



Курс “Екологія лісових екосистем”

Спеціальність 101 Екологія

Другий семестр 2025 р.

Інститут екології Карпат НАН України

Викладач: к.б.н., с.н.с. Шпаківська Ірина



Структура курсу

Курс по спеціальності

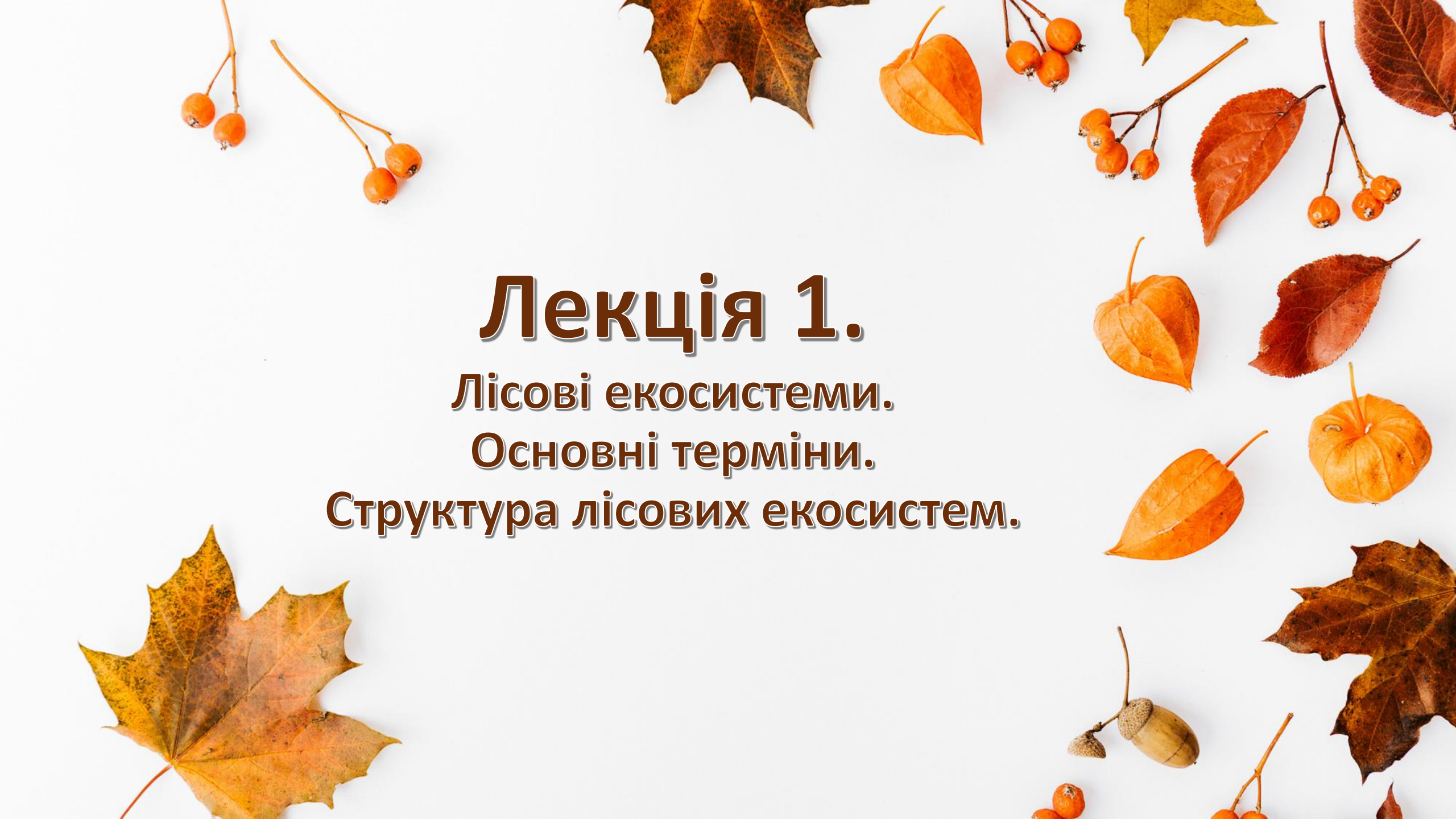
6 ЄКТС

180 годин (36 лекцій, 12 практичних робіт, 12 семінарських занять)

Терміни: жовтень 2025 – грудень 2025


План курсу:

- **Лісові екосистеми, основні терміни. Структура лісових екосистем**
- **Особливості функціонування лісових екосистем**
- **Екологія основних лісотвірних порід**
- **Екологія рослин нижніх ярусів лісових екосистем**
- **Основні принципи екологічно орієнтованого лісівництва**
- **Стійкість лісових екосистем, сукцесії**
- **Екологічні основи класифікації та типології лісів України**
- **Основні принципи лісовідновлення в аспекті екологічно-орієнтованого лісівництва**
- **Екологічні проблеми лісорозведення в Україні**
- **Вплив військових дій на лісові екосистеми**

The image features a decorative border of autumn leaves and berries. The leaves are in various shades of orange, yellow, and brown, with some showing detailed vein patterns. The berries are small, round, and orange, clustered on thin stems. The background is plain white, making the natural elements stand out.

