання сходів та самосіву – для нормального процесу необхідно 1000–2000 лк;
- 9) формування насаджень та габітусу дерев – у лісових насадженнях рослини, залежно від потреби у світлі, займають певне місце у вертикальній структурі (ярусі) і формують характерний для цього виду зовнішній вигляд. Дерева, що виростили в лісу, відрізняються за будовою стовбура і крони від вільно стоячих екземплярів.

Деревні породи поділяють на світловибагливі та тіньовитривалі. Відрізняючись потребою у світлі, всі вони потребують його, навіть тіньовитривалі, тобто, більшою чи меншою мірою всі породи є світлолюбними.

Під *світловибагливими* у лісознавстві розуміють негативну реакцію рослин на затінення.

Під *тіньовитривалістю* – здатність рослин зберігати відносно високу активність фотосинтезу при затіненні.



Уявлення про ставлення деревних порід до світла можна отримати на підставі наступних зовнішніх ознак та біологічних особливостей:

1) *густота листя і характер крон* - густа, низько опущена крона свідчить про тіньовитривалість порід, рідкісна (ажурна), високо піднесена крона - ознака світловибагливості;

2) *орієнтація листя* – тіньовитривалі відрізняються мозаїчним розміщенням листя. Завдяки різній довжині черешків листя, на пагонах вони знаходяться в одній площині, розташовані перпендикулярно до потоку світла, що сприяє більш ефективного поглинання ФАР;

3) *швидкість очищення стовбурів від сучків* – у світловибагливих порід стовбури очищаються від сучків швидше, у тіньовитривалих – тривалий час зберігаються у тіні живі гілки;

4) *характер пологів деревостану* - тіньовитривалі породи формують густо зімкнутий полог деревостану, світлолюбні - рідкісний, навіть при граничній для цієї породи повноті;

5) *наявність та стан підросту під пологом деревостану* – підріст світлолюбних порід під пологом, як правило, відсутній або представлений у незначній кількості і знаходиться у пригнобленому стані;

6) *інтенсивність зростання* – світлолюбні породи характеризуються у молодості швидким зростанням, тіньовитривалі – повільним;

7) *інтенсивність природного зріджування* – більш інтенсивне у світлолюбних і сповільнене у тіньовитривалих;

8) *розмір насіння, періодичність плодоношення* – для світлолюбних порід (береза, осика), на відміну від тіньовитривалих, характерне дрібне насіння, значно частіше і щедріше плодоношення;

9) *товщина і характер кори* - у світлолюбних кора товста і шорстка (дуб, сосна, береза, осика), у тіньовитривалих - тонка, гладка (ялина, граб);

10) *ставлення до заморозків і сонця* - на відміну від тіньовитривалих, світлолюбні породи не бояться негативного впливу даних абіотичних факторів, завдяки чому швидко заселяють відкриті простори лісових земель;

11) *характер живого ґрунтового покриву та швидкість розкладання лісової підстилки* – у насадженнях зі світлолюбних порід посилюється утворення трав'янистого ярусу, активніше йде процес розкладання опаду та лісової підстилки.

*Ставлення до світла деревних рослин однієї і тієї ж породи значною мірою змінюється залежно від різних факторів:*

1) *вік* – дерева різного віку мають неоднакову потребу у світлі: молоді рослини більш тіньовитривалі, старі відрізняються збільшеною потребою у світлі;

2) *походження* – насінневі деревостани менш тіньовитривалі, ніж порослеві. Останні володіють потужною кореневою системою, яка дісталась їм у спадок, що полегшує адаптацію до умов середовища, у тому числі й до нестачі світла;

3) *клімат* - одна і та ж деревина більш світлолюбна на півночі. Чим клімат краще, тим менш світлолюбні рослини, що пов'язано, мабуть, зі збільшеним тепловим забезпеченням;

4) *висота над рівнем моря* – у міру збільшення висоти над рівнем моря світлолюбність збільшується, оскільки зменшується теплозабезпеченість;

5) *грунтова родючість* – на більш родючому ґрунті світлолюбність зменшується, на менш багатому – збільшується;

б) *пора року* – після проходження рослинами піку активного росту, що спостерігається в середині вегетаційного сезону, потреба у світлі закономірно зменшується.

Дерева для своєї життєдіяльності використовують цілком незначну кількість світла, що приходить до них. Коефіцієнт використання сонячної радіації на фотосинтез невисокий – 0,5–5% і залежить від складу, віку, повноти, форми, лісорослинних умов та ін. Дуже важливе значення для лісівництва має навіть незначного підвищення коефіцієнта використання світла, що веде до перебудови всіх процесів метаболізму насаджень та збільшує продуктивність деревостанів та продуктивність насаджень в цілому. Господарських заходів для цього багато. Підвищення ефективності використання світла, а отже, збільшення продуктивності насаджень можна досягти за допомогою низки заходів:

1) розріджування деревостанів - в результаті рубок збільшується кількість світла, покращується його якість;

2) розріджування або вирубування підліску – покращуються умови відновлення та світлова обстановка в нижній частині насадження;

3) запобігання зміні корінних насаджень на менш продуктивні похідні;

4) вирощування на кожній конкретній ділянці насаджень порід, які найповніше будуть відповідати ґрунтовим умовам;

5) формування деревостанів з більш швидкорослих

високопродуктивних форм (наприклад, формування деревостанів з вузькокронних форм, яких на 1 га більше, ніж ширококронних);

б) створення оптимального режиму вологості у насадженні;

7) посилення ґрунтового харчування за рахунок внесення мінеральних добрив;

8) зниження листового індексу до оптимального (відношення площі поверхні, що асимілює, до площі ділянки). Оптимальний індекс для природних хвойних лісів 9-12 га/га, для листяних – 7 га/га. У хвойних природних деревостоях листовий індекс може досягати до 45 га/га);

9) створення найкращих умов освітленості для кожного дерева з метою переважного формування світлового типу хвої та листя;

10) обрізання нижніх гілок крон скорочення частки тіньової хвої;

11) покращення умов середовища проростання деревостанів у необхідних випадках (вапнування кислих ґрунтів, гіпсування лужних) ґрунтів, осушення, зневоднення).

Світло - сильне знаряддя, за допомогою якого у взаємодії з іншими факторами середовища лісівник може регулювати процеси, що протікають у лісі.

#### **4.5 Значення тепла у житті лісу**

*Тепло* є прямим екологічним фактором, що має велике значення у житті лісових екосистем. Як фізичне поняття тепло являє собою форму кінетичної енергії, яка може перетворюватися на інші види енергії та передаватися від нагрітого тіла до холодного. Існують три способи такого перетворення чи передачі: радіація, теплообмін, конвекція.

Кожен регіон і кожна ділянка лісу має свої теплові ресурси. Встановлено, що північний кордон розповсюдження лісів збігається із липневою ізотермою +10°C. Для лісових рослин (як і для всіх інших) та насаджень завдяки впливу тепла забезпечується перебіг наступних процесів.

1. *Фотосинтез* протікає нормально в досить вузьких межах позитивних температур: 5-30 °С, а при температурі вище 45 °С і нижче 2 °С припиняється. Максимальна продуктивність фотосинтезу спостерігаються в інтервалі від +15 до +20°C.

2. *Оптимальні температури* для дихання - від +4 до +30...+40°C.

При вищих температурах дихання різко падає. Нижньою межею є температура  $-20^{\circ}\text{C}$ . Хвоя, бруньки хвойних і листяних порід, що зимують під снігом, дихають і взимку.

3. *Ріст та розвиток.* Переважання фотосинтезу над диханням забезпечує накопичення органічної речовини і, зрештою, ріст та розвиток рослин. При підвищенні температури повітря від 0 до  $+35^{\circ}\text{C}$  ростові процеси посилюються, в діапазоні  $+35\dots+40^{\circ}\text{C}$  вони знижуються, при температурі вище  $+45^{\circ}\text{C}$  гинуть листя.

4. *Транспірація.* При середньомісячних температурах до  $+4\dots+10^{\circ}\text{C}$  зв'язок між транспірацією та температурою виражається лінійною залежністю, а починаючи з рівня  $+10\dots+12^{\circ}\text{C}$  графічно вона може бути представлена у вигляді кривої, яка круто йде до температури  $+25\dots+30^{\circ}\text{C}$ , після чого різко падає.

5. *Мінеральне та водне харчування, життєдіяльність ґрунтової біоти,* що визначає розкладання органічної речовини лісової підстилки, з підвищенням температури повітря та ґрунту закономірно зростають. Це відповідає правилу Вант-Гоффа, згідно з яким активність біохімічних реакцій та обмінних процесів при підвищенні температури на  $10^{\circ}\text{C}$  збільшуються в 2-3 рази. У північних регіонах, наприклад, при нестачі тепла розкладання лісової підстилки протікає в 3-4 рази повільніше, ніж на Півдні.

6. *Проростання насіння.* Найкращі умови для проростання насіння деревних порід відбуваються при температурі не більше  $+18\dots+30^{\circ}\text{C}$ . Починаються вони у багатьох видів при середньодобовій температурі трохи вище  $0^{\circ}\text{C}$ . У дуба черешкового, незважаючи на його теплолюбність, жолуді починають проростати при температурі  $+1,5\dots+2,0^{\circ}\text{C}$ , а сходи зростають уже при  $+5\dots+7^{\circ}\text{C}$ . Зазвичай, що ширший ареал виду, то значніший і температурний інтервал проростання насіння.

7. *Цвітіння та плодоношення.* Цвітіння багатьох деревних рослин починається за середньодобової температури  $+4\dots+15^{\circ}\text{C}$ . Чим більше відповідає температурний режим конкретного вегетаційного сезону кліматичній нормі регіону, тим рясніше цвітіння і вище врожайність, менший ступінь ушкодження насіння та плодів патогенними мікроорганізмами та шкідниками, їстівні плоди мають кращий біохімічний склад.

Деревні види неоднаково відносяться до тепла. Серед них є більш і менш вибагливі. Вибагливість не є постійною ознакою. Так, молоді

рослини більш вибагливі, ніж дорослі. Останні не так чутливо реагують на коливання температур. В межах природного ареалу вибагливість до тепла також неоднакова: в більш холодних частинах вона менша. Тепловибагливість змінюється також протягом вегетаційного сезону. Вона вища весною та на початку літа. Одна з перших шкал тепловибагливості деревних видів складена Г.Ф. Морозовим (табл. 4.1) на основі фенологічних спостережень.

Таблиця 4.1 - Шкала відношення деревних видів до тепла (за Г.Ф. Морозовим, 1914)

Групи деревних видів	Деревні види
Найбільш холодостійкі	Модрина даурська, кедровий стланик, карликові берези
Холодостійкі	Модрина сибірська, сосна звичайна, ялина європейська та сибірська, береза повисла та пухнаста, горобина, ялівець звичайний
Середньотеплолюбні	Дуб звичайний, ясен звичайний, клен гостролистий, липа серцелиста, в'яз, ліщина, бруслина бородавчаста, крушини ламка і послаблююча, бузина червона
Теплолюбні	Бук східний, граб звичайний, дуб звичайний (рання форма розпускання), дуб гірський, дуб пухнастий, клен татарський, груша дика, яблуня лісова, черешня
Дуже теплолюбні	Самшит, тис, лавровишня, горіх волоський, фісташка, залізне дерево

Стосовно відношення деревних видів до тепла розрізняють наступні поняття: холодостійкість, зимостійкість, теплолюбність та морозостійкість.

**Холодостійкість** – здатність теплолюбних деревних видів витримувати протягом тривалого часу низькі додатні температури (+1–6°C) впродовж тривалого часу.

**Зимостійкість** характеризується здатністю деревних видів переносити низькі температури впродовж зимового періоду, тобто зимувати без пошкоджень.

**Теплолюбність** – вимогливість деревних видів до тепла у літній період (вегетаційний період).

**Морозостійкість** – здатність деревних рослин переносити вплив вкрай низьких негативних температур.

Контрастність температур зими і літа, дня і ночі збільшується з віддаленням території від океану, моря в глиб континенту. В гірських умовах однієї і тієї ж місцевості південні схили тепліші за північні, але на них спостерігається більша різниця добових температур. В гірських умовах

іноді спостерігається зимове засихання дерев, котре викликається підвищеним випаровуванням під дією вітру, яке не компенсується надходженням вологи із-за низької температури ґрунту.

За шкалою чутливості до континентальності клімату виділено три групи (за спадаючим ступенем) деревних видів (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 - Чутливість деревних видів до континентальності клімату (за П.С. Погребняком, 1968)

Групи деревних видів	Деревні види
Породи м'якого клімату	Ялиця кавказька, каштан їстівний, бук, дугласія зелена, дуб скельний, платан, граб
Породи континентального клімату з жарким літом і нехолодною, м'якою зимою	Саксаул, середземноморські сосни і ялівці, фісташка, туранга, дуби: пухнастий, корковий, скельний, акація біла, гледичія, дуб звичайний, ясен звичайний, ільм, берест, тополя срібляста, горіх волоський
Породи континентального клімату з теплим літом і холодною зимою	Клен гостролистий, липа, в'яз, вільха сіра, береза, ялина європейська, ялиця сибірська, сосна кедрова сибірська, сосна звичайна, модрина

**Вплив на ліс вкрай низький та високих температур.** Фактори та явища, що завдають шкоди та обумовлені низькими та високими температурами:

- абсолютний мінімум;
- чергування сильних морозів із відлигами;
- тривалість стояння низьких температур;
- пізні весняні та ранні осінні заморозки;
- низькі температури за відсутності снігового покриву;
- суховії; - пожежі.

**Негативна дія на ліс низьких та високих температур:**

- пошкодження заморозками пагонів, листя, квіток і, як наслідок, зниження плодоношення, приросту, формування деревини з дефектами, поширення хвороб та загибель рослин (*заморозки* – зниження температури повітря та ґрунту до 0°C та нижче на фоні позитивної середньодобової температури);

За часом наступу розрізняють весняні та осінні заморозки. Для лісового господарства найбільшу шкоду завдають пізні весняні та ранні осінні заморозки.

**Вижимання молодих рослин** (природне поновлення, сіянці і

саджанці в розсадниках і культурах) з ґрунту морозом коли вода, що знаходиться в ґрунті, при замерзанні розширюється, внаслідок чого ґрунт разом із корінням молодих рослин піднімається. При відтаванні вона опускається, а коріння виявляється частково розірваним внаслідок цих переміщень і залишається оголеним на поверхні.

**Загибель від сильних морозів** обумовлена незворотними ушкодженнями клітин при низькій температурі, спричиненими утворенням льоду у міжклітинниках.

**Обмерзання крон** призводить до загибелі бруньок, хвої, конуса наростання стебла;

**Морозобійні тріщини** утворюються при сильних морозах у порід, що мають колку деревину, особливо у дуба (рис. 4.1). Відбувається це внаслідок того, що зовнішня частина деревини охолоджується раніше і лопається, стискаючи навколо внутрішньої частини, що менше змінюється за обсягом. У цьому знижується товарна цінність, з'являються грибні інфекції, знижується приріст. Проти морозобою дієвих засобів поки немає.



Рисунок 4.1 - Морозобійна тріщина на стовбурі дерева

**Сонячно-морозний опік стовбура**, гілок та хвої призводить до сухобокості стовбура, засихання гілок та опадання хвої.

**Зимове висушування** – якщо в холодний сезон температура повітря перевищує температуру ґрунту, рослини починають відчувати нестачу у воді, яка втрачається надземними частинами внаслідок транспірації. Втрата води особливо посилюється при інтенсивній зимовій інсоляції та частих вітрах.

**Опік листя та кори** призводить до опадання листя та зниження приросту, при опіку кори, що спостерігається у дорослих дерев,

відбувається локальне відмирання камбію; сильніше страждають породи з гладкою тонкою корою - ялина, граб. Темний колір кори посилює небезпеку опіку.

**Опiк кори** відбувається також під впливом *лісової пожежі* – утворюються вогневі травми.

**Опал кореневої шийки** спостерігається при температурі близько +60°C, найбільш чутливі деревні рослини в молодому віці, ушкодження характеризується ураженням камбію в нижній частині ствола – на рівні ґрунту (рис. 4.2).

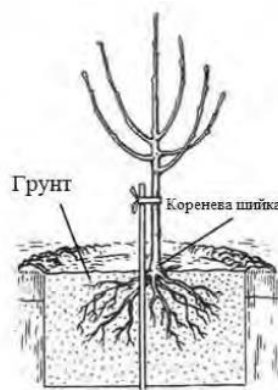


Рисунок 4.2 - Опал кореневої шийки

Ліс – могутній фактор мікроклімату. Полог лісу затримує до 99 % променистої енергії. Це створює певний термічний режим повітря на різних рівнях від поверхні ґрунту над кронами дерев, серед крон, в нижній частині та на поверхні ґрунту.

Середня температура повітря в лісі порівняно з відкритим місцем дещо нижча, але всього до 1 °С. Інша справа впливу лісу на температурні амплітуди дня і ночі, літа та зими. В лісі влітку вдень прохолодніше ніж у полі, а вночі тепліше. Максимальна різниця температур спостерігається влітку.

*Тепловий режим у лісі залежить від складу деревних видів, зiмкнутості пологу, типу деревостану.* Так, у сосняку в літній день тепліше, ніж у ялиннику.

Лісовий полог має більшу чи меншу висоту і впливає на розподіл температур повітря по вертикалі. В нижній частині пологу температура менша, ніж у верхній, середній. У вікнах пологу, на галявинах та полянах вплив лісу на температуру повітря менш помітний, хоча в цих місцях амплітуди температурних коливань можуть бути більшими, ніж на полі.



Так, на галявинах весною та восени вночі температура може понижуватися до заморозків. В денні часи влітку на галявинах температура повітря може бути вищою порівняно з відкритим місцем. Амплітуди коливань температури залежать від розмірів галявин та характеру оточуючого їх лісостану.

Влітку ліс діє на навколишній простір охолоджуюче, а взимку – як джерело тепла. Між лісом і полем встановлюється циркуляція тепла.

Головним правилом регулювання теплового фактору у лісі є якнайшвидше створення лісового середовища на зрубках шляхом природного або штучного лісовідновлення. Певні труднощі виникають в умовах континентального та посушливого клімату або в особливо складних ділянках рельєфу. При лісовідновленні слід враховувати біоекологічні властивості деревних порід. Так, природне поновлення бука, ялиці і ялини чутливе до температурних крайнощів (спеки і заморозків) на відкритому просторі, зокрема, на суцільних зрубках. Оптимальні термічні умови для росту молодого покоління цих видів складаються під наметом материнського деревостану, що варто враховувати при виборі способів рубок головного користування.

Важливу роль відіграє експозиція схилів. Деревні види, чутливі до температурних коливань, необхідно садити на північних схилах. Західні схили кращі у порівнянні зі східними, оскільки на східній стороні різке підвищення температури в ранковий час посилює негативну дію заморозків.

Регулювання щільності стіни лісу і узлісь у ряді випадків дозволяє покращувати теплові умови на сусідніх зрубках і полянах. Стіна лісу, сформована з хвойних дерев із низькоопущеною кроною (ялина, ялиця) або з наявністю щільного підліску відзначається поганою проникністю для повітряних потоків і може сприяти утворенню «морозобійних ям» та «озер холоду». В таких випадках доцільно провести її розрідження і видалення підліску.

#### **4.6 Волога в житті лісу та її джерела**

Волога є прямим екологічним фактором, без якого існування живих організмів неможливе. У деревних рослинах вона присутня постійно і становить 50–98% від їхньої сирової маси.

Вода має унікальні термодинамічні властивості: високу питому теплоємність, велику теплопровідність, при замерзанні вона розширюється. Для неї характерна значно більша термостабільність, ніж у ґрунті та повітрі, це створює дуже сприятливі умови для життя. Наприклад, взимку під льодом її температура ніколи не буває нижче точки замерзання (близько 0°C для прісних вод).

Для лісу мають значення такі види вологи:

- опади;
- волога в атмосфері у вигляді водяної пари;
- волога у ґрунті.

Опади бувають у вигляді дощу, снігу, граду, роси, інію (заморозь, кристалічний наліт, що утворюється на гілках та стовбурах дерев під час морозів при тумані), ожеледиці (суцільній нальоту льоду на гілках і стовбурах дерев завтовшки до 3-5 см).

Найбільший вплив на лісові біогеоценози надають опади у вигляді дощу та в окремих районах – снігу. Певну роль грає роса. Кількість опадів, як правило, виражають завтовшки шару в міліметрах: 1 мм опадів відповідає випаданню 1 л води на 1 м<sup>2</sup>.

У Європі найкращий розвиток лісів спостерігається в районах із середньою річною кількістю опадів 600–700 мм. Це відповідає умовам достатнього чи надмірного зволоження.

Дуже велике значення для лісових екосистем має:

- а) випадання опадів у період найбільшої потреби в них деревних рослин;
- б) інтенсивність опадів – випадання опадів як кількох злив може мати дуже несприятливі наслідки.

Опади захоплюють з атмосфери та приносять до ґрунту азот, фосфор, калій, кальцій, магній, вуглець. Проходячи через полог деревостою, вони змивають пил, вимивають частину органічної речовини, утвореної рослинами у процесі фотосинтезу.

Значення для лісу опадів як снігу може бути як позитивним, і негативним.

Позитивне:

- 1) ґрунт оберігається від вимерзання;
- 2) сходи, самосів та невисокий підріст захищені від вимерзання та пошкодження при заготівлі деревини в зимовий період;
- 3) по сніговому наступу далі поширюється насіння.

Негативне:

1) *сніговал* - під вагою мокрого, налиплого на крону снігу дерева вивалюються з корінням. Від сніговалу частіше страждають схильні зімкнуті соснові молодняки, у яких гілки спрямовані під кутом нагору, а стрижнева коренева система ще недостатньо розвинена;

2) *сніголам* - під вагою снігу обламуються стовбури та гілля. Від сніголаму найчастіше страждають дерева другого ярусу і великий підріст хвойних порід, особливо сосни (рис. 4.3 та рис. 4.4). З листяних порід частіше ушкоджується осика, чому сприяють властиві цій породі серцевинні гнилі. Основним засобом боротьби зі сніголамом є формування деревостану оптимальної густоти, змішаного складу, з вертикальною зімкнутістю;

3) снігові бурі – викликають ерозію ґрунтів, а гірських масивах – снігові лавини;

4) град – ушкоджує квіти, плоди, бруньки, гілки і навіть стволи;

5) ожеледь – викликає обламування гілок.



Рисунок 4.3 - Згинання стовбурів, сніголам і сніговал у березово-сосновому лісостані

Велике значення для рослин має також вологість повітря, яка характеризується вмістом у неї водяної пари. При тривалій низькій відносній вологості повітря нижче 30-35% знижується приріст та виникає небезпека виникнення лісових пожеж.

Головне джерело ґрунтової вологи – атмосферні опади. Інші її джерела: ґрунтові води, конденсація водяної пари, зрошення.



Рисунок 4.4 - Обламування гілля під навалою снігу

Нестача вологи зумовлює деякі небажані явища, зокрема посуху. Вона буває двох видів:

а) літня - частіше за інших деревних порід страждають ялина, липа, ясень, граб, молодняки сосни та дуба. Відбувається ослаблення дерев, заселення їх стовбуровими шкідниками й у результаті настає загибель;

б) зимова - виникає при частих відлигах, коли посилюється транспірація, а коренева система знаходиться в мерзлом ґрунті і не заповнює втрачену вологу, що призводить до зневоднення хвої та пагонів.

Недолік води веде до ослаблення всіх фізіологічних процесів рослин, знижуючи їх зростання, цвітіння, плодоношення, стійкість до дії несприятливих факторів, і, таким чином, негативно відбивається на житті лісової екосистеми в цілому. Від нестачі вологи іноді гинуть не лише окремі дерева, а й ділянки насаджень.

Небажані явища можуть бути пов'язані з надлишком вологи. В тому числі:

1) *недолік кисню* в ґрунті призводить до виникнення у багатьох деревних порід спочатку анаеробного дихання, потім – токсикозу та його загибелі;

2) *вимокання насіння* – у ялини вони вимокають через 40 днів перебування у стоячій воді, у сосни – через 20 днів;

3) *загнивання сходів* – відбувається при повному покритті ґрунту водою;

4) *підтоплення* - підвищення рівня ґрунтових вод у період вегетації на 80-140 см із зоною аерації 20-80 см. Спостерігається при створення водосховищ, внаслідок діяльності бобрів. Болісно реагують на підтоплення

липа, береза, дуб, осика, ялина.

