Державний вищий навчальний заклад
«Запорізький національний університет»
Міністерства освіти і науки України

С.О. Яковлєва-Носарь

ЛІСОЗНАВСТВО

Навчально-методичний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство»

Затверджено
вченою радою ЗНУ
протокол № 10 від 26.04. 2016 р.

Запоріжжя
2016

УДК: 630*2(075.8)
ББК: П342я73
Я 474

Яковлєва-Носарь С.О. Лісознавство: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство». Частина 2. – Запоріжжя: ЗНУ, 2016. – 101 с.

Навчально-методичний посібник містить у систематизованому вигляді програмний матеріал дисципліни «Лісознавство». Розглядаються вплив біотичних факторів на існування лісу, особливості природного відновлення лісу, поширені в Україні зміни порід, а також теоретичні основи лісової типології та пірології. Велика увага приділяється аспектам ведення та організації лісового господарства у світі та в Україні, основним сучасним напрямам і проблемам в цій галузі. Кожна тема містить додатковий матеріал до самостійного вивчення, закінчується питаннями і завданнями для самоконтролю. Наприкінці посібника наведені рекомендована і використана при його складанні література, а також глосарій.

Для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство» денної та заочної форм.

Рецензент *О.В. Дубова,* кандидат біологічних наук, доцент
Відповідальний за випуск *В.О. Лях,* завідувач кафедри садово-паркового господарства та генетики рослин

ЗМІСТ

ВСТУП..... 5
Тема 1. БІОТИЧНІ КОМПОНЕНТИ ЛІСУ……. 6
1.1 Поняття про біотичні фактори. Роль фітогенних факторів у житті лісу… 6
1.2 Вплив фауни на структуру і динаміку лісових екосистем……. 7
1.3 Пасовища у лісі…… 8
1.4 Значення і використання біотичних факторів у лісівництві. ……. 10
1.5 Біологічне різноманіття рослинного і тваринного світу в Україні…….. 16
Тема 2. ПРОЦЕСИ ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСІВ ……..... 19
2.1. Шляхи та джерела відновлення лісу ……... 20
2.1.1. Насіннєве поновлення лісу …… 20
2.1.2. Вегетативне поновлення лісу …… 21
2.2. Вивчення питання про відновлення лісу в Україні …… 23
2.3. Відновлення смереки під наметом лісостанів …… 24
2.4. Облік природного поновлення ……. 28
2.5. Природне поновлення в різних типах лісу ……. 30
2.5.1. Заходи зі сприяння природному поновленню ……. 31
2.5.2. Рубки догляду за лісом …….. 32
Тема 3. ЗМІНИ ПОРІД ……. 34
3.1 Поняття про зміни порід. Їх види та причини …… 35
3.2 Зміна хвойних м’яколистяними породами …….. 37
3.2.1 Зміна ялини на березу та осику. Відновлення ялини …… 37
3.2.2 Зміна сосни на березу та осику. Відновлення сосни ……. 38
3.2.3 Взаємна зміна сосни та ялини …….. 39
3.2.4 Зміна дуба на ялину і дрібнолистяні породи …… 39
Тема 4. ЛІСОВА ТИПОЛОГІЯ ……... 41
4.1 Лісова типологія. Її витоки та значення …….. 41
4.2 Вчення Г.Ф. Морозова про типи насаджень …… 44
4.3 Вчення В.М. Сукачева про типи лісу ……... 46
4.4 Класифікація типів лісу А.А. Крюденера …… 49
4.5 Класифікація Є.В. Алексєєва …… 51
4.6 Класифікація П.С. Погребняка ……. 52
4.7 Класифікація А.К. Каяндера ……. 53
4.8 Генетична класифікація Б.П. Колеснікова ……... 54
4.9 Класифікація лісів південного сходу України – О.Л. Бельгарда …….. 56
4.10 Принципи динамічної типології за І.С. Мелеховим.Типологія вирубок … 58
4.11 Сучасні напрямки в лісовій типології …… 59
Тема 5. ЛІСОВА ПІРОЛОГІЯ ……. 62
5.1 Лісова пірологія та її завдання …….. 62
5.2 Види лісових пожеж та їх класифікація ……... 63
5.3 Класи пожежної небезпеки за природними умовами.
Принципи прогнозування пожежної небезпеки …… 68

5.4 Система протипожежних заходів та способи виявлення лісових пожеж ….. 71
5.5 Техніка і тактика гасіння лісових пожеж. Гасіння низових, верхових і торф'яних пожеж …… 74
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ……... 79
Лабораторна робота 1. …… 79
Лабораторна робота 2. …… 80
Лабораторна робота 3……..……..…….. 82
Лабораторна робота 4…… ……..….. 83
Лабораторна робота 5. ……..…... 84
Лабораторна робота 6……..……..……..……. 88
Лабораторна робота 7 ……..……..……..…… 91
Лабораторна робота 8 …….. 96
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА …… 97
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ……... 98
ГЛОСАРІЙ …… 99

ВСТУП

Курс «Лісознавство» входить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки. Вона ознайомлює студентів з будовою, механізмами формування та існування лісу, класифікаційними схемами.

Вивчення курсу «Лісознавство» – важливий етап підготовки фахівців з лісового і садово-паркового господарства. До кола завдань навчальної дисципліни входить вивчення основних компонентів та ознак лісу, ролі екологічних факторів у житті лісу, середовищеутворюючої ролі лісу, механізмів його відновлення та формування, зміни порід, лісової типології і класифікації лісів.

Знання механізмів формування й існування лісу становлять основу для створення високопродуктивних і стійких насаджень. На сучасному етапі розвитку лісознавства об'єктом його вивчення є не тільки корінні, а й змінені людиною деревостани.

Світова практика ведення лісового господарства заснована не тільки на впровадженні інноваційних методів і технологій, а й дбайливого ставлення до наявних лісових ресурсів, що є запорукою існування майбутніх поколінь.

Набуття Україною членства в ООН (у ФАО – продовольчій та сільськогосподарській організації ООН) розширило можливості міжнародної співпраці у сфері лісового господарства. З 2005 року Україна стала членом Комітету лісового господарства ФАО, а Держлісагентство – представником країни у цьому комітеті.

Студенти, які вивчають дану дисципліну, ознайомлюються з проблемами та перспективами сучасного лісового господарства в Україні.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: предмет і завдання лісознавства на сучасному етапі розвитку; основні компоненти та ознаки лісу; роль окремих факторів у розвитку лісу; шляхи відновлення та формування лісу; сучасну класифікацію і типологію лісів.

Навчально-методичний посібник містить теоретичні положення, основні поняття, актуальні проблеми, винесені для самостійної роботи, а також матеріал, необхідний для виконання лабораторних робіт з курсу «Лісознавство» для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра навчання напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство» денної та заочної форм. До кожної теми наведені питання, наприкінці містяться тестові завдання для самоконтролю та короткий словник термінів.

Тема 1. БІОТИЧНІ КОМПОНЕНТИ ЛІСУ

План:

1.1 Поняття про біотичні фактори. Роль фітогенних факторів у житті лісу.
1.2 Вплив фауни на структуру і динаміку лісових екосистем.
1.3 Пасовища у лісі.
1.4 Значення і використання біотичних факторів у лісівництві.
1.5 Біологічне різноманіття рослинного і тваринного світу в Україні.

Основні поняття та терміни: *біотичні взаємодії, алелопатія, фітонциди та антибіотики, фітогенне поле, фауна і динаміка лісів, пасовища, антагоністичні взаємодії, біологічні методи захисту лісу, біологічне різноманіття*

1.1 Поняття про біотичні фактори. Роль фітогенних факторів у житті лісу

Біотичні фактори – це взаємний вплив живих організмів. Виділяють групи фітогенних, зоогенних та мікробогенних факторів. Усі біотичні фактори зумовлені внутрішньовидовими (внутрішньопопуляційними) та міжвидовими (міжпопуляційними) взаємодіями.

Фітогенні фактори − взаємний вплив рослин (як прямий, так і опосередкований). *Зоогенні* фактори − різноманітний вплив тварин (поїдання, витоптування, запилення, розповсюдження насіння тощо). *Мікробогенні* фактори − вплив мікроорганізмів і грибів. Вплив грибів іноді виділяють в окрему підгрупу *мікогенних* факторів.

Прямий фітогенний вплив передбачає механічні контакти між рослинами, симбіоз, паразитизм, фізіологічний і хімічний вплив. Наприклад, рослини-паразити, висмоктуючи воду, органічні та неорганічні речовини з тіла свого хазяїна, викликають у нього порушення обміну речовин, затримку росту і розвитку. Деякі гриби-паразити (трутовики, іржасті, головня та ін.) не тільки відсмоктують поживні речовини у хазяїна, а й отруюють його продуктами своєї життєдіяльності, переносять різні віруси. Механічний вплив проявляється, наприклад, у дії витких рослин: коли вони обвивають стебло рослини-опори, то не лише перешкоджають її росту у товщину, а й сильно здавлюють цю опору, утруднюючи рух по ній поживних речовин, порушуючи розвиток рослини, на котру спираються.

Прямим впливом слід вважати й вплив рослин шляхом виділення різних фізіологічно активних речовин; ця форма впливу називається *алелопатією* (від грец. *allelon* − взаємний, *pathos* − страждання). Серед подібних речовин розрізняють ті, які виділяють вищі рослини, − *фітонциди* і ті, які виділяють мікроорганізми, − *антибіотики*. Завдяки фітонцидам рослини не сприйнятливі до деяких захворювань. Фітонциди й антибіотики, що згубно діють на інші організми, у житті їхніх носіїв виконують захисну функцію у боротьбі з іншими видами. Наприклад, листя черемхи виділяють леткі речовини, що вбивають

різні види найпростіших і відлякують мух. Мікроби дуже рідко ушкоджують листя таких рослин, як сосна, тополя, евкаліпт, оскільки вони здатні виділяти велику кількість летких речовин, токсичних для мікроорганізмів.

Завдяки дії хімічних речовин багато рослин не лише вбивають патогенну мікрофлору, відлякують листоїдів та інших шкідників, а й зберігають навколо себе не зайняту іншими рослинами зону, яка називається *фітогенним* полем. При цьому вплив таких рослин триває і після їх смерті: відмерлі рештки цих рослин у процесі розкладання редуцентами створюють певну біохімічну обстановку, що може впливати на інші організми як сприятливо, так і негативно. Ці рештки у ґрунті можуть затримувати розвиток посівів і знижувати врожай.

У природі доволі часто спостерігаються й позитивні взаємовпливи рослин. Це, наприклад, утворення мікоризи, яка знайдена більш ніж у 2 тис. видів вищих рослин.

1.2 Вплив фауни на структуру і динаміку лісових екосистем

Птахи. Сприяють розселенню деревних порід, розносячи насіння та плоди. Це відбувається за рахунок їх налипання на пір’я або при поїданні та подальшому виділенні з екскрементами (насіння черемхи, горобини, шипшини, жимолості, чорниці, брусниці та ін.).

Важлива роль належить птахам у знищенні шкідливих комах (дятел, співочі).

Негативна роль птахів полягає у споживанні ними значної кількості плодів деревних рослин. У роки рясних урожаїв поїдаються не всі насіння, частина все ж таки забезпечує появу нового покоління лісу. При низьких урожаях насіння споживається повністю. Так, насіння ялини та сосни їдять дятли, жолуді дуба – сойки.

Також відзначають такі види шкоди лісу, як розорення гнізд корисних птахів (сойка), кільцювання дерев та знищення мурашників (дятел). Але ці види шкоди не мають великих масштабів.

Тварини. Як і птахи, тварини поширюють насіння та плоди. Гризуни (звичайна та руда полівки, миші та ін.) розпушують ґрунт на значну глибину, прискорюючи ґрунтоутворювальні процеси. Лисиця, борсук, кріт, улаштовуючи нори, забезпечують вільний доступ повітря і води до глибоких горизонтів та перешкоджають у такий спосіб поверхневому стоку. На кротовинах (мікропідвищення на поверхні ґрунту) за умов доброго зволоження оселюється молоде покоління лісу. Дикі свині при пошуках жолудів, розпушують ґрунт і підстилку, сприяючи природному поновленню дуба і інтенсифікації малого біологічного кругообігу.

Лосі та зайці об’їдають кору рослин берези, осики, липи, що призводить до пригнічення росту дерев або навіть загибелі. Така діяльність тварин може призводити до появи у складі насадження хвойних порід. Бобри знищують цілі рослини осики, регулюючи чисельність цього виду і склад деревостану.

Важливе значення для родючості ґрунту мають продукти життєдіяльності тварин та розкладання їх тіл.

Позитивною є роль деяких птахів і тварин у запиленні рослин (поза межами України).

Тварини споживають значну кількість насіння і плодів, що особливо має значення для поновлення лісу у роки неврожаю. Так, навіть у роки рясного плодоношення білки споживають близько 40 % насіння ялини. За нестачі насіння та плодів птахи і тварини мігрують або переходять на іншу їжу (бруньки, пагони). Безпосередньо значну шкоду лісу наносять крупні тварини (лосі, олені, дикі свині, ведмеді). Олені й лосі ламають підріст (дуба, ясена, клена гостролистого) і підлісок, ведмеді – верхівки дерев, коли залазять на них. У лісових культурах лосі з'їдають кору дуба, осики, сосни, навіть ялини. Обгризені дерева приречені на загибель. Шляхом пошкодження молодих екземплярів цінних порід лось може змінити породний склад насадження (дуб – на липу або клен, сосну – на березу).

Крупні тварини прокладають стежки у лісі, улаштовують лежбища, що призводить до ущільнення або руйнування ґрунтів (слабко міцні ґрунти). Дамби бобрів на дрібних водотоках здатні змінити гідрологічний режим прилеглих до них ділянок лісу, що проявляється у надмірному зволоженні або навіть затопленні лісових насаджень. При цьому може спостерігатися загибель дерев у зв'язку з їх вимоканням. Мишоподібні гризуни об'їдають кору молодих дерев від кореневої шийки на висоту 20−30 см, а по сніговому покриву – до 1 м. Особливо страждають від цього молоді насадження сосни та ялини.

Комахи беруть участь у запиленні квіток деревних рослин, підвищуючи гетерогенність популяції. Деякі комахи-шкідники здатні завдати лісу значної шкоди при їх масовому розмноженні (шовкопряд).

Безхребетні тварини (дощові черв'яки, жужелиці, кліщі, мурахи та ін.) розкладають підстилку, розпушують ґрунт, покращуючи аерацію, інфільтрацію, перемішуючи органічні речовини з мінеральною частиною ґрунту, збагачують своєю масою ґрунт при відмиранні. Цікаво, що від дощових черв'яків на 1 га утворюється до 25 т екскрементів. Ґрунтові безхребетні виконують близько 80 % роботи з утилізації та трансформації мертвої речовини ґрунту.

1.3 Пасовища у лісі

Випасання домашньої худоби в лісі – досить поширене явище. Для зменшення його екологічної шкоди для лісових екосистем необхідне науково обґрунтоване регулювання цього процесу.

Негативними наслідками нерегульованої випасання худоби є наступні:

– руйнування підстилки і нижніх ярусів рослинності;

– ущільнення ґрунту, що знижує його шпаруватість та інтенсивність росту дерев;

– погіршення стану кореневих систем, особливо на неглибоких ґрунтах, а також – ґрунтової біоти;

– збільшення поверхневого стоку та проявів ерозійних процесів;

– поглиблені стежки, що утворюються при регулярному проходженні худоби, призводять до лінійної ерозії, а на перезволожених ґрунтах – до їх заболочування;

– вплив на породний склад і лісотвірні процеси в результаті поїдання худобою бруньок і пагонів навесні, знищення підросту, обгризання кори цінних порід;

– посилення розвитку злаків (особливо щучнику – в посушливих умовах, осоки – у зволожених) та вегетативного розмноження осики;

– зміна цінних хвойних порід на м'яколистяні;

– у горах – зниження верхньої межі лісу.

Науково обґрунтоване регулювання випасання худоби в лісі можна окреслити такими положеннями:

– заборона випасання в заповідниках, лісопарках, на ділянках лісу, що мають наукове або історичне значення; у насадженнях-пам'ятках природи);

– у молодняках і на території лісових культур доти, доки зникає загроза об'їдання верхівок (тобто до певного віку);

– на ділянках різних типів, призначених для отримання молодого покоління лісу (лісонасінні плантації, на вирубках та інших не вкритих лісом площах, де проводяться заходи зі сприяння природному поновленню лісів);

– на крутих схилах і на площах, де потенційно можуть розвитися ерозійні процеси;

– місця пасовищ слід огороджувати, особливо – для випасання кіз;

– не проганяти худобу на перезволожених ґрунтах навесні, оскільки такі стежки заглиблюються і наповнюються водою;

– не випасати худобу на ділянках лісу з цінними харчовими та лікарськими рослинами;

– під пасовища рекомендується відводити ділянки лісу з м'яколистяними породами, або з хвойними видами чи мішані з багатим трав'яним покривом.

Для запобігання деградації лісових екосистем і пасовищ необхідно дотримуватися норм граничного навантаження, ураховуючи при цьому не тільки кількість, а й породний склад худоби на одиницю площі. Крім того, необхідно брати до уваги тривалість випасання на одні і тій самій ділянці протягом вегетаційного сезону і низки років. Так, для коней необхідно не менше 3,3 га на одну голову, корів – 2,5, кіз – 3,0, овець – 0,5 га. Для різних типів лісу екологічна ємність буде відрізнятися. Подібним ділянкам за необхідності слід давати «відпочинок». Взагалі слід дбати про стан пасовищ і проводити заходи з його оптимізації (внесення мінеральних добрив, осушення, підсів трав).

1.4 Значення і використання біотичних факторів у лісівництві

Значна частина хвороб і пошкоджень лісу пов'язана з біотичними факторами. Серед них – хвороби, що викликаються грибами або бактеріями, пошкодження комахами, ссавцями та ін. Деякі захворювання набули глобального характеру і стали за останні десятиріччя об'єктом особливої уваги міжнародних наукових організацій. Так, ураження кореневою губкою (*Fomes annosus* Fr., *Heterobasidion annosum*) широко поширені в лісах Європи, Північної Америки, Азії, Австралії. Цей вид є економічно значущим патогеном приблизно 200 різних видів хвойних і листяних порід з 31 роду. Гриб уражає породи, як: ялиця, клен, модрина, яблуня, сосна, ялина, тополя, груша, дуб, секвоя і тсуга; але найчастіше зустрічається на голонасінних. Ця проблема була предметом спеціального розгляду вже декількох міжнародних конференцій JUFRO. JUFRO (*International Union of Forest Research Organizations*) − найстарша міжнародна організація з питань лісової науки − Міжнародний союз лісових дослідних організацій. Ідея його створення була висунута в 1890 р. у Відні на конгресі по сільському і лісовому господарству; офіційно союз був затверджений в Еберсвальді (Німеччина) в 1892 р. Конференції JUFRO відбуваються регулярно з періодичністю 4−5 років, зокрема, остання проходила у м. Солт-Лейк-Сіті (США). Україна представлена в цій організації Українським НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Георгія Висоцького.

Суттєву роль у житті лісу відіграють симбіотичні та антагоністичні явища, які можуть цілеспрямовано використовуватися для його оздоровлення і підвищення продуктивності. Наприклад, мікориза нині активно досліджується в контексті її впливу на продуктивність лісових насаджень. Так, Лісовим Є.С. (2006 р.) було встановлено, що при збільшенні стадії рекреаційної дигресії і ступеня ураження борошнистою росою зменшується щільність мікоризи, що перешкоджає відновленню підросту і тим самим сприяє руйнуванню дубняків під впливом всього комплексу негативних факторів.

Особливо необхідно вивчати і використовувати біотичні фактори в ролі антагоністів. Важливим напрямком в розробці біологічних методів боротьби зі збудниками хвороб лісу є використання грибів-антогонистов, що пригнічують розвиток патогенів або викликають їх загибель. Встановлено, що гриби роду *Trichoderma*, які мешкають у ґрунті, є антагоністами деяких хвороб деревних порід. Наприклад, *T. lignorum* пригнічує розвиток збудників хвороб та кореневої губки. Сапрофітний гриб пеніофора гігантська (*Peniophora gigantea*) також може використовуватися в боротьбі з кореневою губкою. Біологічний метод боротьби з кореневою губкою має істотну перевагу перед іншими способами захисту. Він передбачає локалізацію інфекційного початку *H. annosum* шляхом штучного заселення пнів сапротрофними мікроорганізмами, в першу чергу грибами-ксилотрофами, конкуруючими з кореневою губкою за деревину як субстрат живлення. В основі препарату використовується спорова суспензія *P. gigantea.*

Перспективним є застосування для обробки пнів і таких грибів-антагоністів кореневої губки, як *Hirschioporus abietinus* та *Fomitopsis pinicola.* Ці види грибів-сапротрофов швидко розвиваються в деревині пнів і не допускають або обмежують розвиток кореневої губки.

Великий практичний інтерес представляє використання грибів-мікоризоутворювачів і ризосферних організмів (бактерій, грибів, актиноміцетів), що характеризуються високою антагоністичною активністю по відношенню до патогенних грибів.

До біологічних методів боротьби з хворобами і шкідниками лісу належать і заходи по залученню комахоїдних птахів, охорона і збільшення кількості мурашників, розведення комах-паразитів і хижаків, що знищують комах-шкідників, створення відповідних біопрепаратів, а також автоцидний метод, який полягає у розведенні і розповсюдженні стерильних особин які, копулюючись, залишають самок стерильними.

Використання біологічного методу означає регуляцію чисельності шкідливих живих організмів корисними. Природні вороги: паразити, хижаки і патогени в змозі утримувати популяцію свого господаря (жертви) на нижчому рівні, ніж це відбувається за їх відсутності.

Біологічний метод захисту рослин від шкідників має довгу історію. У літературі наводяться приклади використання корисних комах у цитрусових насадженнях стародавнього Китаю і фінікових гаях середньовічного Близького Сходу. Першим відомим літературним джерелом, в якому описувалася діяльність паразитичних комах, була праця Улісса Альдрованді (італійський натураліст XVI ст.) «De Animalibus Insectis», опублікований у 1602 році

Так, одним з перших прихильників біологічних методів захисту лісу в нашій країні був Д.В. Померанцев (30-ті роки XX ст.). Він встановив, що птахи одного тільки виду − великий синиці, успішно придушили вогнище шовкопряда-златогузки. Спостереження велися у Великоанадольському лісництві. З 150 тисяч гнізд златогузок вже до січня синиці знищили більше половини: від 36 до 74 % шкідників, хоча синиць у вогнищі було порівняно небагато. З ініціативи Д.В. Померанцева в південних лісництвах розвішувалися багато гніздівель, що давало добрий результат.

На сучасному етапі розвитку біологічних методів виділяють такі основні їх напрямки:

1) збереження ентомофагів (хижих і паразитичних членистоногих), що мешкають у лісових ценозах;

2) залучення ентомофагів у лісові ценози;

3) внутрішньоареальное переселення ентомофагів;

4) застосування класичного біометоду (інтродукція та акліматизація ентомофагів);

5) застосування ентомофагів методом колонізації або повені;

6) використання мурах;

7) використання хребетних тварин;

8) використання ентомопатогенів (вірусів, грибів, бактерій, найпростіших, нематод).

Збереження ентомофагів. У не порушених лісових екосистемах значна частина популяцій безхребетних перебуває на низькому, нешкідливому для людини рівні саме завдяки діяльності своїх численних природних ворогів. Але такий рівноважний стан може бути легко порушено. Багаторічна посуха або, навпаки, тривалі підтоплення, пожежі, масовий вивал дерев у результаті ураганів порушують усталений баланс. Дія антропогенного фактора також дестабілізує лісові екосистеми. Цьому сприяє інтенсивне сільськогосподарське виробництво на землях, прилеглих до лісових масивів, невпорядковані широкомасштабні рубки лісу, промислові викиди, меліорація, заміна стійких складних природних угруповань монокультурами. Всі ці фактори порушують природне місце існування ентомофагів рослиноїдних комах. Вони отримують переваги, щільність їх популяцій швидко зростає, виникають спалахи масового розмноження. Подібна тенденція при одночасному скороченні видового складу і щільності популяцій ентомофагів якраз і служить передумовою для застосування біологічного методу.

Залучення ентомофагів. Порівняно недавно стали отримувати синтетичні *кайромони*; розпочаті дослідження щодо їх практичного використання з метою залучення корисних комах та кліщів в біотопи, які планують захищати від шкідників.

Поки більш доступні для цих цілей харчові приманки. Обприскування насаджень водним розчином білкового гідролізату кормових дріжджів і тростинного цукру привертає до них сонечок і сирфід. В результаті обробок чисельність цих найбільш активних винищувачів попелиць достовірно зростає. Такі обробки рекомендується проводити кілька разів за сезон.

Сирфід, златоглазок і сонечок вдається залучати не тільки дріжджовими екстрактами. Вони охоче злітаються на ділянки, які обприскують штучною паддю (крім сахарози для цих цілей підходять і водні розчини будь-яких інших вуглеводів). Хижаки при цьому в масі злітаються на оброблені ділянки для відкладання яєць. Чисельність їх зростає настільки, що на оброблених ділянках вони повністю пригнічують попелиць і дрібних лускокрилих. Висока вартість такого прийому, на жаль, не дозволяє застосовувати його на значних площах. Але в найбільш цінних насадженнях, культурах або розсадниках він може виявитися цілком прийнятним і дозволить відмовлятися від хімічних обробок проти сисних і ряду листогризучих шкідників.

Дуже багато видів паразитів і хижаків збираються на квітучих рослинах і поблизу від них, приваблені нектаром і пилком. Саме така реакція корисних комах і закладена в основу найбільш популярного прийому по їх залученню. З цією метою штучно створюють цілі ділянки або куртини медоносних рослин, підсіваючи їх в міжряддя або залишаючи на узліссях і просіках. При цьому прагнуть, щоб квітучі рослини перебували в біоценозі весь період, коли їм загрожують шкідники. Для цього створюють так звані нектароносні конвеєри. У вітчизняній і зарубіжній літературі є чимало рекомендацій щодо створення

таких «конвеєрів». В кожній зоні, для кожної конкретної мети слід обирати свій підхід.

Внутрішньоареальне переселення ентомофагів − це масові їх перенесення з місць, де вони переважають, в місця, де вони відсутні або рідко зустрічаються. Буває, що в межах ареалу шкідника є окремі його популяції, в яких відсутній той чи інший ентомофаг. У подібних випадках сюди переселяють корисних членистоногих з регіону, де вони мають істотну чисельність.

Наприклад, порівняльне вивчення паразитів низки лісових шкідливих комах у Великобританії і Центральній Європі показало, що на континенті їх паразитокомплекси були в 2−3 рази багатше. Збагачення «британської ентомофауни» за рахунок переселення відсутніх тут ентомофагів одних і тих самих шкідників (в межах їх єдиного ареалу) дало відчутний результат і було визнано перспективним напрямком лісозахисту.

У Франції був випробуваний прийом захисту лісу, заснований на перенесенні уражених паразитами особин шкідника зі згасаючих осередків у місця, де чисельність його, навпаки, зростала. Ентомологи при цьому не обмежувалися лише збором в осередку заражених особин шкідника, але також розводили ентомофагів штучним шляхом, а потім випускали там, де їх щільність була ще низькою.

Застосування класичного біометоду Все частіше проти лісових шкідників застосовують інтродукованих їх ентомофагів. Цей захід використовується головним чином проти адвентивних (чужоземних) шкідників лісу і носить назву класичного біометоду. Типова програма застосування цього методу включає наступні етапи:

- ідентифікацію виду-мішені та місця його походження;
- розгляд всієї інформації про шкідника і його природних ворогів;
- пошук природних ворогів;
- оцінку їх ефективності як регуляторів чисельності шкідника в місці походження;
- вивчення біології найбільш ефективних природних ворогів;
- інтродукцію природних ворогів і за необхідності − їх масове розведення;
- карантинну обробку інтродуцента, вивчення харчової специфічності в місці передбачуваного випуску;
- випуск природних ворогів у нові умови проживання;
- моніторинг формування та поширення популяції інтродуцента;
- оцінку успішності інтродукції.

Застосування ентомофагів методом колонізації. При цьому здійснюється їх випуск у біоценоз, заселений шкідником. Метод поділяють на сезонну колонізацію і «повінь». При сезонній колонізації ентомофагів розрахунок робиться на їх самостійне розселення і на подальшу корисну діяльність як безпосередньо випущених особин, так і особин дочірніх поколінь.

Метод «повені» розрахований на безпосередній ефект від випуску ентомофагів (в останньому випадку ентомофага прийнято називати «живим інсектицидом»).

Оскільки цей метод має доволі високу вартість, його доцільно використовувати у найбільш цінних лісових насадженнях (розсадниках, лісових культурах, лісопарках, лісосмугах).

Виникає необхідність попереднього масового розведення місцевих або інтродукованих ентомофагів. Найкраще для цих цілей підходять паразитичні види, розводити яких вдається на дешевому альтернативному кормі. Одним з перших ентомофагів, для якого була розроблена вдала методика розведення, був яйцеїд трихограма. Трихограму, яка здатна заражати яйця багатьох шкідливих комах, розводять на яйцях зернової молі в спеціально створюваних для цих цілей біофабриках. Отриманих яйцеїдів вносять у ценоз, де вони вражають яйця виду-мішені.

Використання мурах у лісовому господарстві. Для забезпечення свого численного потомства білковою їжею мурахи ведуть весь період вирощування розплоду активне полювання на найрізноманітніших безхребетних. Як ентомофаги, мурахи виявляють так звану «реактивність на їжу» (здатність переходити на масові в конкретний час види видобутку). Завдяки цій властивості мурахи стали ефективними захисниками лісу від багатьох небезпечних листогризучих шкідників. При масовому розмноженні шкідника мурахи майже повністю переключаються на харчування ним. Для захисту лісу від шкідників потрібна висока щільність поселення самих мурах. Тому основний ефект як ентомофаги дають група *Formica rufa* і червоногрудий піщаний мураха *F. imitans*, поселення яких можуть включати мільйони і десятки мільйонів особин.

Методи використання лісових мурах для захисту лісу від шкідників полягають в їх охороні і розселенні в потенційні осередки масового розмноження хвоє- і листогризучих комах шляхом перенесення відводків з маткових мурашників, виявлених у насадженнях під час інвентаризації.

При штучних переселеннях мурах можуть переслідуватися наступні цілі:

1) вивезення мурашників із суцільних лісосік, зон затоплення, щоб врятувати їх від подальшої загибелі;

2) донорство перенаселених комплексів для активізації їх зростання і запобігання стагнації;

3) сприяння реколонізації мурахами раніше втрачених ними територій після припинення дії там згубних для мурашок (в тому числі антропогенних) факторів довкілля;

4) переселення в діючі осередки шкідників лісу;

5) заселення насаджень з метою підвищення їх біологічної стійкості і поліпшення умов зростання.

Можна виділити два принципово відмінних способи переселення мурашок: переселення мурашника цілком і взяття у відводок певної частини родини. Перший спосіб означає ліквідацію гнізда на колишньому місці і перенесення його в нову ділянку лісу, що проводиться навесні. Другий спосіб

має кілька адаптованих до різних фенологічних термінів варіантів донорства (в період перебування в гнізді лялечок крилатих особин, після вильоту крилатих особин з мурашника тощо). Подібні роботи повинні проводитися тільки із залученням відповідних фахівців.

Використання птахів і інших хребетних тварин. Охорона і залучення птахів спрямовані на підвищення біологічної стійкості насаджень і носять профілактичний характер. Для ліквідації великих осередків шкідників лісу використання птахів навряд чи може змінити становище, оскільки при високому рівні чисельності комах зростання чисельності птахів проходить незрівнянно повільніше.

Ідея залучення корисних птахів до охорони насаджень спочатку виникла з чисто практичних міркувань хліборобів у зв'язку зі здатністю ряду видів винищувати шкідників городів і садів. Для цього селяни майстрували і розвішували шпаківні.

Удосконалення лісогосподарської практики підвело до ідеї залучення комахоїдних птахів за допомогою штучних гніздівель для винищення шкідників лісу. Птахи, що гніздяться у дуплах, залучалися в степові ліси ще наприкінці XIX ст. Шпаків, синиць та інших комахоїдних птахів охороняли в парках і садах і створювали для них умови для гніздування.