Лекція 1.

**Лісові екосистеми.
Основні терміни.
Структура лісових екосистем.**



Лісові екосистеми в законодавстві України [Лісовий кодекс України від 21.01.1994 N 3852-XII](#)

- **Стаття 1. Поняття про ліс**
- **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.
- *{Частина перша статті 1 із змінами, внесеними згідно із Законом [№ 2063-VIII від 23.05.2017](#)}*
- **Природні ліси** (природні лісові екосистеми) - ліси (лісові екосистеми), в яких локально і тимчасово проявився антропогенний вплив, але він не змінив ценотичної структури фітоценозів і тому природні лісові екосистеми здатні протягом короткого часу регенеруватися (відновитися) природним шляхом до стану пралісових екосистем.
- *{Статтю 1 доповнено частиною сьомою згідно із Законом [№ 2063-VIII від 23.05.2017](#)}*
- **Праліси (пралісові екосистеми)** - споконвічний, стародавній ліс (природні лісові екосистеми), що сформувався природним шляхом і в ході розвитку не зазнав безпосереднього антропогенного впливу.
- *{Статтю 1 доповнено частиною восьмою згідно із Законом [№ 2063-VIII від 23.05.2017](#)}*
- **Квазіпраліси** - умовно пралісові екосистеми, в яких відбувся незначний тимчасовий антропогенний вплив, що не змінив природної структури лісостанів і при припиненні якого натуральний стан екосистем повністю відтворюється протягом короткого періоду.
- *{Статтю 1 доповнено частиною дев'ятою згідно із Законом [№ 2063-VIII від 23.05.2017](#)}*



Ліси як елемент ландшафту та лісівнича категорія

Під поняттям "ліс" розуміють "елемент географічного ландшафту, який складається з сукупності деревних, чагарникових і трав'яних рослин, біологічно взаємопов'язаних у своєму розвитку, які впливають один на одного і на зовнішнє середовище" (Сукачов, 1938).

Основною класифікаційною одиницею в лісоводстві прийнятий тип лісу - ділянка лісу, або сукупність таких ділянок, які характеризуються спільними лісорослинними умовами, однаковим складом деревних порід і кількістю ярусів та аналогічною фауною, і потребують однакових лісогосподарських заходів за однакових економічних умов.



Ліс як екологічна категорія

З екологічної точки зору, ліс - це наземна екосистема, у якій панівною рослинною життєвою формою є деревні рослини.

Лісові екосистеми вирізняються серед екосистем суші найбільшими запасами біомаси, найскладнішою вертикальною й горизонтальною структурою, найбільшою просторовою потужністю, найвищим біотичним різноманіттям.

Вони мають найвищу екологічну стійкість і справляють найбільший вплив на зовнішнє середовище, порівняно з іншими наземними екосистемами.



Ліс як екологічна категорія

Лісова площа - площа, зайнята деревами та чагарниками, яка використовується в лісогосподарських цілях. Вона включає громадські й приватні ліси, національні парки і заповідники, всі лісові культури і плантації, а також площі під дорогами, водотоками, лісові розсадники і невеликі відкриті ділянки, які не можна виділити за умовами топографічної зйомки.

Лісовкрита площа (аналогічне поняття - природні ліси) - природні лісові ділянки, зайняті деревами, зімкнутість крон яких понад 20%.

Рідколісся - лісові ділянки, на яких зімкнутість деревних крон становить 5-20% (наприклад, рідини в Євразії, савани в тропіках).



Зональні типи лісів

Прийнято виділяти кілька зональних типів лісової рослинності: хвойні ліси холодної зони (або тайгові), мішані (листопадні) ліси помірної зони, вологі і твердолистяні вічнозелені ліси теплого помірного поясу (субтропічні), а також тропічні-постійновологі вічнозелені (дощові), сезонно-вологі листопадні, сухі листопадні, пустинні та гірські ліси в тропіках.

Основні функції лісів

Лісові екосистеми регулюють інтенсивність сніготанення і рівень води в ріках, стабілізують склад атмосфери, значно знижують швидкість вітру, зберігають під наметом крон фауну й флору. Багато лісових рослин виділяють фітонциди, які пригнічують розвиток хвороботворних організмів і таким чином оздоровлюють довкілля. Ліс поглинає шуми, а перебування в ньому заспокоює нервову систему, сприяючи відновленню працездатності і гарного настрою.

Класифікація лісових екосистем

(за Голубец, Малиновский, 1978).