Добре підтоплення переносять верби, які утворюють численні придаткові корені. Часткове підтоплення сприятливо позначається на вільхі чорний. При періодичному підтопленні сосна починає перебудовувати кореневу систему зі стрижневої на поверхневу.

***Оптимальною вважається така кількість вологи, яка повністю покриває потреби рослин і не створює в ґрунті нестачу кисню.***

Оптимальна вологозабезпеченість лісових фітоценозів відповідає вмісту вологи в шарі ґрунту на рівні польовий вологоємності або на рівні 60-80% від повної вологомісткості. Така вологозабезпеченість досягається при рівномірному випаданні опадів протягом вегетаційного періоду на рівні 400–500 мм.

При досить близькому заляганні ґрунтові води можуть бути джерелом постачання деревних рослин вологою.

Ліс перерозподіляє опади, що випадають, формує водний режим, що представляє сукупність явищ, що визначають надходження атмосферних і ґрунтових вод у ліс, використання їх лісом, а також пересування води всередині лісу та за його межі. Загальний водний режим території складається із водних балансів окремих ділянок лісу.

***Вплив лісу на поверхневий та внутрішньогрунтовий стік.*** Поверхневий стік може спричинити низку небажаних наслідків таких як ерозія ґрунтів та розмиви. Ліс переводить поверхневий стік у внутрішньогрунтовий завдяки:

- лісовій підстилці, яка немов губка, що вбирає вологу;
- виразності нанорельєфу та наявності живого надґрунтового покриву, представленого мохово-лишайниковою та трав'янистою чагарниковою рослинністю;
- високим показникам загальної пористості та водопроникності ґрунтів, які зобов'язані тим розпушуючій дії коренів і тварин (наявність кротовин, червороїн, кореневин тощо);
- більш розтягнутому періоду сніготанення, що знижує ймовірність паводків та розливів.

Таким чином, ліс регулює витрату вологи шляхом рівномірного харчування річок водою, що особливо важливо в літні місяці, коли витрата води у річці не відшкодовується дощами. Зв'язуючи кореневими системами ґрунт і перетворюючи надземний стік води на внутрішньо ґрунтовий, він оберігає поля та річки від руйнівної дії вод. Лісова рослинність стримує

повені. Вона має велике протиерозійне значення, особливо в районах з яскраво вираженим рельєфом місцевості, де завдяки вологості та пухкості лісових ґрунтів сприяє просочуванню в них води, оберігає їх від розмиву.

#### 4.7 Взаємозв'язок лісу та ґрунту

Ґрунт – поверхневий шар землі, що утворився під впливом клімату, рослинності та тварин. Своєрідність ґрунту як природного тіла полягає в тому, що воно характеризується родючістю.

Ґрунт складається з двох частин: мінеральної та органічної. Мінеральна – утворюється внаслідок вивітрювання гірських порід під впливом кліматичних факторів.

Органічна частина утворюється при розкладанні залишків рослин та тварин. До складу органічної частини входить гумус, що визначає структуру, водоутримуючу здатність, кислотність та поживну цінність ґрунту.

Роль ґрунту дуже багатогранна:

- 1) субстрат для життєдіяльності, що містить вологу та поживні речовини, механічна опора для всіх рослин;
- 2) докільля тварин, мікроорганізмів мікрофауни та мікрофлори;
- 3) стабілізатор теплового, повітряного та вологого режимів;
- 4) станція зберігання спор та насіння;
- 5) буфер по відношенню до шкідливих речовин;
- 6) ключовий пункт кругообігу речовин.

Говорячи про взаємозв'язок лісу та ґрунту, слід мати на увазі, що, з одного боку, ґрунт – найважливіший екологічний чинник, роль якого у кожному конкретному регіоні є для лісу вирішальною. Взаємозв'язок у системі «ґрунт–ліс–ґрунт» найповніше характеризує лісову екосистему з її єдності з біосферою.

На відміну від інших екосистем ліс пов'язаний як із найвищими ґрунтовими горизонтами, так і через деревостої з материнською породою (підґрунтям). Материнська порода бере участь у ґрунтоутворенні і залягає під будь-яким ґрунтом. Вона не тільки визначає формування верхніх шарів ґрунту, їхню родючість, а отже, продуктивність і структуру лісу, вона безпосередньо впливає на його стан.

Взаємозв'язок лісу та ґрунту на різних глибинах неоднаковий.

Цілком природно, що зі збільшенням глибини вона слабшає. Але по всій глибині проникнення коренів, навіть на глибині до 20–30 м, ґрунт зазнає впливу лісової рослинності.

Зв'язок лісу та ґрунту проявляється у глибокій зміні верхніх горизонтів, що відбувається в процесі накопичення органічної речовини лісового опаду в підстилці та її поступового розкладання.

Таким чином, взаємозв'язок лісу та ґрунту проявляється в тому, що певним типам ґрунтів відповідають певні типи лісу та загалом певні лісові формації.

***Вплив ґрунту на компоненти лісу проявляється у наступних напрямках:***

1) впливом на продуктивність деревостану – найкраще зростання спостерігається на багатих ґрунтах (сосна досягає своєї максимальної висоти на супесях, ялина – на легких суглинках, береза – на середніх та важких суглинках);

2) впливом на технічні якості деревини – хвойні породи мають вищу щільність деревини в середніх лісорослинних умовах (наприклад, сосна), дуб – на сухуватих ґрунтах, береза та осика – на кращих ґрунтах (де волокна лібриформа довші і менше ушкоджуються стовбуровими гнилям);

3) вплив на склад та форму деревостану – на багатих ґрунтах формуються переважно багатоярусні змішані деревостани з розвиненим підліском та травостоєм. При нестачі чи надлишку будь-яких речовин формуються чисті деревостани.

#### **4.8 Біологічний кругообіг азоту і зольних елементів**

Основою динамічної рівноваги і стійкості лісових екосистем є кругообіг речовин і перетворення енергії, які складаються з багатьох процесів. Процеси переміщення хімічних елементів, які відбуваються за участю живих організмів (автотрофів і гетеротрофів) і є необхідною умовою життя на планеті, називаються ***біохімічними циклами***. У кругообігу хімічних елементів беруть участь три активні блоки: живі організми, мертвий органічний детрит і доступні рослинам неорганічні речовини ґрунту. Міграцію речовин у біохімічному кругообігу визначають два тісно пов'язані і взаємообумовлені процеси, які протистоять один одному: *синтез живої речовини зеленими рослинами з елементів неживого*

*середовища за допомогою сонячної енергії та мінералізація органічних решток рослин і тварин.*

У лісових біогеоценозах, як вказує П.С. Погребняк (1968), існує постійний сезонний обмін азотом і зольними речовинами між лісовою рослинністю і ґрунтом. Обмін має характер повного, майже замкнутого кругообігу речовин, що значною мірою попереджає вимивання за межі ризосфери поживних елементів. У лісовому біогеоценозі існує два основні цикли кругообігу: малий і великий.

**Малий біологічний кругообіг** відбувається за схемою: ґрунт-деревопад-лісова підстилка-ґрунт. Він здійснюється неодноразово за період існування деревостану. Щорічний опад поступово трансформується у складові елементи ґрунту, які поглинаються лісовою рослинністю і використовуються для побудови нових сполук. Далі відбувається надходження частини цих сполук назад у ґрунт і їх подальша трансформація.

**Великий біологічний кругообіг** триває значно довше, іноді декілька століть. Поживні елементи надходять до стовбура, великих гілок, коренів і повертаються у ґрунт тільки після відмирання дерев. Цей процес посилюється під час природного відмирання дерев і розладнання деревостанів.

Кількість елементів живлення, яка отримується деревною рослинністю, різна і залежить від складу деревостану, типу ґрунту і материнської гірської породи. Максимальне поглинання деревостанами поживних речовин з ґрунту спостерігається в період інтенсивного формування листяної і хворостяної маси, тобто у молодняках і жердняках. Після цього періоду у ґрунт повертається до 90–98 % азоту, фосфору, калію і кальцію.

Наприклад, чисті соснові молодняки та жердняки утримують у своїх органах приблизно таку ж і, навіть, більшу кількість азоту і зольних елементів, ніж та, що повертається з опадом у ґрунт. Починаючи із 40–45-річного віку це співвідношення змінюється, тому що збільшується частка елементів, які повертаються з опадом у ґрунт.

У ялинниках повернення у ґрунт азоту, кальцію і магнію починається з 50-річного віку, фосфору – після 60 років, калію і сірки – після 75 років. В осичняках до 30 років спостерігається затримування елементів, одержаних з ґрунту, а після цього віку відбувається інтенсивне повернення у ґрунт азоту, фосфору і кальцію. У дубових насадженнях до 45-річного



віку встановлено затримування лише азоту і кальцію, а повернення у ґрунт фосфору, калію і магнію переважає з моменту змикання дубового молодняка. Особливою специфікою відзначаються липняки – тут зовсім відсутня фаза переважаючого винесення речовин з ґрунту, причому навіть молодняк повертає у ґрунт більшу частину всіх елементів у порівнянні із затримуванням.

Найбільш контрастне розходження між винесенням і поверненням у ґрунт поживних речовин спостерігається у хвойних насадженнях. Проте, у пристигаючих і стиглих деревостанах незбалансованість зникає і переважає повернення хімічних елементів у ґрунт. У монодомінантних ялинниках штучного походження, які впродовж багатьох поколінь ростуть на одній лісовій ділянці, встановлено порушення кругообігу речовин і втрати ґрунтової родючості внаслідок підзолоутворюючої дії деревостану.

### Питання для самоперевірки

1. Що таке екологічні чинники та їхня групова структура?
2. Пожежі як екологічний чинник формування лісів.
3. У чому полягає роль окремих компонентів повітря у житті лісу?
4. Яке значення клімату в утворенні та житті лісу?
5. Дайте визначення поняттям «світлолюбність» і «тіньовитривалість»?
6. Дайте визначення холодостійкості, зимостійкості, теплолюбності та морозостійкості.
7. На які групи за чутливістю до континентальності клімату розрізняють деревні види? Наведіть приклади.
8. Яка роль лісової підстилки у підтриманні стабільної родючості ґрунтів?
9. Що таке біохімічний цикл. Які види циклів існують? Наведіть їх приклади.

## 5 ЛІСОВА ТИПОЛОГІЯ

### 5.1 Загальні поняття і завдання лісової типології

Ліси є сукупністю безлічі різних ділянок, що істотно різняться за певними ознаками, в той же час деякі ділянки дуже близькі між собою і поєднуються загальними властивостями, представляючи певний тип, що відрізняється з інших типів. Це типи лісу.

Лісове господарство не здатне розвиватися без поділу лісів на однорідні за лісогосподарськими заходами ділянки – типи лісу.

*Лісова типологія* – розділ лісівництва, який вивчає закономірності формування лісостанів в умовах певного ґрунтового- гідрологічного і кліматичного середовища. Спираючись на фактори середовища і біоекологічні (лісівничі) властивості рослин, лісова типологія пояснює причини різноманітності природних насаджень і розробляє питання діагностування, виділення, класифікації типів лісорослинних умов і типів лісу та класифікує їх за суттєвими ознаками на широкій біоекологічній і географічній основі. В той же час типологічна класифікація лісових масивів повинна допомогти лісівникам об'єктивно оцінити стан лісів і забезпечити раціональне планування та ефективне ведення лісового господарства на природній основі.

Однаковий склад деревостану, стан, вік, навіть продуктивність, що виражена бонітетом, ще не означають повної тотожності насаджень. Навіть, якщо взяти такий крайній випадок, коли ми маємо два соснових насадження, однакових за віком і повнотою, бонітетом та товарністю, то може виявитися, що ці насадження різко відрізняються за характером відновлення, особливостями росту, будовою деревини та її властивостями. Особливо, якщо одне насадження зростає на сухих пісках, а інше – на заболочених ґрунтах. За таких умов, відновлення, ріст, будова деревини та її якість, а отже, і значення в господарстві у цих двох насаджень будуть глибоко різними.

На піщаному ґрунті утворюється деревина зі значним відсотком ядра, на заболоченому – зі значним відсотком заболони. У першому випадку перешкодою до природного відновлення насаджень буде надмірна сухість ґрунту, в другому – надлишок вологи. У першому випадку для сприяння природному відновленню лісу потрібно підвищувати вологість

грунту, в іншому – боротися з надлишком вологи і створювати для нового покоління лісу кращі умови аерації.

Знижена продуктивність лісу на піску є наслідком браку в ґрунті вологи і органічних речовин, на заболоченому ґрунті – наслідком надлишку вологи і накопиченням нерозкладених органічних решток.

Отже, крім перерахованих ознак, треба розрізняти типи лісонасаджень в межах кожного деревного виду, що є наслідком різних умов місцезростання.

Тому, у практиці лісового господарства виникла необхідність класифікувати ліси за типами лісорослинних умов та типами лісу, в яких об'єднано лісові насадження, що зростають в однакових ґрунтових, гідрологічних і кліматичних умовах, мають однакові лісівничо-таксаційні характеристики, і тому потребують проведення однакових лісогосподарських заходів.

Лісова типологія зародилася одночасно із виникненням наукових основ лісокористування та ведення лісового господарства. Перші морфологічні класифікації лісів було розроблено в Німеччині (1791 р. – Г. Гартігом, 1816 - Г. Коттой). Вони базувалися на складі, якості та походження деревостанів та мали господарське застосування.

Не можна не відзначити класифікацію лісів за якістю ґрунту латиського лісничого Г. Гаффельдера (1835 р.), яка на 100 років випередила аналогічний підхід українських вчених. Відповідно до цієї класифікації, ґрунт підрозділявся за трофністю на добрий, посередній і поганий, а за зволоженням - на сухий, помірно-сирий та мокрий. Таким чином, виділялося 10 класів ґрунтів, продуктивність яких оцінювалася поточним приростом (1-й клас – 4 м<sup>3</sup>/га, а 10-й – 0,7 м<sup>3</sup>/га).

Талановитий український вчений П.С. Погребняк за півстоліття творчої діяльності створив наукову школу у лісівництві, відому як українська типологічна школа. Обґрунтована ним порівняльна екологія рослин отримала широке визнання в Україні та багатьох зарубіжних країнах. Підсумки тривалих наукових досліджень у галузі лісової типології вчений виклав у відомій монографії «Основы лесной типологии» (1944; 1955), яка без перебільшення стала настільною книгою лісівників України.

На основі едафо-кліматичної сітки Д.В. Воробйова, Б.Ф. Остапенко та І.П. Федець опрацювали типологічну класифікацію та лісорослинне районування територій України і Молдови, виділивши такі категорії територій: лісорослинна область, підпровінція, лісорослинний район та підрайон.

Для рівнинної частини України залежно від кліматичних особливостей встановлено п'ять лісорослинних областей:

- 1) сирого помірного клімату (сирого груду);
- 2) вологого помірного клімату (вологого груду);
- 3) свіжого помірного клімату (свіжого груду);
- 4) сухого відносно теплого клімату (сухого груду);
- 5) дуже сухого теплого клімату.

У межах областей виділено три підпровінції (А - західна; Б - центральна та В – східна), а також 16 лісорослинних районів та 62 підрайони.

Для гірських лісів Карпат виділено 22 підрайони, для лісів Криму – запропоновано класифікацію типів лісу у межах лісорослинних областей (Б.Ф.Остапенко, І.П.Федець, 1978), в основу якої покладено правила типологічної номенклатури Д.В. Воробйова (1953) та рекомендації індексації типів лісу Б.Ф. Остапенка (1978).

Типологічну структуру лісів Гірського Криму вивчав П.П. Посохов (1965), який виділив тут понад 40 типів лісу у різних типах лісорослинних умов.

У 2000 р. Б.Ф. Остапенко опрацював більш сучасну класифікацію типів лісу рівнинної частини України. Для 7 кліматичних областей, 11 районів та 20 секторів встановлено 98 типів лісу та наведено їх лісівничу характеристику.

## **5.2 Класифікація типів лісорослинних умов. Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка**

Ґрунтуючись на результатах раннього періоду вивчення типів лісу Г.Ф. Морозовим, А.А. Крюденер розробив досить складну та громіздку класифікаційну схему типів лісу з урахуванням клімату та ґрунтово-ґрунтових умов. У розумінні цього вченого тип лісу - певна рослинна спільнота, що утворилася в даному кліматі за відомих ґрунтових умов і має, без втручання людини, більш менш константний просторовий характер.

Є.В. Алексєєв всі типи лісу за ґрунтовими умовами об'єднав у 6 груп: чотири з них на суходолах і дві групи у вологих місцях існування, тобто схема типів лісу А.А. Крюденера була значно спрощена, а за основу взято механічний склад та вологість ґрунтів.

Є.В. Алексєєв вважається засновником українського напрямку в

типології лісу, який отримав назву еколого-лісівничого. Як і його послідовники, він включав тип лісу і не покриті лісом площі.

Продовжувачем українського лісотипологічного спрямування є П.С. Погребняк, який удосконалив класифікацію лісорослинних умов та представив її у вигляді едафічної сітки типів лісу (рис. 5.1)

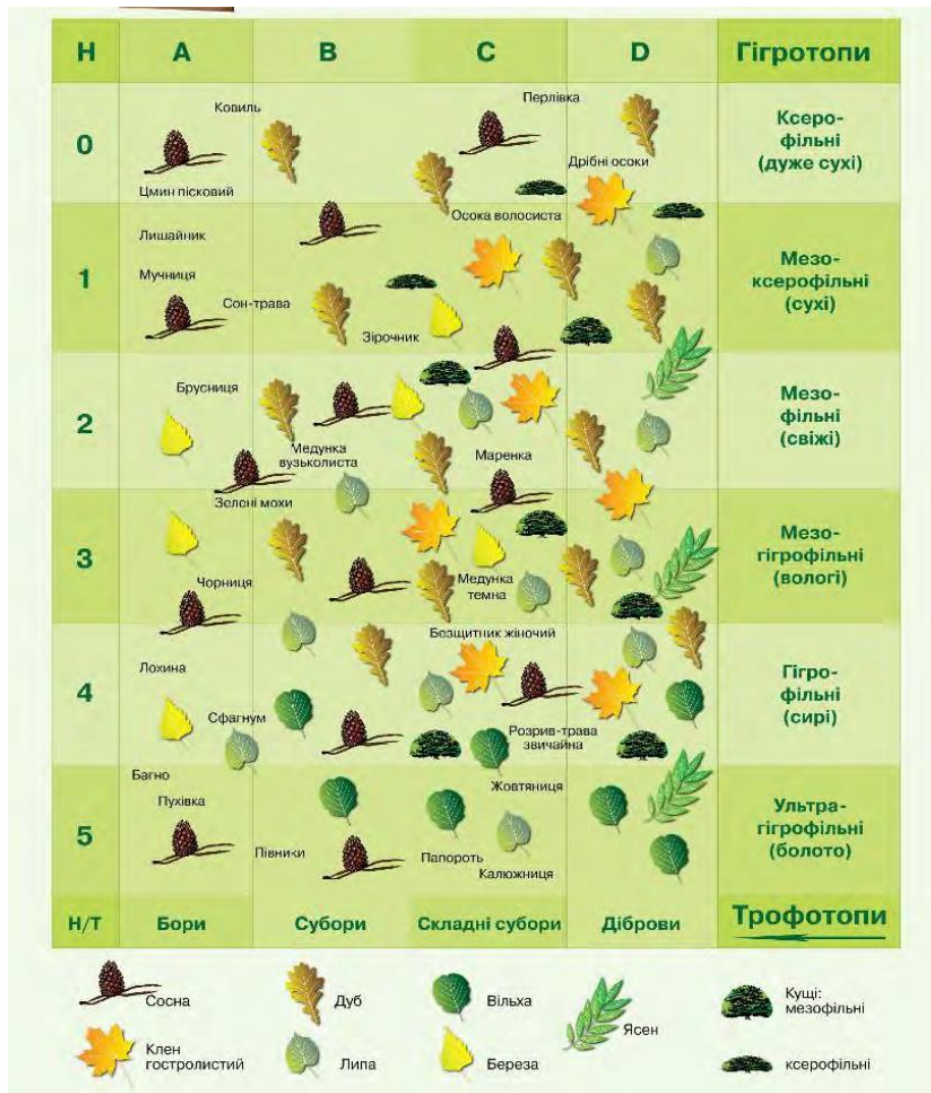


Рисунок 5.1 - Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка

Тип лісу називається по трофо- та гігротопу (едафотопу): суха суборь (В<sub>1</sub>), свіжий бір (А<sub>2</sub>) і т. д. В умовах оптимального зволоження бідні бори (трофотоп А) представлені оліготрофами, в основному сосною III і нижче класів бонітету. У суборах (В) у соснових деревостоях II та III класів бонітету у другому ярусі можуть бути ялина, дуб. У відносно багатих складних суборах (С) виростають сосново-ялинові та сосново-дубові насадження з домішкою мезо- та мегатрофів: граба, липи, клена, ліщини.

Дозволяючи з'ясувати та уточнювати маловивчені сторони лісу і його середовища, едафічна класифікація може бути використана для вивчення екології деревних видів, що дає можливість виміряти амплітуду їх умов місцезростання та вказати оптимальні для кожного деревного виду типи лісорослинних умов. Таким чином, П.С. Погребняком (1968) була розроблена сітка ізобонітетів основних лісоутворюючих деревних видів (рис. 5.2).

Ізобонітети допомагають з'ясувати причини і суттєві закономірності зниження продуктивності в різні сторони від оптимальних умов росту. Наприклад, виходячи з ізобонітетної сітки, оптимальними умовами для росту сосни звичайної є ТЛУ С<sub>2</sub>, дуба звичайного – D<sub>3</sub>, вільхи чорної – D<sub>5</sub>.

Таким чином, тип лісу за українською класифікацією являє собою сукупність лісових ділянок, подібних за ґрунтово-гідрологічними та кліматичними умовами, при цьому враховується історичний фактор. Розглянута типологія Алексеєва-Погребняка описує класифікацію саме типів лісорослинних умов, а не типів лісу.

Відповідно до позиції Д.В. Воробйова (ще один представник української школи), тип лісу необхідно встановлювати в межах типу лісорослинних умов за однорідним складом порід у корінних насадженнях та приблизно однакової їхньої продуктивності. Він запропонував додаткові типологічні одиниці: тип лісової ділянки (тип лісорослинних умов), тип лісу та тип деревостану. Тип лісової ділянки (тип лісорослинних умов) він почерпнув із типології Алексеєва-Погребняка, давши їм назви: бори, субори, сугруди та груди з такими ж самими гігروتोпами.

Тип лісу відображає кліматичне розмаїття едатоїв. Формування типів лісу пов'язано з впливом таких кліматичних факторів, як температура, континентальність, вологість клімату. Оскільки поширення деревних видів визначається кліматом та історією розвитку місцевої фауни і флори, кожен тип лісу має певну географічну область поширення (ареал), в межах якої за даних типів лісорослинних умов зберігається однаковий склад деревних видів у насадженні.

Пізніше, враховуючи розбіжності між назвами типів лісорослинних умов у П.С. Погребняка та типів лісових ділянок у Д.В. Воробйова, ним було запропоновано уніфікувати ці одиниці.

Отже, відмінною особливістю українського лісотипологічного спрямування є акцентування уваги на різноманітності лісорослинних умов. У зв'язку з цим слід зазначити, що деякі ґрунтові умови неможливо класифікувати за розробленою едафічною сіткою (наприклад, типи дібров у заплавах та на засолених ґрунтах).

