



В.В. ЛАВНИЙ

Національний лісотехнічний університет України

м. Львів, 79057, Україна

lavnyy@gmail.com

ВИБІРКОВА СИСТЕМА РУБОК – ОСНОВА СТАЛОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В КАРПАТАХ

Лавний В.В. **Вибіркова система рубок – основа сталого лісового господарства в Карпатах.** – Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України. – 2018. – №1 (3). – С. 42–49.

У статті описано суть та переваги вибіркової системи рубок головного користування. Проаналізовано досвід ведення вибіркової системи лісогосподарювання (Плентервальд) у гірських лісах Німеччини і Швейцарії. Описано структуру Плентервальду, наведено передумови і принципи ведення цієї форми господарства, дано її економічну оцінку та наголошено на перспективах застосування вибіркової форми лісогосподарювання в Україні. Повторюваність добровільно-вибіркової рубки залежно від типу лісу має становити 5-10 років, а інтенсивність рубки – 10-20% (50-80 м³ деревини з одного гектара). Вона залежить від типу лісу, відносної повноти, санітарного і якісного стану деревостану та інших чинників. Важливе значення має правильна технологія рубки і висока кваліфікація лісових робітників. При вибірковій системі лісогосподарювання немає обороту рубки, а в деревостані завжди є частка стиглих дерев. Господарство тут ведеться не за віком дерев, а за ступенями товщини. Запас деревостану на ділянці, не дивлячись на періодичне лісокористування, підтримується сталим упродовж століть. Його величина залежить від типу лісу і може коливатися від 300 до 500 м³/га. Оптимальний цільовий діаметр стиглих дерев при веденні вибіркової системи лісогосподарювання становить 60-70 см на висоті 1,3 м. Це дозволяє лісогосподарським підприємствам чи приватним лісовласникам знизити собівартість лісозаготівлі, збільшити частку грубої ділової деревини та покращує сортиментну структуру заготовлюваної деревини, що сприяє збільшенню їхнього прибутку. Описано досвід застосування вибіркової системи рубок головного користування і у букових, дугласієвих і дубових лісах. Обґрунтовується необхідність переходу в Українських Карпатах від суцільнолісосічної системи господарювання до вибіркової.

Ключові слова: лісівництво, рубки головного користування, вибіркова система рубок, Карпати

Lavnyy V.V. **Selective cutting – basis of the sustainable forest management in the Carpathians**

The article describes the essence and advantages of the selective system of cutting of the mature forest stands. The experience of conducting of the selective forest management system (Plenterwald) in the mountain forests of Germany and Switzerland has been analyzed. The Plenterwald structure is described, the preconditions and principles of this form conducting are given, its economic estimation is specified and the prospects of application of the selective form of forest management in Ukraine are emphasized. The repeatability of the selective felling is depending from the forest type and should be 5-10 years, and the intensity of felling – 10-20% (50-80 m³ of wood per hectare). It depends also from the forest type, stand density, sanitary and qualitative state of trees and other factors. Important is the correct cutting technology and high qualification of forest workers. By the selective system of forestry there is no turnover of felling, and in the stand there is always a share of ripe trees. The cuttings here are not based on the age of the trees, but on the diameter class. The growing stock of the tree stand on the site, despite the periodic use of the forest, should be

maintained for centuries. Its value depends from the forest type and can vary from 300 to 500 m³/ha. The optimal target diameter of ripe trees when conducting a selective forestry system is 60-70 cm at an altitude of 1,3 m. This allows forestry enterprises or private forest owners to reduce the cost of logging, increase the proportion of coarse business wood and improve the assortment structure of harvested timber, which contributes to increasing their profits. The experience of application of the selective felling of main use and in the beech, Douglas fir and oak forests is described. The necessity of transition from clear cutting area management system to the selective cutting area management system is proved. The foresters should form differentiated, mixed stands with vertical and horizontal closed structure based on natural seed regeneration and the further maintenance of this structure using silviculture measures.