Класифікаційна одиниця	Критерій виділення	Приклади лісових екосистем*		
Тип рослинності	Домінуюча життєва форма	Деревно-чагарникова рослинність	Деревно-чагарникова рослинність	Деревно-чагарникова рослинність
Група формацій	Характер будови і розвитку фотосинтезуючих органів	Листяні ліси	Листяні ліси	Хвойні ліси

Формація	Домінуюча порода – едифікатор** деревного (I) ярусу	Дубових лісів	Букових лісів	Смерекових лісів
Субформація	Співдомінуючі породи деревного (I) ярусу	Чисті дубові	Чисті букові	Чисті смерекові
		Грабово-дубові	Ялицево-букові	Буково-смерекові
		Ялицево-дубові	Ялицево-смереково-букові	Кедрово-смерекові
Група асоціацій	Умови зростання	Вологі мезотрофні чисті діброви	Вологі мезотрофні ялицево-смерекові бучини	Сирі оліготрофні кедрові смеречини
Асоціація	Домінуючі види – едифікатори трав'яного ярусу	Діброва трясунковидно-осокова	Ялицево-смерекова бучина чорнична	Кедрова смеречина брусничево-сфагнова



Структура лісових екосистем

Основу лісових екосистем становлять автотрофні зелені рослини, склад яких визначається екологічними факторами, що діють у межах даної екосистеми.

Для лісових екосистем характерними ознаками є:

- біоморфологічна структура рослин,
- просторова структура,
- видовий склад екосистеми,
- функціональна структура.

Біоморфологічна структура

Перша фізіономічна класифікація основних форм рослин за їх зовнішнім виглядом, що визначає ландшафт місцевості, належить німецькому екологу **А. Гумбольдту** (1806), який розрізняв 19 таких форм. Він поділив рослини суто за зовнішнім виглядом. Ця класифікація нині має лише історичне значення.

Більш еколого-біологічно вдалу класифікацію життєвих форм у 1905–1907 роках розробив датський ботанік **К. Раункієр**. Його система оцінює життєву форму рослини за положенням бруньок відновлення по відношенню до поверхні ґрунту в період несприятливих умов (узимку або в суху пору року) і за характером захисних брунькових покривів. Він виділив п'ять видів життєвих форм.



Життєві форми рослин за Раункієром:

1 – фанерофіти; 2 – хамефіти;

3 – гемікриптофіти; 4 – геофіти; 5 – терофіти.

Пунктирна лінія вказує на положення зимуючої частини рослини (джерело:

<http://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/040/234.htm>)



Система життєвих форм рослин Серєбрякова

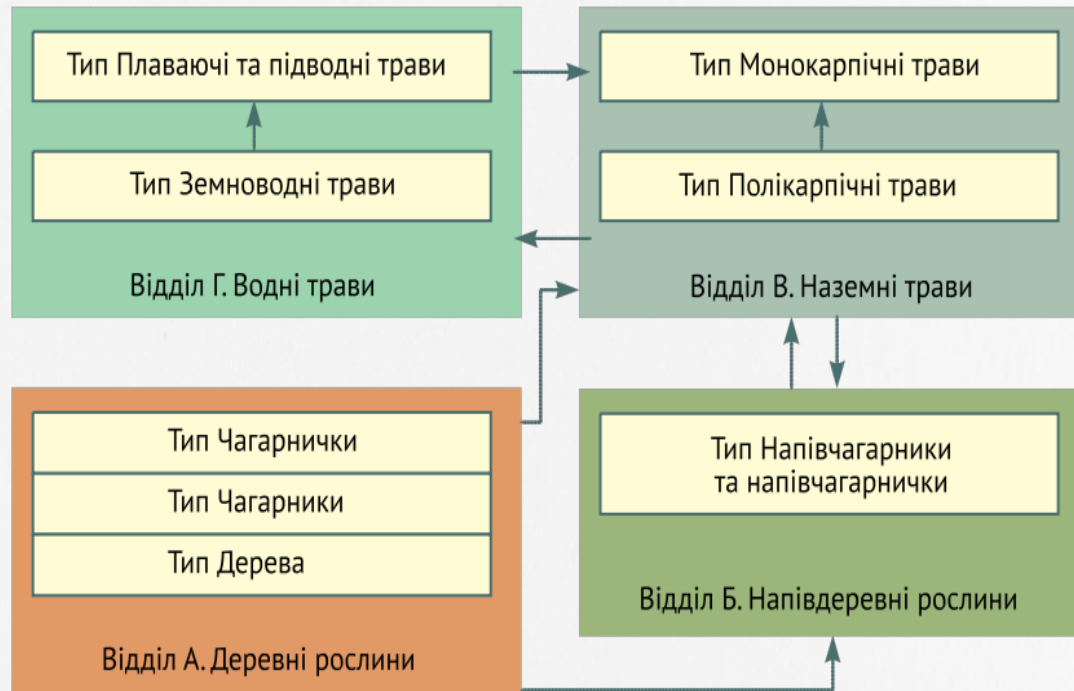
Екологічно значущою є і система життєвих форм рослин, розроблена І.Г. Серєбряковим .

І.Г. Серєбряков поклав в основу своєї системи ознаку тривалості життя всієї рослини і її скелетних осей як таку, що найбільш чітко відображає вплив зовнішніх умов на морфологічну будову організму.

У цій системі основними є деревні рослини, напівдеревні рослини, наземні трави і водні трави.

У межах цих великих груп виділяються більш дрібні форми. Відмінність між деревами, чагарниками, чагарничками, напівчагарниками і напівчагарничками, трав'янистими рослинами полягає в різному ступені здерев'яніння їхніх стебел, тривалості життя, наявності головного стовбура.