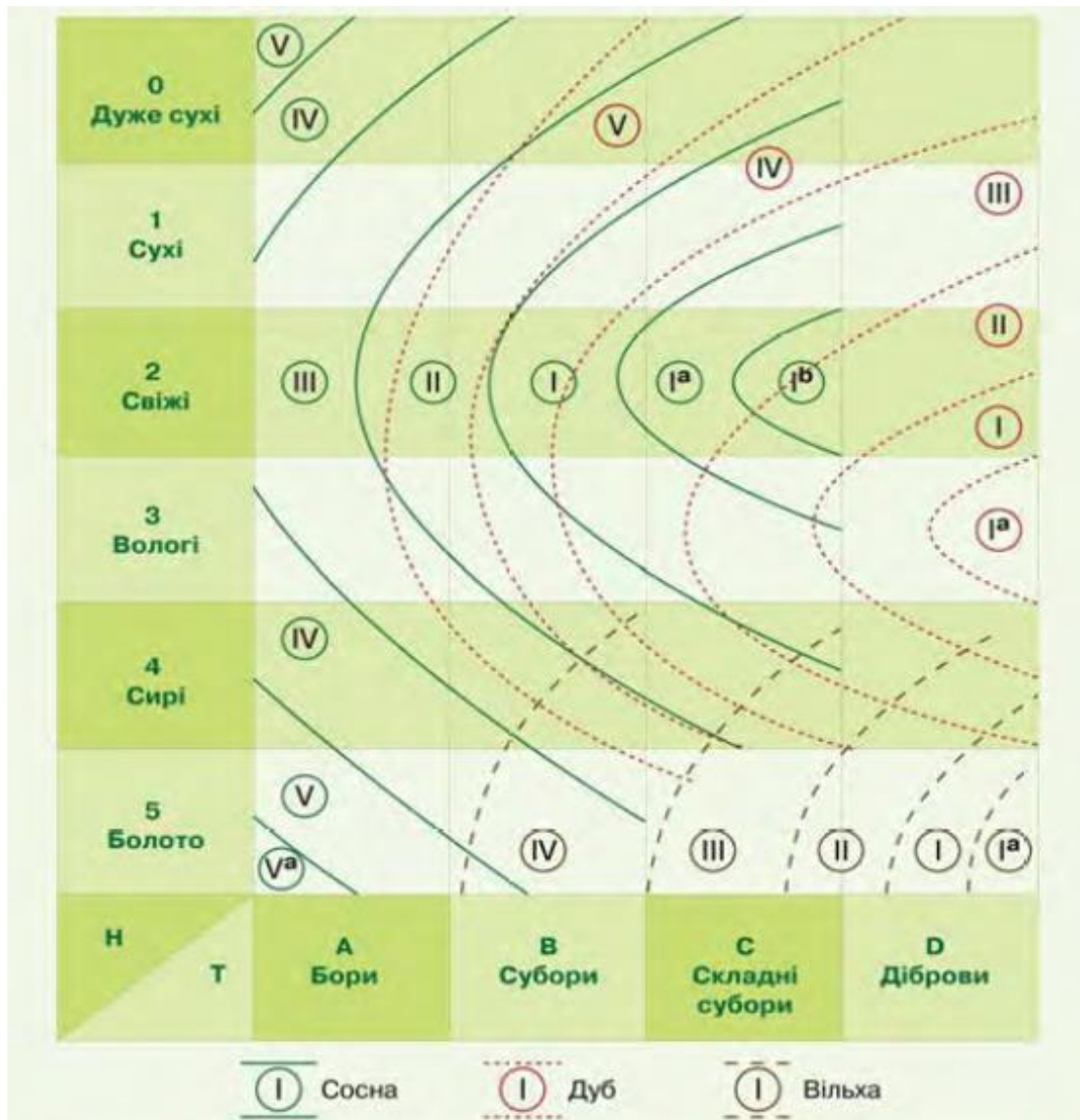


Рисунок 5.2 - Изобонітети 100-річних деревостанів у лісах Полісся та Лісостепу України

### 5.3 Значення лісової типології для теорії та практики лісового господарства

Говорячи про важливість теоретичних розробок, слід зазначити, що типологічні дослідження дозволили розкрити багато закономірностей у житті лісу:

- 1) виявлено важливе значення типів лісорослинних умов у формуванні лісу;
- 2) визначено загальну картину лісовідновлювальних процесів по

типології лісу у межах різних лісорослинних регіонів;

3) встановлена типологічна специфіка параметрів малого біологічного круговороту;

4) досліджено закономірності вікової та відновлювальної динаміки лісів, матеріально-енергетичний баланс та ін.

Важливим завданням у цьому плані є уточнення змісту та обсягу основних типологічних понять та вироблення єдиної лісотипологічної класифікації

Типологія лісу є теоретичною основою нормування та інтенсифікації лісового господарства. У лісогосподарській практиці лісова типологія набула широкого застосування:

1) за типами лісу складено таблиці ходу зростання;

2) за типами лісу диференційовані способи рубок, очищення лісосік, заходи щодо лісовідновлення;

3) з допомогою лісової типології виявляється меліоративний фонд, у тому числі для осушувальних робіт;

4) типи лісу взято за основу поділу лісів за класами горіння;

5) типи лісу та типи лісорослинних умов враховуються при проектуванні ступеня зріджування деревостанів при рубках догляду, розробці проектів лісових культур тощо.

Найважливішим напрямком є сьогодні організація лісового господарства на ґрунтово-типологічній основі.

### **Питання для самоперевірки**

1. Що розуміється під типом лісу?

2. Охарактеризуйте едафічну сітку П.С. Погребняка та розкажіть, як нею користуватися.

3. Скільки лісорослинних областей встановлено для рівнинної частини України в залежності від кліматичних особливостей? Назвіть ці області.

4. Хто вважається засновником українського напрямку в типології лісу, який отримав назву еколого-лісівничого?

5. У чому полягає практичне значення лісової типології для теорії і практики лісового господарства?

6. Чому у практиці лісового господарства виникла необхідність класифікувати ліси за типами лісорослинних умов та типами лісу?



## 6 ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСУ

**Відновлення лісу** (лісовідновлення, лісопоновлення, лісовідтворення) означає процес відновлення основного компоненту лісу – деревної рослинності, деревостану. Поява деревостану сприяє утворенню лісового середовища, компонентів лісу, тваринного світу. Відновлення лісу поділяють на природне, штучне і комбіноване.

Таким чином, поняття відновлення лісу можна розглядати в широкому біогеоценотичному або екосистемному сенсі як відновлення лісової спільноти, лісового біогеоценозу або лісової екосистеми.

У практиці відновлення лісу розглядається по деревній рослинності та оцінюється за наявністю і характером молодого покоління деревних рослин (сходів, самосіву, сіянців, підросту, саджанців, порослі), їх кількості, розміщення по площі, розподілу за деревними видами, станом тощо.

### 6.1 Природне відновлення лісу

**Природне відновлення лісу** – процес утворення нового покоління лісу природним шляхом. Однак його потрібно розуміти двояко: – як процес самооновлення, що проходить у лісі стихійно, без допомоги лісівника.

Основою, яка визначає напрям природного відновлення, є вибір того чи іншого способу рубки, залишення насінників, підготовка ґрунту для сприйняття насіння чи плодів, заходи по збереженню підросту від пошкоджень тощо. Таким чином, природне відновлення лісу, як керований процес, відноситься до активної форми відновлення.

Розрізняють **природне насіннєве та вегетативне відновлення лісу**. У випадку природного насіннєвого поновлення молоде покоління лісу утворюється з опалого насіння чи плодів, що потрапляє у ґрунт і проростає. При вегетативному відновленні нове покоління з'являється у вигляді порослі на пеньках або кореневих паростків, що утворюються від коренів дерев попереднього покоління.

У лісівництві прийнято вважати, що насіннєве поновлення краще за вегетативне. Тобто, насіннєве покоління більш довговічніше, має кращий

ріст і розвиток, менше пошкоджується ентомошкідниками та збудниками хвороб.

Однак, і вегетативне покоління може мати ряд переваг:

- такі насадження швидше зростають і досягають віку технічної стиглості, що дає певні вигоди при відновленні насаджень на бідних ґрунтах з низькими класами бонітетів (III–IV);

- повніше повторюють спадкові якості материнського деревостану, його пристосованість до умов навколишнього середовища, клімату та ґрунтових умов.

## **6.2 Штучне та комбіноване відновлення лісу**

*Штучне відновлення* виражається в тому, що насінина чи рослина вводяться в ґрунт людиною. Таке відновлення є активною формою. Штучне відновлення проводиться посівом або посадкою. Вибір способу визначається в залежності від деревного виду, типу лісорослинних умов (типів лісу), забезпеченості насіннєвим та садивним матеріалом, а також можливостей техніки.

*Загальна тенденція в сучасному світовому лісівництві* – поступове збільшення лісистості, що досягається створенням лісових культур. При створенні лісових культур так само, як і при природному відновленні, створюється ліс з властивими йому компоненти та лісівничо-таксаційними показниками.

Штучне відновлення лісу передбачає переднасіневий та передпосадковий обробіток ґрунту, а в перші роки зростання проведення агротехнічних доглядів. Це дає змогу створити сприятливі умови для зростання лісових культур та зменшити навантаження бур'янів та другорядних порід на головну породу, ту на яку в майбутньому буде направлено ведення лісового господарства. Заходи спрямовані на догляд за лісовими культурами та рубки догляду за лісом дають змогу сформувати деревостани бажаного породного складу, досягти максимального приросту дерев по товщині та висоті, сформувати ажурні крони з високо піднятими очищеними від гілок стовбурами, отримати високу продуктивність насадження та високу, товарну якість деревини.

Штучне створення насаджень з наступними доглядами за лісом виключає утворення захаращеності, що значно покращує санітарний стан

лісів, та дає змогу попередити та своєчасно припинити розповсюдження хвороб. Лісовідновлення завжди матиме місце в веденні лісового господарства, так як зміну деревостанів викликає не лише господарська діяльність антропогенного характеру, а й зміни в наслідок виникнення стихійних природних лих, чи лісових пожеж. З екологічної, санітарної та економічної точки зору при виникненні потреби у лісовідновленні доцільно використовувати штучне лісовідновлення.

В порівнянні з природним лісовідновленням, штучне дасть змогу покращити естетичний, санітарний стан лісів, уникнути розповсюдження хвороб та шкідників, зменшити ймовірність виникнення лісових пожеж, сформувати деревостани, які в кінцевому результаті досягнуть віку стиглості, створивши високопродуктивну насінневу базу для створення нових лісових культур та забезпечать народне господарство високоякісною, цінною деревиною.

**Комбіноване відновлення** – поєднання природного і штучного відновлення на одній і тій же ділянці. Воно може бути представлене різними варіантами. Поряд з позитивними сторонами такого відновлення, воно не виключає елементи стихійності, здатного привести до незадовільних результатів. Наприклад, культури сосни звичайної можуть бути заглушені березою повислою у результаті її стихійного природного відновлення. Тому необхідне своєчасне втручання лісівника в даний процес.

Ліси природного, штучного і комбінованого походження, хоча і мають загальні риси, властиві лісу, але можуть сильно відрізнитися, особливо за характером розміщення дерев, їх взаємодії між собою, швидкості росту, якості деревини, виразності ярусів тощо.

### **6.3 Екологія відновлення лісу**

**Відновлення лісу** – процес біологічний, що складається з ряду етапів, завершенням яких є утворення зімкнутого молодняку. Лісовідновлення як біологічне явище відіграє найважливішу роль в житті лісу. Відновлювальні процеси сприяють біологічній рівновазі у лісі, забезпечують сталість його існування а, отже, і сталість користування ним. Відновлення лісу залежить від умов середовища, на нього впливають клімат, ґрунтові умови, фауна, рослинний покрив, антропоічний вплив (лісові пожежі) та інші екологічні

чинники. Тому необхідно виділення і знання екології відновлення лісу.

У різних природних зонах і регіонах процес відновлення лісу має свої особливості, що залежать від термінів плодоношення, особливо від повторюваності врожайних насінневих років, умов проростання насіння, утворення сходів і подальшого формування молодого покоління лісу.

Від відновлення лісу (лісовідновлення, лісопоновлення, лісовідтворення) потрібно відрізнити поняття *лісорозведення*, тобто розведення лісу на територіях, які не були раніше під лісом – на землях, що вийшли з-під сільськогосподарського користування, у степах, напівпустелях і пустелях, на місці розроблених кар'єрів тощо.

*Природне насіннєве поновлення лісу.* У цілому цей процес включає наступні біологічні ступені, або періоди: утворення пилку і процес запліднення, утворення плодів чи насіння, дозрівання плодів чи насіння, опадання і розсіювання плодів і насіння, проростання насіння чи плодів, утворення сходів, розвиток самосіву та формування і збереженість підросту. Тривалість кожного з цих періодів залежить від деревного виду (наприклад, час від розсіювання насіння до його проростання може відрізнитися від декількох годин у верб, до декількох місяців або, навіть, років у деяких видів роду сосна), а також від екологічних умов.

*Дозрівання насіння (плодів) деревних видів.* Насіння (плоди) різних деревних видів дозрівають у різний час. В умовах помірного клімату в травні дозріває насіння в'язових, у травні-червні – осики, у липні-серпні – берези повислої, у серпні – горобини звичайної, у серпні-вересні – ліщини звичайної, ясена звичайного, калини, у вересні – клена гостролистого, вільхи чорної, у вересні-листопаді – модрини європейської, дуба звичайного, бузку, яблуні лісової, груші дикої, липи серцелистої, у жовтні – шипшини собачої, клена псевдоплатанового.

Звичайно, ці періоди квітування є лише опосередкованими. Фактичний час дозрівання насіння залежить від місцезростання, клімату і ґрунту, а в межах однакових умов – від особливостей погоди. Наприклад, ступінь визрівання насіння сосни істотно змінюється залежно від температури повітря. При низьких температурах дозрівання уповільнюється, при високих – пришвидшується.

Різкі відхилення температури в обидва боки можуть бути згубними для насіння. Якщо літо було прохолодним, жолуді стають дрібними, з тонкою шкіркою і можуть бути пошкоджені ранніми осінніми заморозками. У сухе і спекотне літо букові горішки підсихають і в

більшості бувають порожніми.

Отже, для отримання насіння гарної якості і в нормальні терміни, потрібні характерні для кожного деревного виду середні температури без значних відхилень від норми у певному регіоні їх зростання. На процес визрівання і якість насіння впливає також ступінь освітленості пристигаючого насіння (плодів).

Значний вплив на дозрівання насіння мають атмосферні опади. При надмірній кількості опадів процес дозрівання насіння (плодів) затягується, а при недостатній – пришвидшується або зовсім припиняється.

Дозрівання насіння (плодів) деревних видів тісно пов'язано і з властивостями ґрунту: при збільшенні родючості та зволоженості термін дозрівання сповільнюється, при зменшенні родючості та наростанні сухості ґрунту – прискорюється.

Таким чином, змінюючи освітленість, тепловий режим і вологість ґрунту у насадженнях шляхом проведення певних лісогосподарських заходів, лісівник може прискорити або сповільнити процес дозрівання насіння (плодів).

**Опадання та розповсюдження насіння (плодів).** Процес опадання дозрілого насіння (плодів) деревних видів розтягується часто на значний час. У деяких видів дозріле насіння довго утримується на деревах. Раніше і швидше за інших опадають (зазвичай за декілька днів) насіння в'язових. У травні та червні опадає насіння осики. У липні визрівають і опадають плоди черемхи звичайної, у липні-серпні розсипаються сережки берези повислої. Основна маса плодів ясеню взимку ще знаходиться на деревах. У серпні та вересні цілком опадають горіхи ліщини звичайної.

У процесі природного відбору у дерев та чагарників виробилися різноманітні способи поширення плодів і насіння. Розрізняють наступну класифікацію деревних видів за способами поширення їх плодів і насіння:

- **анемофори** – рослини, насіння чи плоди яких розповсюджуються за допомогою вітру. До них відноситься численна група деревних видів з насінням чи плодами, що мають крилатки: рослини роду тополя, верба, береза, сосна, ялина, модрина, ялиця, клен, ясен, в'яз тощо;

- **гідрофори** – насіння чи плоди розповсюджуються головним чином потоками води: вільха чорна, кипарис болотний, верба і тополя;

- **анемогідрофори** – рослини роду тополя та верба;

- **зоофори** – рослини насіння чи плоди яких розповсюджуються тваринами. До зоофорів відносяться горіхоноси: бук лісовий, дуб

звичайний, ліщина звичайна, сосна кедрова, які поширюються білкою, бурундуками, мишами.

- **орнітофори** (розповсюджуються птахами). Це деревні рослини з соковитими плодами: черешня, каркас західний, черемха звичайна, горобина звичайна, берека лікарська, а також численні чагарники: вишня степова, терен, шипшина собача, бузина чорна, яблуня лісова, груша дика, ірга круглолиста та ін., а також горіхоноси: бук лісовий, ліщина звичайна, сосна кедрова, жолуді дуба звичайного поширюються у певній мірі також птахами, головним чином сойкою.

Частина деревних видів, насіння яких поширюється тваринами, є **гастрофорами**, тобто такими, яким для нормальної схожості необхідно пройти через травний тракт тварин. До них належать більшість кісточкових – черешня, вишня, терен та ін.

Для відновлення лісу має значення також дальність поширення насіння та плодів. Важкі жолуді дуба звичайного, плоди гіркокаштана звичайного, горіха волоського, ліщини звичайної та інших видів опадають на землю у межах проекції крони материнського дерева або скочуються недалеко за її межі. Однак ці види (зоофори) можуть поширюватися на значні відстані тваринами. На значніші відстані поширюється насіння деревних видів, що забезпечене тими чи іншими пристосуваннями для польоту або плавання у воді.

Щорічна мінливість лісорослинних умов, особливо метеорологічних факторів, змінює періодичність насінневих років. Вони можуть як повторюватися кілька років поспіль, так і відтягуватися на різний термін.

Питання про те, чим пояснюється в кожному випадку настання насінневих років у деревних видів, доволі складне. Але відомо, що дерева накопичують запаси корисних для плодоношення (насінненошення) поживних речовин після років послабленого вегетативного росту.

Дерева, пошкоджені посухами, морозами, ентомошкідниками, збудниками хвороб, зазвичай мають зворотну реакцію, яка проявляється у посиленому плодоношенні. Перед закінченням свого біологічного віку дерева послаблюють, а потім зовсім припиняють плодоношення.

У лісовому господарстві часто для практичних і наукових цілей потрібно визначити очікуваний і фактичний урожай. Це необхідно для встановлення процесу природного поновлення лісу та сприяння йому, а також для збору насіння (плодів) при штучному розведенні лісу.

Обсяг урожаю можна визначити декількома методами:

- 1 – окомірно;
- 2 - підрахунком плодів (насіння) на пробних гілках (біологічний аналіз гілок);
- 3 - визначення урожаю методом підбору модельних дерев;
- 4 - облаштування насіннемірів;
- 5 - метод облікових майданчиків.

При окомірному методі урожай плодів (насіння) оцінюють на підставі простого огляду. Для цього може бути застосована шкала або класифікація В. Г. Каппера. За цією шкалою врожаю дається така оцінка:

- 1 - «Неврожай» – насіння чи плоди відсутні;
- 2 - «Дуже поганий врожай» – насіння або плоди є у невеликих кількостях на узліссях та на поодинокі ростучих деревах і у незначних кількостях у деревостанах;
- 3 - «Слабкий врожай» – задовільне рівномірне плодоношення на поодинокі ростучих деревах, на узліссях і слабке у деревостанах;
- 4 - «Середній врожай» – значне плодоношення на узліссях і поодинокі ростучих деревах і задовільне у середньовікових і стиглих деревостанах;
- 5 - «Рясний врожай» – добре плодоношення на узліссях і поодинокі ростучих деревах і значне плодоношення у середньовікових і стиглих деревостанах;
- 6 - «Дуже рясний врожай» – відмінне плодоношення як на узліссях і поодинокі ростучих деревах, так і у середньовікових і стиглих деревостанах.

**Проростання насіння та утворення сходів** залежить від якості насіння й умов, у які вони потрапляють. Опале насіння (плоди) різних деревних видів сходить не відразу, а через деякий час, який називається насінневим спокоєм. Проростання відбувається з різною інтенсивністю чи енергією. У лісовому середовищі насінневий спокій у насіння осики і берези повислої триває кілька днів, у сосни звичайної, ялини звичайної, модрина європейської, дуба звичайного – 10–20 днів, у бука лісового – 30–50 днів, а у граба звичайного – 1 рік. Насінневий спокій слід розглядати як деяку стадію у розвитку рослин щодо викликів умов навколишнього середовища.

Здатність насіння (плодів) проростати називається **схожістю**. **Схожість** – показник край мінливий, залежить від багатьох чинників і завжди вища за сприятливих погодних умов і стану ґрунту.

Проростання насіння (плоду) відбувається за рахунок наявних в самому ньому запасів поживних речовин. Але щоб зародок міг використовувати ці поживні речовини йому необхідні повітря, волога та тепло.

У природних лісових умовах для насіння (плодів), що опали на землю, у більшості випадків повітря вистачає. Однак якщо вони занурюються в сирий і мокрий ґрунт, а тим більше у воду, їм не вистачає повітря, і вони не можуть прорости.

У природних умовах лісове насіння (плоди) навесні в усіх типах лісу добре забезпечені вологою. Лише на піщаних високих борових терасах і скелястих ділянках гір може виявитися нестача вологи для їх проростання.

**Тепло.** Для масового проростання більшості насіння чи плода необхідна температура у межах 18–20 °С. Навесні, коли настає потепління, насіння (плоди) розпочинають поступово проростати.

Отже, зазвичай в природних умовах, більшість опалого насіння (плодів) має сприятливі умови для проростання і дають сходи. При розвиненому щільному та товстому моховому покриві у хвойних насадженнях або в умовах щільної пронизаної гіфами грибів лісової підстилки укорінення сходів із пророслого насіння (плодів) під наметом лісу може бути утрудненим унаслідок того, що вони «зависають» в моховому шарі чи щільній підстилці та гинуть під час посухи. У таких випадках застосовують різні способи, що сприяють потраплянню насіння (плодів) у мінералізовану частину ґрунту, зокрема **порушення лісової підстилки та верхнього шару ґрунту**.

#### **6.4 Оцінка та облік природного насінневого відновлення лісу**

Природне насіннєве поновлення у свою чергу поділяється на:

- попереднє – коли нове покоління з'являється з насіння ще під наметом материнського насадження, не пройденого рубками або задалегідь прорідженого;
- супутнє – з'являється у процесі складних (не суцільних) рубок головного користування: вибіркових і поступових;
- наступне – виникає на зрубках після суцільних рубок стиглих і перестиглих насаджень.

Основними показниками при лісівничій оцінці природного



насіннєвого поновлення є кількість життєздатного підросту чи самосіву на одиниці площі, його життєздатність, склад, розміщення на площі, густина, висота та вік.

За кількістю підросту на одиницю площі природне поновлення, залежно від деревного виду та різних оцінювальних шкал, може бути добрим, задовільним, незадовільним та відсутнім. Згідно «Правил рубок головного користування» достатньою кількістю для природного поновлення основними лісоутворюючими деревними видами у соснових лісах є кількість підросту не менш ніж 8 тис. штук. Для букових і ялицевих – не менше ніж 15 тис. штук, ялинових – не менш ніж 12 тис. штук, дубових, кленових, ясеневих та інших – не менш ніж 10 тис. штук життєздатного підросту на гектарі.

За життєздатністю (станом, якістю) підріст поділяють на життєздатний (здоровий), сумнівний, ненадійний (50 % сумнівного підросту зараховується до ненадійного), пошкоджений, хворий та нежиттєздатний.

Склад підросту визначається у одиницях залежно від загальної кількості підросту всіх наявних деревних видів. Розміщення по площі визначаємо за трапляємистю підросту і вважаємо рівномірним, якщо він перевищує 65 %, нерівномірним – від 40 до 65 %, груповим або куртинним – менше ніж 40 %, що притаманно вікнам у наметі деревостану або галявинам.

Підріст за густотою поділяють на чотири групи: рідкий – до 3,0, середній – 3,1–8,0, густий – 8,1–13,0 і дуже густий – більше 13,0 тис. шт. га<sup>-1</sup>.

За висотою – дрібний до 0,5 м, середній – 0,51–1,5 м, високий – понад 1,5 м.

За віком – сходи до 1 року, самосів – 1–2 роки та власне підріст – 3 і більше років.

**Облік природного поновлення здійснюють** такими методами: окомірним, стрічкових проб та облікових майданчиків. За умов застосування *окомірного методу* заселеність ділянки підростом визначають за маршрутними ходами. Які розташовують на відстані 100–150 м один від одного з визначенням загальної картини природного поновлення (його кількості) та орієнтовної густоти, характеру розміщення та стану підросту.

Точніше облік підросту здійснюється методами стрічкових проб та

облікових майданчиків.

*Метод стрічкових проб передбачає* застосування однієї, двох або трьох стрічок певної ширини, які розміщують упоперек довгої сторони ділянки (при застосуванні двох стрічок їх можна розмістити діагонально). На них виконують суцільний перелік підросту та перерахування загальної кількості підросту на 1 га.