Життєзабезпечення пташиного населення лісу перш за все залежить від ступеня збереження природного місця існування птахів. Ті господарські заходи, що проводяться в лісі, повинні спиратися на знання біологічних і екологічних особливостей птахів, а саме:

− для створення зручних місць гніздування при догляді за лісом та санітарних рубках залишають дуплисті дерева, зберігають підлісок, розвішують штучні гнізда;

− для птахів, що відкрито гніздяться на землі, підрізають гілки підлісних порід та чагарників, щоб вони більше галузилися, висаджують живоплоти, чагарникові узлісся і густі групи чагарників. Найбільш ефективні при цьому колючі рослини (шипшина, маслинка, глід, терен, біла акація), а також жимолость татарська, бузина червона і чорна;

− взимку і ранньою весною, коли птахам не вистачає корму, можна організувати їх підгодівлю для запобігання загибелі і залучення в певні ділянки лісу з підвищеною щільністю шкідників.

Нині орнітологами розроблено багато різних варіантів гніздівель птахів згідно з їхніми біологічними властивостями. При цьому хорошим результатом лісозахисних заходів по залученню птахів вважається заселення не менше 85% штучних гніздівель.

Дуже важливо проводити роз'яснювальну роботу серед населення про корисну діяльність птахів, не допускати їх повного знищення і розорення гнізд; дотримуватися обережності при проведенні будь-яких лісогосподарських заходів в лісі для максимального збереження зручних місць гніздування і самих гнізд птахів.

Ссавці також приносять велику користь, знищуючи шкідників лісу. Охорона звірів включає обмеження полювання на найбільш корисних хижаків і оберігання комахоїдних тварин (їжак, кріт, землерийка, борсук; кажани, що гніздяться часто великими колоніями в старих дуплистих деревах). Для залучення кажанів влаштовують штучні гнізда (дуплянки), виготовлені з однометрових осикових фрагментів, або дощаті будиночки.

Велику користь приносять деякі рептилії (наприклад, ящірки) та майже всі земноводні (амфібії), які винищують величезну кількість різноманітних лісових комах. Жаби, квакші, жаби справжні приносять велику користь і також потребують охорони.

1.5 Біологічне різноманіття рослинного і тваринного світу в Україні

Біологічне різноманіття, крім його самодостатньої цінності, забезпечує функціонування екосистем, у тому числі підтримує кругообіг та очистку природних вод, збереження ґрунтів і стабільність клімату; забезпечує населення продуктами харчування, ліками, сировиною для промисловості, формує безпечне для життя і здоров’я довкілля.

Біорізноманіття України нараховує понад 72 тис. видів флори, мікробіоти та фауни. Флора та мікробіота налічує понад 27 тис. видів, у тому числі: гриби і слизовики – 15 тис., водорості – 5 тис., лишайники – 1,2 тис., мохи – 800 і судинні рослини – 5,1 тис. видів, включаючи найважливіші культурні види. Фауна налічує понад 45 тис. видів, у тому числі: комахи – 35 тис., членистоногі без комах – 3,4 тис., черви – 3,2 тис.; хребетні представлені рибами і круглоротими (170 видів і підвидів), земноводними (17 видів), плазунами (21 вид), птахами (близько 400 видів), ссавцями (108 видів). За оцінками експертів, ще не описано одну третину видів, здебільшого грибів і членистоногих.

До першого видання Червоної книги України (1980) було занесено 151 вид вищих рослин та 85 видів тварин. До другого, діючого й нині, видання Червоної книги України (тваринний світ – 1994, рослинний світ – 1996), включено вже 541 вид рослин і грибів та 382 види тварин. Істотне збільшення, (у 4,5 рази) кількості рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення рослин і тварин, зумовлене збільшенням антропогенного тиску на природні екосистеми та свідчить про збереження тенденції до втрати живої компоненти природи і стає загрозою для національної безпеки.

Розглянемо основні причини зменшення біологічного різноманіття в нашій країні.

1. *Знищення природних середовищ існування тварин і місць зростання рослин* відбувається внаслідок розорювання земель, вирубування лісів, осушення або обводнення територій, промислового, житлового та дачного будівництва тощо. Спостерігається катастрофічне зменшення площі територій водно-болотних угідь, степових екосистем, природних лісових екосистем, які є основою для збереження біорізноманіття. Так, землі сільськогосподарського

призначення займають 71,3 % території України. Сільськогосподарські угіддя (69,2 %) на 53,8 % представлені орними землями, і тільки (в %) 9,6 складають пасовища, 4,4 – сіножаті, 1,5 – багаторічні насадження, 0,7 – перелоги.

Продовжується погіршення стану земель сільськогосподарського призначення, у тому числі, їх ґрунтового покриву, який в значній мірі втратив притаманні йому властивості саморегуляції. За останні 35–40 років вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,3 – 0,4 % (при 5 % на початок XX ст.) і становить 3,1 %, що істотно впливає на родючість.

Нині в Україні налічується 3,4 млн. га осушених земель, які раніше виконували функції водно-болотних екосистем. Залишилося всього 957,1 тис. га відкритих заболочених земель. Втрати природних водно-болотних угідь від їх колишньої площі становлять близько 80 %.

Загальна площа земель лісового фонду становить 10,4 млн. га або 17,3 % від площі території країни, з них – 9,4 млн. га вкрито лісовою рослинністю. Природні лісові екосистеми займають площу 5,1 млн. га, штучно створені лісові екосистеми – 4,3 млн. га.

Україна вважається степовою державою, оскільки степова зона займає 34 % її території. Природні степові екосистеми нині стали рідкісними, їх площа становить близько 1 % від площі країни. Вони збереглися лише у вигляді невеличких дрібноконтурних залишків, які постійно деградують в оточенні сільськогосподарських угідь, промислових та господарських агломерацій.

2. *Фрагментація середовищ існування тварин і рослин, ландшафтів, екосистем* відбувається внаслідок поділу цілісних екосистем при будівництві мережі транспортних комунікацій (доріг, автострад), трубопроводів, водосховищ і пов’язаних з ними іригаційних споруд (дамб, гребель, насосних станцій) тощо. Вигідне транспортно-географічне положення України між Центральною та Східною Європою сприяє перетворенню її на важливий транспортний коридор міжнародного значення. За коефіцієнтом транзитності Україна посідає одне з перших місць у Європі. Ця обставина активізує процеси трансформації транспортної системи України з метою інтеграції її в Європейську мережу, тобто включення її до проектів міжнародних транспортних коридорів, які формуються в Центральній і Східній Європі, а також між Європою та Азією. Це зумовлює потенційно істотні загрози для біорізноманіття, порушує міграційні шляхи тварин та цілісність екосистем.

3. *Деградація природних середовищ існування* відбувається, в основному, за рахунок забруднення довкілля, що призводить до включення забруднюючих речовин до біогеохімічних ланцюжків рослин і тварин та їх хронічної інтоксикації. Значне забруднення водойм біогенними елементами спостерігається внаслідок недосконалості технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві та промисловості. Вміст цинку, марганцю, заліза, нікелю, міді та кобальту у водних об’єктах зони Полісся, Лісостепу та Степу перевищує нормативні величини у 2 – 12 разів. Внаслідок Чорнобильської катастрофи забруднено радіонуклідами близько 4 млн. га

лісів, з яких 157 тис. га є непридатними для господарського використання, а ще 1,5 млн. га є непридатними для використання не деревинних харчових і лікарських ресурсів.

У зв'язку з істотним забрудненням водних об'єктів все частіше реєструють різні захворювання у промислових видів риб. Забруднення впливає на ріст, вгодованість та товарну цінність риб. Внаслідок токсикозу у риб відмічені системний імунодефіцит, тромбоз венозних судин, порушення пігментного обміну, анемія, дистрофія яйцеклітин тощо. Зростає частота появи пухлин у риб, причому спостерігається ураження практично всіх органів і тканин.

4. *Екологічно незбалансоване, виснажливе використання видів, їх популяцій та рослинних угрупувань* відбувається внаслідок неефективного ведення лісового, мисливського та рибного господарства. Склалася стійка тенденція до скорочення чисельності основних мисливських видів. Наприклад, чисельність лося з 14250 голів у 1990 р. зменшилася до 4510 у 2005 р., чисельність зубра – пріоритетного виду рідкісних ссавців Європи – з 664 голів у 1992 р. – до 313 у 2005 році. Загалом, за останні 11 років чисельність копитних видів тварин зменшилась на 77,3 тис. голів (30 %), серед птахів знизилася чисельність качок, гусей, куріпки.

Унаслідок хижацького вилову чисельність осетрових продовжує зменшуватись, – в Азовському морі обсяг вилову осетрових в 1992 р. становив 144 тонн, а з 2001 р. дозволений вилов осетрових тільки для забезпечення науково-дослідних робіт.

5. *Поширення чужорідних видів*, які можуть негативно вплинути на екосистеми, місцеві види або здоров'я населення у природні екосистеми викликає істотний дисбаланс у біоценозах. Гребневик мнеміопсис, планктонний організм типу *Ctenophora*, який вперше було виявлено в Чорному морі у 1982 р., призвів до підриву кормової бази риб, катастрофічного зменшення маси планктону, майже десятикратного зниження обсягу вилову риб. У 80-х роках відмічалася масова деградація запасів азовської хамси та тюльки. В свою чергу, розповсюдження рапанів, з 1950-х років, призвело до масового знищення запасів устриці і мідії Чорного та Азовського морів.

6. *Розповсюдження хвороб, шкідників і паразитів* серед видів природної флори та фауни викликає все більшу занепокоєність у спеціалістів. Спостерігається тенденція до швидкого поширення вірусних інфекцій у біоценозах України, ураження вірусами видів рослинного і тваринного світу. Виявлено ряд нових патогенів, раніше не ідентифікованих в Україні. Дослідження та створення нових технологій у сфері генної інженерії, транскордонне переміщення живих змінених організмів належним чином не контролюється. Одним із джерел захворюваності риб є паразити, які потрапили у водойми України разом з чужорідними видами.

7. *Низький рівень природоохоронної кваліфікації та екологічної свідомості* на всіх рівнях сучасного українського суспільства в питаннях збереження біорізноманіття свідчить про недостатність заходів щодо розвитку

екологічної освіти та просвіти, підвищення кваліфікації та громадської свідомості відносно природного довкілля. Дотепер відсутній єдиний комплексний підхід до суспільної освіти і навчання в галузі збереження біорізноманіття, у тому числі з використанням міжнародного досвіду. Недостатньо ефективною є система підвищення рівня спеціальної кваліфікації спеціалістів, що приймають рішення у сфері живої природи. Більшість програм, пов'язаних з підвищенням рівня знань громадськості з питань збереження і невиснажливого використання біорізноманіття, мають фрагментарний характер з обмеженим інформуванням населення, особливо в регіонах.

Подальшого розвитку і впровадження також потребують система пропаганди знань серед широкої громадськості про правові основи збереження та використання біорізноманіття в державі, шляхи та методи збереження природних екосистем та їх складових.

Детальніше про заходи з проблеми збереження біологічного різноманіття в Україні можна ознайомитися у тексті Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття України на 2007–2025 роки.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте позитивний і негативний аспекти впливу птахів і тварин на лісові екосистеми.
2. Наведіть приклади лісових порід, які запилюються комахами.
3. З'ясуйте негативні наслідки випасання худоби в лісі.
4. Перелічіть науково обґрунтовані правила улаштування пасовищ у лісі.
5. Наведіть приклади використання симбіотичних та антагоністичних відносин у лісівництві.
6. Охарактеризуйте основні напрями розвитку біологічних методів захисту лісу.
7. Розгляньте основні причини зменшення біологічного різноманіття в Україні.

Тема 2. ПРОЦЕСИ ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСІВ

План:

2.1 Шляхи та джерела відновлення лісу:
- 2.1.1Насіннєве поновлення лісу;
- 2.1.2 Вегетативне поновлення лісу.

2.2 Вивчення питання про відновлення лісу в Україні.
2.3 Відновлення смереки під наметом лісостанів.
2.4 Облік природного поновлення.

2.5 Природне поновлення в різних типах лісу:
2.5.1Заходи зі сприяння природному поновленню;
2.5.2Рубки догляду за лісом.

Основні поняття та терміни: *насіннєве і вегетативне поновлення лісу, природне, попереднє та штучне поновлення; лісовий фонд, період змужнілості, коефіцієнт продуктивності цвітіння, наліт, сплячі й придаткові бруньки, порість від пня, коренепаросткове поновлення, відсадки, облік природного поновлення.*

2.1 Шляхи та джерела відновлення лісу

Поновлення лісу – це процес утворення нового покоління під наметом деревостану, а також на вирубках і згарищах.

Відрізняють *природне поновлення*, яке відбувається стихійно, але його можна регулювати різними лісогосподарськими заходами, та *штучне*, яке відбувається сівбою насіння або висаджуванням саджанців.

Природне поновлення скорочує термін вирощування лісу, а отже вимагає меншої витрати коштів. Якщо молоде покоління виникає під наметом материнського деревостану, воно називається *попереднім*. Крім того, таке поновлення є краще пристосованим до лісових умов у генетичному і кліматичному аспектах.

У сучасному *лісовому фонді* (сукупність усіх лісів країни) тільки половина лісів має природне походження, а решта створені штучним шляхом за останні 100 років.

Природне поновлення відбувається насіннєвим і вегетативним способом. Штучне здійснюють сівбою насіння і садінням саджанців. Штучне використовують там, де природне не дає гарних результатів. Вибір способу штучного поновлення залежить від ґрунтово-кліматичних умов, від виду рослини і забезпечення матеріалом. У лісогосподарській практиці використовують *комбіноване поновлення лісу*. Це поєднання на одній території кількох способів за такою схемою:

– природне поновлення + сівба насіння;
– природне насіннєве поновлення + садіння сіянців та саджанців;
– природне вегетативне поновлення листяних порід + сівба насіння хвойних;
– природне вегетативне поновлення листяних порід + висаджування саджанців хвойних.

2.1.1 Насіннєве поновлення лісу

Насіннєве поновлення лісу включає наступні етапи:
– плодоношення дерев у насадженнях;
– проростання насіння;
– збереження і розвиток самосіву;

– життєдіяльність та розвиток підросту.

Період життя деревних рослин, коли починається період плодоношення, називається *періодом змужнілості* або *поновлювальної стиглості*. Настання цієї стадії супроводжується гальмуванням приросту деревних порід у висоту. Це зумовлено великим відтоком поживних речовин до насіння.

Швидкорослі у молодому віці деревні породи починають плодоносити дещо раніше, більшість із цих порід є світлолюбними: береза, осика, вільха, тополя, модрина, сосна. У тіньовитривалих – період змужнілості починається дещо пізніше.

Також існують наступні закономірності:

– дерева вегетативного походження вступають у період змужнілості раніше від екземплярів того самого виду, але насіннєвого походження;

– дерева одного виду, що ростуть на відкритому місці, вступають у період плодоношення на 10–20 років раніше, ніж дерева тієї самої породи у насадженні.

Вік змужнілості настає в основних лісоутворюючих порід у (роки): дуб – 60–80 років, ясен – 40–50, клен гостролистий – 40–50, вільха чорна – 10–15, береза – 20–25, осика – 20–30, в'язові – 25–40, липа – 40–30, модрина – 20–30, сосна – 40–50, ялина – 40–60, ялиця – 50–60.

Навіть у віці змужнілості плодоношення відбувається не кожного року (чи не рясно щороку). Роки, в які спостерігається рясне плодоношення називаються *насіннєвими*. У деревних порід, що мають дрібне насіння, насіннєві роки трапляються частіше, ніж у порід з крупним насінням. *Коефіцієнт продуктивності цвітіння*, чи *коефіцієнт абортивності* – кількість насіння, що дозріває з квіток на одиницю площі.

Утворення великої кількості насіння не є гарантією виживання істотної кількості самосіву і тим паче підросту. Зазвичай лише 60–80% насіння буває схожим, 10–20% виносяться за межі ділянки. *Наліт* – сіянці м'яколистяних порід, насіння яких були принесені вітром з інших ділянок. Багато насіння знищується гризунами, комахами птахами і тваринами.

2.1.2 Вегетативне поновлення лісу

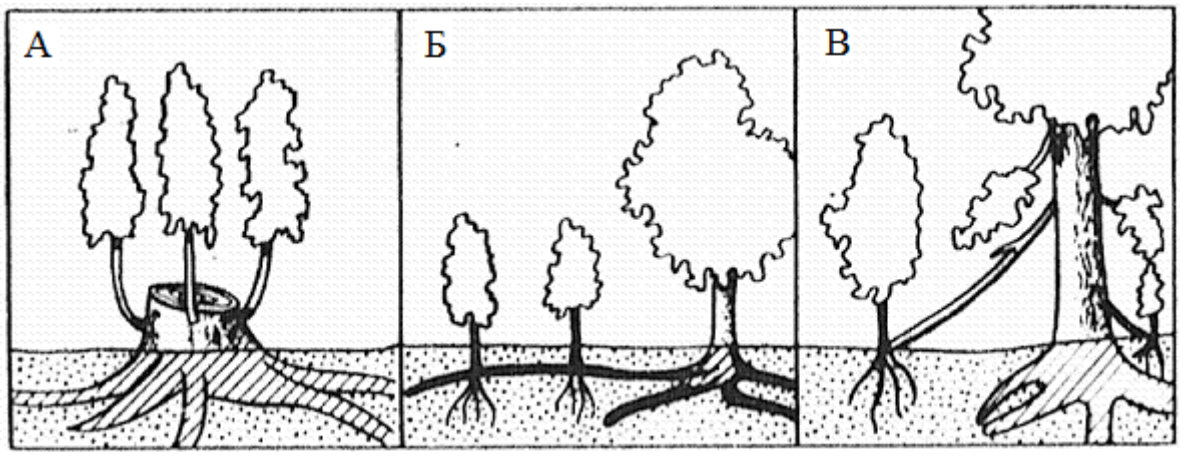
Вегетативне поновлення деревних порід відбувається такими способами: порістю від пня, кореневими паростками; відводками (відсадками) (рис. 1).

Вегетативним шляхом розмножуються здебільшого листяні породи, хвойних, здатних розмножуватися у такий спосіб, незначна кількість видів (тис, болотний кипарис).

Найважливіше господарське значення має порість від пня, що утворюється із сплячих та придаткових бруньок. *Сплячі* – бруньки, що не отримали розвитку, а залишилися на стовбурі у сплячому стані, рушають у ріст у результаті зникнення гальмуючого фактору (затінення тощо). Пагони, що виростають із сплячих бруньок, можуть утворювати нові рослини. *Придаткові бруньки* утворюються на зрізі дерева або при пораненні між корою і деревиною (з камбію) внаслідок надходження поживних речовин після рубки дерева. Рясна

порість із придаткових бруньок з’являється у: липи, кленів, в’язів, дуба звичайного, акації білої, вільхи чорної.

Здатність поновлюватися порістю залежить від віку дерева, а також від діаметра пня: чим старіше дерево і більший при одному і тому ж віці діаметр пня, тим менше утворюється порості. У певному віці дерева взагалі втрачають здатність до поновлення порістю (табл. 1).



А – порість від пня; Б – кореневі паростки; В – відсадки

Рисунок 1 – Способи вегетативного розмноження деревних порід

Таблиця 1 – Віковий аспект утворення порості у різних деревних порід

Порода	Вік настання порослевої здатності, років	Вік припинення утворення порості, років	Порода	Вік настання порослевої здатності, років	Вік припинення утворення порості, років
Береза	15–20	40–50	Клени	25–40	60–80
Вільха	15–20	40–50	Липа	25–40	60–80
Осика	20–25	60–80	Дуб	60–80	100–120
Граб	25–40	60–80	Бук	60–80	100–120
В’язові	25–40	60–80			

Як видно з табличних даних, порослева здатність швидко зникає у швидкоростучих (осика, вільха) порід. І навпаки, у дуба і бука зберігається доволі тривалий час.

Порість з’являється масово після зимової рубки і до осені встигає здерев’яніти. Порість, що виникла після літньої рубки не встигає здерев’яніти і гине. Якщо господарство орієнтоване на порослеве відновлення деревних порід, то рубку проводять в осінньо-зимовий період, якщо порослеве поновлення необхідно загальмувати – рубку проводять влітку.

Коренепаросткове поновлення. Після рубки дерева від тонких коренів (діаметр від 2 до 5 см і розташованих у верхніх горизонтах ґрунту – 0–20 см) з’являються пагони, які називаються *паростки*. Породи, що утворюють рясні

кореневі паростки: тополі, осики, сіра і зелена вільха, акація біла, чагарники. Породи, що не утворюють кореневі паростки: верби, дуб, ясен, береза, граб, в'яз, горіх волоський, клен гостролистий, вільха чорна.

Розмноження *відсадками* відбувається при контакті нахилених гілок з ґрунтом, які потім вкорінюються. Характерно для таких порід, як: липа, ялиця, ліщина, клен татарський.

Насіннєве поновлення має позитивні та негативні риси:

– підвищується гетерогенність популяції;
– це покоління більш пристосоване до екологічних умов, воно більш здорове, стійкіше до хвороб і шкідників;
– хоч росте повільніше, але старіє пізніше порівняно з екземплярами вегетативного походження;
– має більш якісну деревину, рівніший стовбур;
– успішність залежить від того, насіннєвий випав рік чи ні;
– має формувати власну кореневу систему.

Екземпляри вегетативного походження, у свою чергу, мають свої переваги та недоліки:

– не існує жорсткої залежності від природних умов;
– успішність поновлення не залежить від рясності насіння;
– порість використовує материнську кореневу систему для живлення, внаслідок чого росте швидко, але й старіє швидше;
– мають деревину гіршої якості (викривлену у комлевій частині);
– менш стійкі до хвороб і шкідників, оскільки контактують безпосередньо із материнським пеньком, який піддається руйнуванню грибами-ксилофагами тощо.

Якщо господарству потрібно отримати сортимент з невисокими технічними вимогами – використовують дерева вегетативного походження, а за високих вимог до деревини – насіннєвого. При утворенні насадження вегетативного походження вкладають менше коштів на догляд за ним.

2.2 Вивчення питання про відновлення лісу в Україні

Проблеми природного лісовідновлення глибоко вивчалися в Україні ще у 1920-х роках (В.Е. Шмідт, І.О. Яхонтов, П.С. Погребняк, А.Б. Жуков). Дослідження проводилися в умовах Лісостепу і Полісся в дубових і соснових лісостанах різних типів лісу. Вивчення лісовідновних процесів сосни на суцільних лісосіках Полісся проводив В.Е. Шмідт, який розробив рекомендації щодо головних рубок і сприяння природному відновленню. Вплив різних способів рубок головного користування (насіннєво-лісосічних, групово-вибіркових, суцільно-лісосічних) на природне відновлення дуба вивчали А.Б. Жуков (у Тростянецькому лісництві), В.Е. Шмідт (у Чорному лісі).

У стаціонарних і експедиційних дослідженнях природного насіннєвого відновлення у 1930-х роках брали участь В.Е. Шмідт, В.В. Гурський, С.С. П'ятницькій, М.В. Шевченко, І.Ф. Желєзнов, І.У. Рудаков та ін.

Значно активізувалися роботи щодо вивчення лісовідновних процесів у зв'язку з інтенсивними рубками головного користування у перші повоєнні роки (1946−1960). Незважаючи на велику водоохоронно-захисну і гідрологічну функцію лісів України, особливо гірських лісів Карпат, рубки головного користування в них проводились у розмірі 2−3 розрахункових лісосік. Така надмірна експлуатація призвела до виснаження лісових ресурсів, порушення вікової структури лісів, зниження водоохоронно-захисної ролі лісостанів.

Лісозаготівельники, оголяючи схили гір суцільними рубками на великих площах, не проводили заходів щодо захисту ґрунту від ерозії та відновлення лісів, збереження самосіву і підросту головних порід на лісосіках. Одночасно зі знищенням природного відновлення на крутих суцільних лісосіках в Карпатах щорічно зносилося до 500 т/га верхнього шару ґрунту, що істотно знижувало продуктивність лісостанів.

Вітчизняними дослідниками встановлено, що лісостани природного походження стійкіші до хвороб і шкідників (І.Д. Юркевич, 1939; А.Б. Жуков, 1949; К.Б. Лосицький, 1963 та ін.), розвивають сильнішу кореневу систему і більш продуктивні (А.В. Побединський, 1986). Попереднє природне відновлення у смерекових, букових і дубових лісах при суцільних рубках і супутнє при проведенні кінцевого заходу поступової рубки дозволяє скоротити термін вирощування нового лісостану на 20−30 років (порівняно зі штучним і наступним природним відновленням). природне лісовідновлення сприяє зменшенню у 3−5 разів витрат на відтворення лісових багатств.

Так, за даними Ю.Д. Третяка (1953), під наметом вологої бучини при повноті 0,7−0,8 на 1 га налічується близько 190 тис. штук самосіву і підросту бука, який майже повністю знищується при суцільних лісосіках. За розрахунками Я.О. Сабана (1958), у бучинах Закарпаття в процесі суцільних рубок пошкоджується до 50 % підросту і 20 % його повністю знищується.

Лісовідновні процеси під наметом смерекових і букових лісів проходять задовільно і добре. Це залежить від повноти насаджень і типів лісу.

2.3. Відновлення смереки під наметом лісостанів

Дослідження природного відновлення смереки, бука і дуба під наметом лісостанів і на площах головних рубок проводилися у держлісгоспах Закарпатської, Івано-Франківської і Чернівецької областей (1954−1958). Всього було закладено 112 пробних площ під наметом цих лісів та вивчено стільки ж лісосік. Авторами в основу досліджень покладено методику проф. В.Г. Нестерова (1945). Дослідження показали, що під наметом смерекових насаджень кількість самосіву і підросту становить від 50−100 тис. до 150 ти. шт./га у віці 1−8 (12) років. Найважливіше значення для попереднього відновлення карпатських смеречин має повнота материнського лісостану. За даними Г.Ф. Морозова (1930), зі зміною повноти змінюється товщина підстилки, густота трав'яного та мохового покриву і, відповідно, кількість і якість самосіву. Встановлено, що найбільша кількість життєздатного самосіву і

підросту смереки з’являється і зберігається при повноті 0,7 під наметом материнського лісостану в свіжих і вологих буково-ялицевих смеречинах і сусмеречинах. У насадженнях з повнотою 0,8−0,9, а також 0,5 загальна кількість самосіву і підросту зменшується.

У межах одного типу лісу кількість і якість самосіву і підросту залежать від повноти лісостану. У смерекових насадженнях із повнотою 0,9 створюються добрі умови для сходів (тут велика кількість одноліток), а з повнотою 0,7 – переважає підріст 5−6-річного віку. Якісні відмінності між самосівом під наметом лісу різної повноти спостерігаються лише з 4-річного віку. Так, при повноті лісостану 0,5−0,6 велика кількість самосіву гине у боротьбі за існування, зберігаються лише екземпляри з високими спадковими показниками. при малих повнота лісостану самосів, що має добрі спадкові властивості, з року і рік збільшує приріст, а при високих – зменшує його, втрачає поступово властивості пристосованості, гине. Отже, повнота материнського лісостану визначає не тільки кількісні, а й якісні показники самосіву і підросту.

Після суцільної рубки пристосованість самосіву і підросту до відкритого простору значною мірою залежить від повноти зрубаного лісостану. при повноті 0,9−1,0 підріст від різкої зміни умов майже повністю гине, а при повноті 0,7 – поступово виправляється і утворює основу лісостану.

Вплив ґрунтового покриву та властивостей ґрунту на природне відновлення смереки. Кількість і якість самосіву і підросту смереки залежать від товщини підстилки, густоти трав’яного і мохового покриву. Інтенсивний підріст смереки на рештках деревини (колоди, пні та коріння, що вже розкладаються) зумовлюється хорошим дренажем та наявністю поживного органічного субстрату (Обновленський, 1935). За даними дослідників, у лісах Карпат на одну ділянку розміром 2×2 м припадає в середньому 136 штук самосіву і підросту ялини. Переважає підріст 6-річного віку, менше – 4−5-річного і дуже мало дворічок, а рослин віком понад 12−15 років не виявлено. Значна кількість самосіву та підросту смереки приурочена до мохового покриву товщиною від 1,5 до 4,5 см, де на 1 м^2 припадає в середньому 10 штук самосіву та підросту смереки, а подекуди і понад 50 штук. В розподілі його за віком спостерігається така ж закономірність, як і у попередньому варіанті. Але в місцях, де товщина мохового покриву становить 5−8 см, відновлення смереки затримується, а при товщині 10−20 см підросту смереки немає. Найгірше відновлюється смерека на ділянках без мохового покриву, де нагромаджується товстий шар підстилки (7−9 см).

Процеси відновлення залежать і від виду підстилки. Навесні, в період найбільшого зволоження, на ній з’являється більше сходів смереки. на тонкому шарі підстилки створюються сприятливі умови для проростання насіння смереки, а товстий шар, навпаки, призводить до «зависання» сходів та їх загибелі. Загибель сходів можна пояснити сухістю підстилки у літній період. Для сприяння природному відновленню смереки необхідно проводити розпушування підстилки під наметом смерекових насаджень перед врожайними роками.

Відомо, що сходи смереки в перші роки життя досягають корінцями до верхніх шарів ґрунту і живуть за рахунок його поживних речовин. Дуже важливу роль у розвитку сходів відіграють розвиненість та вологість верхнього шару ґрунту (табл. 2). На крутих схилах із мало розвинутими ґрунтами самосів і підріст смереки зберігаються в менших кількостях, незадовільними є їх показники росту. Зменшення кількості самосіву та підросту при збільшенні крутизни схилу пов’язане переважно з лісозаготівельними роботами.

Таблиця 2 – Збереженість самосіву та підросту залежно від крутизни схилу, тис. шт./га

№ з/п	Крутизна схилу, град.	Кількість самосіву та підросту	% від загальної кількості під наметом лісу
1	16	14,4	19,5
2	30–35	4,2	9,8

На схилах істотної крутизни ваління дерев супроводжується здиранням живого ґрунтового покриву та частини верхнього шару ґрунту. На лісосіках з невеликою крутизною дерева при валінні не переміщуються по схилу.

Вплив живого надґрунтового покриву на природне відновлення смереки. В одних випадках на суцільних лісосіках трав’яний покрив захищає ніжні сходи смереки від перегріву, заморозків та від дії вітру; в інших – є конкурентом її сходів. на пробних площах з дуже розвинутим злаковим покривом або ожиною підріст смереки пригнічується, гальмується його приріст. У місцях, де переважають зніт, малина, злинка альпійська, жовтозілля, підріст ялиці, смереки та інших порід розвивається добре. на зрубах 2−3-річної давності, де налічується близько 100 тис. стебел іван-чаю на 1 га, відновлення смереки відбувається задовільно, а підріст попереднього походження у затінку іван-чаю знаходить добрі умови для росту (захист від заморозків та перегріву).

Вплив способу очищення на природне відновлення смереки. З літературних даних відомо про позитивний вплив вогневого очищення на відновлення лісу, особливо на півночі. Але в умовах гірських Карпат, де переважають неглибокі щебенисті ґрунти, вогневе очищення лісосік негативно впливає на відновні процеси лісу.

Очищення лісосіки способом розкидання порубкових решток рівномірно по площі дає неоднаковий ефект. При середній кількості та рівномірному розміщенні їх на лісосіці такий спосіб дає позитивні наслідки. Навпаки, при великій їх кількості, самосів і підріст, що вийшов з-під намету лісу, майже зовсім гине. А насіння, що налітає від лісу, зависає на товстому їх шарі гине.

При сильній захащеності лісосік хороші результати діє очищення їх горизонтальними валами. Порубкові рештки при цьому укладають у горизонтальні вали шириною 1−1,5 м в місцях, де немає підросту.

Вплив процесів заготівлі та вивезення лісу на лісовідновлення. З комплексу робіт, що входять до загального циклу лісозаготівельного процесу, механізоване трелювання найсильніше впливає на відновлення лісу і ґрунт. При цьому відбувається здирання трав'яного покриву і підстилки, порушення верхніх горизонтів ґрунту та перемішування їх з рослинними рештками, що супроводжується зміною фізичних і хімічних властивостей ґрунту. Особливо це стосується тракторного трелювання колод і хлистів волоком. Там, де проходять волоки. гине весь підріст. площа волоків при тракторному трелюванні досягає 10−12 % загальної площі лісосіки. На шляхах волоків ґрунт дуже ущільнюється, зменшується його водопроникність. Тракторне трелювання в зимовий період помітно не впливає на ґрунт.