Система життєвих форм рослин Серєбрякова



Система життєвих форм за І.Г. Серєбряковим

У цій системі основними є деревні рослини, напівдеревні рослини, наземні трави і водні трави.

У межах цих великих груп виділяються більш дрібні форми.

Відмінність між деревами, чагарниками, чагарничками, напівчагарниками і напівчагарничками, трав'янистими рослинами полягає в різному ступені здерев'яніння їхніх стебел, тривалості життя, наявності головного стовбура



Класифікація екоморф О.Л. Бельгарда

Найбільш екологічно орієнтовану систему класифікації екоморф розробив А.Л. Бельгард (1950, 1980), у якій враховується пристосованість виду рослини:

- а) до загального екологічного середовища екосистеми
- б) до кожного з основних екологічних факторів окремо.

За системою екоморф А.Л. Бельгарда всі види поділяються на групи – ценоморфи на основі характерної для них фітоценотичної приуроченості.

Визначено шість таких груп:

Sil – сільванти (види лісів),

St – степанти (степові види),

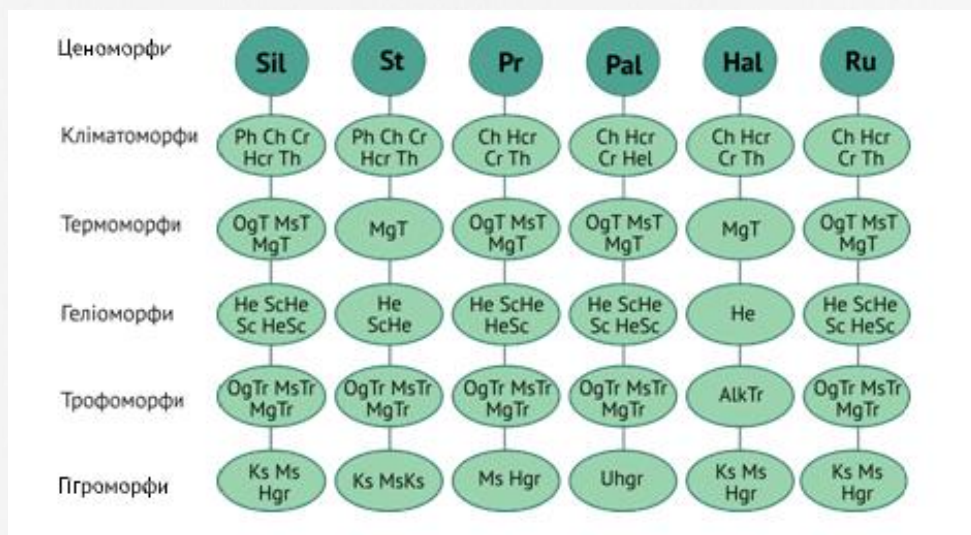
Pr – пратанти (лучні види),

Pal – палюданти (види заболочених місцезростань),

Hal – галофіти (рослини засолених ґрунтів),

Ru – рудеранти (рудеральні види порушених місцезростань)

Класифікація екоморф О.Л. Бельгарда



Системи екоморф О. Л. Бельгарда
(1950, 1980)

Види рослин диференціюються на групи за екологічними факторами:


1. За типом клімату **кліматоморфи** з поділом їх на підгрупи за системою Раункієра: фанерофіти – Ph, хамефіти – Ch, гемікриптофіти – Hcr, криптофіти – Cr, терофіти – Th.

2. За температурним режимом **термоморфи** з поділом на: оліготерми – OgT, мезотерми – MsT, мегатерми – MgT.

3. За режимом освітленості **геліоморфи** з поділом на: He – геліофіти, ScHe – сціогеліофіти, HeSc – геліосціофіти, Sc – сціофіти.

4. За родючістю (трофності) ґрунту – **трофоморфи** з поділом на підгрупи: оліготрофи – OgTr, мезотрофи – MsTr, мегатрофи – MgTr.

5. За режимом зволоження **гігроморфи** з поділом на: ксерофіти – Ks, мезоксерофіти – MsKs, ксеромезофіти – KsMs, мезофіти – Ms, гігромезофіти – HgrMs, мезогірофіти – MsHgr, гірофіти – Hgr, ультрагірофіти – UHgr.



Концепції функціональних типів рослин (ФТР).

Функціональний тип рослин можна визначити як групу видів рослин, які характеризуються подібним типом пристосувань до середовища існування і подібним способом впливу на біогеоценози, в яких вони ростуть (Злобін, 2012).

Ознаки рослин, які використовуються при визначенні ФТР, – це здебільшого вимірювані, кількісні характеристики рослин, що впливають на життєздатність і мають значення для їх адаптаційних можливостей.