*Метод облікових майданчиків передбачає* їх розміщення за певною схемою, певних розмірів залежно від висоти і характеру розміщення підросту на ділянці. Облікові майданчики можна рівномірно розмістити прокладених стрічках у певній кількості. На кожному із облікових майданчиків здійснюється суцільний перелік підросту за деревними видами та їхнім станом з наступним перерахунком кількості підросту на 1 га.

Кількість і площа облікових майданчиків була запропонована багатьма вченими-лісівниками, зокрема: В.Г. Нестеровим, М.М. Горшеніним, С.С. П'ятницьким, П.М. Мегалінським та іншими.

*Кількість облікових майданчиків залежить* від густоти підросту та може коливатися від 10 до 25 штук. *Площа облікових майданчиків залежить* від рівномірності розташування підросту на ділянці. Так, якщо підріст висотою до 0,5 м зростає на площі рівномірно, достатньою є площа облікового майданчика розміром 1 м<sup>2</sup>, при середній висоті підросту – 4 м<sup>2</sup>, при високорослому підрості, нерівномірно розміщеному на обліковому майданчику – до 16 м<sup>2</sup>. Але у всіх випадках площа облікових майданчиків чи облікових стрічок повинна становити: за умов наявності густого та дуже густого підросту – 0,5 %, підросту середньої густоти – 1 % та рідкого підросту – 2 % від загальної площі ділянки. Водночас, відстань між обліковими майданчиками повинна бути незмінною.

За умов виконання обліку підросту на зрубках необхідно попередньо встановити склад насадження перед рубкою, його повноту, тип лісу та ширину зрубу. Облікові стрічки закладають упоперек довшої сторони на певній відстані одна від одної з проведенням суцільного переліку підросту на облаштованих на цих стрічках облікових майданчиках.

Визначення кількості підросту на 1 га розраховуємо за формулою

$$N = (n \cdot 10000) / P, \quad (6.1)$$

де: N - кількість сходів, самосіву і підросту на 1 га;

n - кількість сходів, самосіву і підросту на всіх майданчиках, шт.;

P - загальна площа всіх облікових майданчиків, м<sup>2</sup>.

Трапляємось підросту визначаємо за формулою (6.2):

$$P = (n \times 100) / N, \quad (6.2)$$

де: P – трапляємось підросту;

n – кількість майданчиків з наявністю підросту;

N – загальна кількість майданчиків на площі.

### 6.5 Вегетативне лісовідновлення

При вегетативному відновленні лісу молоде покоління деревних видів утворюється від порослі на пеньках і корневих паростків (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 - Вегетативне поновлення лісу:

*a – порослі на пеньках; б – кореневі паростки*

Поросль на пеньках утворюється із сплячих (превентивних) та придаткових (адвентивних) бруньок. **Сплячими** називають ті бруньки, які не отримали розвитку, а залишалися на стовбурі у «сплячому» стані. Цьому сприяє нестача світла, тепла, вологи, поживних речовин. Після рубки дерева, коли збільшується доступ світла, тепла, вологи, поживних речовин, бруньки починають розвиватися, утворюючи пагони, які згодом можуть стати окремими деревами з власною кореневою системою.

**Придаткові бруньки** утворюються на зрізі дерева або при зовнішньому пораненні між корою і деревиною, тобто з камбію. Утворюються вони унаслідок надходження поживних речовин після рубки дерева.

Деревні види за здатністю утворювати поросль на пеньку, за її чисельністю і тривалістю порослевого поновлення поділяються на чотири групи:

1. Дають численну поросль тривалий час – липа серцелиста, дуб звичайний, гіркокаштан звичайний, ясен звичайний, в'язові, граб звичайний, кленові, робінія псевдоакація, вербові, тополеві.

2. Дають незначну поросль тривалий час – бук лісовий.

3. Дають численну поросль нетривалий час – береза повисла, вільха чорна, осика.

4. Не дають порослі – усі хвойні.

**Кореневі паростки** – це пагони, які утворились з придаткових бруньок на корінні дерев і чагарників. Кореневі паростки бувають пропативні, тобто такі, які є нормальною формою вегетативного розмноження деревних видів з непошкодженою кореневою системою і здоровим стовбуром і регенеративні, які виникають після зрубвання, пошкодження чи захворювання материнського дерева або після пошкодження їх коріння.

Поросль на пеньках нормально утворюється навесні після зимової рубки і до осені встигає здерев'яніти. При інших сезонах рубки здерев'яніння порослі запізнюється, особливо несприятлива літня рубка, під час якої поросль до зими не встигає здерев'яніти і її частина вимерзає, що зменшує її кількість на наступний рік.

Вегетативне покоління відрізняється швидким ростом, так як успадковує від материнського насадження розвинену кореневу систему та запас пластичних речовин. Вегетативне відновлення особливо вигідне на бідних ґрунтах у насадженнях низьких класів бонітету, де воно дає можливість досягати максимальної продуктивності за половину того терміну, який необхідний для насінневого покоління.

*Недолік вегетативного відновлення* – тісне розміщення стовбурів навколо пня, відхилення росту стовбурів від вертикалі, іноді вигинання їх у нижній частині, однобічний розвиток крон, неміцність приростання пагонів до пенька. Істотний недолік описуваного способу відновлення полягає в тому, що деревина пенька часто уражується фітозахворюваннями.

Кожне наступне вегетативне покоління зростає гірше попереднього та сильніше уражується серцевинними гнилями. Багаторазові вегетативні генерації, поширені в штучних лісах степової зони, особливо в сухих

дібровах, втрачають біологічну стійкість, передчасно старіють, часто піддаються нападу шкочочинних комах та ураженню збудниками хвороб.

### **Питання для самоперевірки**

1. Дайте визначення поняттю «лісовідновлення».
2. Які переваги насінневого природного поновлення Вам відомі?
3. Які компоненти лісового насадження впливають на успішність природного поновлення?
4. Які лісівничі заходи сприяння природному поновленню лісостану Вам відомі?
5. З якою метою проводять облік природного поновлення?
6. Для чого проводять облік природного поновлення під наметом (пологом) лісового насадження?
7. Які методи природного поновлення лісу Вам відомі?
8. За яких умов застосовують окомірний метод оцінки природного поновлення?
9. За яких умов доцільно застосовувати метод облікових майданчиків?
10. За яких умов проводять проведення розпушування поверхні ґрунту?

## 7 ФОРМУВАННЯ ЛІСУ

### 7.1 Поняття росту та розвитку деревних рослин

Деревні рослини проходять два цикли розвитку: *загальний великий цикл*, що охоплює розвиток від утворення насіння і до відмирання усього рослинного організму, і *малий річний цикл*, який включає щорічний розвиток пагонів із верхівкових бруньок (точок росту) до утворення нових верхівкових бруньок. Протягом року відбувається також утворення листя, квіток і т. п.

**Ріст** – це відтворення і накопичення клітин, що викликає збільшення розмірів пагонів, гілок, стовбура та коренів. У результаті росту відбувається збільшення розмірів дерева за рахунок накопичення органічної маси. Ріст у дерев відбувається у висоту та товщину.

**Ріст у висоту** відбувається за рахунок верхівкової бруньки, яка дає пагін відповідної висоти протягом вегетаційного періоду, що завершується утворенням нової точки росту (бруньки). За характером росту деревні види істотно розрізняються: одні ростуть швидше, інші повільніше.

З огляду на швидкість росту, усі деревні види підрозділяють на дві групи:

I. **Швидкорослими** вважаються деревні види, які у першу половину свого життя ростуть швидко і до 30–50 років досягають максимальної висоти. Потім їх ріст у висоту сповільнюється або і зовсім припиняється. У свою чергу усі швидкорослі деревні види поділяються на: *сильно швидкорослі* (береза повисла, гледичія триколючкова, верба біла, клен сріблястий, клен американський, павловнія, тополя чорна), *швидкорослі* (в'яз дрібнолистий і шорсткий, дуб червоний, горіх волоський, горіх чорний, платан західний, модрина європейська, модрина сибірська, псевдотсуга тисолиста, сосна звичайна) та *помірно швидкорослі* (граб звичайний, дуб звичайний, клен гостролистий, клен польовий, липа крупнолиста, липа серцелиста, липа срібляста, ялина колюча).

II. **Повільнорослими** вважаються ті деревні види, які у першу половину свого життя, особливо у перші 5–10 років, ростуть повільно та досягають максимальної висоти до 80–120 років. Їхній ріст тривалий і припиняється поступово. У свою чергу усі повільнорослі деревні види поділяються на: *повільнорослі* (приріст 0,25–0,2 м) – груша дика, яблуня

лісова, яблуня сибірська, сосна кедрова сибірська, туя східна; *дуже повільнорослі* (приріст до 0,2 м) – карликові форми листяних, карликові форми хвойних, сосна сланка, самшит вічнозелений, тис ягідний.

У швидкорослих деревних видів настає рання кульмінація приросту у висоту (у 10–25 років), у повільнорослих – пізніша кульмінація приросту у висоту (у 20–35 років).

Ріст у висоту деревних рослин регулюється багатьма факторами зовнішнього середовища: теплом, освітленням, надходженням вологи і поживних речовин, а також залежить від біологічних властивостей деревного виду та походження (насіннєві чи вегетативні).

Залежно від погодних умов величину річного приросту прийнято розділяти на два типи росту: дубовий тип росту (дуб звичайний, бук лісовий, сосна звичайна, ялина звичайна, ялиця біла) та тополевий тип росту (деревні рослини роду тополя, береза повисла, робінія псевдоакація, модрина європейська та сибірська й ін.).

Для деревних видів також характерна *добова періодичність росту* у висоту. Чим багатші типи лісорослинних умов, тим вище бонітет, тим раніше настає кульмінація приросту у висоту. Кожному деревному виду відповідає певний оптимум родючості та зволоження ґрунту, у якому його приріст досягає найбільшої величини.

**Ріст у товщину.** У деревних видів помірних широт низькі температури викликають сповільнення та припинення росту у товщину, що залежить від ритміки гормональних процесів у камбії. Це призводить до утворення протягом року різних елементів деревини, що формуються у вигляді так званих річних кілець.

Погодні умови можуть змінювати початок і закінчення росту, але ріст у товщину у всіх деревних видів продовжується довше, ніж ріст у висоту.

Ріст у товщину залежить лише від погодних умов поточного року, які вплинуть на асиміляцію вуглекислоти та утворення річних кілець із ранньою та пізньою деревиною. Ширина річного шару деревини залежить від продуктів фотосинтезу, тому на приріст у товщину впливають ті ж самі фактори що й на фотосинтез.

**Змикання крон у молодняках.** Існує золоте правило лісівництва, згідно з яким потрібно намагатися досягти якнайшвидшого змикання крон у природних і штучних молодняках. Це завдання тісно пов'язане з особливостями густих деревостанів, так як збільшення густоти – кращий

спосіб досягти раннього змикання крон у молодняках.

При рідкому розміщенні підросту чи культур вони підпадають під вплив багатьох несприятливих для них факторів: надмірна радіація, що викликає перегрів тканин і пригнічення фотосинтезу, посилення під впливом вітру турбулентного обмін вологою, у результаті чого можуть відбуватися атмосферна посуха, між молодим поколінням у вільному просторі можуть оселитися бур'яни та трав'яні види, які будуть конкурентами щодо вологи і поживних речовин.

Змикання крон у молодняках зменшує інтенсивність несприятливих радіаційних і гідротермічних умов, усуває задерніння, створює у молодняку лісову обстановку, що відрізняється пом'якшенням гідротермічних коливань, тобто кращими умовами для їх росту та розвитку.

**Самозріджування** – істотна перевага лісу, що забезпечує природний відбір – усунення менш пристосованих індивідуумів. Воно значною мірою виправляє недоліки невдалого підбору насіння або садивного матеріалу, особливо якщо культура закладена дуже значною їх кількістю.

У ранньому змиканні є й негативні сторони. Змикання корневих систем призводить до конкуренції коренів за вологу і поживні речовини у ґрунті. На дуже бідних ґрунтах, наприклад на горбистих пісках у зоні сухих степів (Олешківські піски), густі соснові культури зростають гірше, а раннє змикання зупиняє їх ріст. Виправити це можна штучним зріджуванням.

## **7.2 Умови утворення чистих та змішаних, простих та складних деревостанів**

Основна умова освіти та існування стійкого чистого деревостану - відповідність деревини певним умовам зростання, неприйнятним для інших видів. Наприклад, на пісках і верхових болотах формуються соснові деревостої, в низинних болотах з проточним зволоженням – чорновільхові і т.п.

Чисті деревостої створюються також шляхом штучного лісовідновлення, формуються за рахунок систематичних рубок догляду, коли вирубуються одні породи та залишаються інші.

Формування чистих деревостанів може бути обумовлено еколого-



біологічними особливостями деревних порід: наприклад, тіншовитривала ялина витісняє світлолюбну березу. Цьому ж сприяють пожежі, коли відбувається загибель однієї породи, а друга лишається.

Основна умова утворення стійкого змішаного деревостою – біологічна сумісність різних деревних порід, відповідність їх еколого-біологічних особливостей умовам місцезростання. Змішані деревостани, як правило, формуються в оптимальних умовах, на родючих ґрунтах.

У змішаних деревостанах, поряд із сприятливими міжвидовими взаєминами, відбувається гостра міжвидова боротьба: наприклад, дуб пригнічується осиною, сосна – березою.

Основні умови утворення простих одноярусних та складних багаторярусних насаджень аналогічні умовам появи, відповідно, чистих та змішаних деревостанів. Складні деревостани найчастіше і є змішаними, а чисті, як правило, простими.

Умови середовища, що характеризуються як недоліком, так і надлишком будь-якого екологічного фактору, сприяють утворенню деревостану простої будови. З покращенням кліматичних та ґрунтових умов одночасно зі складом ускладнюється і форма деревостану. На багатих, оптимально зволжених ґрунтах зазвичай виростають складні за формою деревостани.

Їх утворення може бути також зумовлено еколого-біологічними особливостями деревних порід: наприклад, світлолюбні породи сприяють появі складних насаджень з тіншовитривалими породами у нижніх ярусах.

### **7.3 Зміни деревних рослин (лісозміни)**

У житті лісу фактор часу відіграє значну роль, хоча і не очевидну за стислий період спостережень. Темпи зміни складу лісу найчастіше настільки повільні, що уявлення про них можна отримати лише складним шляхом, у результаті різнобічного дослідження і за допомогою ряду абстракцій.

При цьому найважливішою ознакою істотних змін виступає зміна головних деревних видів. За масштабом часу в лісі є принаймні три типи змін:

1. Зміни деревних видів проходять у результаті онтогенезу деревостанів, тобто розвиток окремих поколінь лісу, починаючи з самосіву

і закінчуючи старовіковими, що досягли природної стиглості. Адже існує закономірність зміни старовікових материнських насаджень молодим поколінням.

2. Зміни деревних видів проходять у результаті стихійного втручання людини та інших зовнішніх факторів навколишнього середовища у житті лісу та протилежні процеси відновлення природного складу і структури лісу. Ці процеси більш тривалі, ніж згадані в попередньому пункті, так як вони охоплюють в найпростішому випадку одне, але нерідко і два або три покоління деревостанів.

3. Зміни деревних видів проходять у результаті великомасштабних подій типу змін клімату, що відбуваються протягом тривалих відрізків часу.

Зміни деревних видів розподіляють ще й на дві категорії:

- **ендогенні зміни** - зміна поколінь лісу відбувається унаслідок досягання деревами у насадженнях свого максимального біологічного віку, що закінчується природним відмиранням, і тому можуть бути змінені іншими насадженнями (при таких змінах вирішальне значення мають внутрішні властивості самого деревного виду та лісу і другорядне – умови навколишнього середовища);

- **екзогенні зміни** – це зміни тривалі, багатовікові, що відбуваються через зміни клімату та ґрунту, ураження ентомошкідниками та збудниками хвороб, вплив господарської діяльності людини чи катастрофічних явищ.

Значення зміни деревних видів у лісівництві слід розглядати з двох точок зору: біологічної та господарської.

З біологічної точки зору зміни деревних видів корисні, вони аналогічні сівозмінам у сільському господарстві. Зростання одних і тих же чистих деревостанів ялини на одній ділянці протягом 300–400 років може призводити до зниження їх продуктивності, погіршення ґрунтових умов.

З господарської точки зору зміни деревних видів можуть бути позитивними та негативними. **Негативні зміни** – хвойних і твердолистяних деревних видів на м'яколистяні, а також зміна сосни ялиною. **Позитивні** – зміни м'яколистяних деревостанів хвойними і твердолистяними, а також ялинників сосняками у відповідних типах лісу.

Протиріччя між біологічними та господарськими вимогами в лісівництві вирішуються вирощуванням мішаних деревостанів, у яких погіршення ґрунтових умов тривалим зростанням одних деревних видів (ялини звичайної, ялиці білої, осики) покращується домішкою інших

деревних видів (берези повислої, вільхи чорної, липи серцелистої, клена гостролистого) і у той же час площа використовується для вирощування більш цінних деревних видів за рахунок переважання хвойних або твердолистяних у складі деревостанів.

#### **7.4 Класифікація дерев за Г. Крафтом, Б.Д. Жилкіним та господарсько-біологічними ознаками**

Для життя лісу характерна певна динаміка. Вона відображає у часі кількісні та якісні зміни, що притаманні певним етапам його життя. Ліс відновлюється, росте, розвивається. У процесі свого росту та розвитку дерева різняться за розмірами стовбурів і крон як між різними видами, так і в межах одного виду. При чому неоднорідність дерев притаманна не тільки різновіковим, але й одновіковим деревостанам.

Такий процес розподілу дерев за їх ростом та розвитком у лісівництві був названий *диференціацією*. Для лісівників дуже важливо вміти правильно виділяти дерева майбутнього та вести за ними догляд, регулювати, а іноді замінювати природний відбір штучним. У зв'язку з цим необхідно певним чином класифікувати дерева у лісі.

Різні умови освітлення, тепла, вологи, мікрорельєфу, родючості ґрунту, задерніння ґрунту, близькість конкурентних трав'янистих, чагарникових чи деревних видів – все це з моменту проростання насіння і появи сходів підсилює диференціацію.

Процеси диференціації дерев за їх розмірами мають і певні причини. До основних причин диференціації слід віднести спадковість, індивідуальну мінливість та боротьбу за існування.

*Спадковість* – передача з покоління в покоління спадкових ознак, збереження й відтворення у нащадків основних ознак зовнішньої та внутрішньої будови, фізико-хімічних особливостей і життєвих функцій батьків.

*Індивідуальна мінливість* – це здатність живих організмів набувати нових ознак, відмінних від батьківських, і їхніх станів у процесі індивідуального розвитку. Мінливість є протилежним процесом спадковості. Завдяки мінливості утворюються нові види і відбувається історичний розвиток біосфери в цілому.

Індивідуальна мінливість проявляється під дією різних факторів.

Наприклад, у жорсткій боротьбі за існування з іншими видами рослин, комах і тварин, а також факторів навколишнього середовища – боротьба за світло, вологу, тепло, поживні речовини у ґрунті тощо.

**Боротьба за існування** – явище, яке має місце у природі серед рослин і тварин та відіграє значну роль у процесі їх розвитку.

Внаслідок боротьби за існування, яка в багатьох випадках виникає у зв'язку з невідповідністю між засобами існування (вологи, світла, тепла, ґрунтових умов та ін.) і швидким збільшенням кількості особин рослинного чи тваринного світу, відбувається природний добір.

Індивідуальна мінливість та боротьба за існування пов'язані між собою та доповнюють одне одного. Наприклад, чим краще рослина зуміла пристосуватися до тих чи інших умов у процесі її індивідуальної зміни, тим сильнішою вона буде у процесі боротьби за існування у даних умовах.

Так як дерева у лісі мають чітко виражену диференціацію, то виникла необхідність їх класифікації. Таких класифікацій існує декілька.

**Класифікація Г. Крафта.** Однією з перших подібних класифікацій була класифікація німецького лісівника Г. Крафта, запропонована у 1884 р. з метою догляду за лісом у чистих, одновікових деревостанах. Ця класифікація найбільш вдала, їй користуються й сьогодні. Відповідно до аналізованої класифікації, всі дерева розбиваються на великі групи – панівні (за термінологією Г. Крафта) і підлегли (рис. 7.1).

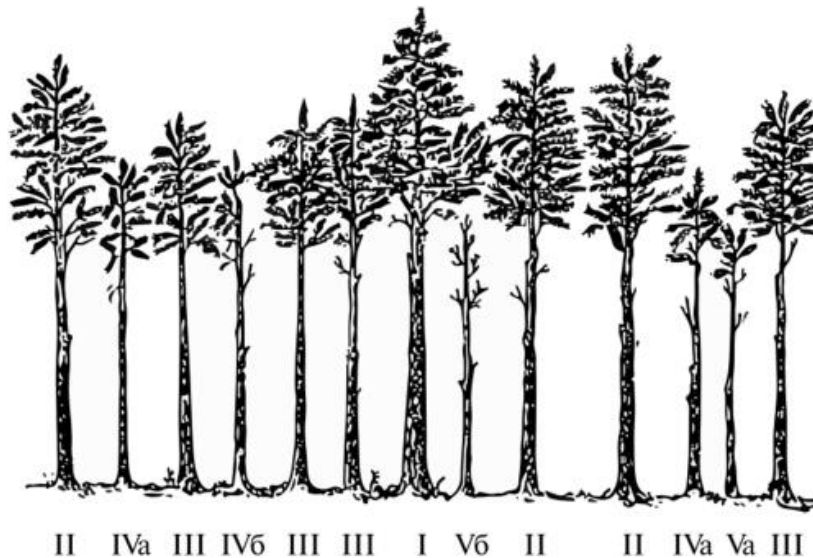


Рисунок 7.1 - Класифікація дерев у лісових насадженнях за Г. Крафтом

Основними критеріями віднесення дерева до тієї чи іншої групи є характер крони та її висота. У межах кожної із груп виділяють декілька

класів.

Розподіл дерев за класами Г. Крафта проводиться лише у межах невеликих біогруп, де виявляються конкурентні взаємодії.

I клас – виключно панівні дерева з потужними, розвиненими кронами і великими за висотою і діаметром стовбурами. У насадженні їх близько 10% від загальної кількості, але вони становлять до 20% запасу.

II клас – панівні дерева з відносно добре розвиненими кронами та майже такою ж висотою, що й дерева I класу. У насадженні їх 20–40% від загальної кількості та близько 40–60% із запасу.

III клас – менш панівні дерева (що панують), по висоті дещо поступаються деревам I і II класу, крони їх менш розвинені, звужені, нерідко з ознаками пригнічення, що починається. У насадженні їх 20–30% від загальної кількості та близько 15–20% за запасом.

Основними ознаками для віднесення дерев до того чи іншого класу слугують розвиток крони та висота (ріст) дерева, положення його серед сусідніх дерев.

Найбільш важлива ознака – крона. Вона є асиміляційним апаратом дерева та дозволяє судити окомірно чи нормально протікає в дереві найважливіший фізіологічний процес – фотосинтез.

Розрізняють дві основні форми крони:

- нормальну, здорову, що характеризується симетричністю, достатньою величиною (від 1/3 до 1/4 висоти стовбура) і густотою;
- ослаблену, рідку, асиметричну, нерідко відмираючу.

Між цими двома формами є ряд перехідних проміжних ознак. Як правило дерева з добре розвиненими великими симетричними кронами мають і кращий ріст у висоту.

За класифікацією Крафта усі дерева у лісостані поділяються на п'ять основних класів за їх ростом та розвитком, а саме:

I – *наддомінуючі* – найвищі дерева (їх висоти в 1,2–1,3 рази вищі від середньої висоти ярусу) з найтовстішими стовбурами і розвиненими великими, симетричними, густими дуже розгалуженими кронами (таких дерев у складі лісостану до 10 %);

II – *домінуючі* – великі дерева (їх висоти в 1,1–1,15 рази вищі від середньої висоти ярусу) з добре розвинутими циліндричними стовбурами та великими симетричними кронами (20–40 %);

III – *субдомінуючі* – середні дерева, які займають перехідне положення між домінуючою і підпорядкованою частками намету,

характеризуються меншими за висотою (їх висоти в 0,9–1,05 рази вищі від середньої висоти ярусу) та діаметром стовбурами, ніж попередні, більш вузькою та рідкою кроною (20–30 %);

**IV – пригнічені дерева** – дерева, які входять у нижню частину намету з дуже вузькими недорозвиненими асиметричними і кволими кронами (до 30 %), які поділяються на два підкласи: IV<sup>a</sup> – кволі дерева з більш-менш рівномірним розгалуженням гілля у кроні; IV<sup>b</sup> – кволі дерева з однобокою кроною, які тільки верхівками входять у загальний намет;

**V – вимираючі та мертві дерева**, які сильно відстали у рості (до 10%), які також діляться на два підкласи: V<sup>a</sup> – живі дерева, нижчі за ростом від попередніх, на яких залишилося кілька гілок ще живої крони і V<sup>b</sup> – відмерлі дерева (сухостій).