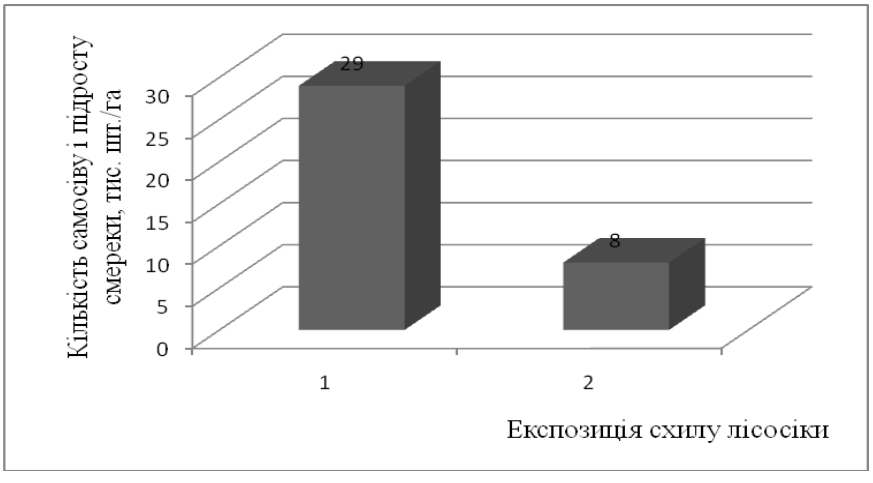
При трелюванні лебідкою напівпідвісним способом 35−40 % площі лісосіки займають волоки та місце складу. На цій площі як літом, так і взимку знищується весь самосів та підріст. На площі між волоками вплив трелювання на відновлення лісу мало помітний.

На лісосіках, де застосовувалося кінне трелювання, збереглося від 20 до 50 % самосіву та підросту, тобто в 2−3 рази більше, ніж при тракторному чи лебідкою.

Високі результати щодо збереження підросту досягнуто при добровільно-вибірковій і групово-вибірковій рубках (65−80 %). При проведенні поступової насіннєво-лісосічної рубки зберігається 30−40 % підросту. Залишені на корені дерева пошкоджуються при поступовій насіннєво-лісосічній рубці на 50 %, а при групово-вибірковій і добровільно-вибірковій – на 15 %.

Стан природного відновлення смереки на суцільних лісосіках. Добре та задовільне відновлення відбувається на вузьких лісосіках з незначною крутизною схилу та добре розвинутими дрібноземними ґрунтами (особливо там, де лісозаготівельні роботи проводилися в зимовий період по сніговому покриву).

На схилах значної крутизни (25−30°), передусім на південній експозиції з малорозвиненими каменистими ґрунтами, природне відновлення переважно незадовільне (рис. 2).



1 – північно-східний схил; 2 – південний схил

Рисунок 2 – Кількість самосіву і підросту смереки на схилах різної експозиції лісосіки завширшки 100 м

2.4 Облік природного поновлення

Поновлення враховують окомірно-таксаційним методом і методом пробних площ. Перший метод використовують при дослідженні великих площ. При цьому окомірно визначають успішність поновлення і оцінюють за трибальною шкалою, відзначаючи ці ділянки на абрисі кварталів (у масштабі планшетів). Існує шкала і для оцінки поновлення на вирубках і згарищах (табл. 3).

Таблиця 3 – Шкала для оцінки поновлення лісу на вирубках і згарищах (за проф. Л.І. Яшновим)

Бал	Оцінка	Характеристика поновлення
I	Добре	Самосів займає 75–100 % дослідженої ділянки. На 1 га – понад 10 тис. шт. Самосів розподілений рівномірно
II	Задовільне	Самосів займає 50–75 % площі. На 1 га – 5–10 тис. шт.: А) розподілений рівномірно; Б) розміщений куртинами, групами, нерівномірно
III	Незадовільне	Самосів поширений на 25–50 % площі. На 1 га – 3–4 тис. шт.: А) розподілений рівномірно; Б) розподілений нерівномірно (групами, куртинами різної величини)
IV	Погане	Самосів займає 25–50 % площі. На 1 га – 500–2000 шт.: А) розподілений рівномірно; Б) розподілений нерівномірно
V	Дуже погано	Самосів займає 15–25 % площі. На 1 га – не більше 400 шт.; розподіл по площі в основному нерівномірний
VI	Відсутнє	Самосіву немає або зустрічається одиничними куртинами; займає менше 15 % площі. На 1 га – 100 –300 шт. і менше. Розподіл нерівномірний

Способи обліку підросту і молодняка. У *хвойних порід* життєздатний підріст має наступні характеристики: густа хвоя, забарвлення хвої зелене або темно-зелене, виражена кільчастість, крона з гострою верхівкою або конусоподібна, симетрична, густа або середньої густоти, довжина не менше ⅓ стовбура при груповому або не менше ½ довжини стовбура при поодинокому розміщенні, більший приріст верхівкового пагона порівняно з бічними гілками, стовбурці прямі, не пошкоджені, кора гладка або дрібнолускувата без лишайників; у *твердолистяних порід*: крона нормально облистяна, стовбурці розвинуті, пропорційні за висотою і діаметром.

Підріст усіх порід за висотою поділяють на категорії: дрібний (висотою 0,1–1,5 м), середній (0,6–1,5 м), крупний (понад 1,5 м).

Молодняк, який буде зберігатися, враховують разом із крупним підростом. За густотою підріст поділяють на 4 категорії: рідкий (до 2 тис шт./га), середньої густоти (2–8 тис шт./га), густий (8–13 тис шт./га), і дуже густий (понад 13 тис шт./га).

Зустрічальність підросту – виражене у % відношення площ із його участю до загальної кількості облікових ділянок, закладених на пробній площі. За розподілом на ділянці підріст поділяють на 3 категорії: рівномірний (зустрічальність > 65%), нерівномірний (зустрічальність 40–65 %), груповий (в групах не менше 10 штук дрібних або 5 штук середніх і крупних життєздатних екземплярів зімкнутого підросту).

За віком підріст поділяють на 3 категорії: до 3 років, 4–8-річний, понад 8 років. Застосовують коефіцієнт перерахунку дрібного і середнього підросту в крупний. Для дрібного підросту застосовують коефіцієнт 0,5; середнього –0,8. Якщо підріст мішаний за складом, оцінка відновлення здійснюється за головними породами, які відповідають типу лісу.

Облік підросту здійснюють на площах 10 м^2. При суцільному перерахуванні площі розміщуються на відрізках, розташованих через 50–100 м, на ділянках площею до 5 га закладають 30 облікових площ, площею від 5 до 10 – 50, а понад 10 га – 100 площ. Загальна площа облікових ділянок при густому підрості (включаючи молодняк) не менше 0,5%; при середній густоті – 1% і при рідкому підрості – не менше 2% від площі ділянки. Облікові площі розміщають рядами або в шаховому порядку.

У деревостанах, де підріст зустрічається групами і приурочений до «вікон» відновлення, облік проводять у «вікнах» різних розмірів (невеликі, середні, крупні), у трикратному повторенні. При обліку підріст поділяють за породами. Вік визначають за породами для кожної категорії висот шляхом перерахунку шарів у довільно обраних 10 екземплярів на шийці кореня, а у сосни – за кількістю кілець плюс 1 рік. Для оцінки успішності природного поновлення існує шкала УкрНДІЛГа (табл. 4).

Таблиця 4 – Оцінка успішності природного поновлення лісу

Категорія успішності поновлення	Зустрічальність, %	Кількість життєздатного підросту головних порід (тис шт./га) у віці, років		
		3	4–8	9–15
Добре	понад 65	понад 12	понад 6	понад 4
Задовільне	40–65	7–12	3–6	2–4
Недостатнє	20–39	3,1–6,9	1,5–2,9	0,5–1,9
Погане	менше 20	2–3	1–1,4	0,3–0,4

Успішність порослевого поновлення визначається як кількістю порості від переросло насіннєвого і вегетативного підросту, посадженого на «пень», так і кількістю пнів, які поновилися, часом появи порості, її рясності й розміщенням на пні, а також умовами наступного росту і збереження порості.

Час появи порості залежить від сезону рубки, умов зростання та індивідуальних особливостей материнських дерев. Від цих самих факторів і погодних умов залежить також подальший ріст порості. Фактична успішність порослевого поновлення вирубок встановлюється наприкінці вегетативного періоду. Характеризуються такі показники: кількість, розміщення і породний склад порості від пнів материнського деревостану, її ріст, кількість, склад, ріст, розміщення і ріст кореневих паростків (осокора, осики, білої акації, береста та ін. порід).

Облік порості від основ материнського деревостану проводять на пробних площах розміром 0,1–0,5 га, а порість від підросту враховують тут же на площі меншого розміру (0,05–0,1 га). Загальна площа облікових площ – не менше 1% від площі ділянки. Достатнім вважається таке порослеве поновлення, коли на 85% пнів є рясна порість, яка добре росте.

2.5 Природне поновлення в різних типах лісу

Природне поновлення під наметом лісу і на вирубках у різних лісорослинних зонах і типах лісу відбувається неоднаково і залежить від урожаю насіння, періодичності плодоношення порід, відновлювальної стиглості ґрунту, ступеня зімкнутості намету насаджень, складу надґрунтового покриву і різних видів антропогенної діяльності.

За однієї і тієї самої трофності ґрунту з підвищенням вологості кількість підросту збільшується до певної межі. Поновлення породи в різних трофотопах за однакового зволоження показує, що в більш багатих умовах воно краще, ніж у бідних. У межах одних і тих же умов місцеоселення із просуванням зі сходу на захід кількість підросту збільшується, оскільки кліматичні умови сприяють його росту і розвитку.

Дуб задовільно відновлюється на яглицевих, гірше на осоково-яглицевих, ще гірше на осокових вирубках. Сильно впливає на поновлення дуба граб. Граб є сильним конкурентом дуба внаслідок рясного плодоношення, тривалого зберігання насіння в підстилці, розтягнутості у строках проростання і здатності переносити затінення. Відновлення граба, як правило, добре у всіх типах лісу, за винятком сухих грабових дібров. Тому вирішальне значення для природного поновлення лісосік у дібровах мають заходи зі сприяння поновлення дуба.

Сосна за умов свіжих та вологих суборів і сугрудків у різних лісорослинних зонах плодоносить майже щорічно. У стиглих соснових насаджень на поверхню ґрунту опадає від 200 до 500 тис шт./га. повноцінного насіння. Помітний вплив на хід природного поновлення виявляє трав’яний покрив. На куничникових та куничниково-мохових, осоково-різнотравних і злаково-різнотравних вирубках поновлення сосни у всіх типах лісу незадовільне. При своєчасно проведених заходах зі сприяння природному поновленню при поступових і групово-вибіркових рубках у вологих борах і суборах Лісостепу і Полісся можна отримати поновлення сосняків природним

шляхом. За умов свіжих борів і суборів при поступових рубках вони відновлюються незадовільно.

Ясен у вигляді підросту виживає під наметом до 14–15 років. Найкраще попереднє його поновлення відзначається у свіжій грабовій діброві з дубом скельним (14,5 тис шт./га), свіжий ясеново-липовий діброві (60 тис шт./га), вологій грабовій діброві (до 7,6 тис шт./га) і вологій ясеново-липовій діброві (8,1 тис шт./га). На суцільних вирубках у дібровах, поряд з кленами і в'язовими, ясен займає панівне положення. Він добре розмножується як насінним, так і вегетативним способом. Із заходу на схід переважає насіннєве поновлення.

Природне поновлення вільхи як під наметом, так і на вирубках у сирих і мокрих чорновільхових сугрудках і грудах переважно поростеве. Сильна порослева здатність у вільхи зберігається до 80–90 років. Природне насіннєве поновлення вільхи чорної відбувається рідше, не зважаючи на добре плодоношення цієї породи. Тільки добра дренованість ділянки чи мінералізація ґрунту сприяє успішності її насіннєвого поновлення.

Насадження м'яколистяних порід – берези, осики, тополі, верби – добре поновлюються природним насіннєвим шляхом лише в оптимальних для цих порід лісорослинних умовах. У всіх випадках переважає порослеве поновлення.

2.5.1Заходи зі сприяння природному поновленню

Заходи проводяться із врахуванням особливостей лісорослинних районів, умов зростання, потужності і складу підстилки, періодичності та інтенсивності плодоношення, наявності і розміщення самосіву та підросту.

Основними способами сприяння природному поновленню є збереження підросту на лісозаготівлях, мінералізація поверхні ґрунту, огороджування, залишення насінників.

Збереження підросту при лісозаготівлі – одна з основних умов, яка забезпечує успішне відновлення лісу на вирубках. Встановлені такі нормативи задовільного збереження підросту від початкової кількості, указаної в лісорубному квитку: не менше 70% при зимових і 60% – при літніх рубках. Після закінчення всіх лісосічних робіт підріст звільняють від завалів, піднімають стовбурці, садять на пень пошкоджений листяний підріст із залишенням низького нерозщепленого пенька. Пошкоджений і нежиттєздатний підріст хвойних порід вирубують.

Мінералізація поверхні ґрунту сприяє створенню добрих умов для проростання насіння, яке опадає, і подальшому росту сходів. Цей захід проводять під наметом деревостану або на вирубках із врахуванням обнасінення їх за допомогою насінників і від стінок лісу. Найефективніший цей захід перед насінним роком у малозімкнених (повнота не більше 0,6) деревостанах і на вирубках із наявною достатньою кількістю насінників. Обробляють поверхню ґрунту не менше, ніж на 20–30% площі всієї ділянки. Рубку деревостанів, де проведена мінералізація поверхні ґрунту, проводять в зимовий період.

Огороджування вирубок здійснюють з метою закінчення випасання худоби, запобігання поїданню дикими копитними тваринами, сінокосінню, згрібанню підстилки тощо.

Залишення насінників, насінних куртин і груп дерев головних порід для обнасінення вирубок за умов рівнинних лісів України є малоефективним.

А) Особливості сприяння природному поновленню в соснових лісах. У соснових лісах України рясне плодоношення відбувається у межах 2–5 років. Обнасінюється площа насінням сосни навесні, тому ґрунт розпушують з осені або на початку квітня (до опадання насіння). Розпушування ґрунту приурочують до насінного року, що встановлюється за рясністю шишок минулого року. Це один з основних заходів, тому що появі сходів і їх росту здебільшого заважають задерніння ґрунту злаками і осоками, наявність товстого мохового покриву, підстилки або заростей вересу. Зняття мохового покриву і неглибоке розпушення ґрунту проводять диско-зубовими боронами, для більш глибокого – використовують плуги для смугової обробки ґрунту.

Розпушення поверхні ґрунту в соснових насадження і на вирубках проводять на 25–30% площі, що достатньо для одержання 10–15 тис шт. підросту на 1 га.

Б) Сприяння природному поновленню дубових та інших твердолистяних насаджень включає наступні моменти:

– у лісах, де спостерігається масове розмноження мишей, забороняють полювання на лисиць і створюють сприятливі умови для гніздування сов;

– забороняють пасіння худоби та інтенсивну рекреаційну діяльність;

– вирубують (садять на пень) підлісок;

– зберігають густі зімкнені узлісся;

– розпушують поверхню ґрунту;

– вирубують другий ярус насаджень;

– зріджують перший ярус деревостану.

В) Сприяння природному поновленню м’яколистяних порід. Найкращими способами поновлення корінних вільшаників, осокірників та ін. видів тополі є природне порослеве або насіннєво-порослеве. У таких насадженнях у зимовий період проводять суцільні вузьколісосічні рубки. У заплавних лісах у місцях з проточним затопленням і відсутністю значних відкладень продуктів ерозії висоту пня приймають рівною 30–50см, незалежно від глибини і тривалості затоплення. При застійному затопленні або дуже повільній течії талих вод висоту пня встановлюють відповідно до середньої глибини затоплення, але не вище 1м.

2.5.2 Рубки догляду за лісом

Вони полягають у періодичному розріджуванні насаджень з метою покращення умов росту для частини деревостану, що залишається, і господарського використання деревини та ін. частин дерев, що вирубуються, – потенціального відпаду. За їх допомогою не можна істотно збільшити загальну

продуктивність насаджень, але вони збільшують розмір використання з одиниці площі й скорочують строк вирощування технічно стиглої деревини.

Таблиця 5 – Види рубок догляду за лісом залежно від віку і породного складу насаджень

Види рубок догляду	Догляд за…	Вік насадження, років			
		хвойних	листяних		
			дуб, ясен, бук, клени насінного походження І-ої генерації	решта порід, а також дуб, ясен, бук, клени поростевого походження наступних генерацій при віку головної рубки	
				41 рік і вище	менше 40 років
Освітлення	складом у мішаних молодняках, у чистих – звільнення насінних екземплярів від заглуш. паростю	до 10	до 10	до 10	до 5
Прочищення	складом і формою насаджень: рівномірне розміщення головної породи на площі	11–20	11–20	11–20	6–10
Проріджування	формою стовбура і крони	21–40	21–40	21–30	11–20
Прохідні рубки		41 і вище	41 і вище	31 і вище	21 і вище

Головна мета рубок догляду – вирощування здорових деревостанів, породний склад, форма та структура яких відповідає конкретним лісорослинним умовам. Рубками догляду досягається покращення породного складу насаджень, підвищення їх стійкості до проявів несприятливих факторів погоди, пошкодження шкідниками і ураження хвороб, скорочення строків вирощування технічно стиглої деревини, збільшення розміру користування

деревиною з одиниці площі, посилення захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних, рекреаційних функцій лісу. Крім того, здійснюються цільові програми вирощування насаджень, розраховані на прискорення одержання цільових сортиментів, або вирощування деревини певної якості.

Залежно від віку насаджень проводять наступні види рубок догляду: освітлення, прочищення, проріджування, прохідні (табл. 5).

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте поняття про вегетативне розмноження.
2. Із наведеного нижче переліку деревних порід вкажіть ті, що у найбільшому віці припиняють поновлення порістю:

А) береза, осика; Б) вільха, граб;
В) дуб, бук; Г) клен, в’яз.

3. Охарактеризуйте позитивні моменти і недоліки насіннєвого поновлення лісу.
4. На які категорії поділяють підріст?
5. Вказати кількість самосіву на 1 га при оцінці лісопоновлення на вирубках і згарищах, яке характеризується як «добре». Як при цьому розподілений самосів:

А) 9 – 10 тис. шт., розподілений рівномірно;
Б) 5 – 10 тис. шт., розподілений куртинами;
В) 3 – 4 тис. шт., розподілений рівномірно;
Г) понад 10 тис. шт., розподілений рівномірно.

6. Які заходи зі сприяння природному поновленню лісу ви знаєте?

Тема 3. ЗМІНИ ПОРІД

План:

3.1 Поняття про зміни порід. Їх види та причини.
3.2 Зміна хвойних м’яколистяними породами.
3.2.1 Зміна ялини на березу та осику. Відновлення ялини;
3.2.2 Зміна сосни на березу та осику. Відновлення сосни;
3.2.3 Взаємна зміна сосни та ялини;
3.2.4 Зміна дуба на ялину і дрібнолистяні породи.

Основні поняття та терміни: *лісова типологія, лісорослинні райони, пояс, піонерні породи, основні лісо утворюючі, породи-«Януси», екзогенні та ендогенні зміни*

3.1 Поняття про зміни порід. Їх види та причини

Питання про зміну порід виникло відразу після зародження наукового лісівництва. Наукові основи вчення про зміну порід заклали класичні праці Г.Ф. Морозова. Так, ще у 1843 р. лісівник О. Длатовський писав про зміну порід, що вона виникає внаслідок зміни ґрунту або поганого ведення господарства, оскільки порушуються закони життя і розвитку лісу. Крім того, зруби (вирубки) і згарища, що мають свої мікрокліматичні умови, відмінні від умов вкритих лісом площ, не сприяють відновленню ялини, ялиці, дуба і навіть сосни. Вони в першу чергу заселюються березою та осикою.

Нині часто вважається, що зміна хвойних на березу повислу або пухнасту – це зміна на малоцінну породу. Але таке твердження є вірним лише частково, оскільки із удосконаленням технологій з переробки деревини значення берези як сировини зростає.

Основні закономірності змін порід полягають у факторах лісоутворення, серед яких головними є лісівницькі властивості самих деревних порід. За цими якостями всі породи були розподілені в три групи: піонери, основні лісоутворюючі, «дволикі Януси» (проміжна група).

Піонери – породи, що мають лісівницькі властивості, які дають їм змогу захоплювати відкриті простори, створюючи лісове середовище і підготовлювати територію для впровадження основних лісоутворюючих порід (береза, осика, верби). Вони характеризуються високою здатністю захоплювати відкриті простори, легко переносячи несприятливі кліматичні та ґрунтові умови, швидко виходити із зони конкурентного впливу надґрунтового покриву за рахунок швидкого росту.

Основні лісоутворюючі – породи, що мають лісівницькі властивості, які дозволяють їм довго (протягом кількох поколінь) утримувати територію (дуб, бук, кедр, ялина, ялиця). Вони впроваджуються на підготовлену територію, вже в лісове середовище з менш континентальним кліматом, знаходячи під наметом піонерів захист від багатьох несприятливих факторів.

«*Дволикі Януси*», названі так Г.Ф. Морозовим по імені давньогрецького бога дверей, мають властивості і порід-піонерів, і основних лісоутворюючих (сосна, модрина) (табл. 6).

Для розуміння механізмів зміни порід вони були умовно класифіковані за причинним та часовим характером.

Зміни, що зумовлені лісівницькими властивостями порід насадження та їх взаємодією, називаються *ендогенними,* або *автогенними*, тобто внутрішніми (наприклад зміна березняку на ялинник в результаті розвитку ялинового підросту з поступовим виходом його у II-й, а потім – і в I-й яруси).

Зміни після рубки, пожежі та інших катастрофічних для лісу подій, що призводять до знищення лісового намету, називають *екзогенними*. Це зміни, що відбулися за причинами, незалежними від природи самого лісу (зовнішніми по відношенню до нього).

Таблиця 6 – Основні властивості порід за їх здатністю до лісоутворення

Породи-піонери	Породи-основні лісоутворювачі	Породи-«Януси»
Часте і рясне плодоношення	Виражені насіннєві роки	Є насіннєві роки; плодоношення доволі часте і рясне
Насіння дрібне, легке, поширюється на значні відстані	Насіння крупні, поширюються на значно менші відстані	Насіння поширюється доволі далеко
Легко розмножуються вегетативним шляхом	Вегетативне розмноження виражене менше	Вегетативно не розмножуються
Швидкий ріст у висоту у молодому віці	Повільний ріст у висоту у молодому віці	Швидкий ріст у висоту
Високі вимоги до освітлення	Тіньовитривалі	Високі вимоги до освітлення
Легко переносять крайні температури	Чутливі до заморозків	Легко переносять крайні температури
Порівняно невибагливі до родючості ґрунтів	Вибагливі до багатства ґрунтів	Порівняно маловимогливі до родючості ґрунтів
Порівняно невелика тривалість життя деревостанів	Тривале існування деревостанів	Тривале існування деревостанів

За швидкістю перебігу процесів зміни порід поділяють на епохальні, вікові та швидкі.

Епохальні (*тисячолітні екзогенні*) тривають тисячоліття, під час яких змінюється клімат Землі і відбуваються зміни глобального характеру.

Вікові (*вікові ендогенні*) зміни зумовлені взаємним впливом несумісних порід, які мають протилежні лісівницькі властивості. Накопичення з часом відмінностей між породами за висотою і кількістю стовбурів (кількісні зміни) призводить до переходу кількості в якість – повністю змінюється склад деревостанів, а пізніше – і всі інші яруси рослинності.

Швидкі зміни (*швидкі екзогенні*) відбуваються за дуже короткі інтервали часу (декілька років). Вони зумовлені некоректною діяльністю людини: рубки лісу, будівництво автомобільних шляхів на схилах, що перекриває поверхневий стік води і викликає підйом рівня ґрунтових вод; інші впливи, які різко змінюють екологічні умови життя рослинності.

Як зазначав І.С. Мелехов, поштовхом до зміни порід може слугувати один фактор, слідом за яким змінюються інші (суцільна рубка, лісова пожежа). Говорячи про головний фактор зміни, неможна забувати про тісну взаємодію його з іншими. У конкретних лісорослинних умовах провідними факторами у

відношенні між породами є їх біологічні та екологічні властивості. Знання цих аспектів має першочергове значення.

Слід зазначити важливу роль порід-піонерів. Так, береза відігравала дуже важливу лісоутворюючу роль у льодовикові періоди. Вона виступала у ролі або авангарду, коли льодовики відступали, підготовлюючи ґрунт для основної маси лісової рослинності (ялина, сосна, широколистяні породи), або у ролі заслона, коли зникала останньою безпосередньо перед фронтом льодовиків, що наступали. У періоди між льодовиками берези повисла і пухнаста поступаються іншим деревним породам, входячи до складу ялинових, соснових, кедрових і широколистяних лісів. Протягом останніх 12−18 тисяч років ці види роду Береза пройшли новий етап у своїй еволюції, набувши характеристики високої адаптації до існування у складі насаджень у вигляді невеликої домішки, а також широкої екологічної амплітуди з великою репродуктивною здатністю. Завдяки цьому дані види берези постійно з’являються там, звідки інші породи зникають. Наявність домішки берези розцінюють як фактор, що підвищує загальну стійкість лісів.

3.2 Зміна хвойних м’яколистяними породами

3.2.1 Зміна ялини на березу та осику. Відновлення ялини

Оскільки ялина є тіньовитривалою породою, то без дії зовнішніх факторів (суцільні рубки, лісові пожежі, масові вітровали тощо) вона не поступається своїм місцем світлолюбним породам.

Але різка зміна лісорослинних умов погано впливає на ялину: її самосів і підріст пошкоджуються пізніми весняними приморозками або високими температурами. М’яколистяні породи мають більшу інтенсивність росту, ніж ялина, тому вони переростають ялину. Підріст ялини, який залишається після суцільних рубок, не встигає замінити «тіньову» хвою на світлову», що також негативно позначається на його стані та призводить до загибелі. Внаслідок розвитку поверхневих кореневих систем, крупний підріст, що зберігся на вирубках, часто піддається вітровалам.

Поліморфізм берези за товщиною кори має істотне значення у механізмі змін порід. Товста кора (особливо у форми з грубою корою) біля основи стовбура берези повислої дає їй змогу виживати при низових пожежах. За цих умов тонкокора ялина гине внаслідок перегріву і відмирання камбію. Оскільки береза пухнаста за цих умов є також уразливою, то на території після пожежі залишаються екземпляри берези повислої, які забезпечують її насіннєве поновлення у перший же рік після пожежі.

Береза пухнаста у пристигаючих і стиглих деревостанах відновлюється порістю від сплячих бруньок на кореневій шийці (заглибленій у ґрунт, тому там вони залишаються живими). Рідше цей вид відновлюється кореневими відсадками.

Отже, низові пожежі «проводять» своєрідний селективний відбір видів і форм берези.

До випадання ялини з деревостану призводять і малопомітні на перший погляд причини: дія сильного вітру (висушування ґрунту, розриви дрібних корінців), сильні посухи, різке і виражене падіння рівня ґрунтових вод.

Впровадження піонерних порід на відкриті території можна вважати сприятливим фактором, оскільки в іншому випадку така територія піддається задернінню. Заростання злаками розтягує процес появи лісу природним шляхом на десятиріччя.

Зворотна зміна (відновлення ялини) відбувається без участі людини протягом одного або більше поколінь. Тіньовитривалість ялини та тривалість її життя дають змогу накопичуватися молодим екземплярам під наметом світлолюбних порід-піонерів. Згодом формується другий ярус з рослин ялини, пізніше вона впроваджується у намет м'яколистяних порід. Якщо це відбувається у період перестійного деревостану, то особливих перешкод ялина не зустрічає; якщо пристигаючого або стиглого – відбувається інтенсивне обшмигування ялини гілками берези, особливо берези повислої. При цьому крона ялини може втрачати свою форму, зменшувати інтенсивність росту.

Як зазначав І.С. Мелехов, після проходження пожеж за умови залишення у пониззях чистих ялинових насаджень, вони можуть слугувати джерелом для обнасінення прилеглих територій. У даному випадку стає можливою навіть зміна сосни на ялину.

3.2.2 Зміна сосни на березу та осику. Відновлення сосни

Сосні також притаманні властивості порід-піонерів поряд з характеристиками лісоутворюючих порід. Сосна є світлолюбною породою, вона також переносить фізичну та фізіологічну сухість ґрунтів. Особливо це чітко демонструється за умов сухих бідних ґрунтів сосняків лишайникових і заболочених бідних ґрунтів сосняків сфагнових. Якщо навіть береза пухнаста (інколи – і береза повисла) займає якісь ділянки торішніх сосняків сфагнових, то лише на короткий період (на 30-40 років).

Зміна сосни на березу та осику за умов свіжих бідних ґрунтів (наприклад сосняки брусничні) є наслідком пожеж і рубань головного користування. Такі зміни тривають недовго: при одночасному поселенні сосни і берези повислої сосна поступово витісняє березу. У віці стиглості формуються соснові деревостани з домішкою листяних порід.

Зміні сосни на осику слід запобігати господарськими заходами, оскільки осика є проміжним господарем соснового вертуна, який призводить до зниження інтенсивності ростових процесів сосни, і вона може бути заглушеною. Також осичники, що виникли на місці сосняків, мають низьку товарність.

При більш ранньому підселенні берези сосна може витіснятися. Тому лісівник повинен видаляти дерева берези повислої, які заважають росту сосни. Можливий варіант залишення екземплярів берези пухнастої, оскільки вона майже не піддає сосну обшмигуванню.

На більш багатих ґрунтах імовірність зміни сосни на листяні породи зростає.

3.2.3 Взаємна зміна сосни та ялини

На одній території сосна та ялина або можуть витісняти одна іншу, або співіснувати протягом тривалого часу.

За І.С. Мелеховим, є два напрямки цих змін:

1) *поселення ялини під наметом сосни*, при цьому сосна змінюється різновіковою ялиною;

2) *одночасне поселення цих порід*, у цьому випадку зміна йде за участю одновікової ялини.

Ці породи мають свої особливості, що дають їм переваги у певних умовах.

На територіях, де ймовірні атмосферні і ґрунтові посухи перевагу має сосна; у більш вологому кліматі – ялина. Притаманний ялинникам надґрунтовий покрив і сильно кисла підстилка гальмують відновлення сосни. А оскільки ялина характеризується більш частим і рясним плодоношенням, то вона має переваги перед сосною. Проте сосна у віці пристигання і старше є більш стійкою до низових пожеж завдяки товстій корі, що захищає камбіальний шар від загибелі. Тонка кора ялини не дає подібний захист, і вона гине. У зв’язку з цим частка участі сосни у складі деревостану збільшується, а поверхня ґрунту поступово готується до появи її нового покоління. Тобто, якщо сосна існує на ґрунтах, що більше відповідають вимогам ялини, то така картина пов’язана з результатом впливу лісових пожеж.

Оцінка зміни сосни ялини та зворотної зміни може бути проведена тільки на основі аналізу продуктивності, товарності деревостанів цих порід на певних ґрунтах і попиту на ринку.

Якщо умови підходять для росту обох зазначених порід, то формуються мішані сосново-ялинові ліси. Це можливо на територіях з дюнним мікрорельєфом, коли понижена частина рельєфу зайнята ялиною, а підвищена – сосною.

3.2.4 Зміна дуба на ялину і дрібнолистяні породи

Залежно від ареалів поширення порід, зміна дуба може йти на граб, ясен, липу або березу й осику. Найбільш поширеними змінами дуба у зоні мішаних лісів і північного лісостепу є зміни на липу, березу й осику. У зоні перекриття ареалів дуба та ялини може відбуватися й зміна на ялину.

Липа, береза, осика й ялина є сильними конкурентами дуба, тому що перші три породи є піонерними, а ялина – тіньовитривалою.