Key words: silviculture, main cutting, selective felling, the Carpathians

Спосіб рубки головного користування у стиглих деревостанах Українських Карпат має важливе значення, так як деякі з них призводять до корінної зміни лісового середовища. Часто необхідно чекати десятки років, щоб відновити порушену людиною природну рівновагу. Тому при визначенні способу і технології рубки головного користування потрібний виважений підхід.

На нашу думку, у лісах Українських Карпат потрібно відмовитися від суцільно-лісосічних рубок і перейти на систему вибіркової рубки головного користування. Така система лісогосподарювання сприяє формуванню біологічно стійких, якісних та високопродуктивних деревостанів цінних деревних порід, забезпечує природне поновлення молодого покоління лісу, зберігає біорізноманіття і посилює захисні, рекреаційно-оздоровчі та інші корисні функції лісостанів. На жаль, зараз вибіркова система лісогосподарювання ще є малопоширеною в лісах України, її частка становить лише кілька відсотків від загальної площі рубок головного користування. Цю ситуацію потрібно якнайшвидше змінювати. Законодавчо для цього є всі підстави – вибіркова система рубок дозволена Правилами рубок головного користування як у гірських лісах Карпат, так і в рівнинних лісах України (Про затвердження Правил рубок ..., 2008; Правила рубок..., 2009).

Вибіркова система лісогосподарювання зародилася ще у середньовіччі у приватних лісах гірських регіонів Центральної Європи. Широку популярність у світі вона

отримала лише в останні десятиліття в умовах зростаючої екологічної свідомості населення.

Досвід застосування вибіркової рубки ми вивчали впродовж 2001–2017 років у Німеччині та Швейцарії. У німецькомовних країнах ліси, де ведеться вибіркова форма господарства називаються Плентервальд (Plenterwald) і Дауервальд (Dauerwald). Різниця між назвами термінів полягає у тому, що Плентервальд стосується лісостанів з тіншовитривалих порід (бука, ялини і ялиці), а Дауервальд – світлолюбних видів дерев. Згідно з класифікацією рубок головного користування в Україні найближче принципам Плентервальду відповідає добровільно-вибіркова рубка.

При вибіркової формі лісогосподарювання у деревостані одночасно ростуть поруч одні з одними дерева різних видів, віку, діаметра та висоти, тобто характерною є велика строкатість вертикальної і горизонтальної будови деревостану на найменших площах. Визначальним є тривалість (довговічність) такого змішання дерев. При цій формі ведення лісового господарства лісові землі завжди залишаються вкриті лісовою рослинністю, а вікова і просторова структура деревостану є подібною (сталогою) впродовж багатьох століть. Тобто при вибіркової формі лісогосподарювання у деревостані немає обороту рубки.

При вибіркової формі господарства у деревостані періодично вирубують частину дерев певних категорій, а решту залишають рости. Це дає можливість зберігати ландшафтну картину і естетичну привабливість

території та дозволяє лісостанам постійно виконувати свої корисні функції. Водночас ця форма господарства дозволяє лісогосподарським підприємствам чи лісовласникам отримувати ще й прибуток і забезпечувати природне поновлення деревостанів.

У загальному можна виділити такі переваги вибіркової форми лісогосподарювання:

- найповніше виконання лісом захисних та інших корисних функцій;
- можливість періодичного лісокористування і отримання прибутку на одній і тій же ділянці лісу;
- надійне підтримування родючості лісових ґрунтів;
- більша вартість крупномірних сортиментів і тим самим більший прибуток з одиниці площі;
- висока стабільність та біологічна стійкість деревостану до несприятливих природних явищ (сильний вітер, мокрий сніг, лід, посуха і т. п.);
- оптимальне використання потенціалу типу лісорослинних умов і завдяки цьому збільшення приросту деревини на одиниці лісової площі;
- збереження ландшафтної краси місцевості та висока естетична привабливість лісостанів.