Процес диференціації дерев в насадженнях з віком динамічний. Не завжди всі дерева в молодняках, що належали до I і II класів Крафта утримують свої позиції до віку стиглості. У процесі конкурентних взаємин один з одним і іншими видами рослин і мікроорганізмів, а також за обмеженості поживних речовин, тепла, вологи і світлового режиму більша частина дерев I і II класів переходить в III–IV класи, а частина навіть відмирає. Найбільший відпад з віком відбувається серед дерев III і IV класів Крафта.

Класифікація Крафта мала велике значення для лісівників, оскільки лягла в основу теоретичного обґрунтування рубок догляду – найважливішого лісівничого заходу. В цьому її безперечна перевага.

Хоча виділені Крафтом межі поділу умовні. Дерев в процесі розвитку змінюють своє положення. Варто тільки змінити умови освітлення або ґрунтового живлення для того чи іншого деревного виду і він перейде в суміжний клас. Однак ця класифікація відображає об'єктивність, наглядність та практичну ціль, що ставлять перед собою лісівники для розкриття закономірностей у диференціації дерев і не потребує широких науково-теоретичних задач.

Існують й інші класифікації дерев (М.Д. Данилова, П.В. Воропанова, Б.Д. Жилкіна та інші).

Окремої уваги заслуговує класифікація Б.Д. Жилкіна. Він розробив класифікацію одновікових деревостанів за продуктивністю і діаметром на висоті грудей. Класифікація призначена для вирішення ряду лісівничих питань, включаючи і догляд за лісом. Об'єми дерев сильніше пов'язані з діаметром, ніж з висотою, так як діаметр у рівнянні обраховується в

квадраті. Тому він запропонував поділяти дерева на п'ять класів за відносними діаметрами. Діаметр на висоті 1,3 м середнього дерева деревостану приймався за 1,0 і був віднесений до III класу. Інші класи визначалися за коефіцієнтами, відповідно до середнього діаметра. Так само можна визначити продуктивність деревостану за класами Б. Д. Жилкіна використовуючи відносні об'єми (табл. 7.1).

Класифікація Б.Д. Жилкіна має чіткі числові межі класів. Досвід розподілу дерев одного і того ж деревостану за класифікаціями Крафта і Жилкіна має досить близьку подібність: 67–70 % дерев відносяться до однакових класів.

Таблиця 7.1 - Співвідношення класів Б. Д. Жилкіна за відносними діаметрами та об'ємами

Класи дерев	I	II	III	IV	V
Відносні діаметри	1,46 і вище	1,45–1,16	1,15–0,86	0,85–0,76	0,75 і нижче
Середні відносні діаметри	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6
Відносні об'єми	2,10 і вище	2,00–1,45	1,30–0,81	0,80–0,47	0,46 і нижче
Середні відносні об'єми	2,4	1,6	1,0	0,6	0,4

Для того, щоб визначити межі класів у будь-якому насадженні, середній діаметр множиться показники відносних діаметрів.

*Переваги класифікації Б.Д. Жилкіна:*

- 1) є об'єктивною класифікацією дерев, заснованої на точні математичні розрахунки;
- 2) відповідає природному розподілу дерев у деревостанах по сходах товщини;
- 3) допомагає призначати дерева в рубку при рубках догляду.

*Недоліки класифікації Б.Д. Жилкіна:*

- 1) розподілу дерев за класами продуктивності повинна передувати попередня камеральна обробка даних перерахування;
- 2) не завжди фактична продуктивність того чи іншого дерева визначається його діаметром;
- 3) складність обліку та аналізу динаміки класів продуктивності при

кожній зміні середнього діаметра деревостану.

Крім того, у класифікації Б. Д. Жилкіна враховується також якість стовбура та якість крони. При розподілі стволів за якістю виділяють: добрі; середні; погані. Під розподілом стволів за якістю Б.Д. Жилкін використовував виробничий поділ стовбурів, відповідно, на ділові, напівділові та дров'яні.

Всього запропоновано близько 100 класифікацій дерев різними авторами. Але широкого застосування на практиці набули лише дві описані вище.

### **Питання для самоперевірки**

1. У чому різниця понять «ріст» і «розвиток» деревних рослин?
2. Назвіть вікові періоди деревостанів (групи віку), які виділяють у ході формування лісових насаджень. Назвіть типи деревостанів.
3. У яких умовах формуються чисті та змішані деревостани?
4. У чому переваги та недоліки чистих та змішаних, простих та складних деревостанів?
5. Яким чином виникають одновікові та різновікові деревостани?
6. У чому полягає боротьба за існування у дерев та які наслідки вона зумовлює?
7. Класи Крафта дерев та їх коротка характеристика.
8. У чому переваги та недоліки класифікації дерев Б.Д. Жилкіна?



## 8 РОЛЬ ЛІСІВНИЦТВА У ВЕДЕННІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

### 8.1 Завдання практичного лісівництва

*Лісівництво* – наука про природу лісу. Лісівництво займається вирощуванням лісу для одержання деревини, інших продуктів лісу; для використання його із захисними, водорегулюючими, лікувально-оздоровчими, естетичними цілями. Лісівництво розробляє методи підвищення продуктивності лісу, теорію та практику рубок, причому з метою не тільки його використання, а й відновлення та покращення.

Ліс відноситься до поновлювальних (відтворювальних) ресурсів – на відміну від корисних копалин. Тому всяка вирубка стиглого лісу з метою отримання деревини повинна завершуватись його поновленням - як краще зрубати деревостан, щоб менше порушити природу лісу і більш ефективно його поновити.

Вже давно у нас діє принцип невиснажливого і раціонального користування лісом. На жаль, він дуже часто порушувався, що призвело до негативних наслідків. Неправильна практика заготівлі деревини за всяку ціну виконувана найпростішим способом – суцільним вирубуванням дерев та не враховуючи вимог лісівництва, призвела в Україні до зміни корінних деревостанів видами-піонерами.

Вузько-відомчий підхід до заготівлі деревини, коли враховуються лише сьогоденні інтереси, виробив у багатьох працівників лісу своєрідну психологію, яка є шкідливою. Не можна вести лісове господарство без врахування далеких перспектив. Такий підхід спричиняє порушення екології цілих регіонів, знецінює ліс, як природний фактор.

Україна відноситься до лісодефіцитних держав. Середня лісистість її становить лише 15,6 %. Лісистість в Україні з 1961 р. збільшилась усього на 1,4 %. Оптимальною вважаються 20 %, (а не 15,6).

Після Чорнобильської катастрофи знизився розмір лісозаготівель. Так, з 1990 р. він упав на 1,6 млн. м<sup>3</sup>.

Україна виробляє в 6 разів менше деревно-волокнистих плит проти Фінляндії, Швеції, Німеччини, в 8 разів менше фанери, в 10 разів – целюлози, в 20 разів – картону та паперу.

В 90–95 рр. вирубувалось лише 59 % загального приросту деревини в лісах, тоді як в країнах Європи його щорічно вирубують 75–100 %.

В останні чверть віку значно зросла соціальна роль лісу. Більшість приміських лісів непридатна для повноцінного відпочинку жителів міст. Ці ліси ми повинні пристосувати до нової функції, а саме – щоб вони задовольняли потреби людей у відпочинку, в той же час були більш стійкими до негативного впливу людей, які відвідували ліс.

Розкриваючи закони життя лісу, лісівництво розробляє методи активного впливу на ліс з метою підвищення його продуктивності. До речі – 20 % вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок в Україні мають III і нижче класи бонітету. Це – низькопродуктивні ліси, значна частина яких може бути покращена за рахунок рубок переформування.

В минулому при лісозаготівлях шкода лісу наносилась головним чином нераціональними способами рубок. В наші часи ручні інструменти і кінну тягу замінили механізми і машини, які мають велику масу і, як правило, дуже сильно порушують лісове середовище. Така техніка не тільки знищує підріст, але й ущільнює ґрунт та спричиняє процеси ерозії або перезволоження ґрунту.

Власне кажучи – виникло протиріччя між лісозаготівлями, які повинні забезпечувати народне господарство деревиною і лісівництвом, яке стоїть на позиціях бережливої експлуатації щодо зменшення порушень природи лісу і забезпечення кращого його поновлення. Розв'язання цього протиріччя повинно йти на основі досягнень лісової науки і набутого передового досвіду. Лісівництво і лісозаготівлі повинні мати єдину природоохоронну основу і цілі.

## **8.2 Використання лісових ресурсів та види користування лісом**

Лісові ресурси за своїм значенням поділяють на ресурси державного та місцевого значення. До першої групи відносять деревину від рубок головного користування і живицю. До другої відносять всі інші: технічну сировину, лікарську сировину, кормові, харчові продукти тощо.

Лісові ресурси використовують шляхом загального та спеціального використання.

*Загальне використання* дозволяється громадянам шляхом вільного перебування в лісах, безкоштовного збирання для власного споживання дикорослих трав'яних рослин, квітів, ягід, горіхів, плодів, грибів та ін. При цьому потрібно додержуватись встановлених правил.

**Спеціальне використання** здійснюється лісокористувачами, яким надається право здійснювати такі види використання лісових ресурсів:

- заготівля деревини під час рубок головного користування;
- заготівля живиці;
- заготівля другорядних лісових матеріалів (пнів, лубу, деревної зелені, кори і т.п.)
- побічні лісові користування, тобто: випасання худоби, розміщення пасік, заготівля сіна, деревних соків, збирання і заготівля дикорослих плодів, горіхів, грибів, ягід, лікарських рослин і технічної сировини, лісової підстилки та очерету.

В процесі лісовирощування шляхом проведення рубок догляду за лісом використовується деревина, яку заготовили при них.

Лісівництво базується на двох основних видах користування лісом – головному та побічному. **Головне користування** – вирубування стиглих і перестиглих деревостанів для одержання деревини.

**Побічне користування** пов'язане з використанням недеревних продуктів лісу. Заготівля деревини при проведенні рубок формування і оздоровлення лісів та інших заходів з формування і оздоровлення лісів відноситься до проміжного користування лісом.

Крім названих видів існують інші види користування лісом. **Рекреаційне користування** лісом передбачає його використання як місця відпочинку і оздоровлення населення.

**Санітарно-гігієнічне користування** – використання санітарно-гігієнічних та оздоровчих функцій лісу.

**Бальнеологічне користування** – використання оздоровчих і лікувальних властивостей лісової рослинності.

### 8.3 Поділ лісів на категорії захисності

Ліси України за екологічним і соціально-економічним значенням та залежно від основних виконуваних ними функцій поділяються на такі категорії:

- 1) захисні ліси (виконують переважно водоохоронні, ґрунтозахисні та інші захисні функції);
- 2) рекреаційно-оздоровчі ліси (виконують переважно рекреаційні, санітарні, гігієнічні та оздоровчі функції);

3) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (виконують особливі природоохоронні, естетичні, наукові функції тощо);

4) експлуатаційні ліси.

Поділ лісів на категорії залежно від основних виконуваних ними функцій проводиться в порядку (733-2007-п), що встановлюється Кабінетом Міністрів України.

*Стаття 40. Встановлення меж лісових ділянок, віднесених до відповідних категорій лісів.* Під час поділу лісів на відповідні категорії встановлюються межі лісових ділянок кожної категорії. Межі лісових ділянок, визначених для віднесення до однієї з категорій, проводяться по природних межах, кварталних просіках, лініях зв'язку і електромереж та інших чітко визначених на місцевості розмежувальних лініях.

*Стаття 41. Виділення особливо захисних лісових ділянок.* У лісах можуть бути виділені особливо захисні лісові ділянки з режимом обмеженого лісокористування. Особливо захисні лісові ділянки виділяються органом виконавчої влади з питань лісового господарства Автономної Республіки Крим, територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства за поданням лісовпорядних організацій і погодженням з органом виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища Автономної Республіки Крим, територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища.

Нормативи, за якими виділяються особливо захисні лісові ділянки (733-2007-п), встановлюються Кабінетом Міністрів України.

В особливо захисних лісових ділянках органом виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища Автономної Республіки Крим, територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища за погодженням з органами виконавчої влади з питань лісового господарства Автономної Республіки Крим, територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства за необхідності може бути повністю або частково заборонено застосування окремих видів і способів рубок.

В наш час деревина залишається головним продуктом лісу, з неї виготовляють понад 15 тис. найменувань різних виробів. В майбутньому

споживання деревини буде зростати. Прогнози свідчать, що а рубежі 3-го тисячоліття світ буде споживати щорічно 5-6 млрд м<sup>3</sup> деревини, тоді як в 1980 році було заготовлено – 3. Україна потребує щорічно біля 35 млн.м<sup>3</sup> деревини. Власні заготівлі та проміжне користування лісом дає не більше 14 млн.м<sup>3</sup>.

Сьогодні є необхідним : а) шукати резерви і використовувати їх без шкоди для лісу: б)більш раціонально використовувати деревину, не допускати втрат, переробляти відходи деревини тощо.

### **Питання для самоперевірки**

1. На які категорії поділяють ліси України залежно від основних виконуваних ними функцій?
2. У чому полягає суть загального та спеціального використання лісових ресурсів?
3. Охарактеризуйте види користування лісом.
4. У чому полягає суть головного та побічного користування лісом?
5. Для чого необхідно виділення особливо захисних лісових ділянок?

## 9 ГОЛОВНЕ КОРИСТУВАННЯ ЛІСОМ

### 9.1 Рубки лісу. Класифікація рубок головного користування

При веденні організаційного господарства в лісі з якою-небудь метою доводиться зрубувати дерева. Цей процес досягається або пилкою, або сокирою, або іншим інструментом. *Рубка лісу* – видалення зрубаних дерев до шляхів транспорту.

В переважній більшості випадків рубка лісу проводиться заради використання деревини, хоча бувають і інші наміри. Тобто – здійснюється заготівля деревини.

*Рубка головного користування* проводиться в стиглих або перестійних деревостанах. *Головна їх мета* – отримання технічно-стиглої деревини для народного господарства. Можливе в такому віці також вирішення питання про заміну старих, часто розладнаних, лісостанів на більш господарсько цінні.

Оскільки в Українських лісах стиглі лісостани становлять лише 6,8%, а разом стиглі та достигаючі – 17,5 %, доля деревини, яку ми отримали за рахунок головних рубок, становило в 80–90 рр. дещо більше 40 %, а 60 % отримували за рахунок рубок догляду за лісом, санітарних та інших рубок.

Рубка стиглого лісу активно впливає на його природу. Різко змінюється світловий, тепловий режим, зволоження ґрунту і т.п. Все це в свою чергу викликає зміни в надґрунтовому покритті, в гідрологічних умовах та в цілому погіршується водоохоронні, ґрунтозахисні та інші корисні властивості лісу.

Особливо глибокі зміни відбуваються при суцільному вирубуванні дерев на якійсь певній площі.

Давно помічено, що при системній рубці лісу розміщуються безсистемно молоді насадження, це все веде до певних незручностей в веденні лісового господарства. Тому лісоводи давно зробили висновок про велике народногосподарське значення правильної організації головних рубок.

За приблизно двохвікову історію рубок лісу склалося поняття про спосіб рубки. Причому, в лісівництві це поняття відрізняється від поняття в лісоексплуатації. Саме в лісівництві *під способом рубки розуміють*

певний порядок вирубування насаджень або їх частини на відведеній площі за певний час, який нерозривно пов'язаний з поновленням лісу.

Крім способу рубки, існує ще кілька понять. Так, якщо в таксаційному кварталі відведена якась площа стиглого лісостану під рубку, то її називають **лісосікою**. Лісосіка відмежовується від решти насадження візирами.

Після зрубівання дерев на лісосіці – цю площу називають **вирубкою**, порубкою або зрубом. В тому числі, коли на лісосіці зрубують не всі, а лише частину дерев, говорять, що **насадження пройдене рубкою**. Отже, відмінність головних рубок від інших полягає в більш високому ступені впливу їх на природу лісу.

Особливо помітний цей вплив став при застосуванні багатотонних машинних агрегатів, які здібні при недбалому їх використанні так порушити ґрунтові умови, що для їх відновлення потрібні будуть багато десятиліть, а то і століть.

Згідно з методичними вказівками з відведення і таксації лісосік, видачі лісорубних квитків та огляду місць заготівлі деревини в лісах Державного агентства лісових ресурсів України (2013), проводять:

- **головні рубки** – це вирубування стиглих або перестиглих деревостанів з метою заготівлі деревини, а також заміни низькопродуктивних або малоцінних старих насаджень на господарсько цінні та високопродуктивні;

- **рубки формування і оздоровлення лісів** – рубки догляду (освітлення, прочищення, проріджування, прохідні рубки), санітарні, реконструктивні, лісовідновні, переформування, ландшафтні;

- **інші заходи з формування і оздоровлення лісів** – догляд за підростом, за підліском, за узліссям, за формою стовбура та крони дерев, прокладення кварталних просік і створення протипожежних розривів;

- **інші заходи, пов'язані з веденням лісового господарства** – рубка рідколісся, рубка поодиноких дерев, відведення лісосік, рубка модельних дерев, ліквідація захаращеності, будівництво (ремонт) лісових шляхів, розчищення (розширення) кварталних просік та ін.;

- **заходи не пов'язані з веденням лісового господарства** – розчищення лісових ділянок у зв'язку з будівництвом гідровузлів, трубопроводів, шляхів, розширення (розчищення) існуючих інженерних споруд, охоронних зон, смуг вздовж кордону тощо та ін.

Подібні за організаційно-технічними показниками та іншими

особливостями способи рубок головного користування почали об'єднувати у системи, які відрізняються одна від одної терміном проведення рубки та характером відновлення лісу (табл. 8.1).

Така різноманітність способів рубок головного користування зумовлена широким діапазоном економічних умов, великою географічною мінливістю лісів, особливістю їх будови та ін.

Таблиця 8.1 - Класифікація способів рубок головного користування

Система рубок	Спосіб рубки
Вибіркова	Підневільно-вибірковий
	Підшуковий
	Добровільно-вибірковий
	Рубки системи Даурвальд
	Промислово-вибірковий
Суцільна	Суцільнолісосічний з різною шириною лісосіки
	Концентрований
	Умовно-суцільний
Поступова	Рівномірно-поступові:
	– за класичною чотириприймною схемою
	– спрощені дво-, або триприймні
	– спрощені рубки Кравчинського
	– довготривало-поступові
	– Победінського
	– двоциклові Кайрюкштиса
	Нерівномірно-поступові:
	– групово-вибіркові
– групово-поступові Бузулукського бору	
Комбінована	Каймові рубки Вагнера
	Клиновидні рубки Ебергарда
	Вибірково-поступові рубки Орлова
	Вузькострічкові рубки Каутца
	Вибірково-лісосічні рубки Лейбундгута
	Механізовані улоговинні рубки Львівського ЛТІ

Застосовувати той чи інший спосіб головної рубки необхідно з урахуванням виконуваних лісом функцій. Тривалий час проводились пошуки універсальної системи рубки, яку можливо було б застосувати у різних умовах. Але система рубки, яка давала позитивні результати за певних умов та вдало поєднувала інтереси лісівництва і лісоексплуатації,



була зовсім непридатною за інших конкретних умов. Поступово були вироблені загальні правила застосування рубок головного користування.

Головні рубки у лісах України, крім гірських лісів Карпат, проводять згідно з Правилами рубок головного користування (2009). У Карпатах головні рубки проводять згідно з Правилами рубок головного користування в гірських лісах Карпат.

Згідно з Правилами, у лісах України застосовуються такі системи рубок головного користування (РГК): вибіркова, поступова, суцільна, комбінована.

Правила рубок головного користування регламентують застосування способу рубки залежно від категорії лісу, біологічних властивостей деревних порід, лісорослинних умов, складу і структури деревостану, типу лісу, наявності та стану підросту господарсько цінних деревних порід, стрімкості схилу, ступеня стійкості ґрунту проти ерозії та інших особливостей лісостанів.

Рубки головного користування дозволено проводити у лісах, які визначені у постанові Кабінету Міністрів України «Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів» (2007).

На особливо захисних лісових ділянках (крім узлісь уздовж межі з безлісною місцевістю) проведення головних рубок забороняється.

Кожен спосіб рубок головного користування повинен відповідати лісівницьким і лісоексплуатаційним вимогам. До перших належать:

- забезпечення лісопоновлення на зрубках;
- збереження лісових насаджень, які ростуть поряд з тими, що вирубуються;
- збереження і покращення корисних функцій лісу; – підвищення продуктивності лісів.

До лісоексплуатаційних вимог належать:

- забезпечення умов для застосування на лісосічних роботах і транспортуванні деревини сучасних машин і механізмів;
- зменшення витрат на заготівлю і вивезення деревини.

Лісоексплуатаційні і лісівничі вимоги часто бувають несумісними, тому поступово склалися загальні принципи до вибору способу рубки. Так, у захисних та рекреаційно-оздоровчих лісах при виборі способу рубки перевагу цілком надають лісівницьким вимогам.

Лісоексплуатаційні вимоги тут враховують лише у тому випадку, якщо вони не суперечать лісівницьким. В експлуатаційних лісах при

виборі способу рубки враховують обидва типи вимог, але перевагу надають лісівницьким.

Ліси України за своїм призначенням виконують переважно екологічні функції і мають обмежене експлуатаційне значення, тому проведення рубок головного користування у них потребує продуманого застосування способів рубок.

## 9.2 Вибіркові рубки

*Вибірковою* називають таку рубку, при якій в насадженні періодично вирубують частину дерев певного віку, розмірів, якості або за їх станом.

Головною особливістю вибіркової рубки є те, що площа, на якій вона проводиться, завжди покрита лісом зі зімкнутістю крон не менше 0,4–0,5. Ось чому при вибірковій рубці ліс ніколи не втрачає своїх захисних функцій. Вибіркові рубки завжди вважались сприятливими для поновлення ялини, ялиці, бука.

Вибіркові рубки з'явилися раніше інших систем рубок стиглого лісу. Людей найчастіше цікавили в лісі ті дерева, з яких можна було отримати крупні сортименти для якихось потреб. Найчастіше вибирали такі дерева не поодинокі, а там де вони росли групою. Після їх вирубування в положі лісу утворювалося «вікно», а під ним згодом з'являвся підріст, який і забезпечував поновлення лісу.

З часом при веденні вибіркових рубок стали дотримуватись певних правил. Так, часто лісову дачу, масив розділяли на 10 частин і щорічно вели рубку лише в одній якійсь частині. Спроба підвести під вибіркові рубки теоретичну основу належить німецькому вченому Еттельду.

Він вважав всі незаймані ліси різновіковими, а в них найтовстіші дерева – найстаршими, а тонкі – наймолодшими. Тому вирубування найтовстіших дерев якби призводило до омоложення лісостану Звідси – вибіркові рубки в різновікових лісостанах не допускали старіння і відмирання дерев та створювали умови для їх омоложення. Вважалося, що вибіркові рубки цілком відповідають природі лісу.

Але дослідження показали, що незаймані сосняки мають одновікову природу. Вони найчастіше з'являлися після пожеж, тим самим відрізняючись від різновікових гірських лісів. Все це і порушило теорію Еттельда. Потрібні були інші підходи до застосування вибіркових рубок.

Практика виробила кілька способів вибіркового рубок. Спочатку з'явилися підшукові і підневільно-вибіркові способи рубок. Пізніше підневільно-вибіркові рубки перетворилися у промислово-вибіркові та інтенсивно-вибіркові. Добровільно-вибіркові рубки виникли у районах інтенсивного ведення лісового господарства.

**Підшукові рубки** відомі вже кілька віків і з'явилися тоді, коли використання деревини було обмеженим. Людина підшукувала собі дерева у лісі, що найбільше задовольняли її потребам і зрубувала їх.

Потрібна частина дерева забиралась, а решта – залишалась в лісі. Для будівництва вирубували сосну, ялину, дуб, а на дрова найчастіше вирубували березу. При підшукових рубках з одного гектара площі лісу вирубувалось кілька дерев, зрідка десятків-два, тому ці рубки називали рубками за якістю. Нині підшукові рубки не застосовуються. Якщо потрібні спецсортименти, наприклад рушнична болванка, то найчастіше її заготовляють при суцільних рубках. До проведення рубки підшуковують потрібні дерева, позначають їх фарбою, а після зрубання вивозили окремо від інших дерев і використовували за призначенням. Таку заготівлю спецсортиментів називали *супутньою*.