Зміна на березу, осику, липу і граб відбуваються в результаті суцільних рубань. Суттєво на природне поновлення дуба впливає випасання худоби, в результаті якого постійно згризаються та обламуються верхівки молодих екземплярів, при цьому можуть формуватися багатостовбурні рослини. Заходи

зі сприяння природному поновленню в цих випадках – зупинення випасання, огороджування вирубок.

Суцільні вирубки унеможливлюють поширення жолудів по їх площі, сприяючи тим самим швидкому заселенню території осикою і березою, оскільки вони мають еколого-біологічні пристосування до умов відкритих місць. Відкриті місця дуже утруднюють можливість існування сходів дуба. Забезпечення ґрунтів вологою створює умови для швидкої зміни дуба липою, осикою, ясенем, ялиною. Навпаки, на сухих ґрунтах дуб має перевагу, і його зміна іншими породами стає малоймовірною.

Часто на місцях суцільних рубок виникають дубняки порослевого походження, їх якість набагато нижча за деревостани насіннєвого походження.

Взаємні зміни дуба і ялини можуть спостерігатися у місцях перекриття їх ареалів, їх напрям залежить від кліматичних умов. Оскільки дуб – порода посухостійка, то він має переваги перед ялиною у посушливі періоди (ялина ж потребує вологих клімату і ґрунтів). Дуб – порода, стійка до дії вітру, ялина є вітровальною породою. Якщо ялина навіть вціліла і залишилася рости, у неї внаслідок обриву корінців знижується приріст, вона поступово всихає. Підстилка ялини має кислі значення pH, тому така підстилка перешкоджає відновленню дуба. Для проростання жолудів необхідне нейтральне середовище.

Отже, ялина не є конкурентом дубу на південній межі свого ареалу, а дуб – поступається ялині на своїй північній межі.

Питання для самоконтролю

1. Вкажіть світлолюбні породи, які можуть змінювати ялину у сприятливих для неї ґрунтово-кліматичних умовах:

А) осика; Б) береза; В) граб; Г) така зміна не зустрічається в природі.

2. Які фактори сприяють зміні ялини м’яколистяними породами?

3. Чому суцільні рубки утруднюють природне поновлення дуба?

4. Назвіть найважливіші фактори, які визначають можливість зміни дуба іншими породами.

5. Чи є правильним твердження, що слабкі низові пожежі знищують усі особини ялини і сосни? Чому?

6. Чому у логових ялинниках виникнення пожеж утруднене (назвати 3–5 причин).

Тема 4. ЛІСОВА ТИПОЛОГІЯ

План:

4.1 Лісова типологія. Її витоки та значення.

4.2 Вчення Г.Ф. Морозова про типи насаджень.

4.3 Вчення В.М. Сукачова про типи лісу.

4.4 Класифікація типів лісу А.А. Крюденера.

4.5 Класифікація Є.В. Алексєєва.

4.6 Класифікація П.С. Погребняка.

4.7 Класифікація А.К. Каяндера.

4.8 Генетична класифікація Б.П. Колеснікова.

4.9 Класифікація лісів південного сходу України – О.Л. Бельгарда.

4.10 Принципи динамічної типології за І.С. Мелеховим. Типологія вирубок.

4.11 Сучасні напрямки в лісовій типології.

Основні поняття та терміни: *лісова типологія, тип насадження, тип лісу, фітоценотичний та екологічний напрями, лісорослині умови, еколого-фітоценотичні ряди, тип лісових ділянок, едафічна сітка, генетична класифікація*

4.1 Лісова типологія. Її витоки та значення

Практика ведення лісового господарства вимагала розподілу різноманіття лісів на певні однорідні категорії. Цим питанням нині займається *лісова типологія* – наука про класифікацію типів лісу, яка вивчає їх характер, специфічні особливості, закономірності просторового розподілу, тимчасової динаміки.

Першим типологом лісу був народ. Достеменно відомо: понад 200 років тому люди вже відзначали неоднорідність лісу, що відбилося навіть у його назвах («омшара», «рамінь» тощо). В подальшому народні назви слугували основою для розвитку лісової типології.

В 1870-х роках у Російській імперії проводили лісовпорядкування, згідно з яким намічалися заходи з відновлення, догляду і рубання лісу. Проф. О.Ф. Рудзький (1888 р.) орієнтував учасників лісовпорядкувальної експедиції на організацію ведення господарства в однорідних ділянках лісу («відділах», «родах») і пропонував розрізняти насадження залежно від місцеположення та ґрунту. У 1889 р. Н.К. Генко при проведенні лісовпорядкування у Біловезькій пущі вперше використав цей принцип (наприклад, лядо – сосновий ліс по суходолу, бір з дубиною та ін..).

У 1893 р. І.І. Гуторович при проведенні впорядкування північних лісів виділив 9 типів лісу, де врахував склад порід, топографічне положення, дію ґрунтово-гідрологічних умов, надґрунтовий покрив, якість деревини. Це: болото, рада (сосна по болоту), суболоть (сосна на сирому ґрунті), согра

(соснові або ялинові заболочені ліси), ровнядь (ялинник на суглинковому сирому ґрунті з зозулиним льоном і хвощем у покриві), пагорб (ялинник на підвищеннях, порівняно гарного росту), ліг, бор, біль (порівняно хороший сосновий або ялиновий ліс на вологому ґрунті). Він показав також генетичний зв'язок між сосновими і березовими насадженнями, змінами цих порід.

Пізніше на основі рекомендацій О.Ф. Рудзького лісничий Лісинської дачі Д.М. Кравчинський запропонував термін «тип лісу», який нині й використовується. Для цієї дачі він виділив господарства за такими типами: ялина по суходолу на суглинках, сосна борова (стройова), сосна по болоту (дров'яна), береза по суходолу, береза по болоту та ін.

М.М. Орлов
(1867 - 1932)

До 1904 року накопичилося вже багато даних щодо взаємозв'язків у лісі, з'явилося вчення В.В. Докучаєва про ґрунти. Узагальнюючи досвід народу, своїх попередників, а також теоретичні положення ґрунтознавства, Георгій Федорович Морозов створив «Учение о типах насаждений». За Г.Ф. Морозовим, *тип насадження* – сукупність насаджень, об'єднаних в одну велику групу загальними умовами зростання або ґрунтовими умовами. Він не наводив класифікацію, оскільки вважав, що на даному рівні це не можливо. Але підкреслював важливість розробки класифікації типів лісу як основи ведення лісового господарства.

Цей період характеризувався загостренням дискусії між лісівниками-типологами та лісівниками-таксаторами. Вчення Г.Ф. Морозова, яке з великою зацікавленістю було прийняте більшістю лісівників, зустріло заперечення з боку відомого вченого у галузі лісової таксації – проф. Михайла Михайловича Орлова.

Він вважав, що виділення типів насаджень є недоцільним, оскільки вичерпну оцінку умовам місцезростання дає бонітет як показник природної родючості ґрунту. Дискутуючи з ним, Г.Ф. Морозов довів, що кількісна характеристика продуктивності ґрунту за допомогою бонітетів є недостатньою. Так, спостерігаються випадки, коли різні типи лісу мають однаковий бонітет. Наприклад, насадження сухого і сирого бору мають однаковий IV бонітет, проте за своїми лісівничими властивостями вони істотно відрізняються: за своїм приростом, якістю деревини, процесами лісовідновлення тощо. Корінним типом сирого бору є сосняк, після суцільних вирубок він може змінюватися березняком. Але сосняк сухого бору ніколи не зможе змінитися на березу.

Російські лісовпорядники (Гуторович, Серебреников, Генко), працюючи у північних лісах Східноєвропейської рівнини, зустріли у місцевого населення досить чітку типологію (рада, согра, холм, лог…). Так, П.П. Серебреников (1913 р.) спробував класифікувати ліси за деревостаном та 2 градаціями зволоження. Він виділив 15 типів для ялинників, сосняків, листяних і змішаних

хвойно-листяних насаджень, розділивши їх на 2 категорії: по суходолу (на сухих і свіжих ґрунтах) і по мокрому (на мокрих і болотяних ґрунтах). Ялинники по суходолу: пагорб, ровнядь, ліг; по мокрому − согра. Сосняки по суходолу: біломоховий, ягідник, острівний бор; по мокрому: сурадок, суболоть, рада, болото. Листяні по суходолу − новина, по мокрому − уйта. Змішані насадження з переважанням ялини − біль, з переважанням сосни − чорничник.

Пізніше В.Н. Сукачов, керуючись поглядами Г.Ф. Морозова, займається розробкою класифікаційної системи лісу. У 1927 році він публікує одну зі своїх праць, яка стала класикою лісової типології («Краткое руководство к исследованию типов леса»). В.Н. Сукачова вважають засновником «*фітоценотичного напряму*», або «ленінградського» (його система одержала визнання у тайговій зоні).

В цей час формувався й інший напрям – «*український*», або «*екологічний*». В його розвиток зробили внесок такі вчені, як А.А. Крюденер, Е.В. Алексєєв, Д.В. Воробйов, П.С. Погребняк. Вони на основі ідей Г.Ф. Морозова розробляли класифікацію південних лісів, перетворених людиною.

У 1950 р. відбулася перша лісотипологічна нарада, на якій активно дискутувалося питання щодо пріоритету зазначених вище двох шкіл. На ній були затверджені поняття «тип лісу» і «тип лісорослинних умов». Розпочався наступний етап розвитку лісової типології.

Тип лісу – лісові ділянки, однорідні за комплексом кліматичних і лісорослинних потенційних можливостей, однакових за лісівничими ознаками і які вимагають однорідних лісогосподарських заходів.

У 1973 і 1983 рр. відбулися нові наради, резолюцією яких було консолідувати дві основні школи в лісовий типології.

Значення лісової типології добре висловив у своїй роботі «Значение типов леса в теории и практике лесного хозяйства» (1929) проф. Л.І. Яшнов, який був колегою і соратником Г.Ф. Морозова. Л.І. Яшнов писав: «Ліс як рослинне співтовариство представляє нам найрізноманітніші картини, представляється у нескінченній множині форм. Щоб вивчити цю різноманітність, щоб підмітити закономірності в цьому розмаїтті, необхідно розподілити його на однорідні групи лісових комплексів. Тільки тоді, вивчаючи властивості і особливості цих груп, і можна розібратися в нескінченному розмаїтті лісових форм і зробити деякі узагальнення, до чого власне прагне будь-яка наука. ... Ці однорідні групи лісових угруповань ми називаємо типами лісу…».

З цього часу лісівники розглядали лісову типологію як узагальнюючу основу своєї спеціальності, яка повинна синтезувати нагромаджений лісогосподарський досвід, пояснювати причини успіхів і невдач лісогосподарських заходів з точки зору біології лісу і особливостей його середовища, слугувати підставою для розробки нових видів і технологій лісового господарства.

4.2 Вчення Г.Ф. Морозова про типи насаджень

Ще на початку своєї діяльності як науковця (1901 р.) Георгій Федорович Морозов звернув увагу на праці північних лісівників і лісовпорядників «типологічного» напряму. У 1903 р. опублікував роботу «К вопросу о типах насаждений», в який підкреслив, що ідея типів дуже необхідна для практики лісівництва і у кінцевому результаті для Росії повинен бути складений «план насаджень». Початком нового етапу в розвитку лісової типології вважається 1904 р., коли в «Лесном журнале» Г.Ф. Морозов опублікував статтю «О типах насаждений и их значении в лесоводстве».

Г.Ф. Морозов
(1867 - 1920)

З приводу типів лісу з Г.Ф. Морозовим постійно сперечалися його сучасники (Д.М. Кравчинський, П.П. Серебреников, В.Н. Сукачов). З критичними зауваженнями виступали пізніше інші лісівники.

Дискусія про типи і бонітети точилася після XI з'їзду лісоводів у Тулі (1909 р.), де Г.Ф. Морозов зробив дві доповіді: «Учение о типах насаждений», «Будущее наших сосняков в связи с типами насаждений».

Гостра полеміка змусила Г.Ф. Морозова, як типолога лісу, виступити з доповіддю на XII Всеросійському з'їзді лісовласників у м. Архангельську в 1912 р. з доповіддю на тему «Типы и бонитеты». Причиною цього було те, що в лісовпорядкувальній інструкції 1912 р. не було встановлено жодних лісівничих ознак, крім бонітетів.

Основними висновками доповіді Г.Ф. Морозова є наступні:

1). Бонітування умов місцезростання є необхідним;

2). Спосіб впровадження бонітування викликає багато сумнівів і не може задовольнити господарські потреби, оскільки враховує тільки вік і середню висоту насаджень, зокрема пануючої породи;

3). В один бонітет потрапляють різні умови місцезростання, бонітет втрачає будь-яку силу як одиниця розчленування насаджень;

4). Розчленування насаджень за пануванням порід, як основа природної класифікації, не може бути прийнятним ні окремо, ні в зв'язку з бонітуванням за середньою висотою;

5). Зовнішнє середовище, з його кліматичними і ґрунтовими особливостями, формує пластичні складні організми – насадження, не тільки склад і поєднання порід, але і всі властивості насаджень;

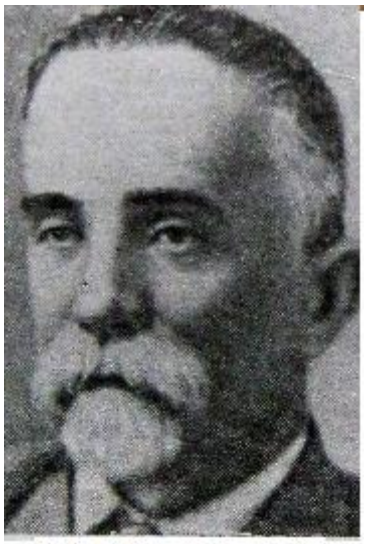
6). Не бонітет насадження визначає собою сукупність ознак і уявлення про конкретне насадження, а тип лісу;

7). Ділянки, які виділяються за умовами місцезростання, розглядаються як типи лісу;

8). У межах типів лісу ділянки можуть групуватися за віком, повнотою, бонітетом та іншими морфологічними ознаками деревостанів;

9). В основу класифікації необхідно покласти природні ознаки та втручання людини;

10). Справжніми об'єктами лісового господарства є типи лісу, вони групуються залежно від наукових і господарських цілей.


Г.М. Висоцький
(1865 - 1940)

Розгорнуту відповідь на критику М.М. Орлова (інформація про його погляди наведена вище) дав Георгій Миколайович Висоцький (однодумець Морозова) – у публікації «О модернизированной типологии», яка вийшла у «Лесопромышленном вестнике» у 1912 р.

За Г.Ф. Морозовим, *типи насаджень* – сукупність насаджень, об'єднаних в одну велику групу спільністю ґрунтово-кліматичних умов. Саме у лісовій типології він бачив ту природну основу, на якій повинна розвиватися лісівницька наука і практика. Спочатку вчений недооцінював склад порід та інших таксаційних ознак деревостанів. Цього помилкового уявлення він позбувся після 1912 р., опрацювавши своє «Учение о лесе». Вважаючи, що тип насадження повинен бути приуроченим до певної кліматичної області, Г.Ф. Морозов із колегами та учнями розробив класифікацію для умов Центрального Лісостепу Росії (Шипів ліс, Телерманівський ліс, Чорний ліс). Класифікація охоплювала лише так звані нагірні діброви, що заселяють праві круті береги річок:

1) діброви з ясенем на підвищеній місцевості з темно-сірими багатими лісовими ґрунтами, обидві породи зростають за I класом бонітету;

2) діброви з меншою участю ясена на сірих та світло-сірих суглинках II класу бонітету;

3) діброви на солонцюватих ґрунтах – більш прості за будовою, III класу бонітету;

4) діброви на солонцях IV−V класів бонітету;

5) діброви на алювії та делювії з осикою I класу бонітету.

Серед сосняків Лісостепу, що займають ліві, низинні береги річок, Г.Ф. Морозов виділив наступні типи:

1) насадження на верхівках піщаних дюн («сухі бори»);

2) соснові насадження, іноді з домішкою берези та осики II−III класів бонітету (низинні, або свіжі бори), характеризуються успішним природним поновленням;

3) сосняки на чорноземовидних супісках та суглинках (пристепові бори, сосна I−Ia класів бонітету);

4) лісостепові ліси на вододілах.

Тобто Г.Ф. Морозов в основу поклав різницю у деревостанах у зв'язку з відмінністю ґрунтових умов. Він уважав, що типи насаджень потрібно виділяти за географічними зонами, підобластями та масивами лісу, а не у цілому по країні. Він – засновник *екологічного підходу* у лісовій типології.

Г.Ф. Морозов не був першим лісовим типологом, але він вперше:

1) переконливо довів необхідність широкого застосування лісової типології у господарській діяльності;

2) теоретично обґрунтував лісотипологічне вчення з таких методологічних позицій, які тепер називають системним підходом до вивчення природи;

3) органічно пов'язав лісову типологію з вченням про ліс, зробивши її розділом лісознавства;

4) узагальнив досвід виділення типів лісу і використання їх у господарстві.

4.3 Вчення В.М. Сукачова про типи лісу

Після смерті Г.Ф. Морозова у 1920 р. та від'їзду до Німеччини А.А. Крюденера (1918 р.) лідера у подальшому розвитку лісової типології не виявилося.

У середині 20-х рр. розробкою цих питань стали займатися фітоценологи на чолі з професором Володимиром Миколайовичем Сукачовим. Йому було доручено розробити методику використання лісової типології при лісовпорядкуванні. Типи лісу В.М. Сукачов класифікував залежно від родючості, вологості та характеру зволоження ґрунту. В основу визначення типу лісу він ставив панівну деревну породу (едифікатор). Найменування типів лісу запропонував подвійне – родинне та видове. Родинна назва – сосняк, модринник, ялинник, а видова – включає назву надґрунтового покриву (або якщо його немає – за назвою рослин з підліску (ялинник-квасеничник, сосняк ліщиновий).

В.М. Сукачов
(1880 - 1967)

До 1939 р. В.М. Сукачов вважав, що тип лісу відповідає асоціації, але пізніше сформував уявлення про тип лісу як біогеоценоз. При цьому він детально описав типи ялинових і соснових лісів.

Тип лісу за В.М. Сукачовим − це об'єднання ділянок лісу (тобто окремих лісових біогеоценозів), однорідних за складом деревних порід, за іншими ярусами рослинності і фауною, за мікробним населенням, за кліматичними, ґрунтовими і гідрологічними умовами, за взаємовідносинами між рослинами і середовищем, за внутрішньобіогеоценотичним і міжбіогеоценотичним обміном речовин та енергії, за відновними процесами і напрямком змін у них. Ця однорідність властивостей

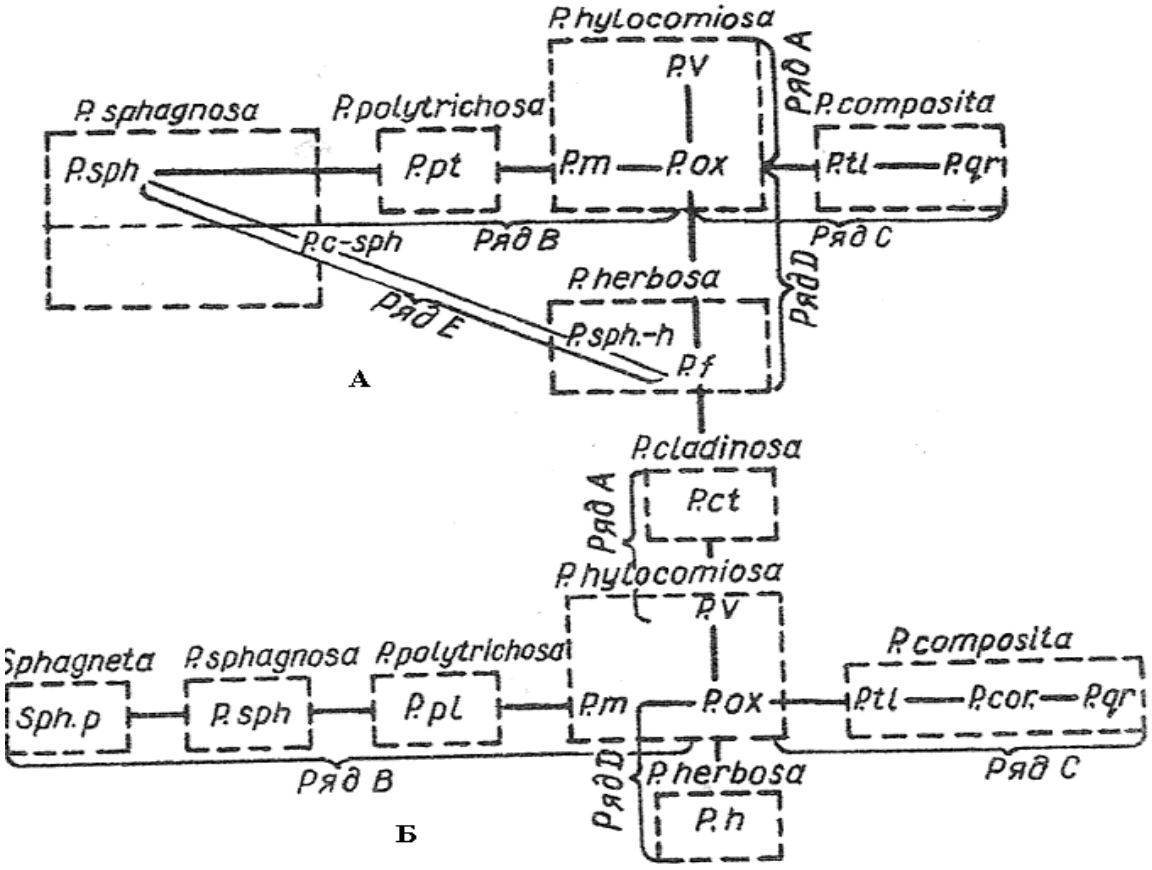
компонентів біогеоценозів і властивостей біогеоценозів в цілому, що об'єднуються в один тип, вимагає при однакових економічних умовах застосування й однорідних лісогосподарських заходів.

Під *типом лісорослинних умов* В.М. Сукачов розуміє об'єднання ділянок території, що відрізняються однорідною лісорослинною здатністю, тобто мають однорідний комплекс діючих на рослинність природних (кліматичних і ґрунтових) чинників. При цьому допускається, що в межах одного і того самого типу лісорослинних умов може бути декілька типів лісу, а кожному типу лісу притаманний свій комплекс ґрунтово-кліматичних умов, оскільки вони залежать від рослинності

У процесі вивчення типів лісу розроблений ряд простих критеріїв. Як зазначає В.М. Сукачов, спочатку слід проаналізувати рельєф, хоча він і не входить до складу компонентів біогеоценозу. В умовах же однорідного рельєфу найбільш показовий ознака однорідності біогеоценозу − однорідність ґрунту і рослинного покриву. З цих двох показників В.М. Сукачов по наочності віддає перевагу рослинності. Фітоценоз має особливо велике значення для утворення біогеоценозу. При цьому в умовах лісу найбільш значною є роль деревостану як найважливішої складової частини лісового фітоценозу. Відповідну роль відіграють й інші компоненти фітоценозу. Ось чому при виділенні лісового біогеоценозу за основу можна приймати межі лісового фітоценозу.

Отже, В.М. Сукачов бере до уваги всі компоненти лісу, пов'язуючи їх між собою і лісорослинними умовами.

Типи соснових і ялинових лісів розміщені В.М. Сукачовим на координатних осях. До місця перетину координат В.М. Сукачов приурочив ґрунтові умови, що достатньо забезпечують лісову рослинність необхідними мінеральними солями, вологістю і киснем (суглинні або піщанисті ґрунти з хорошим дренажем і аерацією). У центрі представлений тип *Piceetum oxalidosum* (ялинник квасеничник). Наліво від центру розміщені типи з поступовим наростанням застійного зволоження. При цьому в міру наростання зволоження у насадженнях відбуваються зміни як у живому надґрунтовому покриві, так і в деревостані. Знижується клас бонітету, і типи лісу змінюються від ялинника чорничного (*P. myrtillosum*) до ялинників довгомохового (*P. polytrichosum*) і далі до ялиннику сфагнового (*P. sphagnosum*) (рис.3).



А – ялинники, Б – сосняки

Рисунок 3 – Схема еколого-фітоценотичних рядів В.М. Сукачова

Верхня вісь – зростання сухості – представлена ялинником-брусничником (*P. vacciniosum*). При цьому наростає не тільки сухість ґрунту, а і його бідність на мінеральні речовини.

Нижня вісь показує зростання проточного зволоження (до *P. sphagnoso-herbosum*). Ґрунти досить добре забезпечені поживними речовинами і киснем. Тут В.М. Сукачов наводить два типи ялинових лісів − ялинник приструмковий і ялинник трав'яно-болотний.

Права вісь показує наростання родючості ґрунту (ялинник липовий − *P. tiliosum,* ялинник дубовий − *P. quercetosum*). Це суглинкові, добре дреновані ґрунти.

Типи лісу за цими рядами об'єднуються у групи. Групи типів В.М. Сукачов позначав закінченням не на *-sum,* а на *-sa*. Наприклад, центральна група – *Piceeta hylocomiosa* (ялинники-зеленомошники).

Аналогічний вигляд має схема для соснових типів, але в ній лише більше типів на осі з наростанням сухості (група лишайникових борів – *Pineta cladimosa*).

В.М. Сукачов зазначав, що типи лісу, наведені у схемах, не вичерпують усього різноманіття природних лісів. У міру їх вивчення кількість типів збільшується, і кожний тип знаходить своє місце у даній класифікаційній схемі.

У 40-х рр. XX століття В.М. Сукачов уточнив, що асоціація – це не тип лісу.

Представники цієї школи (Сукачов, Корчагін, Поварніцин, Соколов, Іваненко та ін.) виконали колосальну роботу з вивчення лісів. Типологічна класифікація В.М. Сукачова отримала визнання на IV світовому лісовому конгресі в Індії (1954 р.) та була високо оцінена на IX міжнародному ботанічному конгресі у Канаді (1959 р.). Вона була загальновизнаною у лісовому господарстві Радянського Союзу, а зараз – Російської федерації.

4.4 Класифікація типів лісу А.А. Крюденера

А.А. Крюденер
(1869 - 1951)

Серед відомих лісівників, соратників Г.Ф. Морозова, чільне місце за внеском у лісознавство та лісівничу науку належить Артуру Артуровичу Крюденеру, здобутки якого за деяких причин не займали в історії науки того почесного місця, яке йому належить за правом.

Він був великим діячем лісогосподарського виробництва Росії початку XX століття. Перед революцією він керував Лісовим відділом Управління уділів, у віданні якого перебували величезні земельні й лісові масиви в різних частинах Росії, що належали царській родині. А.А. Крюденер провів великі лісовпорядні роботи в цих лісах і організував у них зразкове господарство. Раніше, в 1904−1910 роках, він провів безпрецедентні за масштабами роботи зі складання перших російських об’ємних і сортиментних таблиць усіх основних деревних порід Європейської частини Росії. Група фахівців під його керівництвом заклала понад 6000 пробних площ у лісах різних регіонів Росії і опрацювала понад 108 000 модельних дерев. Результати цих робіт були опубліковані в 20 випусках (Крюденер, 1908−1913 рр.). За проведену роботу він отримав вищий в Росії цивільний чин дійсного таємного радника.

Його науковим кредо було вивчення життя лісу у всій його різноманітності і зумовленості факторами зовнішнього середовища. На відміну від своїх попередників, які розглядали типи насаджень виключно як господарські одиниці, А.А. Крюденер відразу підійшов до їх виділення з теоретичних позицій. Під *типом насадження* він запропонував розуміти «суму всіх факторів, що дають нам поняття про певний ліс, а саме: клімат, ґрунти, інсоляцію, які визначають склад насаджень, умови відновлення і характер ведення лісового господарства». У цьому визначенні чітко проглядається розуміння типу лісу як лісової екосистеми. У подальших наукових пошуках основну увагу А.А. Крюденер зосередив на вивченні впливу ґрунтових умов на склад і продуктивність лісів.

Протягом майже чверті століття він нагромаджував народні уявлення про природу лісу, які були узагальнені і доведені до створення єдиної класифікації типів насаджень Європейської Росії. Розроблена ним класифікація разом з описами типів насаджень вийшла у вигляді фундаментальної монографії під

назвою: «Основи класифікації типів насаджень і їх народногосподарське значення в ужитку країни» (1917 р.).

Як зазначалося вище, в основу класифікації типів насаджень вченим покладені кліматичні та ґрунтові умови в поєднанні з рельєфом. На основі їх аналізу А.А. Крюденер запропонував поділ Європейської частини Росії на зони, підзони і області, що можна вважати однією із перших спроб лісорослинного районування. Ним виділені такі зони: арктично-альпійська, підтундрова, дерново-підзолиста (тайгова), лісостепова, пристепова (байракових лісів), степова.

У подальшому, використовуючи петрографічний склад ґрунтів, який відображає вміст елементів живлення і механічний склад, положення їх у рельєфі, ступінь дренованості (глибина залягання і режим ґрунтових вод), а також за характером верхнього гумусового горизонту, А.А. Крюденер будує свою класифікацію типів, залежно від складу і продуктивності насаджень. У запропонованій класифікації типи розмішені в чіткій системі за наростанням багатства і зволоження субстрату. Надаючи великої уваги в житті лісу волозі, А.А.Крюденер виділив 15 груп ґрунтів за їх зволоженням, зокрема 5 − по суходолу, 3 − заплавних і 7 − різного ступеня зволоження. За петрографічним складом ґрунтів вчений виділив 7 груп типів насаджень. Звісно, його система була громіздкою. Після її опрацювання, А.А. Крюденер значну увагу приділив характеристиці власне насаджень і запропонував таку схему для їх описів:

- розповсюдження і місцеположення;
- підґрунтя, ґрунти, водний режим;
- ґрунтовий покрив;
- характеристика підліску;
- лісівнича характеристика деревостану;
- напрямки зміни порід і поновлення;
- народногосподарське значення.

Отже, класифікація А.А. Крюденера являє собою двовимірну сітку, яка показує зміну типів лісу від: 1) зволоження (гігрометричні групи) і 2) петрографічного (механічного) складу ґрунту. До механічного складу ґрунту автор тісно «прив’язує» хімічну родючість (трофність). Крім того, наводить ще і третю вісь – кліматичну, встановлюючи кліматичні форми типів насадження. Класифікація супроводжується детальними списками рослин-індикаторів, характеристикою ґрунтів і продуктивності насаджень.

Вчений започаткував основи *фітоіндикації* (індикаційної геоботаніки), використовуючи рослинність для оцінки умов середовища.

Ідеї і напрацювання А.А. Крюденера у подальшому слугували основою формування екологічної української типологічної школи (Є.В.Алексєєв, П.С.Погребняк, Д.В.Воробйов. Б.Ф.Остапенко).

4.5 Класифікація Є.В. Алексєєва

Розвиток лісової типології в Україні в післяморозовський період пов'язаний перш за все з діяльністю професора Євгена Венедиктовича Алексєєва. Більшу частину життя він присвятив виробничій діяльності, працюючи лісничим у різних районах Росії та України, а також керуючи лісовпорядкувальними партіями. У 20-ті рр. XX ст. він перейшов на викладацьку роботу до Києва, де згодом обійняв посаду декану лісоінженерного факультету Київського сільськогосподарського інституту. У цей час (1925 р.) ним була видана книга «Типи українською лісу. Правобережжя», яка відіграла значну роль у подальшому розвитку екологічного напрямку в лісовій типології. У ній викладені методичні основи і класифікація типів лісу, які базувались на вченні Г.Ф. Морозова про типи насаджень та класифікації А.А. Крюденера. Автор вніс суттєві корективи, які дозволили доступніше показати різноманітність лісів Правобережжя України.

Є.В. Алексєєв
(1869 - 1930)

На відміну від своїх попередників, Є.В. Алексєєв за основну типологічну одиницю прийняв *тип лісових ділянок* замість типу насаджень. У подальшому тип лісових ділянок він називав «типом лісу». Він уважав, що в основу лісівничої класифікації лісових ділянок повинні бути покладені умови їх місцезростання (сукупний вплив клімату, рельєфу та ґрунту), придатні для росту подібних за породним складом і надґрунтовим покривом рослинних угруповань, і які допускають застосування таких самих заходів з метою відновлення і виховання лісу. Під лісівничими властивостями насаджень він розумів: швидкість процесу зрідження, ґрунтову лісозахисну здатність, продуктивність, відношення до небезпек, які загрожують насадженню в різні періоди його життя; відновлення, якість деревини.