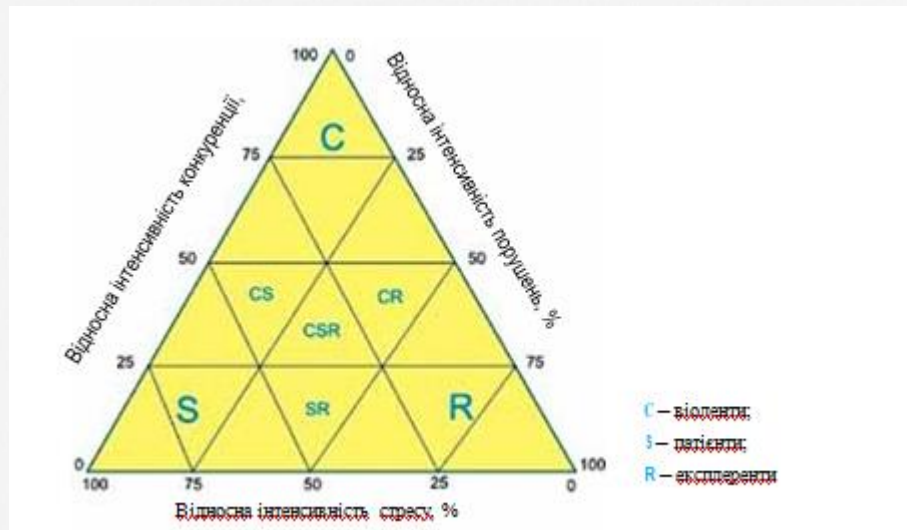
Частіше за все при визначенні ФТР використовують такі ознаки, як **структура фітомаси особини, розгалуженість пагонів, морфологія й анатомія листків, тривалість існування листків, алокація речовин, тип репродукції, спосіб запилення, вміст сухої речовини в листках, біохімічний склад рослини** та ін.

Еколого-фітоценотичні стратегії лісових рослин

У найбільш повному вигляді концепція еколого-фітоценотичних стратегій була розроблена Граймом (Grime, 1979).

Одним з головних критеріїв для визначення екологічних стратегій Грайм пропонував максимальну швидкість росту біомаси в рослин.

За типом стратегії або типом життя всі рослини поділяються на три основні групи: С (віоленти), R (експлеренти) і S (патієнти)



Трикутник Грайма:

C, R, S – первинні типи стратегій;

CR, CS, RS, CRS – перехідні (вторинні) типи стратегій



Еколого-фітоценотичні стратегії лісових рослин

Віоленти (C) – це конкурентні види, вони представлені рослинами багатих і стабільних середовищ існування. Такі рослини успішно конкурують з іншими видами за ресурси місцезростання і характеризуються високою біологічною продуктивністю. Однак вони нестійкі щодо негативних екологічних ситуацій: лісових пожеж, засух, вирубок лісу, високих рекреаційних навантажень. Мають високі біопродукційні показники й швидко ростуть.

Експлеренти (R) – рудеральні види. Рослини цього типу стратегії також надають перевагу багатим на ресурси місцезростанням, але відрізняються низькою конкурентною здатністю. Переважно це однорічні рослини або рідше багаторічні трави. Вони не мають високої біомаси вегетативних органів, проте формують велику кількість насіння. Тому рудеральні види частіше за все займають відкриті місцезростання, ще не освоєні іншими видами.

Патієнти (S) – стресо-стійкі види рослин. Вони не відрізняються високою біомасою, але здатні виживати в несприятливих умовах: посухи, повенів, дефіциту елементів мінерального живлення тощо. Репродуктивні показники невисокі.

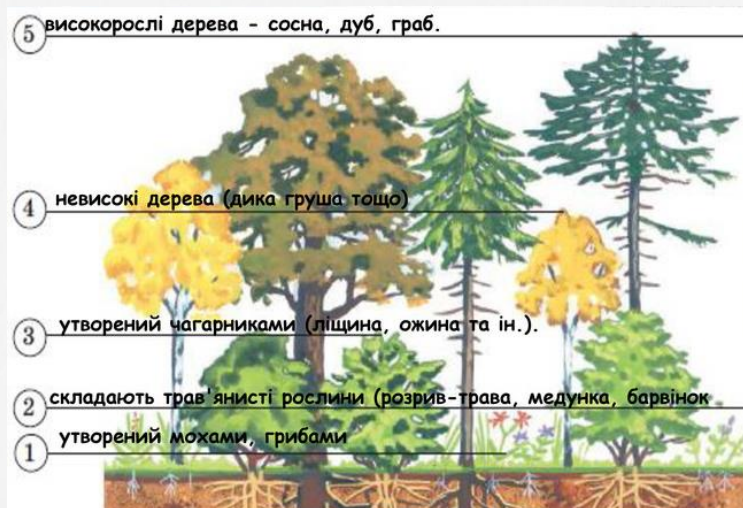
Просторова структура

Просторовій структурі лісових екосистем притаманні дві ознаки:

- а) розподіл рослин по висоті (вертикальна структура),
- б) розподіл особин рослин по поверхні території екосистеми (горизонтальна структура).

Залежно від висоти рослин лісові екосистеми поділяють на яруси

Кожен ярус є елементом вертикальної структури лісової екосистеми.



Яруси лісової екосистеми

(джерело: [https:// resheba.com/gdz/ biologija](https://resheba.com/gdz/biologija))

Просторова структура

У лісових екосистемах зазвичай залежно від висоти рослин розрізняють п'ять ярусів.