**Підневільно-вибіркові рубки** з'явилися у XVIII ст., коли була потреба у деревині для будівництва флоту. Цінувалися якісні, великих розмірів колоди з дуба та сосни, які заготовляли у так званих корабельних лісах. З часом розвиток промисловості та залізниць потребував багато пиляного лісу, шпал та інших сортиментів. Заготівля таких сортиментів проводилася «вимушено» – не за бажанням лісівників. Звідси і виникла назва рубок – підневільно-вибіркові. Іноді такі рубки називали рубками «з вершка» («вершок» – міра довжини, яка дорівнює 4,445 см). У другій половині XIX ст. вирубували тільки такі дерева, з яких можна було отримати колоду товщиною у верхньому відрізі 7 вершків (31 см) і довжиною 10 аршин (7,1 м). Як правило, зі зрубаного дерева забрали лише окоренкову частину, а решту дерева лишали у лісі. Ялинову деревину не заготовляли, бо не було збуту.

Наслідки після проведення підневільно-вибіркового рубок для лісових насаджень були найчастіше негативними. Після такої рубки у насажденні лишалися відсталі у рості дерева, які страждали від сильного освітлення. Більшість таких дерев поступово гинули.

Незначною була їх роль в якості насінників, оскільки їх крони були недорозвиненими і давали мало насіння. Зруби відновлювалися породами-

піонерами – березою та осикою. Негативні наслідки від проведення таких рубок були менш відчутні у різновікових деревостанах.

У сучасний період підневільно-вибіркові рубки застосовують у лісах Шрі-Ланки, Індії, США, Канади. Такі рубки з одночасним вирубуванням у деревостані перестійних дерев вирішують деякі лісівничі питання, що пов'язані зі збереженням захисних функцій, покращенням санітарного стану, зменшенням пожежної небезпеки, зниженням пошкодження від бурелому, вітровалу та ін. Інтенсивність промислово-вибіркових рубок не перевищує 50 % стовбурного запасу.

**Інтенсивно-вибіркові рубки** передбачають повне вирубування у різновікових ялинниках усієї частини деревостану, яку складає старше покоління дерев. Тонкомірні дерева діаметром менше 16 см лишалися на корені. Запас деревостану, що вибирається – 75–80 % загального.

Встановлено, що з урахуванням пошкоджень після вирубування на одному гектарі залишається 300–400 штук тонкомірних дерев і до 3 тис.шт. підросту ялини. У результаті різкої зміни освітлення і мікрокліматичних умов через 5 років гинуло ще 20 % дерев, але тих, що залишалося було достатньо для поновлення лісу. Найчастіше воно формувалося як ялиново-листяне.

Інтенсивно-вибіркові рубки, що передбачають використання могутніх сил природи для відновлення лісу, з урахуванням лісівничих вимог будуть давати позитивні результати при значно менших, ніж звичайні рубки, витратах на відновлення лісу.

**Добровільно-вибіркові рубки.** Згідно з Правилами рубок головного користування, під час застосування вибіркової системи рубок у лісах України проводяться добровільно-вибіркові рубки. Вони склалися в лісах з інтенсивним веденням господарства, а також у гірських лісах, де сильно зріджувати деревостан недоцільно через втрату ґрунтозахисних та інших захисних функцій. Повний збут деревини забезпечувався у густонаселених районах, тому при добровільно-вибіркових рубках вирубували дерева з фаутними стовбурами, дерева перестійного віку і відсталі в рості дерева. Рубки дозволяли використати деревину, яка згодом могла піти у відпад, тобто оздоровлювали насадження. При цьому спостерігався посилений приріст кращих дерев і забезпечувалося природне поновлення лісу.

Якщо врахувати всі вимоги до дерев, які призначають в рубку, то їх можна об'єднати у такі групи:

- 1) дерева, які необхідно зрубати з метою оздоровлення насадження;

- 2) дерева, приріст яких зменшився;
- 3) дерева, які заважають росту молодого покоління лісу;
- 4) найбільш стиглі дерева;
- 5) частина дерев небажаних деревних видів (рис. 9.1).

Добровільно-вибіркові рубки підтримують насадження у здоровому стані і одночасно дозволяють використати найкрупнішу деревину. У разі застосування таких рубок ліси максимально зберігають і виконують водоохоронні, захисні та інші функції.

Проведення добровільно-вибіркових рубок повинно сприяти збереженню або формуванню різновікової складної структури, підвищенню біологічної стійкості деревостану та створенню умов для природного поновлення лісу.



Рисунок 9.1 - Схема добровільно-вибіркової рубки у ялиновому насадженні (а – насадження до рубки; б – насадження після рубки; П – пасіка; В – волок)

До основних організаційно-технічних показників добровільно-вибіркової рубки належать:

- 1) інтенсивність рубки;
- 2) повторюваність рубки;
- 3) дерева, які підлягають вирубуванню.

Під час проведення добровільно-вибіркової рубки лісова ділянка повинна бути постійно вкрита лісовою рослинністю, а тому повнота деревостану не повинна зменшуватись нижче 0,5 - зниження повноти деревостану менше 0,5 призводить до порушення лісового середовища, водорегулюючих і захисних функцій лісу, різкого погіршення фізичних властивостей ґрунтів, а це в свою чергу, викликає ерозійні процеси.

Посилений доступ світла під намет деревостану викликає на багатих ґрунтах розростання трав'яної рослинності й підліску, що створює несприятливі умови для поновлення лісу. На вологих і мокрих ґрунтах можливий вітровал.

*Добровільно-вибіркові рубки майже не порушують екологічний баланс лісу:* посилюються захисні властивості насадження, захищений від ерозії ґрунт постійно задовольняє лісове насадження у поживних речовинах, безперервно відбувається поновлення лісу природним шляхом, а східчаста зімкнутість намету дозволяє ефективно використовувати світловий фактор.

Добровільно-вибірковими рубками можна також покращувати лісові ландшафти. Рубки забезпечують безперервне користування лісом, майже у два рази підвищують вихід крупних сортиментів деревини. Усі зазначені переваги добровільно-вибіркових рубок, часто не реалізуються через складні умови для застосування машин і механізмів.

Незважаючи на певні складності, *добровільно-вибіркові рубки рекомендовані для застосування у захисних, рекреаційно-оздоровчих лісах та у гірських лісах Українських Карпат, де лісова площа повинна бути постійно вкрита лісом.*

**Оцінка вибіркових рубок.** Вибіркові рубки характеризуються неоднаковими результатами у різних природно-економічних умовах. Успіх у проведенні таких рубок залежить від природи лісу. *До переваг таких рубок слід віднести:*

- збереження природи лісу;
- отримання більшої кількості крупних сортиментів деревини;
- збереження лісом захисних, рекреаційних і естетичних властивостей;
- успішність природного відновлення деревних порід, у тому числі чутливих до крайніх температур;
- менша небезпека сніголому і сніговалу.

*Негативні сторони вибіркових рубок:*

- складності механізації лісосічних робіт, що призводить до подорожчання заготівлі деревини, й відсутність спеціальної техніки для проведення вибіркових рубок;
- неповне використання зрубаної деревини в районах з обмеженим її збутом;
- значне пошкодження дерев, що залишаються, а також

високорослого підросту;

– екстенсивні вибіркові рубки погіршують якість насаджень внаслідок негативної селекції, а також викликають збільшення сучків у дерев, ексцентриситету стовбурів та ін.;

– у перестійних деревостанах та при нерегульованій рубці посилюють небезпеку вітровалу і бурелому в сирих лісорослинних умовах;

– труднощі у відновленні світлолюбних деревних видів;

– складність організації та технології проведення вибірових рубок.

Останнім часом у світовій практиці спостерігається тенденція до розширення застосування несучільних, у тому числі й вибірових рубок. Промислово розвинені країни прагнуть мати вкриті лісом ділянки, дбаючи про багатофункціональне призначення лісів. Все це сприяє збільшенню питомої ваги вибірових рубок.

### 9.3 Суцільнолісосічні рубки

Тривалий період попит на деревину задовольнявся за рахунок проведення підневільно-вибірових рубок. У другій половині XIX ст. цієї кількості деревини перестало вистачати. Вимоги промисловості збільшувалися, і потрібна була деревина вже не тільки великих розмірів, але й дрібна. За таких умов на певній площі почали вирубувати усі дерева підряд, що дозволяло одержувати необхідну деревину швидко і просто (рис. 9.2). Таку рубку проводили за короткий термін, як правило, упродовж одного року. На лісосіці не вирубували тільки підріст. Суцільні рубки виявилися більш раціональною і закінченою формою експлуатації лісів порівняно з підневільно-вибіровими.



Рисунок 9.2 - Лісова ділянка після проведення суцільнолісосічної рубки

Суцільні рубки краще проводити в одновікових деревостанах. Після проведення суцільних рубок формується одновіковий, або умовно-одновіковий деревостан.

Незважаючи на недоліки, суцільні рубки швидко поширювалися. Технологія суцільних рубок і методи лісопоновлення на зрубках поступово удосконалювалися. У зоні інтенсивного ведення лісового господарства на суцільних зрубках поновлення лісу, як правило, здійснюється штучним, або комбінованим шляхом. При проведенні суцільних рубок суворо дотримуються правил, що забезпечують природне відновлення лісу, або створюють умови для штучного відновлення зрубів.

Для сприяння природному поновленню лісу лісівники почали залишати на зрубі дерева насінники – кращі за формою стовбури, здорові дерева головної породи з добре розвинутою кроною. Після адаптації до умов відкритого простору через декілька років такі дерева починали рясніше плодоносити і краще засівати площу насінням.

Поступово ліс на суцільних зрубках почали відновлювати штучно або комбіновано. Останній спосіб передбачає штучне поновлення головної породи і використання природного поновлення супутніх порід. Такий спосіб поновлення лісу поступово витіснив природне лісопоновлення, особливо в умовах, де воно утруднюється. При інтенсивному веденні лісового господарства штучне поновлення лісу на суцільних зрубках стало основним.

***Застосування суцільнолісосічних рубок та їх оцінка.***  
Суцільнолісосічні рубки виявилися тими способами рубок, які найбільше враховують як лісівницькі, так і лісоексплуатаційні вимоги, тому вони набули широкого застосування на практиці. З удосконаленням технології штучного лісопоновлення на зрубках суцільнолісосічні рубки стали основним способом рубок головного користування для експлуатаційних лісів, тобто для регіонів з інтенсивним веденням лісового господарства.

*До позитивних сторін суцільнолісосічних рубок слід віднести:*

- проведення рубки є доволі простим;
- найбільше відповідають штучному поновленню зрубів, особливо світлолюбними деревними видами;
- забезпечують вплив незрубаної стіни лісу на зрубках, що покращує мікроклімат на них;
- при суворому дотриманні організаційно-технічних показників рубки зберігають водоохоронні, захисні властивості лісових насаджень;



– дозволяють досить ефективно використовувати машини і механізми на лісосічних роботах.

*Основні недоліки суцільнолісосічних рубок:*

– створюють, у цілому, гірші умови для природного відновлення лісу порівняно з складними способами рубок, часто призводять до задерніння зрубу;

– призводять до зміни деревних порід, найчастіше хвойних на м'яколистяні;

– при проведенні рубки у різновікових насадженнях вирубують як стиглі, так і молоді дерева;

– обмежують можливості використання важких агрегатних лісозаготівельних машин, що призводить до подорожчання лісозаготівель.

#### **9.4 Поступові рубки**

При поступових рубках стиглий деревостан вирубується повністю, але не відразу, а за кілька прийомів протягом 5–30, іноді й більше років. У процесі проведення рубки з'являється молоде покоління лісу, яке після закінчення рубки може бути одновіковим, умовно-одновіковим чи різновіковим.

Труднощі у природному засіванні суцільних зрубів важким насінням, наприклад бука, привели німецьких лісівників до застосування поступових рубок. Обґрунтування таким рубкам було дане у кінці XVIII ст. німецьким лісівником Георгом Людвігом Гартігом, який дав десять «генеральних правил» для проведення поступових рубок. Оскільки він був прихильником обережного впливу рубок на насадження, тому такі рубки отримали назву «темних», тобто таких, що не порушують зімкнутий намет. Пізніше Г. Котта запропонував більш активний метод поступових рубок, тому їх почали називати «світлими». Німецький лісівник Пфейль ввів свій принцип рубки: «все залежно від обставин», що давало свободу в проведенні таких рубок та необхідних лісогосподарських заходів.

Після проведення останнього прийому поступової рубки стиглого лісу на площі не залишається, тому за кінцевим результатом такі рубки схожі на суцільні. В одному випадку дерева вирубують по площі відносно рівномірно, в іншому нерівномірно, утворюючи «вікна» у наметі, улоговини та інше. Тому, такі рубки називають *рівномірними* або

нерівномірними, улоговинними. Поступові рубки поділяють на *короткострокові*, якщо їх проводять не довше 20 років, і *довгострокові*, якщо рубка триває 30 і більше років. До короткострокових рубок відносять рівномірно-поступові рубки. Нерівномірно-поступові рубки потребують більшого терміну для відновлення лісу, всі вони довгострокові.

Поступові рубки досить широко застосовуються у гірських лісах, а також у рівнинних – в деяких областях Латвії, Литви і України.

Подальший розвиток поступових рубок визначається необхідністю використання господарсько цінної деревини в лісах густонаселених районів, де проведення суцільних рубок є небажаним через різке порушення ними природи лісу. *Поступові рубки найчастіше проводять у захисних та рекреаційно-оздоровчих лісах.* Успішність застосування поступових рубок у майбутньому буде визначатися тим, наскільки вдало вони будуть механізовані і економічно ефективні.

В умовах рівнинних лісів України великий вплив на природне лісопоновлення під наметом насаджень, а значить, і на характер поступових рубок, чинять погодні умови. Лише сприятливі погодні умови протягом кількох років підряд після засівання площі насінням сосни можуть гарантувати успіх її природного поновлення. Цим, мабуть, і можна пояснити «хвилі поновлення» соснових лісів у зоні Полісся України в минулому. За дослідженнями П.М. Мегалінського і В.С. Наконечного, поступові рубки у соснових лісах Київської області не забезпечують гарантованого поновлення сосни, бо сходи, які щорічно масово з'являються, гинуть з настанням серпневої посухи.

У рівнинних лісах з достатнім зволоженням ґрунту, де природне лісовідновлення під наметом зріджених деревостанів проходить успішно, немає необхідності у проведенні перших прийомів рівномірно-поступової рубки, тому почали застосовувати спрощені дво-, триприйомні поступові рубки з терміном її проведення до 10–15 років.

Рівномірні-поступові рубки призначаються в лісах, в яких відповідно до лісорослинних умов можливе достатнє природне поновлення господарсько цінних деревних порід, а також у деревостанах за наявності життєздатного підросту господарсько цінних деревних порід, які можуть забезпечити поновлення лісу.

Практика поступових рубок у Карпатах показала, що зі збільшенням стрімкості схилу при застосуванні цих рубок різко зростає пошкодження дерев, які залишаються для подальшого росту, іноді до 60 % і більше.

Недоцільно проводити поступові рубки у букових лісах, що ростуть на мілких ґрунтах, бо це призводить до вітровалу. Саме тому Правилами рубок головного користування в гірських лісах Карпат забороняється проведення рівномірно- поступових рубок на схилах, стрімкістю понад 20°.

*До організаційно-технічних показників рівномірно-поступових рубок відносять:* кількість прийомів рубки; долю запасу, яка вирубується у кожен з прийомів рубки (інтенсивність рубки); повторюваність рубки; загальний термін рубки, або відновлювальний період; заходи сприяння природному лісопоновленню; спосіб очищення місць рубок від порубкових решток; характер вирубки дерев на лісосіці; площу лісосіки. Норми і вимоги до організаційно- технічних показників рівномірно- поступових рубок встановлюються Правилами рубок головного користування.

*Оцінка рівномірно-поступових рубок.* Однозначну оцінку рівномірним поступовим рубкам дати не можна, тому що вони мають як позитивний, так і негативний ефект.

Проведення рівномірно-поступових рубок є складнішим порівняно з суцільнолісосічними, але поступові рубки дозволяють заготовляти більшу кількість грубої деревини як у першій прийом, так і у наступний – за рахунок посилення у дерев світлового приросту. На лісосіках рівномірно- поступових рубок менше порушується ґрунт машинами і механізмами. Це зменшує порівняно з суцільнолісосічними рубками негативний вплив рубки на ґрунтозахисні, водоохоронні властивості лісу. При продуманій технологічній схемі рубки такі пошкодження є мінімальними, а підріст добре зберігається.

У цілому рівномірні поступові рубки мають такі позитивні риси:

- дозволяють рівномірно засівати лісосіки як тіньовитривалим, так і світлолюбним деревним видам;
- сприяють природному поновленню лісу за рахунок створення для молодого покоління кращих, порівняно з суцільним зрубом мікроумов;
- зберігають захисні функції лісу;
- дозволяють насадженням успішно використати світловий приріст і цим збільшити кількість крупних сортиментів;
- скорочують загальний термін вирощування насаджень.

До недоліків рівномірно-поступових рубок слід віднести:

- складність в організації проведення рубки, особливо при

механізації лісосічних робіт;

- небезпеку пошкодження та знищення підросту в процесі проведення рубки;

- труднощі проведення рубки у насадженнях, що схильні до вітровалу;

- складність забезпечення природного поновлення головних порід у багатих типах лісу, де сильно розростаються живий надґрунтовий покрив та підлісок;

- подорожчання на 20–25 % лісозаготівель порівняно з суцільнолісосічними рубками.

Недоліки рівномірно-поступових рубок мають здебільшого виробничий характер. Їх можна позбутися, якщо буде вдосконалюватися технологія рубок, будуть використовуватися спеціальні машини, агрегати й інша техніка, яка забезпечить ефективне проведення рубок. У перспективі слід чекати розширення застосування рівномірно-поступових рубок у рівнинних та гірських лісах України.

## **9.5 Технологія рубок головного користування**

Під технологією рубок головного користування розуміють сукупність та певний порядок виконання робочих операцій по заготівлі деревини, починаючи з підготовчих робіт на ділянці (видалення кущів підліску, завислих дерев), проведення лісозаготівельних операцій (звалювання дерев, обрубкування сучків, трелювання, розкрязування та ін.) і закінчуючи вивезенням заготовленої лісопродукції.

При проведенні лісозаготівельних робіт, як би вдало не був підібраний спосіб рубки, гарантувати успіх у поновленні лісу майже неможливо. Процес лісовідновлення залежить від технічних засобів, які використовуються при лісозаготівлі, від організації технологічних процесів і культури виконання лісосічних робіт.

З того часу, як на лісозаготівлях поступово почали впроваджуватись механізовані процеси, все гострішими ставали проблеми збереження підросту і порушень у лісовому середовищі.

Застосування на лісозаготівлях машин і механізмів сприяє підвищенню продуктивності праці, але часто інтереси лісоексплуатації і лісівницькі вимоги до проведення рубки не співпадають.

Пошкодження підросту при механізованому звалюванні дерев мало чим відрізняється від пошкоджень при ручному зрубіванні. У процесі цієї операції пошкодження будуть тим більші, чим вищий підріст.

Низькорослий підріст пошкоджується менше під час проведення зимової рубки за наявності глибокого снігового покриву.

Високорослий підріст більше пошкоджується при проведенні рубки у сильні морози, коли деревця стають крихкими. Поступово виробилися лісівницькі вимоги до проведення рубки. Деревостани, які під наметом мають достатню кількість надійного підросту, доцільно вирубувати взимку, а деревостани без підросту – влітку. Дотримання цих вимог у значній мірі підвищує збереженість підросту при звалюванні дерев.

Значний вплив на підріст чинить частина деревостану, яка залишається після рубки, а на ґрунт – трелювання зрубаних дерев. Трелюють, як правило, сортименти, на які розробляють зрубані дерева, або цілі дерева з кроною чи без неї. Трелювання сортиментами поступово замінюється трелюванням хлистами або деревами і здійснюється за допомогою спеціальних трелювальних тракторів. При проведенні цієї операції влітку трактори не тільки пошкоджують підріст і молодняк, а й значно порушують поверхневий шар ґрунту.

У гірських умовах вибоїни викликають ерозію ґрунту. У насадженнях з сирими та мокрими ґрунтами краще проводити зимову рубку, а на сухих і свіжих – літню. Особливо сильно ґрунт пошкоджується у місцях крутих розворотів тракторів.

Найбільші пошкодження підросту і ґрунтів наявні при безсистемному звалюванні й трелюванні дерев. При цьому не тільки завдаються великі збитки лісовому господарству, а й знижуються продуктивність праці робітників і ефективність використання тракторів та інших механізмів і машин.

Для успішного проведення лісозаготівельних робіт і зменшення негативного впливу на ліс і його середовище відведені під рубку лісосіки розбивають на пасіки. *Пасікою* називають частину лісосіки з самостійним трелювальним волоком, що виходить на магістральний волок, який, у свою чергу, примикає до лісовозної дороги.

Технологічне облаштування ділянки суцільнолісосічної рубки зображено на рис. 9.3.

Кожна пасіка поділяється трелювальним волоком на дві півпасіки, а останні поділяються на смуги, з яких зрубані дерева підтягуються до

волоку, а потім трелюються. Магістральні волоки готуються до початку проведення лісозаготівельних робіт, а пасічні – у процесі розробки пасік. При підготовці трелювальних волоків на них зрубують дерева на рівні з поверхнею ґрунту, і вирубують підріст чи підлісок. Згідно з Правилами рубок головного користування, ширина волоків не повинна перевищувати 5 м.

У місцях повороту волоків залишають «відбійні» дерева, які зрубують після завершення лісосічних робіт, а ширина волоків допускається не більш як 7 м. Під час трелювання гужовим транспортом ширина волоків не повинна перевищувати 2 м.

Пасіки найчастіше мають форму витягнутих прямокутників. Їх довжина визначається розмірами лісосіки, а ширина – висотою деревостану, що вирубується, запасом деревини, типом ґрунту, а також потужністю трелювального трактора.

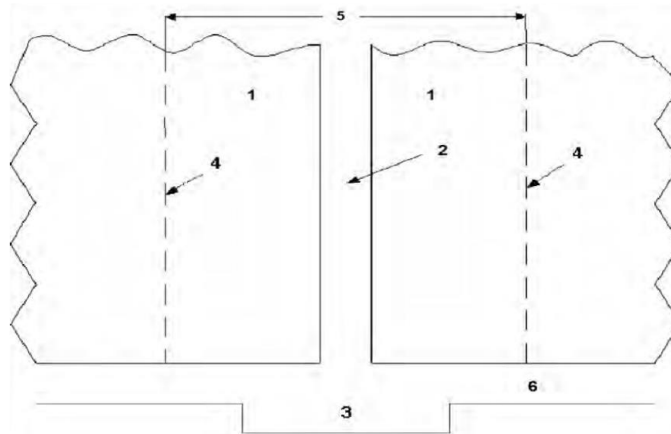


Рисунок 9.3 - Технологічне облаштування ділянки суцільнолісосічної рубки: 1 – півпасіки; 2 – трелювальний волок; 3 – навантажувальний майданчик; 4 – межі пасіки; 5 – ширина пасіки; 6 – магістральний волок

Ширину пасіки (В) визначають за формулою 9.1:

$$B = 2H_{\text{сер}} \cdot \sin \alpha, \quad (9.1)$$

де: В – ширина пасіки (м);

$H_{\text{сер}}$  – середня висота деревостану (м);

$\alpha$  – кут звалювання дерев (град).

При проведенні рубки дерева, хлисти чи сортименти трелюють

трактором, який обладнаний безчокерним трелювальним пристроєм або трелювальною лебідкою і рухається тільки по волоку, не заходячи у глиб пасіки. При такій технології підріст і молодняк не знищуються так, як при безсистемній рубці. Спосіб трелювання вибирається у кожному окремому випадку. На схилах, де використання наземних засобів трелювання може призвести до значних пошкоджень залишених дерев, підросту і ґрунту, розвитку ерозійних процесів, зсувів тощо, застосовується підвісний спосіб трелювання канатними установами.