Дрібнішою типологічною одиницею класифікації Є.В. Алексєєва є *форма типу насадження*. Він відрізняв основні і тимчасові форми, а також випадкові або тимчасово-випадкові форми, коли зміна порід проходить «по причині ґрунтових змін» при тривалому сільськогосподарському користуванні, сильних пожежах та за інших причин. Для відновлення ґрунтової родючості випадкових форм потрібний час, рівний одному або двом оборотам. Такої одиниці нема в інших типологів лісу. Тепер такі форми віднесені до категорії порушених місцезростань.

Більш крупною одиницею за Є.В. Алексєєвим є *групи типів лісу* або *класи*. До них належать чотири групи по суходолу: бори, субори, груди, діброви і дві групи по мокрому: багна і ольси. Поділ на дві категорії по суходолу і мокрому запозичені у П.П. Серебреникова, поділ на бори, субори і груди

(замість рамені) – у А.А. Крюденера. Крім цього, було додано групу дібров, яка формується на чорноземах.

Принципи його класифікації були розвинені і вдосконалені корифеями лісової типології України – П.С. Погребняком і Д.В. Воробйовим та їх послідовниками.

4.6 Класифікація П.С. Погребняка

П.С. Погребняк
(1900 - 1976)

У 20-і рр. XX століття в Україні виникла проблема, пов'язана з лісовою типологією. Класифікація А.А. Крюденера була розроблена, в основному, для хвойних лісів і мала ряд суттєвих недоліків. Класифікація Є.В. Алексєєва охоплювала лише Правобережжя України і теж мала ряд суттєвих недоліків. В цій ситуації Г.М. Висоцький, який працюючи з 1925 р. у Харківському інституті сільського господарства і лісівництва, одночасно очолював науково-дослідну роботу у Всеукраїнському управлінні лісами (ВУПЛ), організував типологічну експедицію для вивчення лісів України.

В основу створення класифікаційної едафічної сітки Петра Степановича Погребняка покладені праці Г.Ф. Морозова, А.А. Крюденера, Є.В. Алексєєва. Остаточно класифікаційна сітка була закінчена у 1929 році та опублікована у працях Міжнародного лісового конгресу в Стокгольмі (Швеція). Для цього партія ВУПЛа провела ґрунтовні дослідження лісів України, які тривали протягом 1926-1929 рр. У цій експедиції приймали участь П.С. Погребняк як ґрунтознавець, Д.В. Воробйов як геоботанік, В.Е. Шмідт як лісівник та П.П. Кожевніков як геоботанік. Перед комплексною лісівничо-типологічною експедицією, яка працювала в лісах Полісся та Лісостепу України, постали такі завдання:

− перевірка типологічних концепцій Є.В.Алексєєва з подальшим використанням їх у наукових дослідженнях та на практиці лісового господарства;

− збереження і розвиток основного принципу лісівничої типології − синтез насаджень у типи за умовами їх зростання;

− застосування порівняльно-екологічного методу аналізу рослинних угруповань (насаджень) і методу фітоіндикації;

− широке використання координатних систем при аналізі явищ природи лісу, перш за все едафічної сітки, побудованої в ординатах ґрунтового багатства і зволоження;

− перевірка простоти, високої практичності, об'єктивності та правильності класифікаційних схем.

Зокрема, П.С. Погребняк завідував партією з вивчення лісів Полісся та Лісостепу України. Він удосконалив класифікацію Є.В. Алексєєва, об'єднуючи в одну схему ліси на суходолі і по мокрих місцях існування; розділяючи на окремі групи алексєєвську групу суборів: на групу суборів та групу складних суборів (судібров, сугрудків). Були запропоновані індекси для позначення окремих груп лісових ґрунтів: А – дуже бідні (бори); В – відносно бідні (субори); С – відносно багаті (складні субори); Д – груди на сірих лісових землях; Е – діброви на чорноземах.

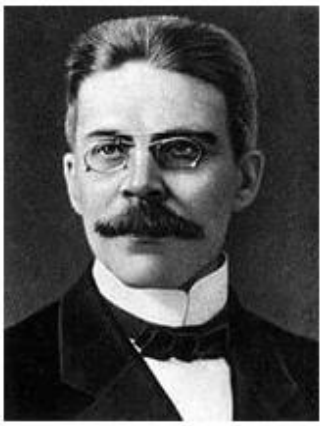
Гідротопам надані цифрові значення: 1 – сухі; 2 – свіжі; 3 – вологі; 4 – сирі; 5 – мокрі.

В цей самий час П.С. Погребняк разом з Д.В. Воробйовим склали типологічний визначник для Полісся України, який вийшов у світ у 1929 р.

Існуюча нині едафічна сітка для класифікації лісових ділянок названа сіткою Алексєєва-Погребняка. Вона подана у вигляді координатної сітки, осями якої є 2 категорії: вологість і багатство лісорослинних умов, тобто поєднання гідрогенного і трофогенного рядів. Типи лісорослинних умов позначають індексами, які відображають групу типів та ступінь зволоження (наприклад, $А_2$ – свіжий бір; $Д_3$ – волога діброва). Оскільки деревна рослинність відображає певну сукупність впливу на неї екологічних факторів, то вона і є основним критерієм для встановлення едафотопу. Як індикатор певних едафотопів використовують і трав'янисту рослинність, яка також відображає відповідні лісорослинні умови. Для визначення типу лісорослинних умов використовують і інші допоміжні ознаки – глибину ґрунтового профілю, механічний склад ґрунту, підстильну породу, наявність карбонатів тощо.

4.7 Класифікація А.К. Каяндера

Одночасно з вченням про типи насаджень Г.Ф. Морозова з'явилося і розвивалося вчення про типи лісу фінського ботаніка, а потім лісовода Аймо Каарло Каяндера. Воно набуло популярності у Фінляндії, Німеччині та ін. європейських країнах.



А.К. Каяндер
(1879 - 1943)

А.К. Каяндер прийшов до лісової типології через вчення про рослинні угруповання. В типи лісу він об'єднує насадження, що у дорослому і нормальному стані мають трав'янистий та моховий покрив відповідного складу. Його класифікація основана не на ґрунтово-гідрологічних умовах, а на живому надґрунтовому покриві. Тобто необхідно знати, що місця зростання, які досліджуються і розглядаються як одне ціле, є біологічно рівноцінними.

За цим автором, до одного і того ж типу лісу повинні відноситися усі насадження, рослинність яких у віці стиглості і відповідному ступені зімкнутості деревостану близька до нормальної, характеризується

загальним видовим складом та одним і тим же еколого-біологічним характером. Він вважав, що однаковий надґрунтовий покрив є гарним показником ґрунтових умов і що один і той самий покрив формується на біологічно рівноцінних ґрунтах, незалежно від їх механічного складу.

Отже, особливістю цієї типології є незалежність від деревної породи і ґрунту. Назва типу лісу дається не за деревною породою, що цікавить лісовода, а за характером пануючого надґрунтового покриву. Наприклад, «*myrtillus-typ*» може використовувати для сосняків, ялинників і березняків.

Пізніше (1926 р.) він при виділенні типів лісу став враховувати і ґрунти (характер материнської породи, вологість і механічний склад).

«Каяндерський» тип лісу був ширше за асоціацію (В.М. Сукачев і його колеги ототожнювали тип лісу з асоціацією), ширше і морозівського типу насадження, і типу лісу Є.В. Алексєєва. Сам А.К. Каяндер в одну асоціацію об’єднував всі сосняки, ялинники або березняки.

Відомо, що надґрунтовий покрив у деяких місцях є добрим індикатором лісорослинних умов, але не може замінити вивчення типів лісу вивченням цього покриву. З А.К. Каяндером тому і не погоджувались багато вчених (В.М. Сукачев, М. Брюгсен, Е. Мюнх) і його типологічна класифікація не набула широкого розповсюдження.

4.8 Генетична класифікація Б.П. Колеснікова

При розробці своєї класифікації Борис Павлович Колесніков спирався на роботи Г.Ф. Морозова і свого вчителя, відомого дослідника лісів Далекого Сходу Б.А. Івашкевича, який у своїх роботах (1915−1933 рр.) приділяв велику увагу рельєфу місцевості і динаміці деревостанів. А *тип лісу*, на його думку, являє собою ряд деревостанів, що змінюють один одного з віком в межах однорідних умов місцезростання.

Б.П. Колесніков
(1909 - 1980)

Б.П. Колесніков розвинув ці концепції у 1950-і роки і назвав свою класифікацію *генетичною*, спираючись на вказівки Г.Ф. Морозова щодо розвитку типології на генетичній (онтогенетичній) основі, тобто вважаючи, що будь-яка класифікація природних явищ проходить спочатку етап штучної класифікації, потім природної і, нарешті, динамічної (генетичної). Він пояснював, що в основу генетичної класифікації типів лісу покладені закономірності процесів виникнення і розвитку лісу, тому вона охоплює всі стадії розвитку лісових насаджень і може служити для прогнозу їх майбутнього стану. Сукупність усіх явищ виникнення, розвитку, руйнування і зміни лісових насаджень він називав лісотвірним процесом.

Тип лісу як основна класифікаційна одиниця лісової типології при генетичному підході розглядається як етап процесу утворення лісу, який

об’єднує в межах якого-небудь одного типу лісорослинних умов лісові ділянки, представлені насадженнями, що знаходяться на послідовно змінюваних стадіях вікового або відновлювального розвитку деревостанів лісотвірної породи (або порід у змішаних лісах). Тобто, тип лісу обмежується в часі одним циклом розвитку, який починається після суцільної рубки, пожежі або руйнування деревостану вітром, шкідниками, коли утворюються зазвичай похідні деревостани, в яких виникає корінна порода, що формує корінні клімаксові угруповання з цього або наступного поколінь. Цикли можуть ускладнюватися в результаті порушень лісотвірного процесу низовою пожежею або іншим явищем. Зазвичай протягом одного циклу відбувається зміна однієї переважаючої породи іншою.

Розглянемо детальніше класифікацію Б.П. Колеснікова. Основною типологічною одиницею він вважає тип лісу і лісову формацію (табл. 7).

Таблиця 7 − Класифікаційні одиниці лісу і лісорослинних умов

Одиниці генетичної класифікації лісу	Одиниці класифікації лісо рослинних умов	
	Поєдн. з один. класиф. лісу	Самостійні
Ділянка лісу, насадження, лісовий біогеоценоз	Ділянка лісової території	–
Тип насадження (тип лісового біогеоценозу, тип ділянок лісу)	–	–
Тип лісу	Тип умов місцезростання	–
Група типів лісу	Група типів умов місцезростання	–
Геоморфологічний комплекс типів лісу	–	Тип лісо-рослинних умов
Кліматична фація (кліматичний комплекс типів лісу)	–	–
Лісова формація	–	Комплекс типів лісо-рослинних умов

За основу він прийняв схему розвитку кедрових лісів Б.А. Івашкевича. Генетичний підхід Б.П. Колеснікова до типу лісу полягав у розділі деревостану на вікові стадії. Він уточнив схему розвитку кедрових лісів Б.А. Івашкевича, прийнявши ті самі 8 стадій і 40-річну тривалість кожної з них, починаючи з появи нового покоління кедра під наметом і закінчуючи виродженням даного покоління кедра (понад 280 років), але показав у ній одночасно стадії розвитку

й інших поколінь. Як вже зазначалося, в ній відображено вікові та відновні стадії деревостанів.

Проте, генетична класифікація обмежується розглядом вікових та відновних стадій у межах одного типу. Динамічна типологія відрізняється більш широким підходом, включаючи антропогенний вплив на ліс.

4.9 Класифікація лісів південного сходу України – О.Л. Бельгарда

Починаючи з 20-х рр. XX століття питання лісової типології для степових умов розробляв під керівництвом Г.М. Висоцького О.Л. Бельгард. Ним була створена класифікація природних і штучних лісів степової зони України.

О.Л. Бельгард
(1902 - 1992)

Для класифікації штучних насаджень за основу бралися лісорослинні умови – рельєф, механічний склад ґрунту, гідрологічний режим, наявність та ступінь карбонатності та засоленості. Також враховувався фактор заплавності й ступінь мінералізації ґрунтового розчину.

Типологія штучних лісів не може бути ототожнена з типологією природних і повинна базуватися на 3 одиницях різного таксономічного рангу: 1) тип лісорослинних умов; 2) тип екологічної структури; 3) тип деревостану.

Лісорослинний ефект і ступінь придатності для лісу степових ґрунтів поступово знижується від лучного до полинного степу.

У межах місцеоселення ґрунти поділяють за механічним складом на піски (П), супіски (СП) і суглинки (СГ). Ґрунти представлені двома варіантами: незасолені і засолені. Ряд гігрогенного заміщення відбиває 8 градацій зволоження – від дуже сухих до мокрих. Для позначення кожного типу лісорослинних умов пропонуються індекси.

Лісорослинні умови штучних лісів степової зони України:

Зволоження: 0 - дуже сухе; 0-1 – сухе; 1 – сухувате; 1-2 – свіжувате; 2 – свіже; 3 – вологе; 4 – сире; 5 – мокре.

В азональних умовах:

- заплава (без засолення: П, СП, СГ; засолен.: ПР)

-арена (без засолення: П, СП; засолен.: СП)

В плакорних умовах

1) підзона різнотравно-типчаково-ковилових степів (без засол., с засолен.) СГ

2) підзона типчаково-ковилових степів (південні чорноз. (без засол., засол.); темно-каштан. гр. (без засол., засол.)).

Для побудови типологічної схеми природних лісів степової зони України як першооснову була використано едафічну сітку П.С. Погребняка (1955 р.). Але враховуючи специфіку дослідження зони, в неї були внесені зміни і доповнення.

Так, у межах степової зони доцільно вирізняти заплавні (тривало заплавні й коротко заплавні) та позазаплавні типи.

У межах цих класів розрізняють ряди трофогенного заміщення (ряди родючості), які знаходяться у тісній функціональній залежності від зміни ступеня мінералізованості ґрунтового розчину. На перших порах зростання ступеня мінералізованості тягне за собою збільшення ґрунтової родючості. Але якщо цей ступінь перевищує певні межі, то подальший ріст її призводить до погіршення лісорослинних умов. Це особливо яскраво видно за умов степової зони, де ґрунти під впливом збільшеної мінералізації стають ґрунтами засоленого ряду. Крім того, у крайніх ланцюгах ряду за ступенем мінералізованості часто формуються подібні лісорослинні умови, типи лісу зі близькою структурою і однаковими бонітетами. Проте, вони різко відрізняються за своїм походженням і подальшим шляхом розвитку. Тому ординату трофності замінили на мінералізованість, оскільки саме від останнього фактора залежить родючість.

Ордината зволоження складається з 8 гігротопів. На перших порах зростання зволоження викликає покращення лісорослинного ефекту, який зазвичай знижується в сирих і мокрих місцях існування.

Отже, тип лісу визначається приналежністю до того чи іншого трофо- і гігротопу, крім того, враховується й заплавність місцеоселення.

Порівнюючи індикаторну значимість деревних і трав'яних рослин, О.Л. Бельгард дійшов висновку, що трави, мохи і лишайники в першу чергу реагують на зміну умов зволоження. Певне ж поєднання деревних видів найчастіше визначає якість трофотопу.

Гігротопи: ксерофільні 0-сухі; мезоксерофільні 1-сухуваті; ксеромезофільні 1-2 свіжуваті; мезофільні 2-свіжі; гігромезофільні 2-3 вологуваті; мезогігрофільні 3-вологі; гігрофільні 4-сирі; ультрагігрофільні 5-мокрі.

Тривалозаплавні – короткозаплавні – позазаплавні (аренні, байрачні)

Тривалозаплавні: АВ'', ВС'', С'', Де'', Е''.

Короткозаплавні: Дс', Дас', Дп', Е'.

Аренні: АВ, В, С.

Байрачні: Дс, Дас, Дп, Е.

Характеристика трофотопов АВ-бідні; В-відносно бідні; ВС –відносно біднуваті; С-відносно багаті; Дс-багаті; Д- дуже багаті; Е – фізіологічно збіднені солонцюваті. Індекси для варіантів: с-галофільний, ас-ацидофільний, п-петрофільний. Індекси класів заплавності: '' – тривала, ' – коротка.

4.10 Принципи динамічної типології за І.С. Мелеховим. Типологія вирубок

І.С. Мелехов
(1905 - 1994)

Згідно з І.С. Мелеховим, тип лісу – сукупність етапів, серія проміжних типів. Навіть тип лісу, що склався, неможна роздивлятися як щось застигле, нерухоме, його можна роздивлятися як якийсь етап у розвитку рослинного покриву.

Як вказував В.М. Сукачев (1964 р.), можна казати про те, що біогеоценотичний процес із рухом часу гальмується, а рослинний покрив і разом з ним тваринний світ можуть набувати лише деяку відносну стиглість (типи лісу із стиглими деревостанами). Але й ці типи, як зазначає І.С. Мелехов, піддаються змінам, навіть за відсутності впливу людини.

Основний компонент лісу – деревостан, він є і основним об'єктом господарського використання, і впливу. Тому при розгляді типу лісу як в статиці, так і в динаміці, йому необхідно приділяти основну увагу. Але не слід забувати, що при зміні деревного намету і за інших причин, відбуватимуться зміни і в нижніх ярусах (надґрунтовий покрив, підлісок, самосів, підріст).

Приклади, що ілюструють систему І.С. Мелехова:

1) Поступовий перехід лишайникового сосняку у мохово-лишайниковий сосняк (за відсутності пожеж та антропогенного впливу) – у зелено-моховий ялинник (північна і рідколісна підзона тайги). Передбачити таку зміну можна за появою осередків із зелених мохів, які утворюються під кронами спочатку поодиноких дерев ялини.

2) У південно-тайговому сосняку-квасеничнику добре розвинений покрив мохів і тіньових трав'янистих рослин. У більш освітлених місцях ростуть злаки, які вегетують, але не плодоносять. Якщо роздивлятися тип лісу в статиці, злаки можуть і не попасти в характеристику надґрунтового покриву, оскільки в даний момент не мають істотного значення. Але при проведенні суцільної рубки злаки починають переважати.

На динаміку типу лісу впливають просторові особливості відновлення лісу. З нерівномірним поновленням пов'язано утворення різновікових з вертикальною зімкнутістю (темнохвойні, світло-хвойні, широколистяні ліси) деревостанів. Рівномірне поновлення характерне для більшості типів соснових лісів, пройдених низовими пожежами. Воно призводить до утворення лісових угруповань з чітко вираженими одновіковими синузіями. Це накладає відбиток на формування типу лісу.

Типологія вирубок. Найбільш динамічними є етапи, які настають відразу після видалення старого лісу. При цьому роль основного едифікатора переходить до надґрунтового покриву, своєрідного, притаманного даним умовам місця і часу. Цей етап названий І.С. Мелеховим (1953, 1954, 1958 рр.) *типом вирубки*. Тип вирубки пов'язаний з характером лісу до рубки, з

експлуатаційними особливостями рубки і змінами, які після неї відбуваються. Тип вирубки формується по-різному при впливі і без впливу вогню, у зв'язку з чим розрізняють палеві (пірогенні) і вирубки без випалу.

Отже, тип вирубки – основна класифікаційна одиниця лісорослинних умов у просторі і в часі щодо суцільних вирубок. Тип вирубки об'єднує ділянки суцільної рубки, однорідні за комплексом лісорослинних умов, що характеризуються певним надґрунтовим покривом, мікрокліматичними, ґрунтово-гідрологічними і мікробіологічними режимами, які визначають загальні тенденції зміни лісорослинних умов і лісовідновного процесу.

І.С. Мелеховим була розроблена схема формування типів вирубок залежно від типів лісу в північній підзоні тайги європейської частини Росії. Ця схема, відбиваючи залежність типу вирубки від типу лісу, показує:

1) в одному й тому самому типі лісу після рубки утворюються різні (але суворо визначені) типи вирубки залежно від присутності чи відсутності дії пірогенного фактора;

2) типологічний діапазон вирубок, які утворилися на місці одного й того самого типу лісу, розширюється з підвищенням продуктивності (бонітету) лісу. Зв'язок типів вирубок з високопродуктивними типами лісу більш чіткий у вузьких географічних межах (у межах лісництва, лісгоспу).

Кожному етапу, в т. ч. певному типу вирубки, повинні відповідати і певні лісогосподарські заходи (з лісопоновлення, охорони від пожеж, догляду). Тип вирубки і наступні етапи формування лісу розглядають у зв'язку з вихідним типом лісу, з географічним середовищем, з фактором часу, тобто в руслі динамічної типології лісу. Тип вирубки дозволяє вирішувати важливі питання природного і штучного поновлення лісу, судити про минулі й майбутні зміни лісорослинних умов. Так, на місці вологого ялинника-чорничника після рубки зазвичай утворюється довгомоховий тип вирубки.

Заліснену вирубку із зімкнутим молодняком немає необхідності розглядати як тип вирубки, це вже початок формування типу лісу. Ознаки типу лісу, що вже склалися, формуються до віку стиглості деревостану. На суцільних вирубках ліс формується через зміну деревних порід або без зміни, залежно від типу вирубки.

4.11 Сучасні напрямки в лісовій типології

Труднощі використання лісівничої типології Алексєєва-Погребняка-Воробйова полягали в тому, що вона була опрацьована для рівнинних лісів України, які за комплексом лісорослинних та кліматичних умов істотно відрізняються від гірських умов Українських Карпат.

Тип лісорослинних умов і тип лісу П.С.Погребняк розглядав як синоніми, приймаючи до уваги, що в однорідних кліматичних умовах на рівнині відповідному типу лісорослинних умов відповідає одна типоутворювальна порода. У свою чергу, Д.В.Воробйов розглядав тип лісу як кліматичний варіант типу лісорослинних умов, що допомогло застосувати теоретичні принципи

екологічної типології у розробці класифікаційних схем типів лісу для окремих регіонів Українських Карпат.

З таких позицій бере свій початок практичне використання і подальший розвиток теоретичних положень і принципів екологічної школи в лісовій типології для гірських лісів, який умовно можна поділити на три етапи.

Перший етап (1954−1960 рр.) характерний лісівничими та геоботанічними дослідженнями, які були покладені в основу класифікації типів лісу. На цьому етапі глибокі типологічні дослідження Буковини провів Б.Ф. Остапепко, С.В. Шевченко склав класифікацію типів лісу Горган, а І.П. Федець опрацював класифікацію типів лісу Бескид у межах Львівської області.

Питанням класифікації букових типів лісу Закарпаття, особливо за участю явора, присвятив свої дослідження Ю.Д. Третяк, а колектив наукових працівників Закарпатської лісової дослідної станції опрацював класифікацію типів лісу Закарпаття. Зокрема, Л.М. Гаврусевич описав типи рівнинних дубових лісів, П.І. Молотков − типи дубово-букових лісів. П.С. Каплуновський − типи букових лісів, І.І. Молоткова − типи ялицевих лісів, П.С. Пастернак − типи смерекових лісів та О.В. Чубатий − типи лісів високогір’я.

М.М.Горшенін і О.І. Бутейко уклали цінний ілюстрований визначник типів умов місцезростання для лісів заходу України, в тому числі і для Карпат.
Отже, перший етап лісотипологічних досліджень включає синтез вихідної інформації, який завершуються розробкою на науковій основі класифікаційної схеми лісів за єдиною методикою, тобто класифікацією типів лісорослинних умов і типів лісу Карпат

Другий етап (1960−1970 рр.) характерний завершенням і уточненням класифікації типів лісу, виявленням лісотипологічних закономірностей та складанням таблиць для визначення типів лісу. На цьому етапі особливо цінною є розробка основних лісогосподарських заходів на типологічній основі.
Так, П.І. Молотков поглиблює дослідження типології букових лісів, опрацьовує правила рубок головного користування, порадник для проведення рубок догляду за лісом та інші.

С.Д. Генсірук та Г.Л. Тишкевич детально висвітлюють типологію смерекових лісів, О.В. Чубатий та В.І. Комендар − типологію соснового криволісся Українських Карпат.

Продовжують вивчати типологічні закономірності формування лісів Українських Карпат та їх продуктивність П.А. Трибун, К.К. Смаглюк, О.І. Пітікін. Типологію дубових лісів детально опрацьовує С.М. Стойко, ялинових − К.А. Малиновський і М.А. Голубець та ін.

Важливим наслідком цього етапу є інвентаризація типів лісу на всій площі держлісфонду Карпат. Спеціалізовані експедиції Львівського філіалу «Укрземпроекту», Чернівецького університету і, головним чином, Українського лісовпорядкувального підприємства, провели детальне ґрунтово-типологічне обстеження лісових площ, у результаті якого здійснене картування типів лісу і ґрунтів, визначена їх характеристика з відповідними лісівничими показниками.

Виконання такої небаченої за масштабами роботи стало можливим у результаті глибокого вивчення типів лісу Карпат на засадах лісівничої типології П.С. Погребняка-Д.В.Воробйова. Крім того, така робота була зумовлена і необхідністю виявлення конкретної площі окремих типів лісу та їх потенціальних можливостей.

Третій етап (після 1970 року) типологічних досліджень зумовлений сприятливими умовами для вивчення змісту і оцінки кожного типу лісу та виявлення його потенціальних можливостей, тобто для проведення типологічного аналізу лісів. Такими сприятливими умовами варто вважати наявність нагромадженого фактичного матеріалу за попередні етапи.

Роботи з типологічного аналізу лісів виявились новим етапом розвитку лісової типології, який ставить перед собою мету лісівничої і економічної оцінки лісових угідь.

Питання для самоконтролю

1. З’ясуйте витоки лісової типології.
2. У чому полягала дискусія між Г.Ф. Морозовим як типологом лісу і М.М. Орловим як таксатором?
3. Засновником екологічного напрямку типології був:
   А) В.М. Сукачев; В) Г.Ф. Морозов;
   Б) М.М. Орлов; Г) Д.М. Кравчинський.
4. Охарактеризуйте суть схеми еколого-фітоценотичних рядів В.М. Сукачева.
5. Основою для формування української типологічної школи слугували ідеї:
   А) В.М. Сукачева; В) Г.Ф. Морозова;
   Б) А.А. Крюденера; Г) П.С. Погребняка.
6. Незалежність від деревної породи і ґрунту є відмітною рисою класифікації:
   А) Г.Ф. Морозова; В) А.К. Каяндера;
   Б) П.С. Погребняка; Г) А.А. Крюденера.

ТЕМА 5. ЛІСОВА ПІРОЛОГІЯ

План:

4.1 Лісова пірологія та її завдання.

4.2 Види лісових пожеж та їх класифікація.

4.3 Класи пожежної небезпеки за природними умовами. Принципи прогнозування пожежної небезпеки.

4.4 Система протипожежних заходів та способи виявлення лісових пожеж.

4.5 Техніка і тактика гасіння лісових пожеж. Гасіння низових, верхових і торф'яних пожеж.

Основні поняття та терміни: лісова пірологія, лісова пожежа, причини лісових пожеж; низові, верхові та підземні лісові пожежі.

5.1 Лісова пірологія та її завдання

Вплив лісової пожежі як екологічного чинника давно цікавив лісівників, ботаніків, ґрунтознавців, зокрема М.Є. Ткаченка, Г.Я. Гордягіна, В.Н. Сукачова, А.В. Тюріна та багатьох інших вчених. Проте як самостійна галузь лісівничої науки *лісова пірологія* зародилася в 30-ті роки і сформувалась до 40–50-х років XX століття. Вона об'єднала в собі теоретичні та практичні знання за найважливішим напрямком лісогосподарського виробництва – охорони лісів від пожеж.

Термін «пірологія» походить від грецьких слів *pur* – вогонь і *logos* – вчення. В основу лісової пірології як самостійної науки покладені праці І.С.Мелехова, який ще в 1965 році дав наступне визначення: «*Лісова пірологія* – наука про природу лісових пожеж і спричинених ними різноманітних змінах у лісі; вона розробляє методи боротьби з лісовими пожежами, з їх негативними наслідками, а також визначає шляхи і можливості використання позитивної ролі вогню в лісовому господарстві**».**

Як зазначає Є.С. Арцибашев, лісова пірологія, як і всі лісогосподарські науки, має прикладний характер, а за своєю економічною природою вона близька до сфери матеріального виробництва, оскільки, зберігаючи лісові ресурси, сприяє підвищенню рівня національного багатства.

Охорона лісів від пожеж передбачає заощадження лісових ресурсів, скорочення всіх видів прямого і непрямого збитку від пожеж та створення умов для сталого розвитку лісової екосистеми.

Проблему охорони лісів від пожеж слід розглядати в двох аспектах: технічному і соціальному. Технічний вимагає удосконалювання прогнозування пожежонебезпечної погоди, обмежувальних заходів у лісі, засобів боротьби з пожежами. Соціальна сторона проблеми полягає в необхідності навчити людину культурі поведінки в лісі.

Рішення проблеми лісових пожеж вимагає комплексного підходу: поєднання ефективної профілактики з високою оперативністю їх виявлення, пошуку найбільш ефективних способів гасіння пожеж і технічних прийомів боротьби з ними, а також оптимізації лісогосподарських заходів на пройдених пожежею площах.

Лісові пожежі щорічно призводять до загибелі або пошкодження тисяч гектарів лісових насаджень; викиду в атмосферу сотень тисяч тонн продуктів згоряння; зниження водоохоронних, захисних та інших властивостей лісу; знищення корисної фауни; порушення планового ведення лісового господарства та використання лісових ресурсів.

На гасіння лісових пожеж, які не вдалося ліквідувати в початковій стадії їх розвитку, щорічно залучається велика кількість населення, робітників і службовців, а також техніки. Це негативно позначається на виконанні лісогосподарських робіт і діяльності інших організацій, підприємств та лісокористувачів. Пожежі стихійного характеру становлять велику небезпеку для людей, що знаходяться в лісі або проживають в лісових селищах.

Повністю виключити лісові пожежі з життя лісу неможливо. Ще за часів формування пралісів лісові породи набули деякі пристосування до дії цього природного фактора. Так, модрина, сосна і береза мають у нижній частині стовбура потовщену кору (яка забезпечує теплоізоляцію живих тканин від дії вогню), а також глибокі коріння і розташовану високо крону (сосна). Ці деревні породи значно стійкіші до лісових пожеж, ніж, наприклад, ялина. Лісові пожежі можуть викликати зміну хвойних порід на листяні, ялини та ялиці – на сосну і модрину.

5.2 Види лісових пожеж та їх класифікація

Ще за часів формування лісів (близько 300 млн. років назад) вогонь став потужним природним фактором, що мав еволюційне значення у контексті пристосування деревних порід до цього явища. Продемонструємо цей тезис конкретними прикладами. Так, сосна, береза, модрина у нижній частині стовбура мають потовщену кору, яка забезпечує теплоізоляцію живих тканин від впливу вогню. Крім того, сосна має глибокі корені і розташовану високо крону. Ці породи у зв’язку з указаними адаптивними пристосуваннями є більш стійкими до впливу лісових пожеж порівняно з ялиною

Пожежі у лісі можуть викликати зміну хвойних порід на листяні, ялини і ялиці – на сосну та модрину. Такі зміни на площах, де пройшла пожежа, слугують важливим чинником біологічної стійкості та біологічного різноманіття.

Лісові пожежі – це стихійне, не кероване людиною поширення вогню по лісовій території.

Усім відома шкодочинність лісових пожеж, втрати від яких для лісового господарства більші, ніж сумарна шкода від шкідливих комах і хвороб.

Пожежі здатні нанести пряму і опосередковану шкоду.

Пряма шкода лісових пожеж полягає у знищенні деревини як сировинної бази, при цьому знищуються ліс, що росте і заготований, техніка, будівлі, тварини, птахи, ґрунтові мешканці та ін.

Опосередкована шкода полягає у зміні лісорослинних умов, внаслідок чого відбувається небажана зміна хвойних порід м'яколистяними.

Залежно від впливу вогню на окремі насадження, лісові пожежі поділяють на верхові, низові (наземні), підземні (торф'яні). Верхові та низові ще підрозділяють на рухливі та стійкі.