Верхній, **перший** ярус, представлений основними лісовими деревами.

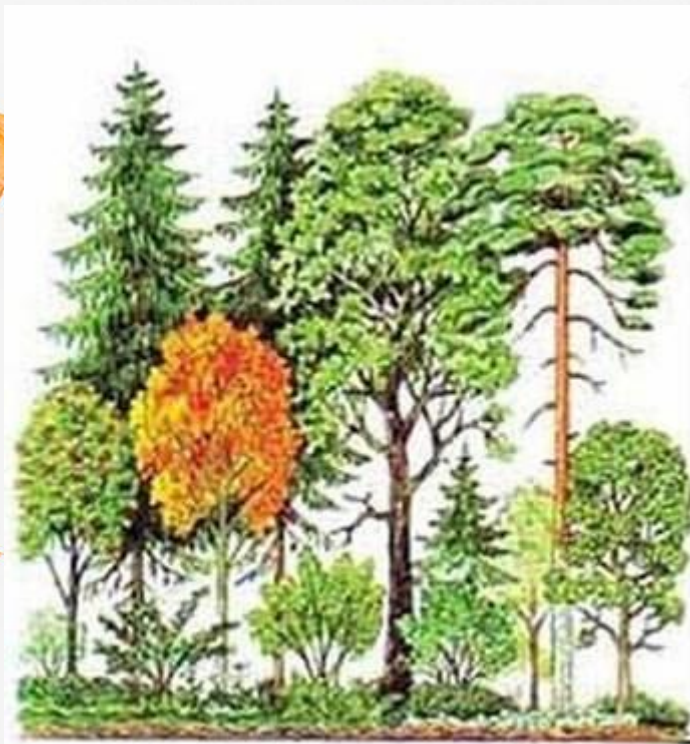
Другий ярус сформований менш високорослими деревами.

Третій ярус складається з чагарників.

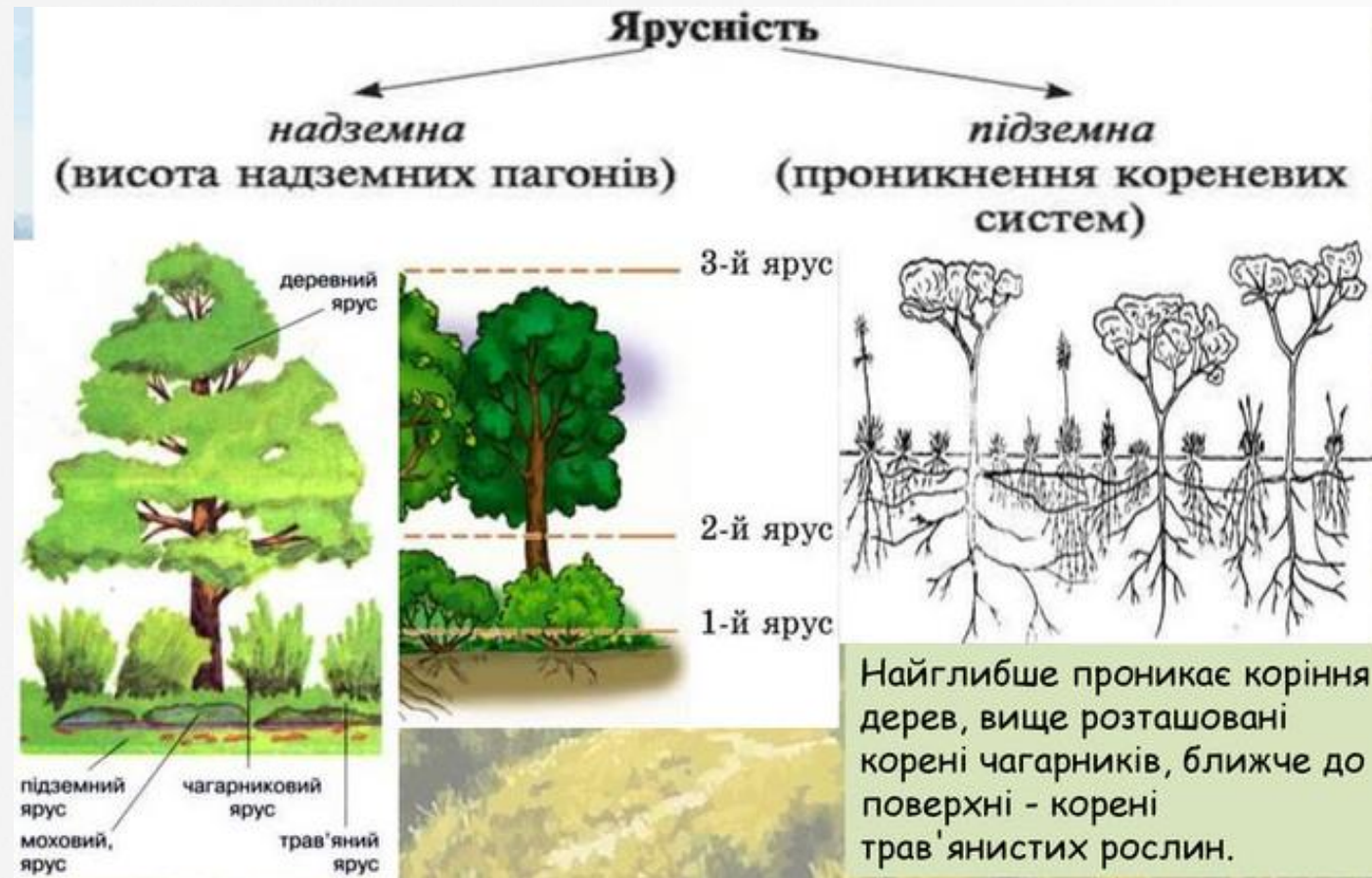
Четвертий ярус – трав'яно-чагарничковий – утворюють лісові трави і дрібні чагарнички.