При суцільнолісосічних рубках в умовах рівнинних лісів України трелювання сортиментами відбувається часто, особливо коли вирубуються дерева великих розмірів. Обов'язковим є трелювання сортиментами у гірських лісах, бо трелювання хлистами тут дуже пошкоджує ґрунт і викликає його ерозію. Але найбільш поширеним є трелювання хлистами, як вперед окоренком, так і вперед вершиною.

Продумане трелювання забезпечує перемішування лісової підстилки з поверхневим шаром ґрунту на значній площі і цим самим сприяє природному поновленню лісу.

З метою більшої збереженості підросту і меншого негативного впливу лісозаготівельних робіт на лісове насадження розроблено й успішно застосовується ряд технологічних схем, які забезпечують збереження 70–75 % підросту та підвищують продуктивність праці лісозаготівельників.

Нині лісозаготівлі все більше механізуються. Техніка повинна підвищувати продуктивність праці та прискорювати заготівлю деревини. Однак агрегатні машини мають велику масу, завдають відчутної шкоди лісові і його середовищу і, як правило, не забезпечують високої збереженості підросту. Важкі машини так сильно змінюють фізичні та інші властивості ґрунтів, що зникають грибовища, лісові ягідники та ін.

Ефективність проведення лісозаготівель і ступінь виконання лісівницьких вимог залежать не тільки від наявності лісозаготівельної техніки, а й від того, як вона використовується.

Враховуючий той факт, що ліси України мають велике екологічне значення і у своїй більшості виконують захисні функції, тому технології рубок повинні бути природозберігаючими. Особливо це стосується гірських лісів Карпат, де протягом багатьох десятиліть рубки проводили без врахування специфіки гірських та передгірських умов, що часто призводило до негативного впливу стихійних явищ.

Щорічно головні рубки проводять у лісах, на 30–50 % площі яких присутній підріст господарсько цінних порід. Якщо у процесі заготівлі деревини хоча б половину цього підросту вдається зберегти, можна вважати, що питання поновлення лісу на зрубках вирішується успішно.

У багатьох країнах Західної Європи та Америки головні рубки проводяться із застосуванням багатоопераційних агрегатних машин, які зрізають дерева без звалювання на поверхню ґрунту, або із звалюванням, обрубують гілля, розкряжовують стовбури на сортименти та навантажують їх на транспортні пристрої. Виконання кількох робочих операцій однією агрегатною машиною дозволяє проводити поступову або вибіркову рубку без пошкодження дерев, які залишаються для подальшого росту, без пошкодження підросту та поверхневого шару ґрунту. Подібна техніка дозволяє виконувати лісозаготівлю, практично не порушуючи природу лісу, що важливо з екологічної точки зору. На рис. 9.4 показана робота багатоопераційного агрегату.

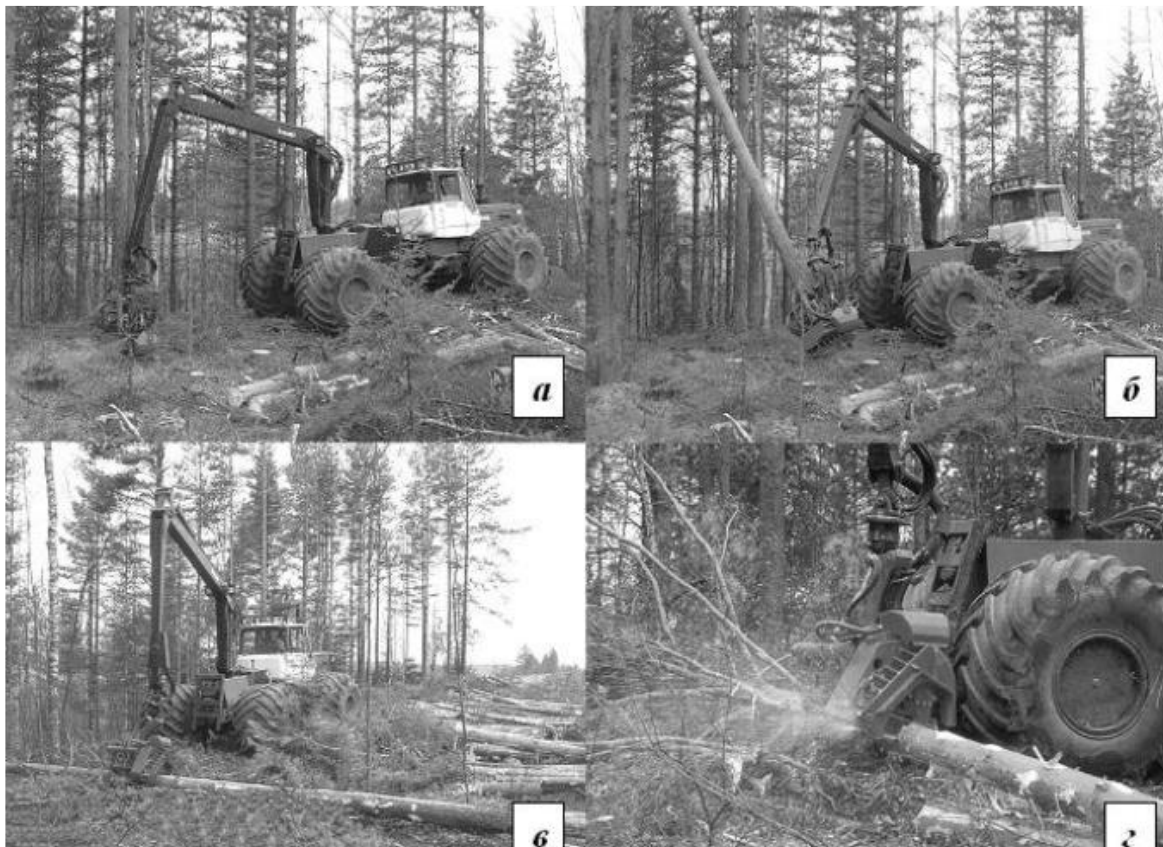


Рисунок 9.4 - Багатоопераційний агрегат: *а* – захват дерева; *б* – зрізування дерева; *в*, *г* – обрізування гілок та розкряжування стовбура



**Технологія головних рубок у гірських лісах.** До гірських відносять ліси, які зростають у межах гірських систем і окремих гірських масивів з коливанням відносних висот більше 100 м і середнім кутом нахилу поверхні від підніжжя до вершини хребтів або до межі з безлісним простором понад 5°, а також ліси на гірських плато і плоскогір'ях незалежно від нахилу місцевості. Ліси на горбистих височинах, що не входять до гірських систем, до гірських лісів не відносяться. До гірських лісів Карпат належать ліси Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької і Львівської областей, що розташовані у межах гірської системи.

В Україні гірські ліси займають 23 % вкритих лісовою рослинністю ділянок і розташовані у Карпатах та Криму. Головною особливістю гірських лісів є накопичення великих запасів цінної і крупномірної деревини, яку важко використати, тому лісосировинний потенціал гірських лісів використовується недостатньо. Як показали дослідження, у гірських лісах Карпат суцільнолісосічні рубки на великих площах при відсутності природного відновлення лісу є причиною різкого збільшення поверхневого стоку. Це свого часу призвело до катастрофічних наслідків – активізувалися процеси ґрунтової ерозії, а тому у сучасний період суцільнолісосічні рубки дозволяють, переважно, на пологих та спадистих схилах. На більш стрімких схилах та у місцях з нестійкими до ерозії ґрунтами рекомендовані добровільно-вибіркові та поступові рубки. Такий підхід дозволяє гірським лісам виконувати особливі захисні функції – запобігати змиванню ґрунтів, їх зсуву, регулювати водний режим.

Головне користування у гірських лісах супроводжується загостренням протиріч між лісівницькими і лісоексплуатаційними вимогами до способів головних рубок. Практика рубок у гірських лісах Карпат показала, що при використанні лісозаготівельної техніки, яка не пристосована до гірських умов, після суцільних рубок у перші 2–5 років з кожного гектара поверхні зрубу змивається 300–600 т ґрунту. Ерозійні процеси припиняються з появою молодого покоління лісу, яке на змитих ґрунтах буде менш продуктивним, ніж материнське насадження, і матиме на 2–3 класи нижчий бонітет.

Технологія розробки лісосік у гірських умовах залежить не тільки від характеру лісу, а й від топографії місцевості, засобів механізації виробничих процесів та ін.

Правила рубок головного користування у гірських лісах Карпат

передбачають одночасно з вузьколісосічними суцільними рубками широке застосування поступових рубок. Але практика показала, що рівномірно-поступові двоприйомні рубки через непристосованість лісозаготівельної техніки до гірських умов призводять до подорожчання лісозаготівель при проведенні першого прийому рубки, а після другого прийому послаблюють ґрунтозахисні та інші корисні функції лісу.

Співробітниками кафедри лісівництва Львівського лісотехнічного інституту розроблена і запропонована виробництву для застосування механізована улоговинна рубка, яка поєднує короткострокову улоговинну і дрібнолісосічну рубку. Сенс рубки полягає в тому, що замість хаотичного розміщення улоговин по площі насадження їх закладають за певною системою (рис. 9.5).

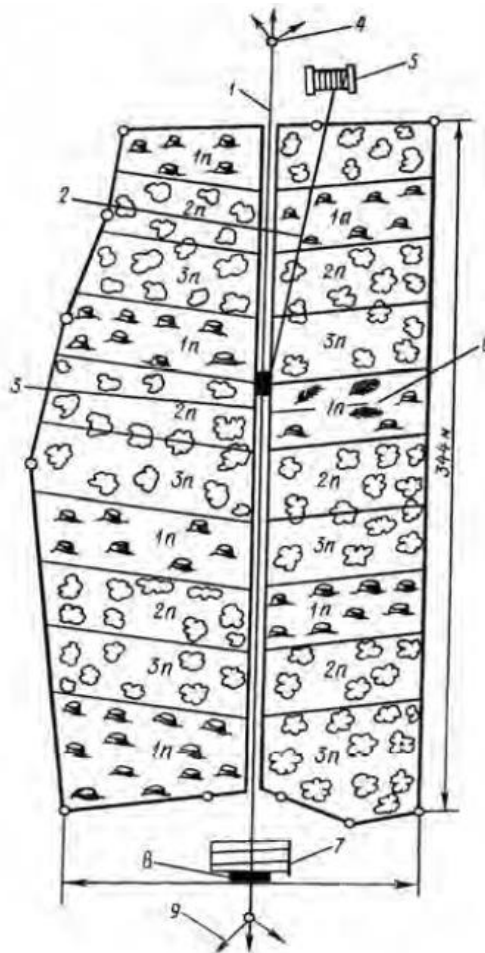


Рисунок 9.5 - Технологічна схема улоговинної триприйомної рубки з використанням канатно-підвісної трельовальної установки ЛЛ-26А:

*1 – ведучий канат; 2 – тяговий канат; 3 – автоматична каретка; 4 – верхня щогла; 5 – лебідка ЛЛ-26А; 6 – вантажопідійомний гак; 7 – навантажувальний майданчик; 8 – буфер; 9 – нижня щогла; 1n–3n – прийоми рубки*

На улоговинах деревостан вирубується повністю у певному порядку. Такі рубки можуть бути проведені за 3–5 прийомів у букових, буково-ялицевих, ялиново-ялицевих і ялиново-буково-ялицевих лісах, що зростають на схилах 18–35°. Одна канатна підвісна трелювальна установка (КПТУ) може розробляти лісову ділянку шириною до 160 м і довжиною до 1200 м. Якщо профіль схилу є плоским, то траса КПТУ шириною 3–4 м прорубується по середині лісосіки. Довжина улоговин з кожного боку траси може досягати до 160 м, а ширина – 40 м. При складному профілі схилу за наявності потоків та вододільних ліній, траса КПТУ влаштовується по долині потоку. На схилах до 25° застосовують 2–3-прийомну рубку, а на стрімкіших – 3–4 прийомну.

Підібравши ділянку для улоговинної рубки, нарізають трасу, встановлюють КПТУ і намічають межі улоговин першого прийому рубки. Улоговини повинні примикати до траси під кутом 45–60° з двох боків. Улоговини першого прийому рубки не повинні знаходитись одна проти одної.

Улоговини вирубують суцільною рубкою. Спочатку вирубують улоговини першого прийому, рубка ведеться згори вниз. На кожній улоговині, у першу чергу, вирубують дерева у шестиметровій смузі від нижньої межі улоговини. Звалені дерева протистоятимуть самоспуску дерев, що зрубані вище по схилу. Дерев звалюють вершиною в напрямку до траси. Після очищення дерев від гілок та сучків формують пачку з сортиментів або хлестів, яку спускають вниз до навантажувального майданчика і вантажать на лісовозний транспорт.

У багатьох країнах, де є гірські ліси, широко застосовуються підвісні канатні установки різних конструкцій. Вартість однієї установки коливається від 100 до 250 тисяч доларів США, що є недоступним для лісових підприємств України. Тому потрібно орієнтуватися на власні конструкції установок та продовжувати пошук нових, адже саме вони забезпечують природозберігаючі технології в гірських умовах. У деяких країнах, наприклад, Австрії, поряд з використанням канатних підвісних установок деревину спускають з гір за допомогою легких переносних лотків-трубопроводів, які також забезпечують високу збереженість підросту і не пошкоджують ґрунт.

У Канаді та Швеції для трелювання деревини використовують аеростати, а у гірських лісах Кавказу – гелікоптери. Така тенденція у розвитку трелювальної техніки пов'язана з тим, що наземне трелювання у

гірських лісах не забезпечує повною мірою збереженість лісового середовища. До того ж, будівництво шляхів у горах не тільки дороге коштує, а й екологічно не завжди доцільне. Вважається, що використання літальних апаратів типу аеростатів для трелювання у гірських умовах у майбутньому буде розширюватися. Це дозволить нормалізувати процес заготівлі деревини й відновлення лісів головними породами без порушення лісового середовища, особливо ґрунтів.

Проблемами повітряного трелювання деревини займаються у США, Канаді, Франції, Німеччині, Швеції, Італії, Норвегії, де великі запаси деревини знаходяться у важкодоступних гірських лісах. Особлива увага звертається на технологію, що у підсумку впливає на економічну сторону лісозаготівель у гірських умовах.

***Перспективи вдосконалення технологій рубок головного користування у лісах України.*** Останнім часом у соснових лісах Полісся в незначних розмірах проводяться смугово-поступові рубки як за традиційною технологією, так і з застосуванням звалювально-пакетувальних машин. Щоб рубки з використанням таких машин були рентабельними, необхідні великі обсяги лісозаготівель.

Нині основні робочі операції на головних рубках виконуються наступним чином: звалювання дерев – бензомоторними пилками «Моторсіч» вітчизняного виробництва, «Штіль» (Німеччина), «Хускварна» (Швеція) та ін.; обрізування гілок проводиться сокирами та бензопилками; трелювання деревини – тракторами з трелювальним обладнанням. В умовах Полісся ще застосовуються трелювальні трактори, які вже виробили свої моторесурси.

У зв'язку з неминучим розширенням площ несучільних рубок для їх успішного проведення необхідні багатоопераційні машини з порівняно невеликою масою та габаритами, що повинні забезпечувати звалювання дерев, обрізування гілок та розкрязування хлестів. Такі машини можуть використовуватися не тільки у рівнинних умовах, але й у гірських. Існуючі конструкції маневрених багатоопераційних машин є у зарубіжних фірм, але вони дороге коштують. Враховуючи наявну машинобудівельну базу в Україні існує реальна можливість розробки власних конструкцій багатоопераційних машин із залученням шведських фірм, але для цього потрібні міждержавні зусилля.

## 9.6 Очищення місць рубок

У процесі рубок лісу на лісосіках з'являються так звані порубкові залишки: гілля, вершинки, кора, листя, хвоя, а в деяких випадках і тонкомірні дерева. На кожному гектарі лісосік в середньому порубкові залишки становлять 1000 скл. м<sup>3</sup>, що в сирому стані дорівнює приблизно 50 т. В зоні інтенсивного ведення лісового господарства на порубкові залишки припадає 20 % загальної маси, або до 50 % стовбурної маси.

В цьому на порубкові залишки щорічно припадає значна кількість зрубаної деревини, яка нагромаджується на лісосіках. Трохи більше залишків нагромаджується при рубці хвойних лісостанів і менше – при рубці листяних. Раніше (до 70-х рр.) значна частина порубкових залишків використовувалась на паливо.

Порубкові залишки не тільки заважають проведенню лісосічних робіт, трелюванні деревини, але і після їх закінчення ускладняється поновлення лісу, заважають підготовці ґрунту під посадку лісових культур догляду за ними.

У хвойних лісах порубкові залишки на місцях рубок спричиняють підвищення пожежної небезпеки. Ось чому порубкові залишки повинні бути або прибрані з площі і використані, або приведені в такий стан, коли вони не будуть заважати процесу поновлення лісу, а навпаки – будуть йому сприяти.

Видалення залишків рубок або приведення їх в такий стан, коли вони не будуть заважати лісосічним роботам і поновленню лісу, прийнято називати *очисткою місць рубок*.

Очистка місць рубок входить до складу лісозаготівельних робіт, але вона є також дуже важливим лісівницьким заходом, від якого залежить успіх поновлення лісу, протипожежний і санітарний стан лісових насаджень.

Оскільки очистка місць рубок є трудомісткою операцією, на яку тратиться до 5% коштів, що передбачаються на заготівлю деревини, то лісозаготівельники виконують цю роботу без всякого бажання. З боку працівників лісового господарства повинен бути постійний контроль за станом очистки місць рубок.

Правильно проведена чистка місць рубок затримує процес задерніння. Порубкові залишки є сприятливим середовищем для розмноження шкідників. Розмножившись на залишках, шкідники можуть

переходити в ліс. Таким чином, очистка місць рубок переслідує такі цілі:

- ліквідацію захаращення, що спричиняє підвищенню пожежної небезпеки та погіршення санітарного стану лісових насаджень;
- забезпечення нормативної роботи при лісозаготівлях, поновленні лісу;
- покращення фізичних, фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей ґрунту, що забезпечує покращення процесу поновлення лісу;
- використання лісосічних відходів на паливо та інші народногосподарські цілі.

Остання мета – поки що не реалізовується в достатній мірі, не дивлячись, що є багато розробок, які дозволяють майже повністю використовувати лісосічні відходи.

**Способи очистки місць рубок.** При відносній технічній простоті очистка місць рубок часто становиться серйозною проблемою. Очистка може проводитись як одночасно з заготівельними роботами, так і після їх закінчення. Практика виробила чимало способів очистки, які можна об'єднати в три групи:

- 1) вогневі способи;
- 2) безвогневі способи;
- 3) комбіновані способи.

До першої групи входять спалювання залишків в купах або в бункерах на нижньому складі.

До другої групи відносять:

- укладання залишків на трелювальні волоки і вмивання їх тракторами в ґрунт (для зміцнення волоків);
- розкидання подрібнених залишків по площі;
- збір порубкових залишків та укладання їх в кучі з метою подальшого перегнивання;
- укладання залишків у вали (в гірських умовах);
- збір залишків для подальшої реалізації або використання для переробки;

**Комбінована очистка** поєднує способи вогневі з іншими. Найбільш розповсюджена поки що вогнева очистка лісосік в купах. Вона дозволена в зимовий період, пізньої осені та ранньої весни (15.09.-15.05.) Найбільш розповсюджене вогневе очищення лісосік у купах (рис. 9.6). Цей спосіб очищення ліквідує захаращеність і знижує пожежну небезпеку. Одночасно виконується профілактична робота по захисту лісу від розмноження

вторинних шкідників. Порубкові рештки у купах найчастіше спалюють у процесі рубки. Під час трелювання зрубаних дерев з кроною порубкові рештки, що не призначені для переробки чи реалізації, збираються в купи і спалюються на верхніх складах у міру їх нагромадження. При спалюванні залишків в кучах потрібне дозування вогню, щоб не викликати негативних явищ.



Рисунок 9.6 - Складання порубкових решток у купи

Доза визначається величиною кучі, станом порубкових залишків (наскільки вони підсохли, чи зовсім сирі), є сніговий покрив, чи його немає та ін. Поверхня ґрунту повинна обпалюватися так, щоб зникла трав'яна, особливо – злакова рослинність. Це дасть змогу поселитись деревній рослинності.

Техніка спалювання взимку наступна: ущільнюється невелика площадка снігового покриву, на ній із сухих гілок, смолистих скалок тощо розводиться багаття, а в нього, коли воно розгориться, кидають сирі порубкові залишки. Під час спалювання кучі потрібно ущільнювати, підправляти, щоб згорання було повним.

З вогнища лопатою переносять горючі залишки на іншу площадку. Не можна спочатку складати залишки в кучу, а потім її підпалювати, бо це ускладнить процес згорання.

При валці дерев потрібно концентрувати місце падіння їх крон. Це полегшить процес вогневої очистки. Взимку, коли іде сніг, залишки потрібно спалювати в той же день інакше їх засипле снігом. При неможливості провести очистку в строк – практикується доочистка, як

правило, з настанням осінньої дощової погоди.

В період літніх заготівельних робіт спалювати залишки заборонено, крім тих випадків, коли дерева виводять з кронами на нижній склад і там спалюють залишки в спеціальних бункерах або котлованах. **Вогнева очистка суцільним палом – заборонена.**

У сухих борах доцільніше залишки подрібнювати і розкидати по площі. Це в деякій мірі підвищує пожежну безпеку. З іншого боку – така очистка мульчує поверхню ґрунту зменшує випаровування води. При перегнивання залишків бідний ґрунт збагачується органічними речовинами.

У гірських умовах очищення лісосік повинне сприяти збереженню ґрунтозахисних і водоохоронних функцій та запобігати розвитку ерозійних процесів. Дослідження В.З. Гулісашвілі (1956) показали, що вогневе очищення лісосік у гірських умовах недоцільне, бо воно погіршує фізичні властивості ґрунту та його водопроникність.

Тому доцільним є рівномірне розкидання подрібнених на відрізки до 1 метра порубкових решток по площі лісосіки. На ерозійно-небезпечних ділянках очищення проводиться тільки таким способом. При цьому зменшується змив ґрунту та покращується процес поновлення лісу. Не дозволяється складати порубкові рештки на відстані ближче ніж 20 метрів від постійних і 10 метрів від тимчасових водостоків.

Досвід карпатських лісівників показав, що на середніх за стрімкістю схилах порубкові рештки краще укладати у вали, які слід розміщувати по горизонталях (рис. 9.7).

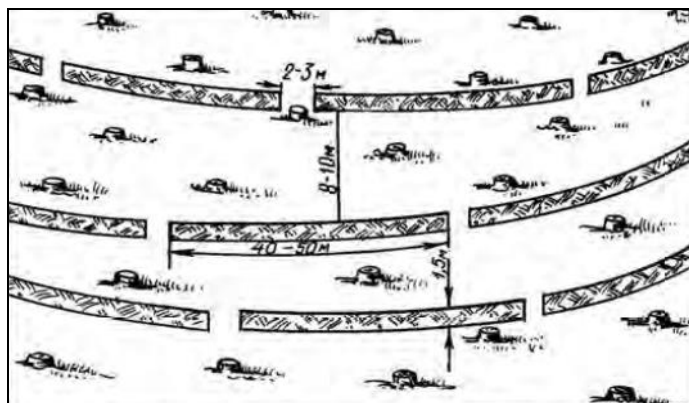


Рисунок 9.7 - Схема очищення місць рубок у гірських умовах збиранням порубкових решток у вали



При сучасній традиційній технології лісозаготівель, яка передбачає трелювання хлестів по волоках тракторами, на нестійких ґрунтах порубкові залишки укладають на волоки і вминають гусеницями в ґрунт. Це дозволяє збільшення навантаження на волок без шкідливого впливу на ґрунт в 2 і більше разів. Особливо такий спосіб очистки бажаний на вологих та сирих ґрунтах, хоча дещо погіршує фізичні властивості, але в той же час ґрунт збагачується органікою.

І все ж таки, найдоцільніше використовувати порубкові залишки як сировину для лісохімічної, фармацевтичної промисловості, для переробки на технологічну тріску і т.п. Поки що такий спосіб очистки мало поширений, а жаль. При застосуванні агрегатних машин на обрубці гілля (на нижньому складі) можливості утилізації крон збільшаться, тобто буде розвиватись і утилізаційна очистка.