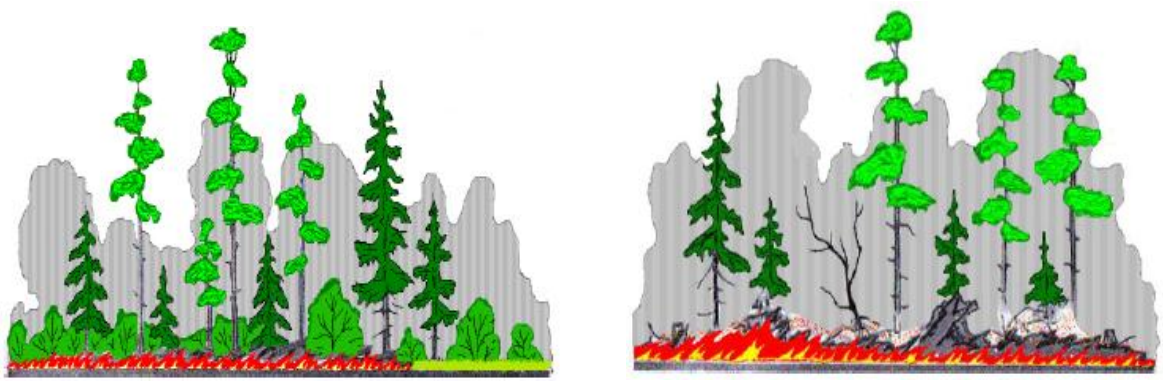
Низові пожежі характеризуються тим, що горять нижні шари (яруси) лісу: підстилка, гумус, живий надґрунтовий покрив, підлісок, самосів і підріст. Ці пожежі найбільш широко поширені, складають близько 80 % загальної кількості лісових пожеж. При низових пожежах пошкоджується комлева частина дерев і їх кореневі системи. Висота полум'я визначається ступенем захаращення території і сягає до 2–2,5 м.

Швидкість просування низових пожеж складає близько 0,25–1 км/год., рідше 3–5 км/год. і залежить від видового складу живого надґрунтового покриву, наявності підліску, самосіву і підросту, захаращеності, характеру і складу деревостану, типу лісу, рельєфу і вітру. Так, при слабкому і помірному вітрі (1–5 м/с) у сосняку лишайниковому і вересовому пожежа рухається від 50 до 1100 м/год., а при сильному (11–14 м/с) швидкість просування пожежі збільшується в 5–6 разів. Уверх по схилу пожежа рухається в 2 рази швидше, ніж по рівнині.

При слабкій захаращеності в сосняку-зеленомошнику і швидкості вітру 7 км/год. при повноті деревостану 0,5–0,6 пожежа поширюється зі швидкістю 100 м/год. При сильній же захаращеності її швидкість збільшується більше, ніж 4 рази, а руйнівна дія різко зростає.

Рухливі низові пожежі характерні для насаджень з великою кількістю у ґрунтовому покриві різнотрав'я і кущиків (вересу, багна). Здебільшого виникають навесні, коли торішня трава суха, а розташована нижче підстилка – зволожена. При цьому вогонь знищує все, що може горіти, і швидко рухається (3–5 м/хв.) далі (рис. 4).

А Б



А – рухлива низова пожежа; Б – стійка низова пожежа

Рисунок 4 – Низові лісові пожежі

Стійка низова пожежа починається в умовах тривалого стояння сухої погоди, коли пересихає не тільки опад, але й підстилка та моховий покрив. Тепло, що виділяється, підсушує розташований нижче шар підстилки. При цьому вона вигорає на 80–100% своєї товщини. Стійкі низові пожежі мають невелику швидкість поширення під пологом лісу в залежності від вітру. Ширина крайки пожежі становить 0,8–1,0 м, висота полум'я – 1,0–1,5 м. а при спалахуванні підросту – до 3 м. Стійка пожежа характеризується значно більшою шкодочинністю порівняно з рухливою. При цьому ялинники після неї всихають протягом 2 років, сосняки і модринники в цілому залишаються і ростуть далі. Стійка низова пожежа зазвичай – друга стадія рухливої низової пожежі.

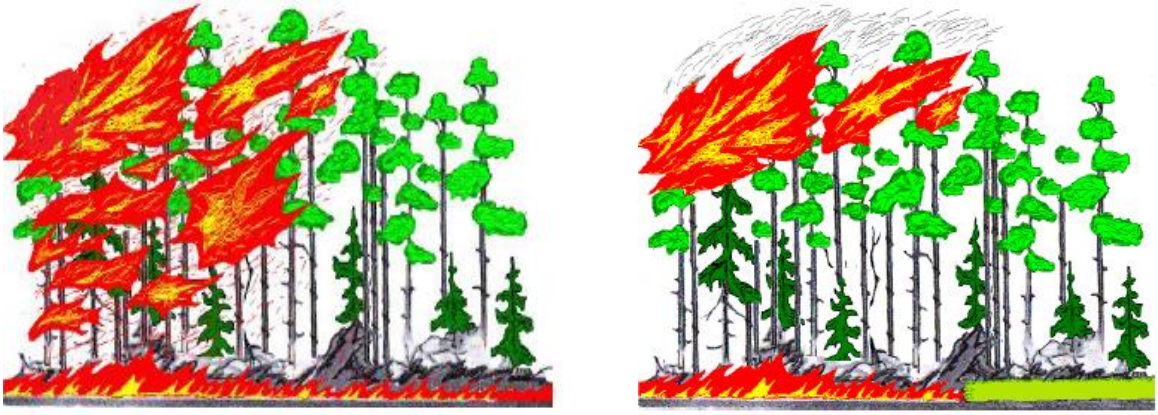
Іноді пожежа проходить одну територію двічі або тричі, що пов'язано з прогорянням верхніх шарів і доступом кисню до більш нижчих.

Для низової пожежі характерна витягнута форма згарища з нерівною зигзагоподібною крайкою. Колір диму при низовій пожежі – світло-сірий.

Низові пожежі не являють значної небезпеки для людей.

Верхові пожежі характеризуються тим, що одночасно горять крони дерев, лісова підстилка та надґрунтовий покрив (рис. 5).

А Б



А – власне верхова пожежа; Б – рухлива верхова пожежа

Рисунок 5 – Верхові пожежі

Особливістю верхової пожежі є обов'язкова присутність низового полум'я в її складі. При цьому вогонь низової пожежі переходить на полог деревостану у насадженнях з низько розташованими кронами, за наявності великої кількості підросту.

Верхові пожежі найчастіше виникають у ялинових, ялиново-ялицевих і ялиново-ялицево-кедрових лісах. Кедрові й соснові деревостани часто вигорають повністю. Вогонь знищує гілки і верхівки стовбурів.

Швидкість руху верхової пожежі складає від 5 до 25 км/год. і залежить в основному від вітру і типу насаджень. Найбільша її швидкість відзначається в

молодняках, кедрових і ялицевих деревостанах внаслідок високого вмісту в хвої ефірних олій.

Рухливі верхові пожежі виникають у посушливу погоду при сильному вітрі. Вогонь зазвичай поширюється по пологу стрибками, іноді значно випереджаючи фронт низової пожежі (рис. 4). Коли фронт низової пожежі пройде ділянку, на якій крони згоріли, починається підігрів крон на наступній ділянці, і процес повторюється. При просуванні пожежі по кронах вітер розносить іскри, палаючі гілки, хвою, які створюють нові осередки низових пожеж за кілька десятків, а іноді й сотень метрів попереду основного осередку. Швидкість руху фронту такої верхової пожежі складає 15−20 км/год.

Відомо, що без підігріву крон і переходу вогню знизу самостійне розповсюдження вогню по кронах неможливе. Форма згарища при рухливій верховій пожежі − сильно витягнута у напрямку вітру. Дим верхової пожежі – темний.

При верхових пожежах виникають сильні завихрення повітря і продуктів згоряння, при цьому потоки мають великі швидкості. Вони підхоплюють гілки, кору, вугілля, що горять, і переносять на відстань 150−200 (300) м. так можуть виникати плямисті пожежі. Верхові пожежі являють значну загрозу для життя людини.

Стійкі (*суцільні*) *верхові пожежі* поширюються в міру пересування крайки стійкої низової пожежі. При цьому згорають підстилка, надґрунтовий покрив, повалені дерева, сухостій, підріст і підлісок, гілки та крупні суччя; сильно обгорають стовбури дерев. Після таких пожеж залишаються лише обвуглені рештки стовбурів з крупними сучками («сажотруси»).

При *торф'яних* (*підземних*) *пожежах* горіння поширюється у товщі торфового шару (0,30–1,5 м). Підземні пожежі виникають у другій половині літа. Їх кількість різко зростає у посушливі роки. При цих пожежах створюється значна кількість осередків вогню у лісі (рис. 6).

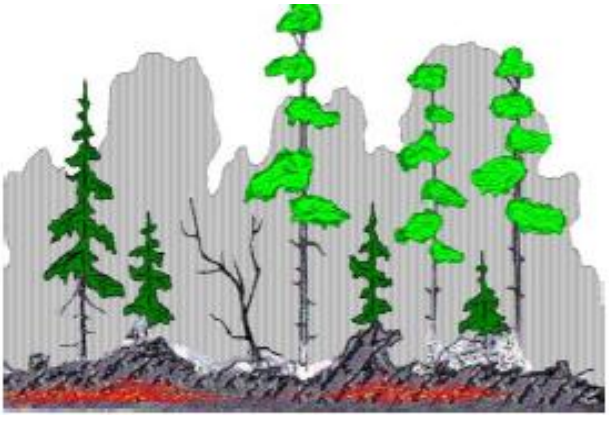


Рисунок 6 – Торф'яна підземна пожежа

Швидкість поширення торф'яних пожеж низька – 0,5–5,0 м на добу, але вони відзначаються стійким горінням (до декількох місяців). Горіння відбувається без полум'я (тління). Заглиблену на 1–1,5 м торф'яну пожежу не можуть ліквідувати навіть сильні зливи. Підступність таких пожеж полягає в тому, що поверхневий шар торфу і мохового покриву можуть залишитися

неушкодженими, а під ними розташовуються печери (каверни) завглибшки 1–1,5 м, що горять. Якщо людина чи техніка потрапляють на кришу такої каверни, то вони можуть провалитися у яму, що горить.

У будь-якій пожежі, що розвилася, можна виділити такі частини (рис. 7):

1) передня лінія вогню (*фронт пожежі*);
2) бічні лінії вогню (*фланги пожежі*);
3) задня вогняна лінія (*тилова частина*);
4) внутрішня зона, що вигоріла.

Рисунок 7 – Схема типової лісової пожежі

У своєму розвитку пожежі можуть переходити з одного виду в інший (низова пожежа – у верхову, верхова – у низову, низова – у підземну).

Лісова пожежа починається і розвивається при одночасному поєднанні трьох основних умов:

1) наявність горючих матеріалів;
2) поява джерела вогню;
3) погодні умови, що сприяють загоранню.

Горючими матеріалами є лісова підстилка, опад (листки, хвоя), живий надґрунтовий покрив, порубкові рештки, деревостан, підлісок, самосів і підріст. Багато горючого матеріалу утворюється в деревостанах з вітровальними і буреломними деревами.

Джерелами вогню є недопалки, багаття, тліючі паперові пижі, електроприлади, застосування вибухових речовин. Природними джерелами вогню є блискавка, метеорити, виверження вулканів.

При настанні *сухої жаркої погоди* пожежна небезпека в лісі різко зростає.

Небезпека виникнення лісової пожежі знаходиться у тісному зв'язку з природою лісу. На суцільних вирубках, згарищах, прогалинах вона завжди вище, ніж під наметом лісу завдяки більшій освітленості та прогріванню цих місць. За таких умов горючий матеріал висихає дуже швидко. Тому ранньовесняні й осінні пожежі починаються з вирубок, де суха трава легко займається. Влітку, коли з'являється свіжа трава, небезпека появи пожеж різко знижується.

Висока пожежна небезпека характерна для соснових лісів, особливо на підвищених елементах рельєфу. В ялинових вона значно менша, тому що

оскільки в них висока відносна вологість, хоча горючого матеріалу й багато. Соснові ліси мають відносно високу ажурність, надґрунтовий покрив слабко затінений. В соснових лісах є багато легкозаймистого горючого матеріалу, що складається з лишайників, вересу, ялівця.

Пожежна небезпека у листяних лісах значно менша, ніж у хвойних оскільки вони більш тінисті, містять більше вологи в листках, ростуть переважно у більш вологих лісорослинних умовах. Проте, в безлистий період (навесні й восени) небезпека виникнення лісової пожежі зростає внаслідок більш швидкого висихання горючого матеріалу.

Пожежі виникають значно частіше у зріджених вибірковими рубками деревостанах, де раніше вже виникали пожежі, вітровал і бурелом.

На горіння лісів великий вплив виявляють економічні фактори: збільшення щільності населення, освоєння певних географічних районів. У цих випадках значно зростає відвідування лісу збиральниками грибів, ягід, горіхів, а також мисливцями, туристами тощо.

5.3 Класи пожежної небезпеки за природними умовами. Принципи прогнозування пожежної небезпеки

Пожежна небезпека в лісі має подвійну природу: по-перше, вона залежить від природи самого насадження, тобто від складу деревних порід, їх віку, лісорослинних умов; по-друге, – від погодних умов (наскільки вони сприяють висиханню горючих матеріалів у лісі). Першу складову частину називають *природною пожежною небезпекою*, а другу – *пожежною небезпекою за погодними умовами*.

І.С. Мелеховим розроблена шкала оцінки лісових ділянок за ступенем *природної небезпеки виникнення пожеж.* Ця шкала містить характеристику об’єктів загорання і найбільш імовірні види лісових пожеж, строк і тривалість періоду їх можливого виникнення.

Найбільш висока пожежна небезпека у хвойних молодняках, на лишайникових, вересових типах вирубок; сосняках лишайникових і вересових; у деревостанах з буреломом і вітровалом, на згарищах.

Згідно зі шкалою оцінки природної пожежної небезпеки земельних ділянок лісового фонду складають відомість пожежних виділів лісництва, об’єднавши в окремі виділи таксаційні квартали з однаковим класом природної пожежної небезпеки. Встановлені кольори для замальовування пожежної карти лісництва: I – червоний, II – оранжевий, III – жовтий, IV – зелений, V – блакитний.

В.Г. Нестеровим запропонований *комплексний показник пожежної небезпеки за умовами погоди*. Для його обчислення (а за ним визначається клас пожежної небезпеки), необхідно знати температуру повітря, точку роси на 12 год. і кількість атмосферних опадів, що випали за попередню добу.

$$КП = \sum_{n}^{1}\left[t^{\circ}\left(t^{\circ} - \eta\right)\right]$$

Точка роси – температура, при якій водяна пара, що знаходиться у повітрі, при незмінному тиску досягає насичення.

Отже, показник пожежної небезпеки визначається на 12–14-ту години місцевого часу як сума добутком температури повітря (t°) на різницю температур повітря та точки роси (η) за (n) днів без дощів. Даний показник представляє собою суму ознак за кожний день бездощового періоду. При цьому опади менше 3 мм не ураховують.

Чим триваліший період без опадів, тим вищий показник пожежної небезпеки. В.Г. Нестеровим запропоновані такі межі класів шкали (табл. 8).

Таблиця 8 – Шкала для визначення пожежної небезпеки лісового надґрунтового покриву за умовами погоди

Клас горіння	Комплексний показник
I – повна негоримість	менше 300
II – низька горимість	301 –1000
III – середня горимість	1001 –4000
IV – висока горимість	4001 –10 000
V – надзвичайно висока	понад 10 000

Вважається, що для виникнення пожежі достатньо висихання лише поверхневого шару лісової підстилки та опаду. Оскільки хмарність затримує сонячні промені, тому ця поверхня висихає повільніше. Чим тепліше і сухіше повітря, тим більший дефіцит його вологості. При випаданні опадів у кількості 3 мм і більше значення комплексного скидають на 0, а потім він розраховується звичайним способом. Після тривалого посушливого періоду навіть істотні опади повністю не ліквідують пожежну небезпеку лісу. У такому випадку значення комплексного показника за попередній період після випадання опадів у 3 мм і більше при високій горимості (IV клас пожежної небезпеки) не скидають на 0, а лише зменшують наполовину. Далі показник розраховують звичайним способом.

У таблиці 9 наведений фрагмент (зразок) журналу пожежної небезпеки.

На початку весни (одразу після сходу снігу) і наприкінці осені (при від’ємних температурах) при тривалому періоді без опадів клас пожежної небезпеки підвищується, тобто переходить з I-го – у II-ий, з II-го – в III-ій через кожні десять днів незалежно від значення обчисленого показника.

Навесні і восени при вітрі 6 м/с і більше, що дме не менше трьох днів поспіль, проводиться одноразове підвищення оцінки пожежної небезпеки на один клас. В цьому випадку чисельне вираження комплексного показника беруть за середнім значенням наступного класу. Обчислення показника починається після того, як в лісі зійде сніговий покрив, тобто з дня

встановлення пожежонебезпечного періоду, триває щодня і закінчується з встановленням снігового покриву восени.

Таблиця 9 – Журнал пожежної небезпеки і розрахунок її показника (зразок)

Дата	Температура повітря о 12 год.	Точка роси о 12 год.	Комплексний показник за добу	Добові опади, мм	Показник пожежної небезпеки	Клас пожежної небезпеки
01.05	16	13	48	–	48	I
02.05	17	15	34	–	82	I
03.05	25	11	350	2	432	II
04.05	25	11	350	–	782	II
05.05	20	10	200	–	982	II
06.05	18	15	54	12	54	I

Метеостанції повідомляють лісництвам і оперативним авіавідділенням значення температури повітря і точки роси, а також кількість опадів на 12 год. за місцевим часом або ж обчислений комплексний показник.

Показники пожежної небезпеки погоди, що визначаються за даними метеорологічних станцій, дають можливість підрозділам Гідрометслужби складати спеціальні інформаційні карти, на які наносяться класи пожежної небезпеки. Карти розсилаються щодня лісогосподарським і іншим зацікавленим організаціям

Недоліком шкали В.Г. Нестерова є те, що опади враховуються тільки за останню добу. Однак вплив опадів на пожежну небезпеку в лісі настільки великий, що необхідний більш досконалий їх облік.

Застосування методики Н.О. Диченкова показало, що в дійсності показник В.Г. Нестерова має найбільшу залежність від суми опадів не тільки за останню добу, а й за останні 15 днів. Облік цієї залежності дав би можливість значно підвищити точність прогнозування пожежної небезпеки за умовами погоди для лісів країни. Метод комплексного обліку основних метеорологічних факторів одержав широке використання у багатьох країнах світу.

При визначенні пожежної небезпеки в США і Канаді використовують фактори, найбільш пов’язані з небезпекою пожеж. При цьому розрізняють постійні й змінні фактори.

До постійних факторів належать: особливості горючих матеріалів (їх вид, кількість, розміри, структура розташування, вік рослинності), кліматичні умови (що визначають терміни пожежних сезонів і особливості поведінки пожеж протягом сезонів), рельєф місцевості, основний напрямок вітрів, характер ґрунту і надґрунтовий покрив, доступність лісу для людини, наявність природних лісопожежних бар’єрів (річок, озер, ділянок, безпечних в пожежному відношенні).

До змінних факторів, що визначають горіння лісів, належать: вологість горючих матеріалів і сезонна динаміка їх кількості, відносна вологість і температура повітря, швидкість і напрямок вітру, видимість, очікуване число осередків вогню і ймовірність загоряння від них лісу. В якості найбільш важливих чинників враховуються кількість опадів, вологість горючих матеріалів і швидкість вітру.

5.4 Система протипожежних заходів та способи виявлення лісових пожеж

Система попереджувальних протипожежних заходів є однією з важливіших умов боротьби з лісовими пожежами. Легше і дешевше попередити виникнення лісової пожежі, ніж боротися з нею і ліквідувати негативні наслідки. Тому у кожному лісовому підприємстві розробляється система, що передбачає заходи з попередження лісових пожеж і їх гасіння. До цієї системи входять попереджувальні, підготовчі, обмежувальні заходи, дозорно-сторожова служба; дорожнє, виробниче і житлове будівництво, штат лісової охорони і організація зв'язку.

Будь-яка лісова територія повинна своєчасно підготовлюватися для попередження виникнення лісових пожеж. Для цього повинно проводитися її протипожежне впорядкування, в якому велику роль відіграє лісовпорядкування, тобто комплекс знімальних і таксаційних робіт із складанням на їх основі плану організації і ведення господарства в лісі. Квартальна сітка, дороги, ріки, струмки ув'язуються таким чином, щоб вони могли у випадку виникнення пожежі бути природними перешкодами для її просування, сприяти доставці сил і засобів пожежогасіння.

Велика роль у *попереджувальних заходах* надається своєчасному очищенню місць рубок. Лісозаготівники повинні проводити весняне доочищення місць рубок, закінчувати спалювання порубкових решток до початку пожежонебезпечного сезону, відмежувати лісосіки у хвойних лісах на сухих ґрунтах мінералізованими смугами завширшки не менше 1,4 м. Спалювання порубкових решток суцільним палом забороняється.

Не менш важливу роль серед попереджувальних заходів відіграє роз'яснювальна робота серед робочих, що зайняті в лісі, пастухів, мисливців, геологів, рибалок, збиральників грибів і ягід, туристів про обережне поводження з вогнем, взагалі щодо культури поводження за лісових умов. Основними формами протипожежної пропаганди є лекції, бесіди, радіо- і телепередачі, статті про значення лісу і велику шкоду, яку завдають лісові пожежі. Організуються добровільні пожежні загони, шкільні лісництва, «зелені патрулі». Велике значення має пропаганда безпосередньо в лісі шляхом установки спеціальних об'яв, панно, обладнання місць паління тощо.

Протипожежна пропаганда. Основна її мета – коригування поведінки людей з метою попередження лісових пожеж на основі рекомендацій, розроблених педагогікою, психологією, соціологією. Норми поведінки людини

в лісі визначають «Правила пожежної безпеки». Згідно з ними у пожежонебезпечний період (з моменту сходження снігу до настання стійкої осінньої погоди) заборонено:

− запалювати вогнища у хвойних молодняках, на ділянках, що пошкоджені вітровалами чи буреломами, пройдені вогнем, торфовищах, лісосіках з порубковими рештками або із заготованою деревиною, у місцях із засохлою травою; в інших місцях місце розкладання вогнища слід облямувати мінералізованою смугою завтовшки 0,5 м, а після закінчення використання вогнище необхідно ретельно засипати ґрунтом або залити водою до повного припинення тління;

− кидати недопалки, використовувати на полюванні пижі з легкозаймистих матеріалів;

− заправляти горюче-мастильними матеріалами баки двигунів при їх роботі, палити біля машин, залишати ганчірки, просочені бензином, гасом тощо;

− випалювати суху траву на лісових галявинах або на полях, особливо поблизу лісових насаджень;

− лісокористувачі та інші організації, що проводять роботи на території лісового фонду зобов’язані при будівництві доріг, газопроводів, ліній електропередач тощо, проводити складування і прибирання заготованої деревини у строки, що встановлюються лісництвами;

− зберігати горюче-мастильні матеріали в закритій тарі, місця їх зберігання очищати від рослинності, створювати мінералізовані смуги не менше 1,4 м;

− мати на місці проведення робіт первинні засоби гасіння пожеж (бочки з водою, ящики з піском, лопати, мітли тощо;

− організації, що ведуть рубки, повинні проводити весняне доочищення території від порубкових решток, які або складають у вали заввишки до 3 м або спалюють до настання пожежонебезпечного періоду.

У пожежонебезпечний сезон залишені на лісосіках зрублені дерева повинні бути очищеними від суччя і щільно укладені на ґрунт, а заготована лісова продукція повинна бути зібрана у штабелі. У хвойних лісах на сухих ґрунтах лісосіки з лісовою продукцією та порубковими рештками облямовуються мінеральними смугами. Заготовану деревину розміщають тільки на відкритих місцях на відстані:

− від стін листяного лісу при площі місця складування до 8 га – 20 м, понад 8 га – 30 м;

− від стін хвойного і мішаного лісу при площі міста складування до 8 га – 40 м, понад 8 га – 60 м.

Основна вимога до усної пропаганди – встановити контакт зі слухачами, що досягається під час лекцій і бесід. Лекція триває 40–60 хв., вона повинна бути насичена незнайомою або малознайомою для слухачів інформацією і супроводжуватися проблемним викладенням матеріалу. Слухачі повинні доходити до певних висновків самостійно, а лектор тільки робить логічне

узагальнення. Агітаційні бесіди відрізняються від лекцій стислим викладенням протягом 10–15 хв., практичною спрямованістю, високою емоційністю. Розпочинати бесіду краще з конкретного випадку, пов'язаного з лісовою пожежею, що дозволить зацікавити аудиторію. Потім слід розкрити основні причини виникнення пожеж у даній місцевості, супроводжуючи демонстрацією цифрового матеріалу, вказати витрати на їх гасіння. Мисливцям слід розповісти про згубну дію пожеж на тваринний світ, навіть низових – особливо під час гніздування. Рибалкам необхідно донести інформацію про нищівну роль лісових пожеж щодо гідрологічної ролі лісу, на знищення місць нересту риб та ін. Для робітників сільського господарства необхідно згадати про шкоду неконтрольованих випалів стерні. що при цьому горять насадження, вигорає органічна речовина ґрунту. У будинках відпочинку, санаторіях слід проводити бесіди стосовно корисних властивостей лісу для здоров'я людини. Усім категоріям громадян будуть цікаві відомості про урожайність ягід, грибів, горіхів тощо залежно від стану лісу і його збереження від пожеж.

Дієвість подібної пропаганди напряму залежить від культури ведення робіт лісогосподарськими підприємствами.

Друковані видання (газетні або журнальні статті, листівки, кишенькові календарі) є також важливою підмогою для протипожежної пропаганди. Рекомендується також встановлювати плакати, стенди. Згідно з рекомендаціями психологів, найважливішу інформацію на них слід розміщувати зліва. Для кращого сприйняття такі стенди необхідно регулярно переставляти на інше місце або оформлювати щоразу іншими поєднаннями кольорів.

Обмежувальні заходи мають на меті перешкоджати поширенню і розвитку лісових пожеж. До них належать протипожежні бар'єри (у т.ч. мінералізовані смуги), протипожежні канави, лісові дороги та ін. *Мінералізовані смуги* – смуги ґрунту, з яких видалені рослинні горючі матеріали. Ширина смуг зазвичай 1,4 м, вони облаштовуються вздовж залізниць, автомобільних і лісовозних шляхів, стежок, навколо лісових складів, будівель. *Протипожежні канави* облаштовують навколо особливо захисних ділянок для обмеження поширення торф'яних пожеж. *Протипожежні розриви* створюються різної ширини від 4 до 50 м і мають найчастіше вигляд широкої просіки з дорогою посередині.

Дозорно-сторожова служба складається з наземної лісової охорони, авіації і космічних засобів зв'язку. Вона призначена для своєчасного виявлення лісових пожеж. Авіапатрулювання і аерокосмічне виявлення застосовується у районах зі значною лісистістю, а наземна охорона лісу заснована на використанні сухопутного і водного транспорту. Сюди належить і будівництво спеціальних пожежно-спостережних пунктів і вишок. Велике значення має організація зв'язку (телефон і радіо). Швидке виявлення лісової пожежі і чітка робота зв'язку при її гасінні забезпечують успішну боротьбу.

Для боротьби з лісовими пожежами організують *пожежні хімічні станції* (ПХС), в яких проводиться підготовка пожежників, містяться засоби

пожежогасіння у постійній бойовій готовності. ПХС забезпечені легким обладнанням (переносними мотопомпами, ранцевими оприскувачами, відрами), а також дрібним протипожежним інвентарем (лопатами, сокирами, пилами, граблями). Більш потужні ПХС обладнані і забезпечені бульдозерами, канавокопачами, екскаваторами, тракторами та ін. ґрунтообробними і землерийними машинами. На таких ПХС є спеціальні пожежні машини, вони мають навіси для приготування і зберігання хімікатів, приміщення для чергової команди, телефон або рацію.

Так, в Україні всього для виявлення і гасіння лісових пожеж використовується 12 літальних апаратів, протипожежні засоби 210 лісових пожежних станцій і групи десантників-пожежників. Оперативність у протипожежній охороні лісів підвищують технічні засоби – радіостанції типу «Льон», телевізійні установки ПТУ-59.

5.5 Техніка і тактика гасіння лісових пожеж. Гасіння низових, верхових і торф'яних пожеж

При безпосередній боротьбі з лісовими пожежами відрізняють стратегію, тактику і техніку гасіння. *Лісопожежна стратегія* включає питання перспективного планування охорони лісу від пожеж, а також ліквідацію спалахів лісових пожеж, маневрування силами і засобами на крупній територіально-адміністративній одиниці (області, краю).

Лісопожежна тактика – це розподіл сил і засобів пожежогасіння на пожежі і послідовність їх дій при ліквідації пожежі. Вона містить загальні принципи і методи організації гасіння лісових пожеж, розвідку пожеж на місцевості, прогнозування їх розвитку, розробку плану гасіння і вибір тактичного способу гасіння. Швидкість, чіткість дій – основне правило при боротьбі з лісовими пожежами.

Техніка боротьби з лісовими пожежами – це описання засобів і способів гасіння.

Гасіння низових пожеж. При боротьбі з низовими лісовими пожежами найбільш поширені 4 тактичних прийоми: оточення, охоплення з фронту, охоплення з флангів і охоплення з тилу.

Оточення пожежі застосовується у тому випадку, коли багато пожежників і техніки. Цей тактичний прийом здійснюється шляхом атаки пожежі, спрямованої одночасно проти всієї її периферії.

Охоплення з фронту проводиться шляхом атаки пожежі, спрямованої проти фронту. Пожежники підходять до середини фронту пожежі, розбиваючись на дві частини, і розходяться від центру до флангів.

Охоплення з флангів здійснюється фланговою атакою у напрямку фронту пожежі.

Охоплення з тилу проводиться атакою на тил пожежі. Цей прийом використовується при сильних низових пожежах, коли не має можливості атакувати з фронту, а також мало пожежників. Робітники гасять кромку

пожежі, намагаючись звести її на клин. При цьому способі гасіння вигоріла площа значно збільшується. Він буде ефективним тільки у випадку, коли швидкість руху пожежників буде вищою за швидкість руху пожежі.

Найпоширенішими способами гасіння низових пожеж є нахльостування по крайці пожежі, засипання вогню ґрунтом, гасіння водою або вогнегасними хімікатами, облаштування на шляху руху пожеж смуг. Поряд з ручними роботами можна застосовувати способи засипання крайки вогню за допомогою ґрунтометів та прокладачів смуг.

Нахльостування крайки низової пожежі здійснюється за допомогою віника або пучком зелених гілок, молодим деревцем листяних порід. Ефект гасіння полягає у відриві полум'я від горючого матеріалу. Гасіння здійснюють шляхом замітання полум'я всередину пожежі легкими рухами.

Засипання крайки пожежі ґрунтом застосовують при гасінні слабких і середньої сили низових пожеж на піскових і супіскових ґрунтах. Ґрунт охолоджує і обмежує доступ кисню повітря до зони горіння. Біля крайки пожежі знімають покрив з підстилкою, риють ямки, пісок або супісок кидають лопатою віяловим способом вздовж крайки та вглиб пожежі, збиваючи полум'я. Потім насипають суцільну смугу завтовшки 6–8 см і завширшки 40–60 см. Ямки риють через 10–20 м. Також застосовують ручний моторизований ґрунтомет ГР-1, ґрунтомет тракторний ГТ-3 та ін.

Гасіння низових пожеж водою або хімічними засобами. Вода використовується як засіб охолодження сфери горіння і порушення структури горючих матеріалів. Пожежу гасять шляхом спрямування водної струї на крайку пожежі (низової або верхової) у молодняках. Вона ізолює горючий матеріал від кисню повітря і різко знижує його температуру, оскільки багато тепла витрачається на її нагрівання і випаровування. З 1 л води утворюється понад 1600 л пари, яка знижує концентрацію кисню в повітрі.