П'ятий ярус складають надґрунтові мохи та лишайники.

Крім того, у лісових екосистемах розрізняють і підземну ярусність, що складається з розташування в ґрунті корневих систем рослин на різній глибині. Високі дерева мають коріння, що глибоко проникає в землю, тоді як коренева система дерев другого ярусу меншої довжини і утворює умовно другий ярус коренів.



Вертикальна структура (надземна та підземна)





Горизонтальна структура

У лісових екосистемах добре виражена й горизонтальна неоднорідність структури та складу. Вона має різне походження.

Значною мірою така неоднорідність зумовлена особливостями рельєфу з мікро- і макрозниженнями або підвищеннями. Різноманітністю властивостей відрізняється і ґрунтовий покрив. Горизонтальна неоднорідність є наслідком гниття стовбурів дерев і чагарників, які впали, наявності пеньків.

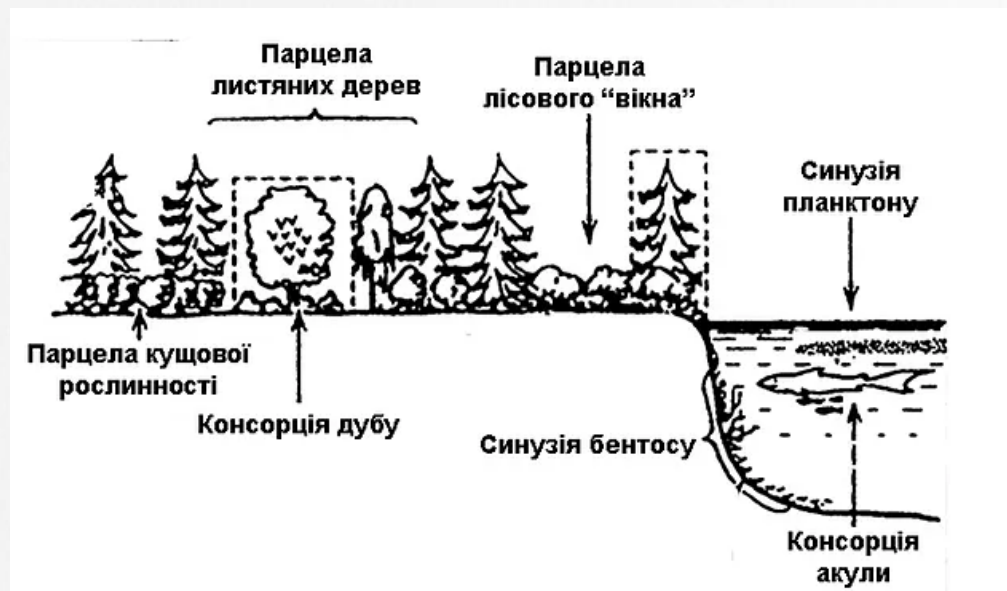
Робить свій внесок і стохастичність поширення насіння всіх рослин лісу.

Високою замкнутістю відрізняються клони вегетативно-рухомих рослин нижнього ярусу.

Вони перешкоджають росту особин інших видів у межах клонів, які вони утворюють.

Унаслідок дії сукупності всіх цих факторів особини рослин в лісі – як деревних порід, так і трав – розміщені в певному порядку.

Горизонтальна структура за Реймерсом, 1990



Основним просторовим елементом неоднорідності наземних екосистем вважають **парцелу** (від франц. *parcelle* – одиниця земельного оподаткування, яка відповідає ділянці, засіяної однією культурою) – структурний елемент горизонтального розчленування біоценозу, що відокремлюється від сусідніх елементів за видовим складом, біотичними зв'язками та особливостями речовинно-енергетичних потоків. Фактично, парцела відповідає поняттю **синузія**, але застосовується лише для наземних екосистем.



Горизонтальна структура - екотон

Важливим елементом у горизонтальній структурі біоценозу є **екотон** – перехідна межа між окремими просторовими елементами екосистеми (біотопами, парцелами).

Екотон характеризується перехідними умовами від одного, до іншого елемента екосистеми. В результаті тут можуть траплятися види зі складу обох біоценозів. Крім того, в екотонах часто мешкають специфічні групи організмів, які не трапляються в основних біоценозах.

Як результат, в екотонах часто спостерігається більш високе видове багатство, у порівнянні з біоценозами, що контактують.