Вимоги до цієї форми господарства:

- висока професійна підготовка як інженерно-технічних працівників лісового господарства, так і лісових робітників;
- необхідність періодичних втручань (рубок) для підтримання потрібної структури деревостану;
- густа мережа лісових доріг;
- наявність сучасної лісозаготівельної техніки.

Для підтримання необхідної будови деревостану важливе значення має дотримання певної лісівничої концепції. Втручання лісівників тут спрямовані перш за все на покращення структури деревостану та умов росту кращих дерев. На кожній ділянці одночасно лісокористувачі вирішують завдання забезпечення природного поновлення деревостану, сприяння росту підросту, по-

кращення якості стовбурів, формування потрібної вертикальної та горизонтальної будови лісостану, відбору і підтримки росту кращих дерев та рубки стиглих дерев, що досягли потрібного цільового діаметра. Тобто, одночасно на кожній ділянці проводиться не лише рубка головного користування, але й рубки догляду.

Для підтримання стану динамічної рівноваги деревостану при вибіркового лісогосподарюванні необхідним є періодичне і своєчасне лісокористування. Без нього деревостани через певний час втратили би строкатість вертикальної будови та перетворилися би на одноярусні. Управління структурою деревостану здійснюється шляхом регулювання світлового режиму.

За вибіркової системи господарювання у лісостані, зважаючи на сприятливі мікрокліматичні умови, постійно відбувається процес природного поновлення, тому тут немає потреби створювати лісові культури. Значно нижчими при вибіркової системі лісогосподарювання є і затрати на проведення рубок догляду.

Класичний Плентервальд у країнах Європи поширений лише у лісах в межах природного ареалу ялиці білої. Це пов'язано з тим, що ялиця найдовше зберігає високий приріст за діаметром і об'ємом стовбура, є вітростійкішою за ялину та менше від неї пошкоджується стовбурними гнилями.

Домішка бука в Плентервальді, як правило, незначна. Це зумовлено тим, що бук при тривалому затіненні в молодому віці втрачає здатність формувати прямий стовбур і швидко рости у висоту. Крім того, бук невідгідно вирощувати і з економічної точки зору: порівняно з ялицею та ялиною при однаковому діаметрі стовбура бук має значно ширшу крону і займає більшу площу в деревостані, не кажучи вже про якість стовбурів та їх очищення від гілок. Професор Жан-Філіпп Шюц з Швейцарії рекомендує вирощувати бук у Плентервальді біогрупами, що сприяє пришвидшенню його росту за висотою, очищенню стовбурів від гілок і формуванню їх прямизни та повнодеревності (Schütz, 2001).

Обсяг лісокористування під час проведення чергових прийомів вибіркової рубки зазвичай не повинен перевищувати величини поточного приросту деревини. У сприятливих для росту дерев лісорослинних умовах (з середньорічним поточним приростом деревини 8-10 м³/га) рекомендується повторювати рубку через кожних 5-10 років. Така повторюваність рубки дозволяє під час кожного втручання заготовляти з одного гектару 50-80 м³ деревини, що забезпечує рентабельність лісозаготівель. Розглянемо це на прикладі конкретного деревостану (рис. 1). У цьому різновіковому буково-ялиново-ялицевому лісі повторюваність рубки становить 7 років, за один прийом в ньому заготовляють 70 м³ деревини з 1 га. Таким чином за останніх 98 років на цій ділянці вже заготовили 980 м³ деревини, а загальний вигляд деревостану за цей період зазнав мало змін. Подібно він виглядатиме і в майбутньому, незважаючи на періодичне лісокористування.

При недостатній кількості або поганому стані підросту рубку слід повторювати частіше, а у гірших лісорослинних умовах потрібний більший період очікування до наступної рубки.