Для гасіння лісових пожеж поблизу водойм вживають різні мотопомпи, які випускаються спеціально для гасіння лісових пожеж, так і ті, що встановлюються на пожежних автомобілях і автоцистернах з витратою води від 600 до 1600 л/хв. При гасінні крайки пожежі витрата води на 1 м становить (залежно від кількості й якості горючого матеріалу) 0,2−0,5 л. Там, де води мало (а пожежі найчастіше виникають саме там), потрібні мотопомпи, що більш економно витрачають воду. Такі мотопомпи працюють від двигуна мотопили. Без комплектуючого обладнання вони важать всього 15−20 кг і легко переносяться однією людиною за плечима, у вигляді ранця. Є мотопомпи плаваючі, що встановлюються поблизу водойм. З їх допомогою або гасять пожежі, або подають воду для гасіння іншими механізмами.

За відсутності води мотопомпи використовуються тільки для подачі води. Особливо ефективна для цього лісопожежна мотопомпа МЛВ-1, яка може подавати воду на відстань до 1 км. Також використовують мотопомпи ПМП-Л1, МЛ-100, МЛП-2. Мотопомпами подають воду, що підвозять в різних м'яких ємкостях, які можна встановлювати на будь-якому автомобілі. Найбільш економне використання води досягається при використанні ранцевих

вогнегасників. Такі вогнегасники часто мають м'який резервуар (для зручності доставки до пожежі, особливо при використанні їх парашутистами-пожежними). У наземних умовах виявилися більш зручними вогнегасники з жорсткими резервуарами, де надлишковий тиск створюється або спеціальним хімічним зарядом, або балончиком, наповненим хладоном, або патроном

Ефект гасіння пожежі водою значно підвищується при застосуванні спеціальних хімікатів, які поділяють на 5 класів: розчини, емульсії, піни, суспензії і тверді речовини. Найбільш широко застосовують розчини, до складу яких входять солі неорганічних речовин (хлористий кальцій, хлористий магній), поверхнево-активні речовини (ПАР), загусники і рідини, що утворюють дим.

Вогнегасні хімікати охолоджують зону горіння, ізолюють горючий матеріал від кисню повітря, утворюють на їх поверхні плівки. Для доставки цих хімікатів використовують різні протипожежні машини (тракторний лісопожежний агрегат ТЛП-55, всюдихід протипожежний лісовий ВПЛ-149, автоцистерну пожежну лісову АЦЛ-3(66)-147-01, цистерну пожежну лісову тракторну ЦПЛТ-2 тощо).

Чиста вода менш ефективна для гасіння лісових пожеж, оскільки вона під впливом поверхневого натягу на курній, а часто і смолистої підстилці утворює кульки, які провалюються між частинками лісового опаду, не змочуючи їх. Звичайно, витрачаючи на 1 м кромки пожежі по 1,5 л води, можна загасити пожежу і чистою водою, але тоді втрачає сенс саме застосування вогнегасника, в резервуар якого вміщається 15−20 л рідини. Щоб зменшити поверхневий натяг і збільшити змочувальні властивості води, в неї додають спеціальні речовини. Найчастіше для цієї мети застосовують сульфанол − речовину, що широко використовується при виготовленні синтетичних миючих засобів (пральних порошків). Додавання його у воду в кількості всього 0,3% зменшує витрату води в 6−8 разів і робить ефективним використання вогнегасників-обприскувачів на гасінні пожеж. Одна людина з таким вогнегасником за 1 год. може загасити до 1 км крайки пожежі.

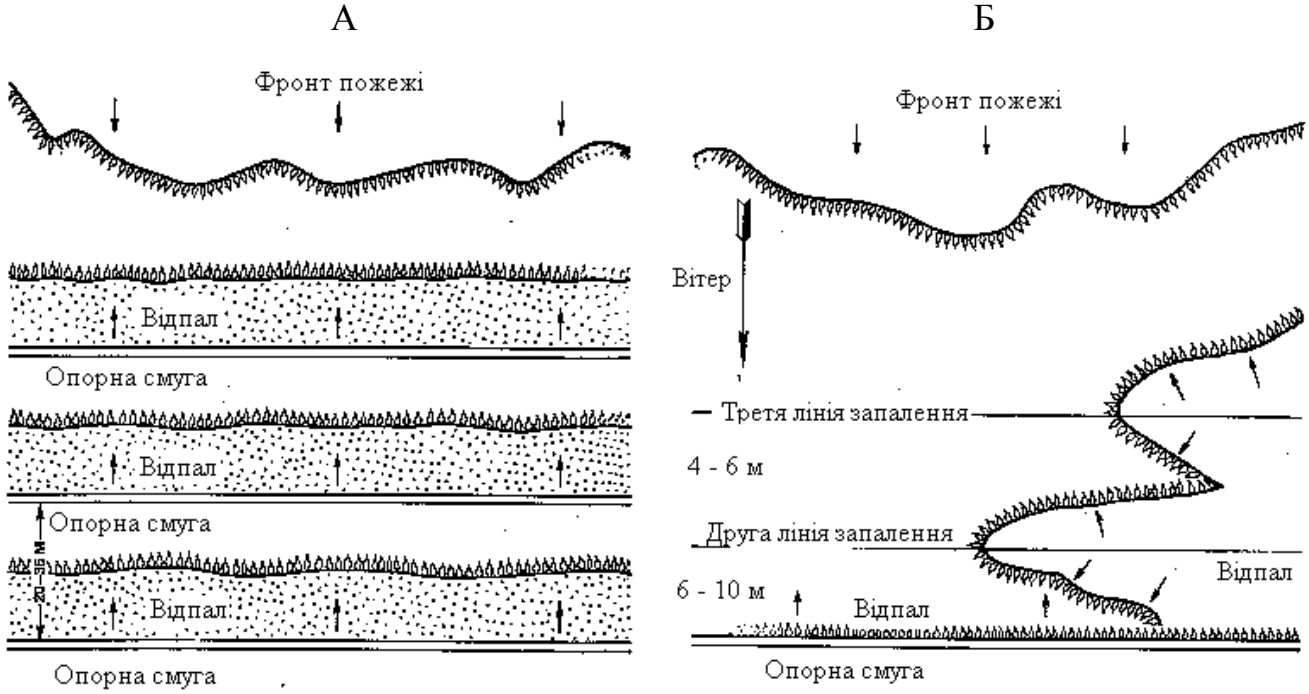
Також у багатьох країнах світу інколи використовують монофосфат амонію, дифосфат амонію, фосфорну кислоту та ін. сполуки в концентрації 15−20 % за діючою речовиною. Широко використовуються препарати, приготовані на основі бішофіту, який, крім того, має і властивості змочувача.

Улаштування на шляху руху пожежі загороджувальних смуг і канав проводиться за допомогою лопат (ручний спосіб), плугів, фрез, ґрунтометів, бульдозерів (механізований спосіб) і вибухових речовин. Сутність цих способів полягає в тому, що перед крайкою пожежі на відстані не ближче 30 м від неї видаляють надґрунтовий покрив і підстилку завширшки 1 м. При сильному вітрі і захащеності ширина мінералізованої смуги приймається до 10-кратної висоти травостою і мотлоху, тобто горючого матеріалу. Канави прокладаються зазвичай завширшки 30–40 см і глибиною 20–30 см. Вибуховий спосіб застосовують частіше у важкодоступних районах, при бездоріжжі, куди важко доставити землерийну техніку. При цьому по прямій лінії роблять невеликі

свердловини у середньому через 2 м і закладають в них заряди амоніту масою 200 г, а потім підривають. Утворюються воронки і мінералізована смуга. Більш ефективним у цьому способі є застосування шлангових зарядів. Заряди складаються в шланги до 200 м, накладаються на поверхню ґрунту і підриваються. Утворюється мінералізована смуга завширшки від 2 до 3,5 м і глибиною від 8 до 20 см.

При сильних низових і верхових пожежах створення перед фронтом широких загороджувальних мінералізованих смуг практично неможливе. У 1945 р. В.Г. Нестеров запропонував створювати такі смуги шляхом відпалу від опорної лінії. *Система відпалів,* або *вогневий спосіб* полягає в тому, що перед фронтом пожежі, що насувається, випалюють живий надґрунтовий покрив завширшки не менше 10 м, а при боротьбі з верховими пожежами – не менше 100–200 м. Оскільки відпал доводиться робити проти вітру, швидкість його руху невелика, у 3–6, а інколи і в 20 разів менша, ніж швидкість руху фронту пожежі. Це треба мати на увазі, розраховуючи відстань перед фронтом пожежі, з якої потрібно пускати зустрічний вогонь. Найчастіше застосовуються відпали у формах ступінчастого вогню, «гребінки» і випереджуючого вогню.

При застосуванні способу *ступінчастого вогню* останній пускають не тільки від першої опорної лінії, але і від другої, третьої та ін., розміщених у бік фронту пожежі. Спосіб «*гребінки*»: надґрунтовий покрив підпалюють не тільки вздовж опорної лінії, але і перпендикулярно до неї (рис. 8).



А – відпал способом ступінчастого вогню;
Б – відпал способом «гребінки»
Рисунок 8 – Способи відпалів

Підручні засоби, за допомогою яких можна здійснити відпал: факели з берести, дрантя, змочене пальним. Але доцільніше використовувати запалювальні апарати: ЗА-1М, АЗ, а також апарати гнітово-крапельної дії ЗА-ФКТ, ЗА-ФК.

Система відпалів знайшла широке застосування при гасінні лісових пожеж у Сибіру, на Далекому Сході, у Карпатах.

Гасіння верхових пожеж. Боротьба з верховими пожежами значно складніша, ніж з низовими. В першу чергу необхідно створити опорні загороджувальні смуги. З цією метою використовують природні (струмки, ріки) і раніше заготовані протипожежні бар'єри (розриви, квартальні просіки). Основними технічними прийомами гасіння верхових пожеж є створення на шляху їх руху протипожежних розривів, протипожежних запон, система відпалу і гасіння за допомогою води.

Велику роль при цьому може відігравати авіація, в першу чергу, для доставки сил і засобів пожежогасіння, скидання рідини і гасіння опадами, які викликають штучно. За наявності потужних купчастих хмар, на них впливають зі спеціально обладнаних літаків за допомогою піропатронів, що містять йодистий свинець. Після введення у хмару реагенту через 10–20 хв. відбувається випадання опадів у вигляді зливи, а отже, і гасіння верхової пожежі.

Гасіння торф'яних, або підземних пожеж. Їх гасять обкопуванням канавами до мінерального ґрунту, гасінням водою, закачуванням вогнегасної рідини в зону горіння.

Питання для самоконтролю

1. При поєднанні яких умов виникають лісові пожежі?
2. Дайте визначення термінів «фронт пожежі», «фланг пожежі», «тил пожежі».
3. Що являють собою мінералізована смуга та протипожежний розрив?
4. Які методи гасіння низових пожеж?
5. Описання засобів і способів гасіння лісових пожеж – це:

А) лісопожежна тактика; Б) лісопожежна стратегія;
В) лісопожежна техніка; Г) лісопожежна ПХС.

6. Які хімічні речовини використовують при гасінні лісових пожеж?
7. У яких випадках застосовують вогневий метод боротьби з пожежами?

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторна робота № 1

Тема: ВИВЧЕННЯ БІОТИЧНОГО КОМПОНЕНТУ ЛІСУ

Мета заняття: закріпити теоретичні знання з впливу біотичних факторів на існування лісу.

Питання для самостійної підготовки:

1. З'ясувати значення і використання біотичних факторів у лісівництві.
2. Розкрити вплив фауни на структуру і динаміку лісових екосистем:
   а) на насінний фонд і поновлення лісу;
   б) на молоде покоління лісу;
   в) на породний склад;
   г) на характеристику ґрунтів.
3. Охарактеризувати створення пасовищ у лісі.
4. Проаналізувати біологічне різноманіття тваринного світу в Україні.
5. Які тварини занесені до Червоної книги України?

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного та штучного походження.

Виконання роботи

1. На екскурсії ознайомитися з основними представниками тваринного світу та слідами їх життєдіяльності.

2. В лабораторних умовах визначити систематичне положення організмів надґрунтового покриву, відібраного в різних ділянках лісу.

3. Визначити індекс видового різноманіття для різних біотопів.

4. Проаналізувати отримані показники та зробити висновки

Контрольні питання:

1. Наведіть приклади антагоністичних взаємовідносин в якості біологічних засобів боротьби.

2. Які відомі приклади позитивного впливу хребетних тварин на процес природного поновлення лісу?

3. Чи можуть представники фауни певною мірою визначати склад порід у лісі?

4. Вкажіть шляхи раціоналізації створення пасовищ у лісі.

Лабораторна робота № 2

Тема: ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСУ. Частина І

Мета заняття: закріпити теоретичні знання щодо диференціювання дерев і природного відпаду в лісі; ознайомитись з методикою проведення облікових робіт у лісі.

Питання для самостійної підготовки:

1. Вказати шляхи та джерела відновлення лісу.
2. Охарактеризувати насіннєве відновлення лісу. Які показники насіннєвої продуктивності деревних порід ви знаєте?
3. Проаналізувати вегетативне відновлення лісу. Дати порівняльну оцінку насіннєвого та вегетативного шляхів.
4. З'ясувати успішність природного відновлення за різних лісорослинних умов і типів лісу.
5. Навести приклади застосування природного та штучного відновлення лісу в Україні та за кордоном.

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного або штучного походження.

Виконання роботи

1. Вивчити формули для розрахунків зміни кількості дерев на одиниці площі з віком для певного класу бонітету.

$$N_{AI} = N_A - N_{A+10}$$

$$P_{AI} = \frac{N_A - N_{A+10}}{N_{A10}} \times 100 ,$$

де N_{AI} – кількість дерев, що відпали за певне десятиріччя; N_A – кількість дерев у попередньому десятиріччі; N_{A+10} – кількість дерев у наступному десятиріччі; P_{AI} – відсоток відпаду дерев на певне десятиріччя; N_{A10} – кількість дерев у насадженні у першому врахованому десятиріччі.

2. Розрахункові дані заносять у табл. 1 і будують графік.

Таблиця 1 – Зрідження деревостанів з віком

Вік, років	Бонітет		
	Кількість дерев на 1 га, шт.	Відпад за років	
		шт.	%
1	2	3	4

За результатами розрахунків (графа 3) будують графік на аркуші міліметрового паперу, відкладаючи на осі ординат кількість дерев (1 см – 500

дерев), а на осі абсцис – вік (1 см – 10 років). Роблять висновки, даючи відповіді на наступні питання:

1) Рівномірно чи нерівномірно змінюється з віком кількість дерев у деревостанах;

2) В якому віці відпад відбувається найбільш інтенсивно;

3) Чи є залежність і яка саме між відпадом дерев і бонітетом насадження.

ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

За природного поновлення процеси в лісовому насадженні відбуваються у відповідності з дією *закону смертності*. Його суть полягає у виживанні більш пристосованих до конкретних умов довкілля деревних рослин і відпаду менш пристосованих. Відпаду передує зменшення розмірів асиміляційного апарату, коренів, стовбурів, гальмування росту тощо.

При штучному поновленні лісового насадження дія закону смертності відрізняється від дії при природному поновленні. Рослини, що висаджуються на постійне місце, пройшли кілька етапів відбору: їх виростили з кращого насіння, відбракували гірші сіянці, висадили у підготовлений ґрунт, провели догляд за ґрунтом тощо. Все це впливає на процес диференціювання рослин за їх розміром і на хід природного відпаду.

У лісі дерева навіть однієї породи, одного віку – неоднакові. Деякі з них мають кращий ріст, інші – менші за розмірами і виглядають слабкими. Цей процес розчленування дерев за ростом і розвитком і називається *диференціюванням*. Головними її причинами є: спадковість, індивідуальна мінливість, виживання, пов’язане з неоднорідними умовами мікросередовища. Інтенсивність диференціювання залежить від багатьох факторів і, насамперед, деревної породи, віку, лісорослинних умов. Через ці причини у лісі постійно відбувається процес природного відпаду (зрідження), суть якого полягає в зменшенні кількості дерев з віком на одиниці площі. Цей процес є закономірним і відображає закон природного добору в природі.

Контрольні питання:

1. Які причини обумовлюють диференціювання дерев у лісі?
2. Що таке природне зрідження деревостану?
3. Назвати відмінні ознаки дерев різних класів за Крафтом.
4. Як характеризуються за відпадом окремі вікові етапи насаджень?
5. Що являє собою «критичний вік» насаджень і які його характерні особливості?

Лабораторна робота № 3

Тема: Вивчення процесів відновлення лісу. Частина ІІ

Мета заняття: закріпити теоретичні знання щодо впливу екологічних факторів на процеси природного насіннєвого поновлення лісових порід.

Питання для самостійної підготовки:

1. Дати визначення терміна «поновлення лісу».
2. Вказати деревні рослини, які мають маточково-тичинкові квітки.
3. Навести приклади світлолюбних, швидкорослих у молодому віці порід.
4. Розкрити поняття «сторчки». У якої породи і за яких умов спостерігається їх поява?

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного (насіннєвого) походження.

Виконання роботи

1. Визначити енергію проростання насіння білої акації.
2. Графічно зобразити динаміку проростання насіння цього виду.

У модельних умовах було закладено дослід з метою визначення енергії та динаміки проростання насіння білої акації. Для цього було відібрано 90 насінин, які були розподілені по 30 штук у чашки Петрі. Пророщування проводили за температури 25±2 ºС. Початок проростання насіння був зафіксований на 3-ю добу експерименту.

Варіант	Термін експерименту, діб												
	3-я	4-та	5-та	6-та	7-ма	8-ма	9-та	10-та	11-та	12-та	13-та	14-та	15-та
І	19	8	4	0	5	9	5	1	2	1	0	0	0
ІІ	25	16	4	8	2	1	1	1	2	2	2	0	0
ІІІ	23	10	12	10	3	0	1	1	0	0	0	0	0
ІУ	16	9	3	4	4	1	1	1	1	1	2	1	0
У	9	26	15	10	5	3	2	1	1	0	0	0	0
УІ	16	15	11	5	4	2	2	1	0	0	1	0	0

ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

Проростання життєздатного насіння починається з набрякання. Насіння, яке використовують для посіву, повинно володіти високими посівними якостями: схожість, енергія проростання, величина, чистота, вологість. Однакове за розміром насіння дає дружні і рівні сходи.

Схожість характеризується кількістю нормально пророслого насіння за певний термін за оптимальних умов проростання.

Енергія проростання характеризується дружньою появою нормальних паростків за визначений термін. До числа схожого насіння відносять не все проросле насіння, а тільки те, яке має нормально розвинені паростки.

Контрольні питання:

1. Який фактор є пусковим у відношенні проростання насіння?
2. Які фактори мають першочергове значення при проростанні насіння?
3. Дати визначення поняття «насіннєвий спокій».
4. Розкрити термін «енергія проростання насіння».

Лабораторна робота № 4

Тема: Вивчення процесів формування лісу

Мета заняття: закріпити теоретичні знання з питання формування лісів, їх вікової та горизонтальної структури.

Питання для самостійної підготовки:

1. Які існують вікові зміни деревостану та фітоценозу?
2. Розкрити ценотичні відношення між деревами, породами та ярусами.
3. Розповісти про чисті та мішані деревостани, вказуючи при цьому позитивні і негативні аспекти їх формування.
4. Охарактеризувати горизонтальну структуру деревостану та лісового фітоценозу.

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного (насіннєвого) походження.

Виконання роботи

1. Дослідити горизонтальну структуру лісового фітоценозу.

2. Оцінити ценотичні відношення між деревами, породами та ярусами у лісових насадженнях різного віку. Зробити висновки.

Контрольні питання:

1. Що відбувається, якщо лісогосподарські заходи не узгоджуються з напрямом природних процесів у лісі?
2. Чи змінюються з віком екологічні властивості деревних рослин?
3. Охарактеризуйте основні типи вікової структури деревостанів.
4. За яких умов формуються чисті деревостани? Наведіть приклади.
5. Схематично зобразіть поступову і контурну мозаїчність фітоценозу.

Лабораторна робота № 5

Тема: Вивчення типологічних особливостей лісу

Мета заняття: закріпити теоретичні знання щодо історичного аспекту розвитку лісової типології та її сучасного стану.

Питання для самостійної підготовки:

1. Вказати витоки лісової типології.
2. Розкрити вчення Г.Ф.Морозова про типи насаджень.
3. Проаналізувати типи лісу за В.М. Сукачовим.
4. Розглянути класифікації:
   а) А.А. Крюденера;
   б) Є.В. Алексєєва;
   в) П.С. Погребняка;
   г) А.К. Каяндера.
5. Освітлити сучасні напрями в лісовій типології в Україні.
6. Що являє собою генетична класифікація Б.П. Колеснікова?
7. Які принципи динамічної типології за І.С.Мелеховим? Навести типологію вирубок.

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного та штучного походження.

Виконання роботи

1. Використовуючи книгу О.Л.Бельгарда «Степное лесоведение» (1971), виконати опис байрачного лісу (балки Генералка, Широка).
2. Здійснити опис штучно створеного лісу на основі лісівничо-екологічної типології О.Л. Бельгарда, вказуючи при цьому екологічний шифр фітоценозу.

ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

Сучасні лісотипологічні класифікації в Україні. Сучасне лісотипологічне районування території України базується на фізико-географічних позиціях

Г.Ф.Морозова, географічному принципі А.А. Крюденера, враховує кількісні показники клімату (зволоженість, температурний режим), що розроблені Д.В. Воробйовим. При описі типів лісу вказують індекс типу лісорослинних умов і через тире – індекс, характерний для деревостану. Наприклад, свіжий дубово-сосновий субір – $В_2$–дС.

З.Ю. Герушинський в Українських Карпатах виділяє 11 лісорослинних районів, а Б.Ф. Остапенко і В.П. Ткач (2002) – 14 типів лісорослинних умов і 78 типів лісу.

П.П. Посохов розробив лісівничо-типологічне районування гірського Криму, яке передбачає виділення провінцій, округів, лісотипологічних зон і поясів, висотно-експозиційних смуг, типів лісу.

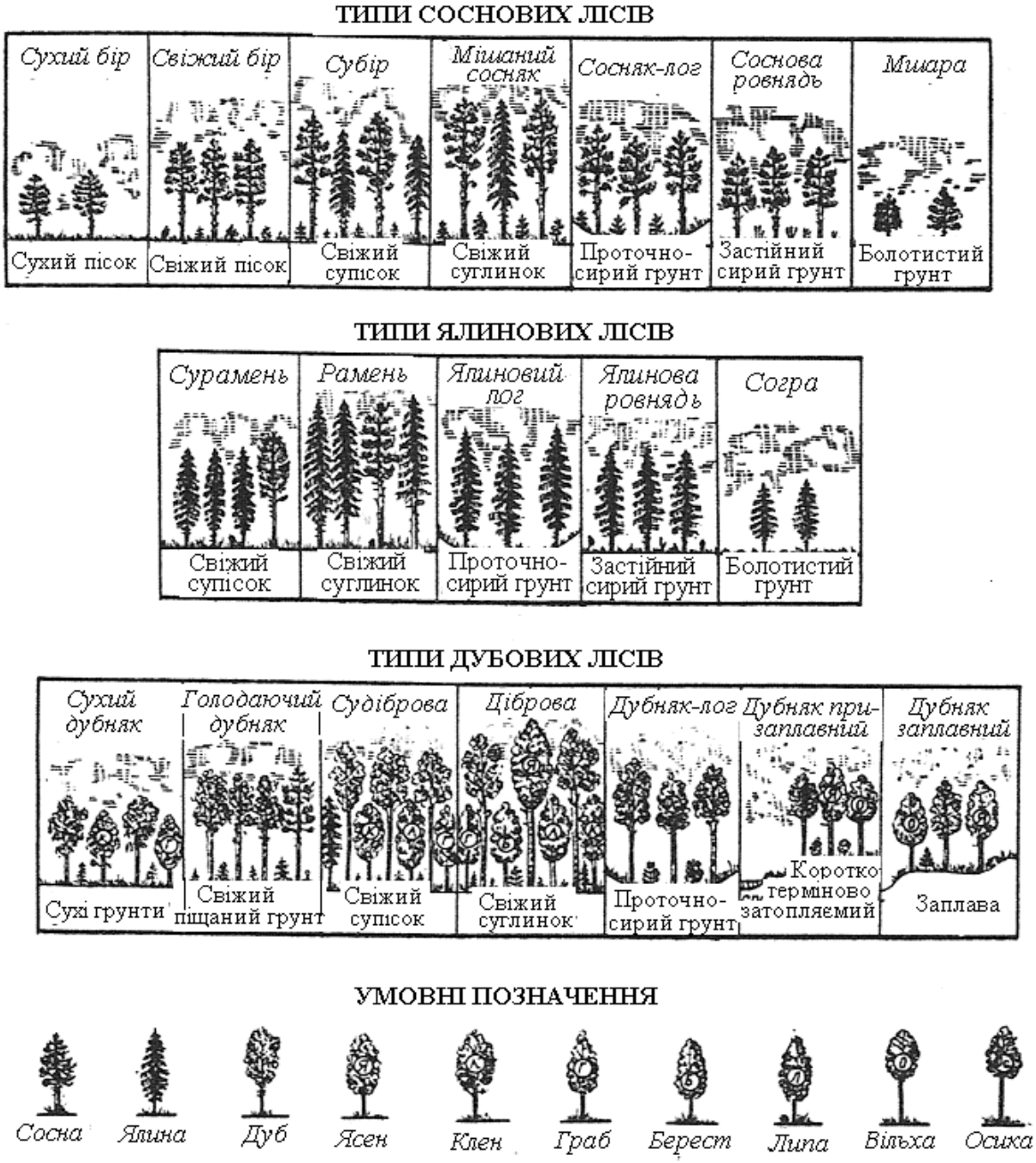


Рисунок 1 – Комплексна класифікація типів лісу за В.Г. Несторовим

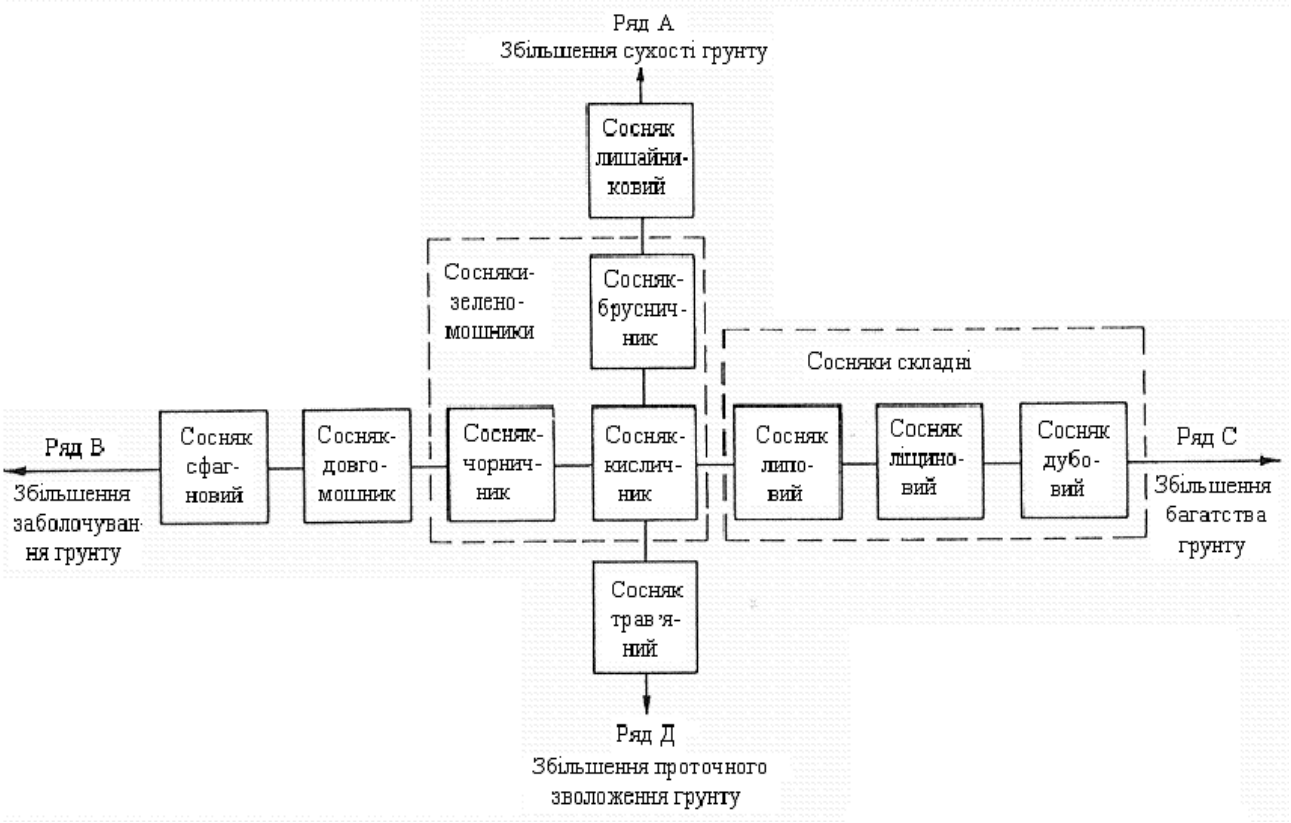


Рисунок 3 – Схема соснових типів лісу за В.Н. Сукачовим

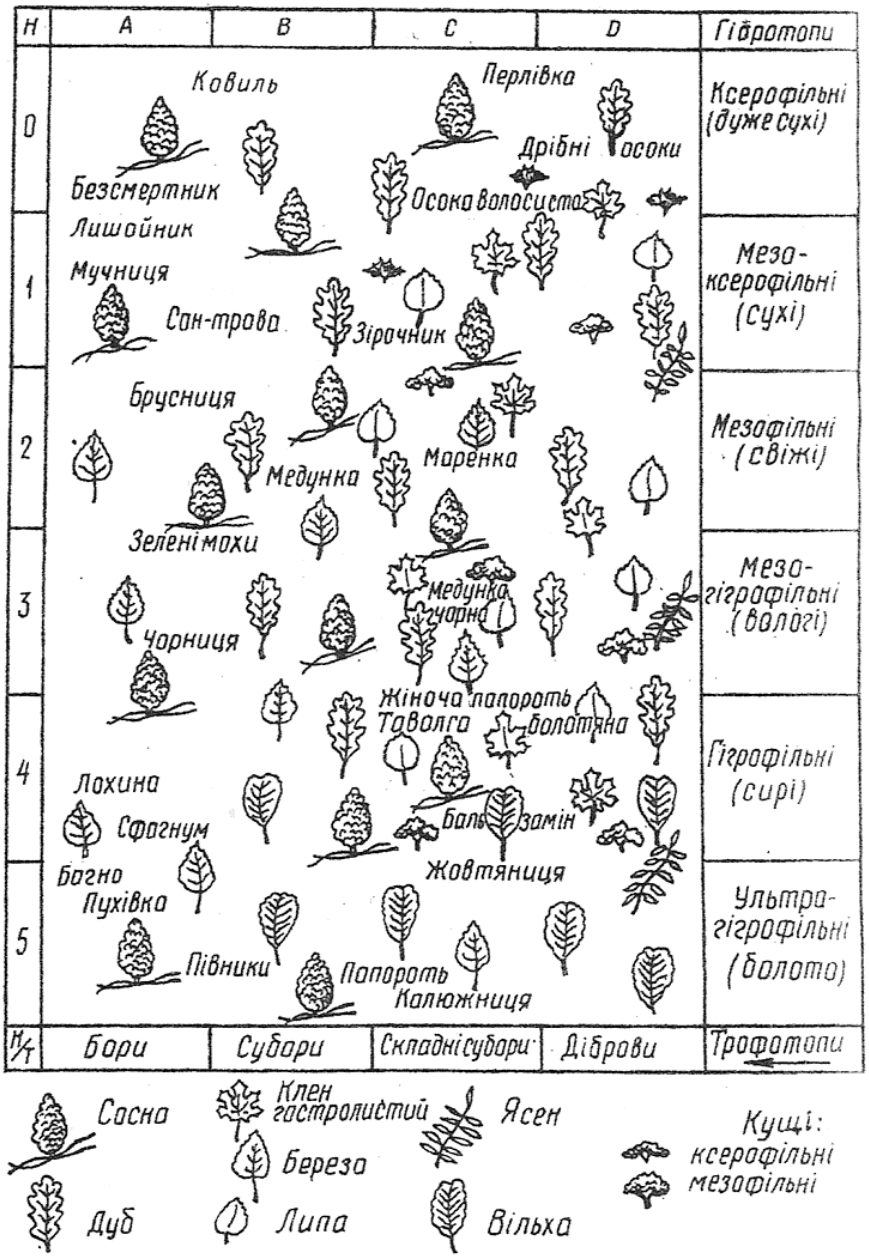


Рисунок 4 – Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка

Контрольні питання:

1. Де, коли і у зв’язку з чим виникла необхідність класифікувати ліси за їх типами?