Така тенденція до збільшення біорізноманіття та щільності організмів на межі біоценозів (екотонів) називається **краєвим ефектом**. Яскравим прикладом екотону є угруповання лісового узлісся – межі між ліською екосистемою та луком.

ЕКОТОН



Приклад формування екотону в лісовій екосистемі



Видове різноманіття

Під **видовою структурою** розуміють перелік видів рослин і тварин, які формують дану екосистему, а також співвідношення їх кількості.

Порівняно з іншими типами екосистем видовий склад лісових екосистем, навіть якщо враховувати лише автотрофні рослини, найбагатший. Діких тільки вищих рослин у лісовій екосистемі налічується кілька десятків і навіть більше сотні видів, а якщо враховувати гриби і всі групи тварин, які входять в окрему екосистему, то їх число становить кілька сотень, у тропічних лісових екосистемах – і понад тисячу таксономічних видів.

Співвідношення різних видів рослин у лісових екосистемах є досить своєрідним.

У разі домінування в лісах видів **деревних порід** їх видове різноманіття найнижче – не **більше 20%**, решта 80% видів лісової екосистеми – це чагарники, трави, мохи та лишайники. Саме тому з лісовими фітоценозами пов'язана найбільша кількість рідкісних видів рослин, які знаходяться під охороною.



“Ключові види”

При оцінці видової структури лісових екосистем використовується також термін «ключові види». *Проте, на цей час у науковій літературі поки відсутнє його загальноприйняте тлумачення.*

Уперше поняття «ключові види» було запропоноване Пейном (Paine, 1969). Детальне його визначення наводять О.В. Смирнова та ін. (2001).

На думку цих авторів, ключовий вид має відповідати таким основним ознакам:

- 1) ключовий вид у лісовій екосистемі відіграє провідну роль у кругообігу речовин і потоці енергії в цій екосистемі, що досягається за рахунок розміру особин цього виду, їх високої чисельності й тривалості існування популяції;
- 2) ключовий вид має здатність створювати особливе середовище, у якому можуть існувати підлеглі види, утворюючи з ключовим видом стійкі комплекси;
- 3) ключовий вид має великий загальний ареал і, як правило, відрізняється широкою екологічною амплітудою, що дозволяє йому існувати при широкому варіюванні умов місцезростання.



Екосистемні інженери

Для характеристики екосистем пропонувався також термін «екосистемні будівельники» (ecosystem engineers). Це організми, які, формуючи угруповання, починають у ньому домінувати і безпосередньо або опосередковано змінюють доступність ресурсів місцезростання для інших видів рослин і тварин, викликаючи зміни стану біотичних або абіотичних факторів (Jones et al., 1994).

Додаткова властивість екосистемних будівельників – виражена здатність до конкурентного пригнічення інших видів.

Поняття «**едифікатор**», **ключовий вид** і «**екосистемний будівельник**» є близькими і дещо з різних позицій оцінюють здатність того чи іншого виду рослини (або тварини) істотно змінювати середовище проживання в екосистемі і в такий спосіб впливати на інші види, визначати склад супутніх видів (асектаторів).



Флористична композиція

Флористична композиція лісових екосистем відображає їхнє становище в ряді зміни ґрунтово-кліматичних умов у різних природних зонах.

У зв'язку з цим О.В. Смирнова та ін. (2002) запропонувала у флорі лісів розрізняти такі групи видів:

- неморальні **Nm**, які властиві широколистяним лісам;
- бореальні **Br**, характерні для хвойних тайгових лісів;
- чорновільхові, що відрізняються підвищеною вибагливістю до вмісту в ґрунті азоту, **Nt**;
- борові **Pn**, типові для соснових лісів;
- ксерофітно-дібровні **Qx**, властиві лісам лісостепової зони;
- свіжі **MFr** і сухі **MDr** – лучні з нормальним або недостатнім водопостачанням відповідно;
- степові **St**;
- адвентивні **Ad**, тобто занесені, чужорідні для даного типу екосистем види рослин.




Видове різноманіття

Високе видове різноманіття, яке є однією з форм загального біорізноманіття, забезпечує стійкість лісових екосистем до несприятливих факторів середовища і стресових зовнішніх впливів.

За високого видового різноманіття види рослин, які відігравали важливу структурно-функціональну роль, але знизили своє різноманіття через дію негативного фактору, заміщуються іншими видами з близькими еколого-функціональними властивостями, і лісова екосистема зберігає свою цілісність.

За низького видового розмаїття цей процес неможливий.

Біорізноманіття в лісових екосистемах України високе. *Як характерний приклад можна навести ліси Чернігівської області. У їх формуванні бере участь 63 види деревно-чагарникових рослин, 309 видів хребетних тварин, з них 161 – вид птахів (Андрієнко, 2013).*

A collection of autumn-themed natural elements is arranged vertically along the left edge of the page. From top to bottom, it includes a yellow leaf, a stem with four small orange berries, a large orange leaf, a smaller orange leaf, a larger orange leaf, a small brown leaf, and two acorns with their caps. The rest of the page is a plain white background.

Наразі все