Загалом розмір лісокористування впливає на міру пошкодження наявного підросту – чим він більший, тим буде і більша шкода для підросту. Для досягнення максимального збереження наявного підросту та найменшого пошкодження ростучих дерев рубки слід проводити взимку при наявності снігового покриву. Важливе значення має правильна технологія рубки і висока кваліфікація лісових робітників. Інтенсивність рубки регулюється величиною поточного приросту і, зазвичай, повинна становити 10-20%. Вона залежить від типу лісу, відносної повноти, санітарного та якісного стану деревостану та повторюваності рубки.

Враховуючи, що площа рубки дорівнює площі всього таксаційного виділу, це дозволяє заготовити значну кількість деревини для лісогосподарського підприємства. Збільшенню прибутку сприяє і значний від-

соток крупномірних сортиментів, які можна вигідно продати на лісових аукціонах.

При вибірковій системі лісогосподарування немає обороту рубки, але у деревостані завжди є частка стиглих дерев. Господарство тут ведеться за ступенями товщини, а запас деревостану на ділянці, не дивлячись на періодичне лісокористування, підтримується сталим упродовж століть. Його величина залежить від типу лісу і може коливатися від 300 до 500 м³, а сума площ поперечних перерізів стовбурів – від 30 до 50 м². Важливе значення має дотримання оптимального співвідношення між групами товщини дерев – на родючих ґрунтах в грудових умовах 50% від запасу мають становити грубі дерева з діаметром на висоті 1,3 м 52 і більше сантиметрів, 30% – середні за товщиною стовбури з діаметром від 32 до 52 см і 20% – тонкі дерева з таксаційним діаметром 31 і менше сантиметрів. У сугрудових умовах це співвідношення груп діаметрів стовбурів може становити 40-40-20% і у суборових трюфотопх – 30-45-25%.

Оптимальний цільовий діаметр стиглих дерев при веденні вибіркового господарства становить 60-70 см на висоті 1,3 м. Це дозволяє лісогосподарським підприємствам чи приватним лісовласникам знизити собівартість лісозаготівлі, збільшити частку грубої ділової деревини та покращує сортиментну структуру заготовлюваної деревини,



Рис. 1. Мішаний буково-ялиново-ялицевий Плентервальд у вологому сугруді поблизу м. Вольфах (Німеччина)

що сприяє збільшенню їхнього прибутку. Тримати дерева з метою досягнення ще більшого діаметру не рекомендується, тому що з віком у перестійних дерев значно зменшується поточний приріст деревини. Крім того, занадто товсті дерева ускладнюють процес лісозаготівлі та більше пошкоджують при валці і трелюванні ростучі дерева та підріст.

Перед відведенням дерев у рубку робиться аналіз загальної ситуації в лісостані. Лісівник оцінює, наскільки даний деревостан відрізняється від ідеальної моделі вибіркового лісу і яка ситуація з підростом. Після цього оцінюється роль та значення кожного дерева, зокрема, щодо досягнення ним цільового діаметра, впливу його вирубки на ріст сусідніх дерев і підросту та на загальну структуру деревостану. При цьому звертають увагу на форму крони, густоту охвоєння чи облиствлення, величину поточного приросту дерев за висотою, якість стовбура і наявність пошкоджень. Особливістю вибіркового лісу є те, що окремі дерева можуть багато років чи десятиліть знаходитись під наметом материнських дерев, чекаючи свого шансу на вихід у перший ярус деревостану. Після зрубання дерев, що їх затіняють, вони починають швидко рости і доганяють за висотою пануючі дерева.

Під час рубки в деревостані слід зберігати рідкісні види дерев, чагарників та живого надґрунтового покриву, охороняти цінні біотопи, залишати частину мертвих та всихаючих дерев для покращення біорізноманіття і вживати заходи для попередження ерозії ґрунту та покращення якості водних ресурсів.

Після проведення рубок, особливо вирубки товстих дерев, збільшується надходження світла, тепла і вологи під намет лісу, створюються кращі умови для появи та росту молодого покоління деревостану. Розрідження деревостанів покращує також плодоношення дерев, тому при цій формі господарства в деревостанах завжди є достатня кількість життєздатного самосіву і підросту головних деревних порід.