2. Як побудовані схеми еколого-фітоценотичних рядів В.М. Сукачова для ялинових і соснових лісів?

3. У чому полягають недоліки фітоценологічної класифікації типів лісу?

4. Як побудована едафічна сітка Алексєєва-Погребняка?

5. Охарактеризуйте лісотипологічну класифікацію О.Л. Бельгарда. Які фактори довкілля вона враховує та які має таксономічні одиниці?

Лабораторна робота № 6

Тема: Характеристика груп найбільш поширених в Україні едатопів

Мета заняття: закріпити теоретичні знання щодо найпоширеніших на території України едатопів та їх індикаторів.

Питання для самостійної підготовки:

1. Характеристика груп едатопів за Алексєєвим-Погребняком.
2. Характеристика найбільш розповсюджених едатопів:

а) сухі бори;	б) свіжий бір;	в) вологий бір;
г) свіжий субір;	д) вологий субір;	е) свіжий складний субір;
є) сирий сугрудок;	ж) свіжа діброва;	з) волога діброва;
и) мокра діброва;	і) бучини;	к) свіжа бучина.

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного та штучного походження.

Виконання роботи

1. Визначити, до якого едатопу належить досліджуваний байрачний ліс (балки Широка, Генералка).

2. Використовуючи лекційний матеріал та довідкову літературу, скласти зведену таблицю з характеристиками найбільш поширених в Україні груп едатопів.

ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

Рисунок 1 – Рослини-індикатори свіжого бору (A_2):

1– костриця овеча; 2–золотушник звичайний; 3–чебрець повзучий; 4–котячі лапки дводомні; 5–брусниця; 6–мучниця звичайна; 7–осока вересянкова; 8–дикран багатоніжковий; 9-плеуроцій Шредера

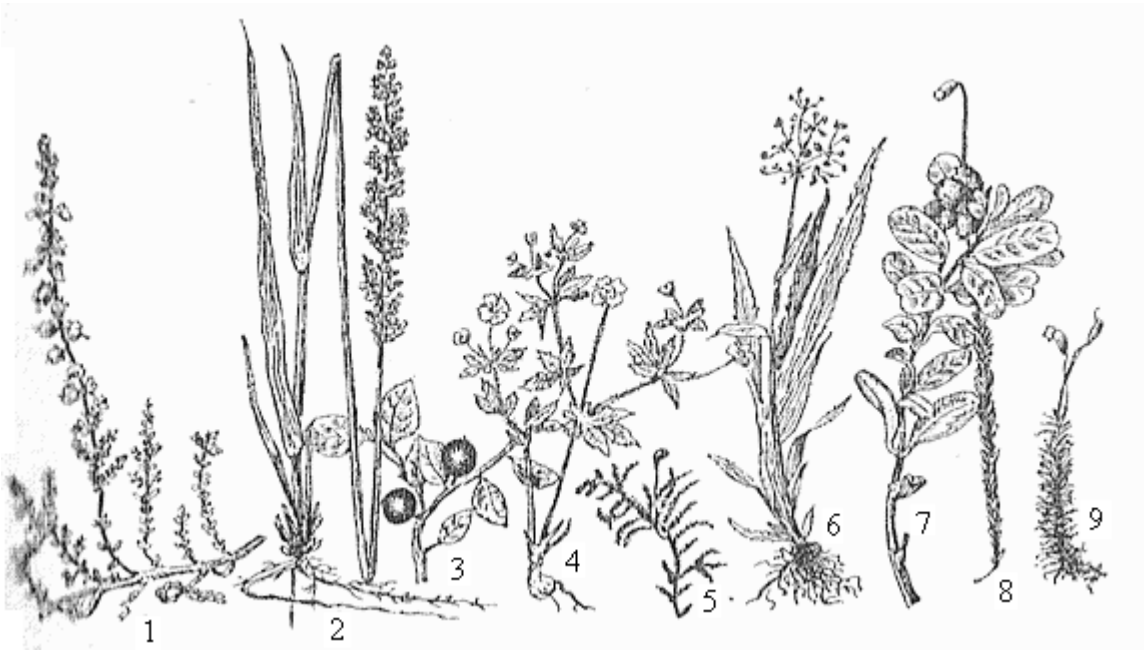


Рисунок 2 – Рослини-індикатори вологого бору (A_3):

1 – верес звичайний; 2–молінія голуба; 3–чорниця; 4–перстач прямостоячий; 5–плеуроцій Шредера; 6–ожина волосиста; 7–брусниця; 8–політрих звичайний; 9–дикран багатоніжковий

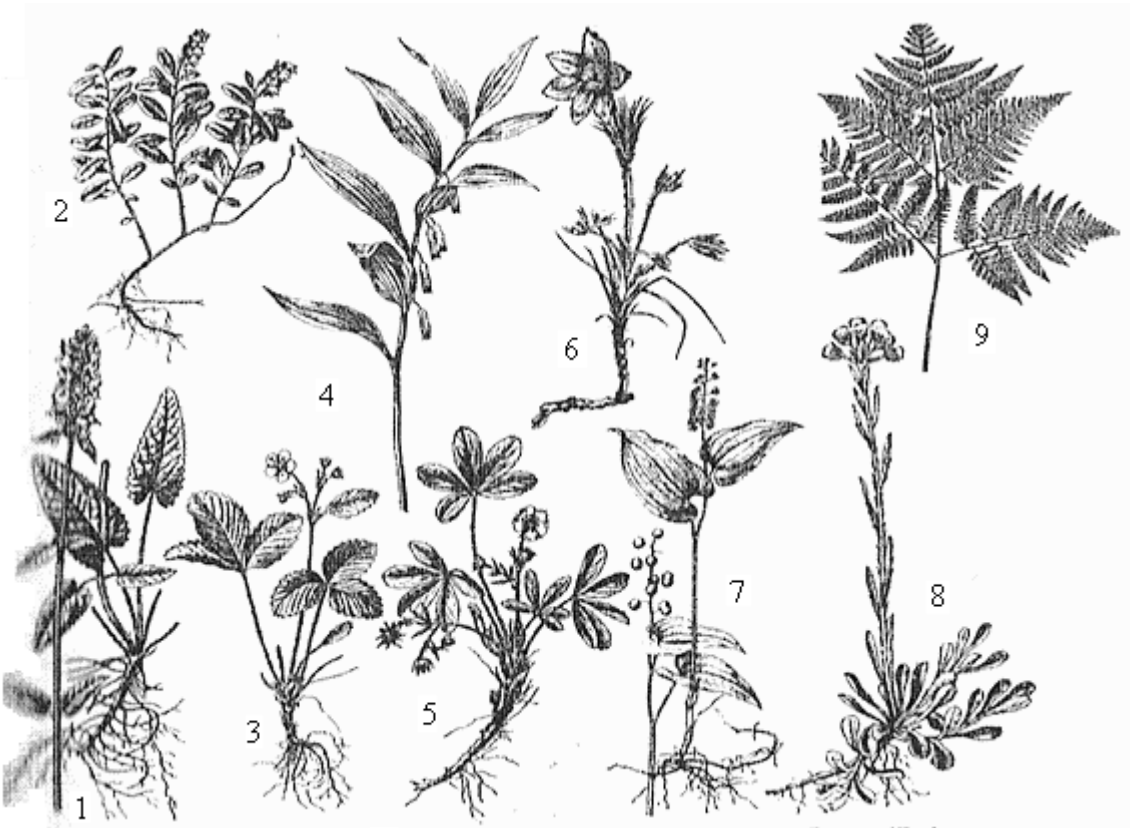


Рисунок 3 – Рослини-індикатори свіжого субору (B_2):

1–буквиця лікарська; 2–брусниця; 3–суниці лісові; 4–купина лікарська; 5–перстач білий; 6–сон широколистий; 7–веснівка дволиста; 8–котячі лапки дводомні; 9–орляк звичайний

Рисунок 4 – Рослини-індикатори вологого субору ($В_3$):

1–пір'ястий мох птіліум; 2–веснівка звичайна; 3–орляк звичайний; 4–ортилія однобока; 5–молінія голуба; 6–перстач прямостоячий; 7–ліннея північна; 8–чорниця; 9–водянка чорна

Рисунок 5 – Рослини-індикатори свіжої діброви ($Д_2$):

1–переліска багаторічна; 2–чина весняна; 3–печіночниця звичайна; 4–купина багатоквіткова; 5–копитняк європейський; 6–зірочник ланцетовидний; 7–підлісник європейський

Рисунок 6 – Рослини-індикатори мокрої діброви ($Д_5$) – ольс-логу:
1–вех широколистий; 2–образки болотяні; 3–осока побережна; 4–півники болотні; 5–осока несправжньо-смиковцева; 6–калюжниця болотна

Контрольні питання:

1. Які групи трофотопів ви знаєте?
2. Вкажіть групи гідротопів на території України.
3. Перелічіть рослини-індикатори сухих борів.
4. Які деревні породи входять до складу підліску у свіжих суборах?
5. У деревостанах яких едатопів переважає вільха чорна?
6. Який/і едатоп/и є оптимальним/и для росту дуба?
7. Проаналізуйте особливості гігрогенного ряду бучин.

Лабораторна робота № 7

Тема: Лісова пірологія

Мета заняття: закріпити теоретичні знання щодо причин виникнення лісових пожеж, принципів прогнозування пожежної небезпеки та техніки гасіння пожеж у лісі.

Питання для самостійної підготовки:

1. Розглянути коло завдань лісової пірології та її становлення як науки.
2. Яка природа лісових пожеж?
3. Вказати види лісових пожеж та навести їх класифікацію.
4. Охарактеризувати класи пожежної небезпеки за природними умовами.

5. У чому полягають принципи прогнозування пожежної небезпеки?
6. Що включає в себе система протипожежних заходів та які існують способи виявлення лісових пожеж?
7. Розповісти про техніку і тактику гасіння лісових пожеж. Як здійснюється гасіння низових, верхових і торф'яних пожеж?
8. Яка техніка безпеки при гасінні пожеж?

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Об'єкти вивчення: лісові насадження природного та штучного походження.

Виконання роботи

1. Для вказаної у завданні пожежі (табл. 1) вирахувати необхідну кількість гасильників, спроможних зупинити розвиток її найпростішими способами. Враховується довжина периметра пожежі (табл. 2), час зупинення пожежі 0,5–1,5 год. Також необхідно використовувати дані, що наведені в табл. 3.

Таблиця 1 – Коротка характеристика низових пожеж

№	Тип лісу	Клас пожежо-небезп.	Швидкість розповсюдження пожежі ($м^2$ год.$^{-1}$) по			Швидкість вітру, $м^2$ $с^{-1}$
			фронту	флангу	тилу	
1.	Сухий сосновий бір	III	130	40	20	5
2.	Сухий сосновий бір	IV	180	80	20	5
3.	Свіжий сосновий бір	III	250	100	20	7
4.	Вологий сосновий бір	II	100	30	10	5
5.	Свіжий сосновий субір	II	60	10	5	5
6.	Свіжий сосновий субір	III	130	30	20	5
7.	Свіжий сосновий субір	IV	230	30	20	6
8.	Свіжий дубово-сосновий субір	II	70	15	5	5
9.	Вологий сосновий субір	II	30	10	5	6
10.	Вирубка злакова	III	180	40	20	6

Таблиця 2 – Приріст периметра пожежі залежно від лінійної швидкості розповсюдження фронту пожежі, км

Середня швидкість фронту пожежі, м/хв	Імовірний середній приріст периметра. м/год	Імовірний периметр пожежі по годинах після її виникнення, км					
		3	4	5	6	7	8
0,25	90	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5
0,5	140	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8
1,0	220	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3
1,5	310	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
2,0	390	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
2,5	480	0,5	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9
3,0	570	0,6	1,1	1,7	2,3	2,9	3,4
5,0	1470	1,5	2,9	4,4	5,9	7,3	8,8

Таблиця 3 – Орієнтовні витрати часу на виконання робіт по гасінню лісових пожеж

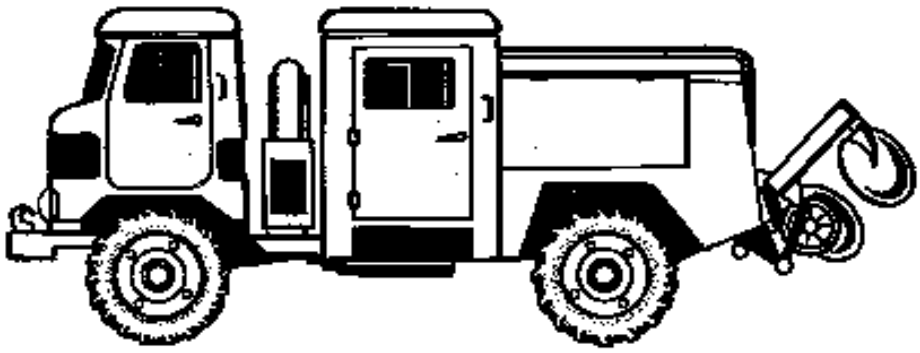
№ з/п	Вид робіт	Витрати часу, хв.
1.	Гасіння вогню з нахльостуванням групою з 3–5 робітників-гасильників 100 м крайки	4–5
2.	Засипання 10 м крайки ґрунтом одним робітником: – у першу годину роботи – у другу годину роботи – у третю годину роботи	 7,5–10 15 24
3.	Видалення граблями надґрунтового покриву і підстилки одним робітником із смуги довжиною 100 м і шириною 0,75 м	15
4.	Прокладання одинарної загороджувальної смуги тракторними плугами, тракторними ґрунтометами групою робітників (3–4 чол., ураховуючи тракториста) довжиною 100 м з видаленням перешкод	3–5
5.	Те ж смугопрокладачем	2,6–3,5
6.	Те ж бульдозерами (в т.ч. бульдозерист) на 100 м двома робітниками	12–15
7.	Прокладання загороджувальної канави канавокопачами трьома робітниками (в т.ч. тракторист) на 100 м	4–8

2. Розрахувати час на створення загороджувальної мінералізованої смуги механізованим способом, який забезпечує локалізацію пожежі.

ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

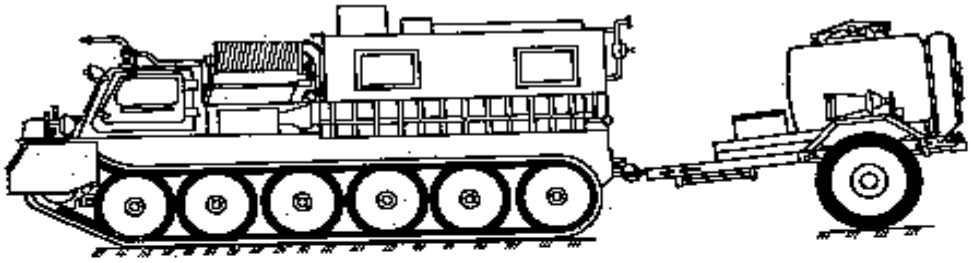
Таблиця 4 – Шкала В.Г. Нестерова

Клас пожежної небезпеки	Пожежна небезпека	Величина комплексного показника
I	Відсутність небезпеки	Менша за 300
II	Мала пожежна небезпека	Від 301 до 1000
III	Середня пожежна небезпека	Від 1001 до 4000
IV	Висока пожежна небезпека	Від 4001 до 10 тис.
V	Надзвичайна небезпека	Більша за 10 тис.



Пожежна автоцистерна АЦЛ-3(66)-147

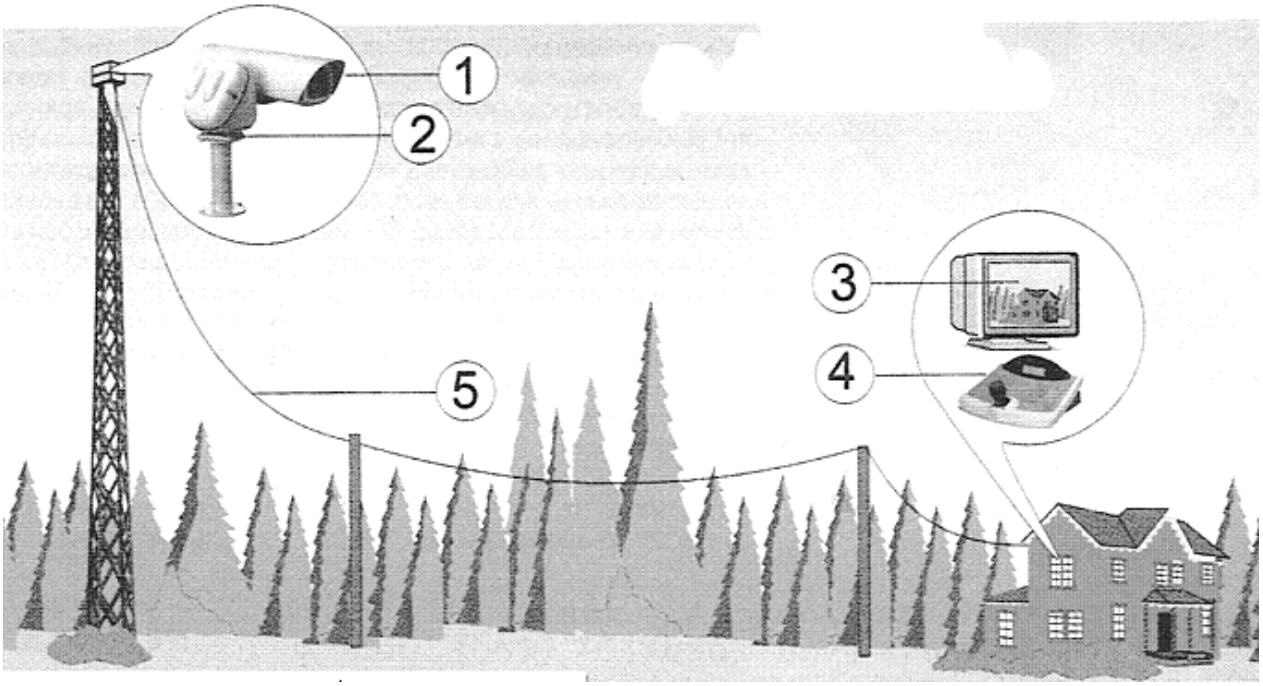
Змонтована на базі шасі автомобілю ГАЗ-66, має додаткову кабину на 6 осіб, навесний дисковий плуг, цистерну, автонасос і комплект протипожежного обладнання, що знімається (пожежні рукава, пожежні стволи, бензопили, ручні інструменти, запалювальні апарати, вогнегасники лісові, радіостанція, аптечка, бачок для питної води)



Лісопожежний всюдихід ВПЛ-149А

Випускається на базі гусеничного транспортера. На ньому доставляють вогнегасну рідину і групи людей з набором переносних лісопожежних засобів, також навішують дисковий плуг. До комплекту, що знімається, входять: бензомоторна пила, мотопомпа, набір рукавів і пожежних стволів, запалювальний апарат, лісові вогнегасники, резервуар РДВ-1500, поперечна пила, топор, лопати, радіостанція

Рисунок 1 – Лісопожежна техніка



1–відеокамера з об’єктивом у термокожусі; 2–поворотний пристрій; 3–відеомонітор; 4–пульт керування; 5–з’єднувальний кабель

Рисунок 2 – Типова система нагляду за лісовими масивами

Контрольні питання:

1. Перелічіть основні умови виникнення лісових пожеж.
2. Чому пожежна небезпека у листяних лісах менша, ніж у хвойних?
3. Назвіть кольори для позначення пожежної карти лісництва.
4. Які заходи включає в себе протипожежна попереджувальна система?
5. Поясніть відмінності між термінами «мінералізована смуга», «протипожежна канава» та «протипожежний розрив».
6. Проаналізуйте правила техніки безпеки при гасінні пожеж.

Лабораторна робота № 8

Тема: Розв'язання задач

Мета заняття: закріпити теоретичні знання з курсу «Лісознавство» шляхом розв'язування типових задач.

Обладнання: таблиці, довідкова література з лісознавства, методики.

Виконання роботи

1. Насадження 9Сз1Бп (ґрунти піщані, бідні, тип лісу сосняк-лишайниковий) повністю знищений пожежею. Джерело обнасінення – переважно береза і рідко сосна – не ближче 1 км. Чи відбудеться зміна порід? Які заходи щодо сприяння природному відновленню ви пропонуєте.

2. Які біологічні й екологічні властивості сосни, берези і ялини мають вирішальне значення при зміні порід.

3. Після суцільної рубки в насадженні 6Дз2Ос1Бп1Лс залишився самосів дуба. Описати напрями і процеси зміни порід.

4. Навести докази і приклади до висловлювань вчених-лісоводів: «У процесі зміни порід істотне значення мають швидкість росту, відношення до світла та інші властивості» (М.В. Колпіков).

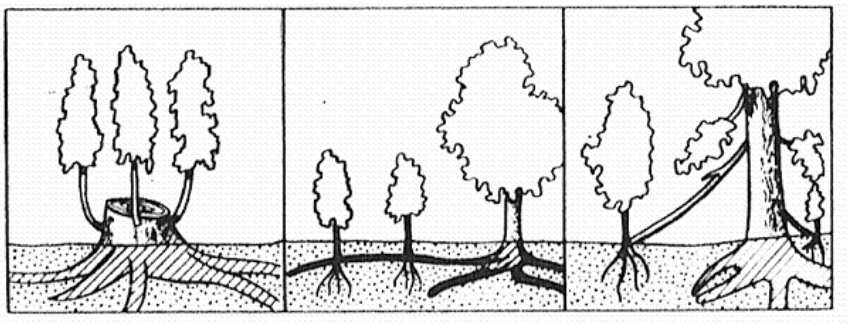
5. Створити логічні пари (вид – екологічна характеристика породи):

А) чорниця; Б) брусниця; В) малина звичайна; Г) терен.

1. світлолюбна, мегатроф, ксеромезофіт, місцезростання – узлісся, балки;
2. світлолюбна, мезотроф, мезофіт, хвойні та мішані ліси;
3. світлолюбна, олігомезотроф, мезогігрофіт, хвойні та мішані ліси;
4. тіньовитривала, мезотроф, мезогігрофіт, мішані та листяні ліси.

6. Обрати ознаки, притаманні світлолюбним рослинам: щільна темно-зелена крона; під наметом є зелений трав'яний покрив; стовбури добре очищені від нижніх гілок; підріст у затіненні гине; деревостан зріджується інтенсивно; кора товста, тріщинувата; крона ажурна; нижні гілки добре зберігаються; під кронами дерев немає зелених трав; у затіненні підріст існує довго, хоча і у пригніченому стані; кора тонка, слабко-тріщинувата; стовпчаста тканина листків добре розвинута.

7. Встановити способи вегетативного розмноження деревних порід. Назвати породи, які розмножуються наступним способом.



ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум / Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / [под ред. Р. Шуберта]. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
3. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат: [навч. посіб.] / Герушинський З.Ю. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
4. Иванов А.В. Лесная пирология: [консп. лекций] / Иванов А.В. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. – 276 с.
5. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 2003. – 539 с.
6. Мелехов И.С. Лесоведение / Мелехов И.С. – М.: Изд. МГУЛ, 2004. – 248 с.
7. Свириденко В.Є. Лісівництво / Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. – К.: Арістей, 2006. – 330 с.
8. Свириденко В.Є. Практикум з лісівництва: [навч. посіб.] / Свириденко В.Є., Киричок Л.С., Бабіч О.Г. [за ред. В.Є. Свириденка]. – К.: Арістей, 2006. – 416 с.
9. Спурр С.Г. Лесная экология / С.Г. Спурр, Б.В. Барнес [перевод с англ.]. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 214 с.
10. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва / Термена Б.К. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2004. – 160 с.
11. Тихонов А.С. Лесоведение / А.С. Тихонов, Н.М. Набатов. – М.: Экология, 1995. – 210 с.
12. Чиркова Г.В. Физиологические основы устойчивости растений / Чиркова Г.В. – СПб: Изд-во СПбУ, 2002. – 244 с.
13. Загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007–2025 роки [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.sea.gov.ua/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog_bio.htm.
14. Вакулюк П. Лісовирощування – минуле, сучасне, майбутнє / П. Вакулюк // Лісовий і мисливський журнал. – 2011. – № 1. – С. 9–11.
15. Биологический метод защиты леса от вредителей [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://geolike.ru/page/gl_104.htm.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство / Сеннов С.Н. – СПб: Лань, 2011. – 336 с.
2. Смирнов А.П. Лесоведение / Смирнов А.П. – М.:Академия, 2011. – 336 с.
3. Тихонов А.С. Лесоведение / Тихонов А.С. – [изд. 2-е]. – Калуга: Облиздат, 2011. – 332 с.
4. Мелехов И.С. Лесоведение / Мелехов И.С. – М.: Изд. МГУЛ, 2004. – 407 с.
5. Свириденко В.Є. Лісівництво / Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. – К.: Арістей, 2006. – 330 с.
6. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва / Термена Б.К. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2004. – 160 с.
7. Основы лесного хозяйства и таксация леса / [Мартынов А.Н., Мельников Е.С., Ковязин В.Ф. и др.]. – СПб: Лань, 2008. – 372 с.
8. Энциклопедия лесного хозяйства. –[2-е изд., исправл. и доп.] – М.: ВНИИЛМ, 2006. – Т. 1. – 424 с.; Т. 2. – 416 с.

Додаткова

1. Алексеев В.А. Световой режим леса / Алексеев В.А. – Л.: Наука, 1975. – 179 с.
2. Вомперский В.С. Биологические основы эффективности лесоосушения / Вомперский В.С. – М.: Наука, 1988. – 212 с.
3. Казенс Дж. Введение в лесную екологію / Казенс Дж. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 141 с.
4. Луганский Н.А. Лесоведение / Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. – Екатеринбург: Урал ЛТА, 1996. – 230 с.
5. Полякова Л. Світові підходи / Л. Полякова // Лісовий та мисливський журнал. – 2012. – № 1. – С. 8 –10.
6. Рахманов В.В. Гидроклиматическая роль лесов / Рахманов В.В. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 237 с.
7. Спурр С.Г. Лесная экология / С.Г. Спурр, Б.В. Барнес [перевод с англ.]. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 214 с.
8. Сукачев В.Н. Основы лесной биогеоценологии / Сукачев В.Н., Дылис Н.В. – М.: Наука, 1964. – 318 с.
9. Тихонов А.С. Лесоведение / Тихонов А.С., Набатов Н.М. – М.: Экология, 1995. – 210 с
10. Чертов О.Г. Экология лесных земель / Чертов О.Г. – Л.: Наука, 1981. – 267 с.

ГЛОСАРІЙ

Верхова пожежа – горіння, що поширюється наметом деревостану, виникає від крайки одночасно діючої низової пожежі.

Відпад — відмерлі протягом року хвоя, листя й інші рештки лісової рослинності.

Вітровал — вивертання вітром дерев з корінням, що відбувається при швидкості вітру понад 20—25 м/с, коли сила вітрового тиску на крону дерева перевищує силу зчеплення його коріння з землею. Вітровальна дія вітру проявляється неоднаково і залежить від деревостану та місцевих природних умов.

Ґрунтова (торфова) пожежа – горіння, що поширюється в органічній частині ґрунту.

Деревостан (іноді лісостан) — сукупність деревних порід у тому чи іншому лісовому насадженні. Деревостани розрізняють за складом порід, формою, походженням, віком та продуктивністю. У деревостанах виділяють переважаючу, головну, другорядну та супутню породи.

Екстразональні ділянки – лісові ценози давнього (реліктового) походження. У Карпатах представлені ділянками сосни звичайної, модрини європейської, кедра європейського.

Інтразональні ділянки – більш молоді острівки рослинності сусідніх районів або поясів.

Інтродуковані, також ***чужорідні, адвентивні***, або ***алохтонні види*** — види живих організмів, що перебувають у складі неспоріднених їм угруповань, види за межами своїх природних ареалів.

Кайромони − екзокринні секрети; хімічні речовини, що слугують для передачі інформації між різними видами тварин і адаптивно корисні головним чином для реципієнта, а не для донора, що виділяє їх.

Крона дерева — сукупність гілок і листя у верхній частині рослини, що продовжує стовбур від першого розгалуження до верхівки дерева або чагарнику зі всіма бічними відгалуженнями та листям.

Ліс — сукупність землі, рослинності (в якій переважають дерева і чагарники), тварин, мікроорганізмів та інших природних компонентів, що взаємопов'язані в розвитку, впливають один на одного і на навколишнє середовище.

Лісове господарство — галузь матеріального виробництва, що вивчає, веде облік і відновлення, охорону і захист лісів, а також регулювання їх використання в цілях задоволення потреб у лісових ресурсах.

Лісові ресурси — це сукупність матеріальних благ лісу, які можна використовувати без шкоди навколишньому середовищу з найбільшою господарською ефективністю.

Лісове насадження — це ділянка лісу, однорідна за деревною, чагарниковою рослинністю та живим надґрунтовим вкриттям. Є головним складовим елементом лісу.

Лісовідновлення — вирощування лісів на територіях, що зазнали вирубок, пожеж і т. ін. лісовідновлення застосовується для створення нових лісів на територіях, де раніше ріс ліс, або поліпшення складу деревних порід у вже існуючих.

Намет (полог) лісу — сукупність крон дерев, що зімкнулися і розміщуються в одному або кількох ярусах. За іншим означенням — полог лісу (дерев, насаджень і т. ін.) — з'єднані крони дерев майже однакової висоти.

Низова пожежа – горіння, що поширюється надґрунтовим покривом і нижніми ярусами лісової рослинності (мохами, лишайниками, мертвому покриву, травами, кущиками, підростом, кущами і відпадом).

Підростом називають молоде покоління деревних рослин, що росте під наметом лісу або на зрубах, яке здатне вийти у перший ярус насадження, замінивши старий материнський деревостан. Підріст буває насіннєвого та вегетативного походження. Однорічний підріст насіннєвого походження називають сходами, а старше одного року — самосівом.

Підліском називають чагарники, рідше дерева, які ростуть під наметом лісу, утворюючи найнижчий ярус насадження, і не здатні вийти у верхній ярус в даних лісорослинних умовах. Складається підлісок з тіньовитривалих порід, інколи може бути відсутній.

Підгоном називають сукупність дерев і чагарників, які складають супутні породи. Вони сприяють кращому росту і очищенню від сучків головної породи. У якості підгону використовують породи з уповільненим ростом і густими кронами — в'яз, клени гостролистий, польовий і татарський, ліщина звичайна. Для дуба підгоном можуть бути ялина, ялиця, граб звичайний насіннєвого походження, ільмові, клен гостролистий. Щоб не допустити затінення крон головної породи, у підгону видаляють верхівку або проріджують.

Повнотою називають запас або суму площ перетину дерев, віднесених до стандарту, прийнятого за одиницю. Цей стандарт беруть із таблиць ходу росту, що складаються таксаційними методами.

Тил пожежі − тактична частина крайки пожежі, що рухається в бік, протилежний руху фронту.

Тип лісу — ділянка лісу або їх сукупність, що характеризуються загальним типом лісорослинних умов, однаковим складом деревних порід, кількістю ярусів, аналогічною фауною, вимагають одних і тих самих лісогосподарських заходів за рівних економічних умов (за В.Н. Сукачевим).

Узлісся — називають межу лісу з безлісним простором. Буває зовнішнім і внутрішнім.

Фланг пожежі − тактична частина кромки, що рухається перпендикулярно напрямку руху фронту.

Фронт пожежі − тактична частина кромки пожежі, що рухається з найбільшою середньою швидкістю.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Яковлєва-Носарь Світлана Олегівна

ЛІСОЗНАВСТВО

Навчально-методичний посібник
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство»

Рецензент *О.В. Дубова*
Відповідальний за випуск *В.О. Лях*
Коректор *С.О. Яковлєва-Носарь*