В зарубіжних країнах очистка місць рубок ставить перед собою ті ж завдання, цілі, але способи очистки дещо відрізняється від наших. Вогнева очистка суцільним палом у США недавно заборонена. Дозволяється і практикується спалювання залишків в металевих бункерах. Бункери переміщуються по площі ділянки, залишки в них завантажуються трактористом за допомогою навантажувача, а спалювання ведеться лише вночі, коли найменшу іскорку добре видно. Одним із розповсюджених способів у США і Канаді є спосіб подрібнення залишків котками куцоломами масою 15 т. Ребристі котки переміщують по площі, вони подрібнюють залишки, вминають їх в ґрунт.

В Канаді – котки водоналивні. Цей спосіб вигідний там, де площі вирубок 8 га і більше. В країнах Центральної Європи порубкові залишки видаляють лише в тих місцях, де будуть проводитись лісовідновні роботи, при садінні лісових культур часто порубкові залишки подрібнюються і розкидаються по площі. В гірських лісах укладають вали. В Скандинавських країнах практикують як безвогнєві, так і вогнєві способи очистки. На невеликих за площею лісосіках всі залишки, не товщі за 7 см подрібнюються і рівномірно розкидаються. Це збагачує ґрунт органікою. На півночі спалюють залишки суцільним палом під суворим наглядом.

Заслуговує на увагу досвід ряду країн по використанню залишків для виготовлення паливних брикетів. Так, в Шотландії порубкові залишки підбирають механічними пристосуваннями і подрібнюють в пересувних рубальних машинах типу «Брукс». Тріска переміщується в бункер і відправляється в цех по приготуванню брикетів. В цеху тріска

подрібнюється ще раз, висушується і пресується в вигляді циліндричних заготовок діаметром 70 мм. Із таких заготовок отримують брикети потрібних розмірів, упаковують їх в целофанові мішки масою по 10 кг. Жодних клейких добавок не застосовують. При горінні брикети збільшують свій об'єм удвічі, що збільшує поверхню горіння, а значить і тепло. В період енергетичної кризи, що проявляє себе і у нас, доцільно думати про таке ж використання лісосічних відходів.

### **Питання для самоперевірки**

1. Які рубки проводяться в лісах України?
2. Дайте визначення, що таке лісосіка?
3. Що таке технологія рубки головного користування?
4. Визначення вибіркової, суцільної та поступової систем рубок.
5. Перелічіть ділянки лісу, які віднесені до особливо захисних. В яких з них дозволяється проведення головних рубок та якими способами?
6. Чому виникає потреба в очищенні місць рубок від порубкових решток?
7. Охарактеризуйте способи очищення місць рубок від порубкових решток.
8. Коли і чому проводиться доочищення місць рубок?
9. В чому особливості очищення лісосік у гірських лісах?

## 10 САНІТАРНІ РУБКИ ТА ІНШІ ЗАХОДИ ПО ДОГЛЯДУ ЗА ЛІСОМ

### 10.1 Санітарні рубки

Ріст та розвиток деревостанів супроводжується ослабленням та всиханням частини дерев. Причиною цього може бути не тільки дефіцит вологи та поживних речовин, але й ураження збудниками хвороб, заселення шкідливими комахами. При якісному і систематичному проведенні рубок догляду ослаблені дерева видаляють із насадження, чим поліпшується його санітарний стан. У разі несвоєчасного проведення рубок догляду та після закінчення терміну їх проведення у насадженнях накопичуються сухостійні дерева, що небажано. У сосняках України, які створені на староорних землях, часто дерева уражуються збудником кореневої губки, масово всихають. Це потребує проведення спеціальних заходів, які забезпечують оздоровлення лісостанів.

До заходів поліпшення санітарного стану лісових насаджень відносять:

- вибіркові санітарні рубки;
- суцільні санітарні рубки;
- ліквідацію захаращеності;
- запобігання виникненню та поширенню осередків шкідників та хвороб лісу;
- захист заготовленої деревини від шкідників та хвороб.

Ці заходи проводять незалежно від віку насаджень у лісах усіх категорій згідно з Санітарними правилами в лісах України (1995) зі змінами та доповненнями.

**Санітарні рубки** – один з найважливіших із цілого ряду оздоровчих заходів, які застосовуються з метою оздоровлення та посилення біологічної стійкості лісів, попередження появи і розповсюдження хвороб і шкідників лісу, що можуть завдати збитки насадженню і заготовленій лісопродукції. Санітарні рубки призначаються в насадженнях, ушкоджених шкідниками, пожежами, хворобами лісу, внаслідок аварій та стихійного лиха, що викликають деградацію насаджень.

Ці рубки проводяться шляхом вилучення з насаджень відмираючих, сухостійних, дуже ослаблених внаслідок пошкодження насаджень

пожежами, шкідливими комахами, хворобами лісу і внаслідок аварій та стихійного лиха окремих дерев або їх груп.

Ознаками для призначення хвойних видів в вибірку і санітарну рубку служить сильна ажурність крони та одночасне її пожовтіння, відсутність приросту – при вершинному типі відмирання і наявність бурового борошна та інших ознак заселення вторинними шкідниками при окоренковому типі.

Дерева листяних видів, які заселені стовбурними шкідниками, розпізнаються та призначаються до вибіркової санітарної рубки по свіжому в'яненню крони та ознаках діяльності шкідників в окоренковій частині стовбурів.

Призначення санітарних рубок здійснюється з урахуванням категорій стану дерев згідно з Санітарними правилами в лісах України: I – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – дуже ослаблені; IV – відмираючі; V – свіжий сухостій; VI – старий сухостій.

Вирубка перелічених категорій дерев проводиться вибірково за один прийом, якщо це не спричиняє зниження зімкнутості пологу менше за 0,5 (ялина, ялиця – 0,6). В протилежному разі вирішується питання про суцільну санітарну рубку.

Відбір дерев для санітарної рубки здійснюється з урахуванням біологічних особливостей шкідників і хвороб. Питання це вирішує спеціальна комісія з участю інженера-лісопатолога. На площі до 10 га. У перших трьох категоріях лісів суцільну санітарну рубку дозволяють органи лісового господарства на рівні області, а в експлуатаційних лісах – до 100 га.

При проведенні вибірових санітарних рубок ведеться подеревний облік в межах кожного таксаційного кварталу, дерева іноді нумеруються та ставиться клеймо на кореневій лапі та на висоті 1,3 м (рис. 10.1).

Якщо дерева заселені шкідливими комахами весняної фенологічної групи, то вибірка дерев проводиться у травні, а їх вирубування – у червні. Якщо ведеться боротьба з шкідливими комахами літньої фенологічної групи, то дерева призначають в рубку у серпні, а вирубують восени або взимку. Санітарні рубки необхідно проводити оперативно, щоб не допустити розповсюдження хвороб і шкідників на сусідні ділянки лісу. Доцільність призначення суцільної санітарної рубки визначається спеціальною комісією.

Санітарні рубки не проводяться у деревостанах, які на наступний рік відводять під рубки догляду або рубку головного користування. У лісах, де правилами заборонено проведення головних рубок, санітарні рубки є єдиними рубками після рубок догляду, за допомогою яких стиглі і перестійні деревостани підтримуються у здоровому стані, а також здійснюється поступова заміна старого покоління лісу молодим.



Рисунок 10.1 - Деревя, які підлягають вирубуванню санітарними рубками

Але, питання оздоровлення лісів у ПЗФ за допомогою санітарних рубок не є однозначним.

З лісівничої точки зору, сухостійні дерева повинні бути вирубані. Крім сухостійних дерев ліквідації підлягають також сухі дерева, що вже впали (деревна ламань). У розумінні лісового господарства, так відбувається процес оздоровлення лісів і саме цей підхід закріплений у нормативних актах.

З природоохоронної точки зору, відповідні рубки у старих лісах природного походження загрожують їхньому збереженню та багатому біорізноманіттю.

Ділянки, що мають старі дерева, які поступово старіють та всихають, є найбільш цінними у природоохоронному плані. Вони формують разом із відмерлою деревиною середовище існування багатьох видів рослин та тварин, які охороняються Червоною книгою України та міжнародними конвенціями.

Крім того, рубка сухостою та ліквідація захаращеності, у більшості випадків, не оздоровлює лісову ділянку у майбутньому. Вибіркові санітарні рубки викликають зміни у режимі зволоження та освітлення, пошкодження та ослаблення дерев, а це, своєю чергою, сприяє тому, що нові дерева заселяють гриби та комахи. З іншого боку - гриби та комахи, які розвиваються вже у мертвих деревах, не становлять загрози для лісу, як екосистеми.

У відмерлій деревині мешкають тварини, які регулюють чисельність шкідників лісового господарства: комахи-ентомофаги та кажани. Для багатьох типів лісу, саме деревна ламаць є фактором природного відновлення лісу. Ліквідація відмерлої деревини призводить до погіршення стану або знищення оселищ рідкісних видів. Загалом, для збереження заповідних лісів необхідний постійний державний та громадський моніторинг за рубками лісу та станом об'єктів заповідного фонду.

## **10.2 Інші рубки, пов'язані з формуванням і оздоровленням деревостанів**

Згідно з Правилами поліпшення якісного складу лісів (2007), *лісовідновні рубки* – це комплексні рубки, які поєднують елементи головних рубок та рубок догляду для відновлення захисних, водоохоронних та інших корисних властивостей лісів, збереження біорізноманіття, підтримання і формування складної породної, ярусної і вікової структури деревостанів. Ці рубки проводяться в стиглих та перестійних різновікових багаторусних деревостанах та деревостанах простої структури для поновлення господарсько цінних деревних порід у лісах, у яких не дозволяється проводити головні рубки.

Лісовідновні рубки проводяться також у разі, коли проведення вибіркового санітарних рубок може призвести до зниження повноти деревостанів нижче допустимого рівня. Під час проведення лісовідновних рубок застосовують способи розробки лісосік і технології, що забезпечують створення сприятливих умов для поновлення лісу.

Залежно від видового складу, повноти деревостанів, вікової структури, наявності життєздатного підросту господарсько цінних деревних порід, лісовідновні рубки проводяться поступовим або вибірково-поступовим способами у поєднанні з рубками догляду.

Рішення про призначення насадження до лісовідновної рубки та застосування відповідних способів і технологій розробки лісосік приймається на підставі матеріалів лісовпорядкування, а у разі потреби – спеціального обстеження комісією.

**Реконструктивні рубки** проводяться з метою заміни малоцінних і похідних молодняків на цільові та поєднуються із здійсненням заходів, пов'язаних з штучним поновленням лісів. До малоцінних лісових насаджень належать вкриті лісовою рослинністю ділянки лісу штучного чи природного походження, які не відповідають за складом, якістю і продуктивністю середнім показникам типових насаджень, що зростають у даних лісорослинних умовах, і які не досягнуть їх до віку стиглості. Реконструктивні рубки проводять у тому випадку, коли склад і будову деревостанів неможливо поліпшити рубками догляду. Ці рубки проводяться з метою докорінної зміни складу і структури малоцінних і похідних деревостанів на цільові, які відповідають конкретним лісорослинним умовам.

Реконструкцію лісових насаджень необхідно проводити з використанням тієї рослинності, що вже створила лісостан. Під реконструкцію необхідно планувати молодняки віком до 20 років. Малоцінні за складом деревостану віком більш як 20 років призначати під реконструкцію недоцільно.

Реконструктивні рубки проводять у:

- чагарниках з недостатнім поновленням головних порід;
- сильно зріджених деревостанах з куртинним розміщенням дерев;
- деревостанах, які за своїм складом не відповідають конкретним типам лісорослинних умов і є малоцінними.

Реконструктивні рубки можуть проводитись **коридорним, суцільним і куртинним способами**. Вибір способу залежить від деревного виду, що вводиться, кількості та розміщення головної породи по площі та висоти лісового насадження.

Згідно з Правилами поліпшення якісного складу лісів (2007), **рубки переформування** – це комплексні рубки, які спрямовані на поступове перетворення одновікових чистих у різновікові мішані багатоярусні лісові насадження. Ці рубки проводяться в усіх категоріях лісів і вікових групах деревостанів та поєднують одночасне вирубування окремих дерев або їх груп і сприяння природному лісопоновленню за умови безперервного існування лісу. Рубки переформування здійснюються поетапно шляхом

проведення комплексу лісогосподарських заходів для формування цільового деревостану тоді, коли склад і структура лісонасадження не відповідають оптимальним, наближеним до природного стану параметрам. Ці рубки проводяться з метою забезпечення багатоцільового ведення лісового господарства на основі принципів, наближених до природи, а також збереження і підвищення біорізноманіття лісових насаджень на основі підтримання природних процесів шляхом вирощування різновікових мішаних деревостанів з багатоярусною вертикальною і складною горизонтальною структурою.

У першу чергу рубки переформування призначають у похідних типах деревостану. Рубки переформування є пріоритетними для рекреаційно-оздоровчих і захисних лісів, заказників, зон антропогенних ландшафтів біосферних заповідників, господарських зон національних і регіональних природних парків, а також проводяться у гірських лісах Карпат.

### **10.3 Рубки догляду у лісосмугах**

Рубки догляду у лісосмугах проводяться з метою підвищення біологічної стійкості, захисних та інших корисних функцій цих насаджень. Рубки догляду в захисних смугах, що створені вздовж автомобільних шляхів і залізниць, проводять так, щоб збільшити накопичення у них снігу й одночасно не викликати пошкодження деревостану сніговими заметами. Тому в таких смугах рубки проводять невисокої інтенсивності, зімкнутість намету не нижче 0,7. У водорегулюючих смугах рубки догляду також проводять слабкої інтенсивності. Режим догляду за лісосмугами, які розташовані на вершинах балок і ярів, повинен забезпечувати густе стояння дерев, високу зімкнутість намету, наявність підліску, що підвищує снігозатримувальну здатність і позитивно впливає на водорегулюючу функцію цих насаджень. За необхідності проводять омолодження підліску.

Полезахисні смуги є найбільш вразливими тому, що:

- а) створені у невластивих для лісу умовах;
- б) занадто вузькі, тому в них важко створити типове лісове середовище;
- в) для того, щоб їх вплив на поля був ефективним, потрібні певні конструкції деревостанів, які б пропускали вітер по профілю смуги.



Тут ми маємо певне протиріччя: з одного боку, лісосмуга вважається біологічно стійкішою, якщо вона широка і має густий деревостан, а з іншого боку, така смуга займає зайву орну землю і негативно впливає на мікроклімат полів, які до неї прилягають. Це протиріччя вирішується у значній мірі рубками догляду. У результаті проведення цих рубок формується і підтримується певна конструкція лісосмуги: ажурна, продувна чи щільна.

Відповідно до обраної конструкції догляд проводиться з метою освітлення головних порід і прискорення їх росту, а далі – підтримки сформованої конструкції.

За своїм характером проведення догляду за лісосмугами є подібним до догляду за узліссями. На межі з нелісовими площами узлісся повинні бути закритими і мати високу зімкнутість, що можливо при низько опущених кронах дерев. Такі узлісся формують шляхом інтенсивного зрідження молодняків до зімкнутості 0,4–0,5. Залишають на корені опірні до вітру деревні породи: дуб, липу, клени, тополь, грушу, а також підлісок. Потім догляд полягає лише у проведенні санітарних рубок.

З боку переважаючих вітрів узлісся формують шириною 20–25 м, а інші, у тому числі і з боку галявин, водойм, що знаходяться у лісі, – 5–10 м. Сильними зрідженнями у молодому віці можна сформувати стійкі узлісся не тільки з традиційно стійких до вітру деревних порід, а й з ялини.

#### **10.4 Догляд за підліском**

Підлісок має ґрунтозахисне значення, а також відіграє важливу роль у збереженні та розмноженні мисливської фауни і, якщо він старіє, то перестає виконувати свої функції. Тому, догляд за підліском найчастіше полягає у його омолодженні. Іноді підлісок сильно розростається і гальмує появу підросту головних порід. У такому випадку догляд за підліском повинен зменшувати його негативний вплив. Ознакою для призначення підліска у рубку є поява суховерхості. У районах з недостатньою вологістю ґрунту підлісок садять «на пень». Для отримання густої порослі підлісок рубають вище кореневої шийки на 4–5 см. Роботу краще виконувати ранньою весною або пізно восени, поєднуючи з проведенням рубок догляду за лісом.

Для зменшення порослі кущі підліску слід зрубувати нижче кореневої шийки, а рубку краще проводити влітку (липень-серпень), що буде гальмувати появу надто густої порослі. При омолодженні підліску на стрімких схилах доцільно вирубувати його упоперек схилу смугами. Залишені куліси омолоджують через 2–3 роки.

### **10.5 Догляд за формою стовбура та кроною дерев**

Догляд за формою стовбура та кроною дерев проводиться для підвищення якості вирощуваних деревостанів, поліпшення їх санітарного стану шляхом видалення сучків і частини живих нижніх гілок. Обрізка сучків і частини гілок у дерев проводиться з метою підвищення якості деревини, а також як профілактичний протипожежний захід.

Сучки визначають клас якості круглих лісоматеріалів, а довготривалість очищення стовбурів від них ніколи не задовольняла лісівників, тому завжди шукалися шляхи прискорення цього процесу.

Практикою вироблено різні способи обрізки: сухих сучків, або так звана суха обрізка, і обрізка живих гілок – зелена. Це прискорює заростання сучків, покращує форму стовбура і підвищує якість деревини. Сухі сучки обрізаються ножівками, механічними дисковими пилками, спеціальними ножами-вилками. Зріз повинен бути на рівні поверхні стовбура або так, щоб пеньок від зрізаного сучка не перевищував 1 см. Разом з сучками обрізають нижні гілки (мутовки) крони дерева, але так, щоб довжина крони була не менше 1/3 висоти стовбура.

Видалення сучків і частини живих нижніх гілок у дуба, бука, ясена, сосни необхідно починати тоді, коли дерева досягнуть висоти 3–4 м, а бархата амурського, тополі – при висоті 2–3 м. У більшості деревних видів обрізку живих гілок краще проводити ранньою весною до початку сокоруху. Забороняється видалення живих гілок у кінці літа і на початку осені під час масового розсіювання спор грибів. Обрізку живих гілок у тополі необхідно проводити пізно восени, щоб запобігти заселення свіжих зрізів склівкою.

В ряді країн для обрізки сучків сконструйовані спеціальні машини. Наприклад, спеціальна машина, яка серійно випускається у Німеччині, здатна підніматися вгору по стовбуру і за 4 хвилини обрізати сучки на

дереві діаметром 12–20 см до висоти 10 м. Маса такої машини – 48 кг, потужність двигуна – 2 кВт

У 1935-39 рр. доцентом кафедри загального лісівництва КЛП П.Г. Кроткевичем був запропонований і перевірений практикою в Боярському лісництві оригінальний спосіб вирощування деревини сосни без сучків. Суть у тому, що в 5–6-річному віці відбиралося до 1000 рослин на 1 га і на них щорічно, протягом 3-6 років видалялися бокові бруньки. Ріст забезпечувався нижніми мутовками та хвоєю, яка покривала молодий стовбур. Вищипування бруньок рано весною або пізно восени – простіша операція, ніж спилування гілок. За 5-6 років безсучкова частина стовбура досягає 4–5 м. Пізніше, з формуванням крони, нижні мутовки видаляються. Спосіб добре себе зарекомендував.

Недоліком способу П.Г. Кроткевича є те, що видалення бруньок у дерев вимагає значної витрати часу. Необхідно також підрізати гілки нижніх мутовок, які після вищипування бруньок починали посилено розростатись. Але, у цілому, цей оригінальний спосіб заслуговує уваги.

Нині, у зв'язку з широким розвитком плантаційного лісівництва, особливо при створенні плантацій тополі, все ширше застосовується обрізка як спосіб догляду за ними. У перші роки життя у тополі посилено розростаються гілки, що знижує якість стовбура. Тому обрізка гілок у молодому віці є важливою складовою частиною агротехніки плантаційного вирощування тополі. Такий догляд може практикуватись і при вирощуванні плантацій із швидкорослих хвойних деревних порід.

### **Питання для самоперевірки**

1. Охарактеризуйте мету та особливості проведення санітарних рубок?
2. В чому полягають особливості рубок догляду у полезахисних лісосмугах?
3. У чому полягає догляд за підліском?
4. Охарактеризуйте догляд за формою стовбура та кроною дерев.
5. Поясніть суть технології вирощування безсучкової деревини за П.Г. Кроткевичем.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Генсірук С. А. Ліси України : монографія. Львів : Наук. тов. ім. Шевченка. Укр. держ. лісотехнічний університет, 2002. 496 с.
2. Гірс О. А., Новак Б. І., Кашпор С. М. Лісовпорядкування : підручник. Вид. 2-ге, допов. та переробл. Київ : «Фітосоціоцентр», 2013. 435 с.
3. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л., Максимчук Н.В. Методи лісопатологічних обстежень : навчальний посібник. Житомир : Полісся, 2012. 140 с.
4. Головні і лісовідновні рубки в рівнинних лісах УРСР / Новіков О.Л., Мегалінський П.М., Бертуш М.Б., Наконечний В.С. Київ : УАСГН, 1959. 114 с.
5. Григорюк І.П., Яворовський П.П. Біологічні основи оптимізації продукційного процесу деревних рослин у стресових умовах : монографія. Київ : «Аграр Медіа Груп», 2013. 277 с.
6. ДСТУ 3404 – 96. Лісівництво. Терміни та визначення. [Чинний від 1997.01.07]. Київ : Держстандарт України, 1996. 46 с.
7. ДСТУ 4903:2007. Лісокористування рекреаційне. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 2010. 44 с.
8. Зібцев С.В. Вплив екологічних умов на стійкість соснових насаджень проти забруднення атмосфери в Степу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 1991. Вип. 82. С. 33–38.
9. Кучерявий В. П. Екологія. Львів : Світ, 2001. 500 с.
10. Лісове господарство України : брошура. Київ : Державне агентство лісових ресурсів України, 2021. 48 с.
11. Лісовий кодекс України : закон України від 21 січня 1994 №3852-ХІІ (Редакція від 23.03.2023, підстава - 2952-ІХ) URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>. (дата звернення: 13.07.2023).
12. Лісотаксаційний довідник : зб. нормат. докум. / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : Виниченко, 2013. 496 с.
13. Основы лесной типологии / Погребняк П.С., Шмидт В.Э, Калужский Н.И., Вербицкий Л.Н. Киев : Гос. издат. техн. пром. лит., 1944. 311 с.
14. Практикум з лісівництва : навчальний посібник /

Свириденко В. Є. Киричок Л. С. Бабіч О. Г., Бондар А. О. Київ : Арістей, 2011. 468 с.

15. Про затвердження Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів : наказ Міністерства лісового господарства України від 19 серпня 2010 р. № 260. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10>. (дата звернення: 20.07.2023).

16. Про затвердження Методичних вказівок з відведення і таксації лісосік, видачі лісорубних квитків та огляду місць заготівлі деревини в лісах Державного агентства лісових ресурсів України : наказ Державного агентства лісових ресурсів України від 21 січня 2013 р. № 9 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0009820-13/card3#Files>. (дата звернення: 31.07.2023).

17. Про затвердження Правил рубок головного користування : наказ Держкомлісгоспу України від 23 грудня 2009 р. № 364. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0085-10>. (дата звернення: 29.07.2023).

18. Про затвердження Санітарних правил в лісах України : постанова Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555 (редакція від 12 грудня 2020 р.). URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 25.06.2023).

19. Про природно-заповідний фонд України : Закон України № 2456-ХІІ від 16.06.1992. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>. (дата звернення: 10.07.2023).

20. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво : підручник. Київ : Арістей, 2008. 544 с.

21. Хрик В.М., Кімейчук І.В. Лісівництво: навч. посіб. Біла Церква, 2021. 444 с.

22. Чернявський М.В. Рубки переформування в системі методів і способів наближеного до природи лісівництва. *Наук. вісн. НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.4. С. 16–24.

23. Швиденко А.Й., Остапенко Б.Ф. Лісознавство : підручник. Чернівці : Зелена Буковина, 2001. 354 с.

24. Лісівництво : підручник / Яворовський П.П., Сендонін С.Є., Левченко В.В., Токарєва О.В., Пузріна Н.В. Київ : НУБіП України, 2021. 654 с.

Навчальне електронне видання

**КОСТЮКЄВИЧ Тетяна Костянтинівна**

**ЛІСІВНИЦТВО ТА ЛІСОЗНАВСТВО**

Конспект лекцій

**Видавець і виготовлювач**

Одеський державний екологічний  
університет вул.Львівська, 15, м. Одеса,  
65016

тел./факс; (0482) 32-67-35

Е-mail: [info@odeku.edu.ua](mailto:info@odeku.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої  
справи ДК № 5242 від 08.11.2016