Догляд за підростом проводять в його куртинах у рік рубки, але вже під час вегетаційного періоду. Він є менш інтенсивним і тому дешевшим порівняно з традиційними рубками догляду. Мета догляду – регулювання природної диференціації дерев (їх густоти), породного складу та сприяння росту кращих дерев.

Кількість і якість підросту залежить, перш за все, від запасу деревостану. Якщо на ділянці спостерігається незадовільне природне поновлення, то необхідно провести рубку і зменшити запас деревостану. Для забезпечення природного поновлення у вибіркового лісу потрібна значно менша кількість підросту, ніж при суцільних і поступових рубках.

У зимовий період доцільно проводити обрізування нижніх гілок до висоти 10-12 м у кращих дерев середнього ярусу з метою підвищення цінності деревостанів у майбутньому. Для цього застосовують спеціальні розкладні драбини та пили з довгими ручками. Зараз все більшу популярність для обрізування гілок набувають "деревні велосипеди". Рекомендується проводити обрізування гілок при діаметрі стовбурів на висоті 1,3 м 12-16 см. Важливо також мати гострі пили, щоб не відбулося здирання кори на стовбурах біля гілок, що підлягають обрізуванню.

Значний вплив на успішність застосування вибіркової системи лісгосподарювання мають лісорослинні умови – найліпше для цього підходять середньородючі та родючі ґрунти у свіжих і вологих гігротопах. Відомий швейцарський лісівник-практик Вальтер Аммон (Ammon, 1951) писав: "вести господарство способом Плентервальд на родючих ґрунтах є задоволенням, однак на бідніших ґрунтах його просто необхідно вести – щоб покращити родючість ґрунту".

Стале лісокористування значною мірою залежить від структури лісостанів та її зміни з плином часу. При вибіркового лісгосподарюванні найважливішим показником структури деревостану є розподіл дерев за ступенями товщини (Schütz, 2001; Zingg, 1999). Як приклад, на рис. 2 наведе-

но рекомендовану кількість дерев різних ступеней товщини для підтримання стану динамічної рівноваги в ялиново-ялицевому Плентервальді (Reininger, 2000). Цей розподіл впливає на запас і приріст деревостану. Кожний ступень товщини потребує таку кількість дерев, яка б через певний час забезпечувала поповнення наступного, більшого ступеня товщини.

Основним принципом підтримання структури Плентервальду є регулярна повторюваність рубки на одній і тій же ділянці з метою підтримання необхідної будови деревостану та забезпечення природного поновлення деревних порід. При цьому завжди потрібно слідкувати за тим, чи забезпечується бажана кількість дерев у найнижчому ступені товщини, від якого залежать всі інші ступені товщини.

Під час кожного прийому рубки на ділянці одночасно вирішують такі завдання:

1. Підтримання належного санітарного стану деревостану.
2. Сприяння природному поновленню.
3. Догляд за кращими деревами.
4. Регулювання структури деревостану.
5. Рубка стиглих дерев.

На ділянці повинні залишатися рости здорові дерева з добрим приростом, які забезпечать у майбутньому отримання цінних сортиментів. При цьому для більш світлолюбних деревних порід зімкнутість крон у деревостані має бути менша. Ріст молодих дерев групами у "вікнах" верхнього ярусу сприяє формуванню прямих стовбурів у кращих дерев та їх природному очищенню від нижніх гілок.

Добре зарекомендувала себе вибіркова система лісгосподарювання і у букових лісах (рис. 3). Вона застосовується вже багато десятиліть у Німеччині і набуває все більшої популярності у Європі. Основною проблемою підтримання структури Плентервальду в букових лісах є прагнення цієї породи до високої зімкнутості крон і, як наслідок, одноярусності. Після зріджування деревостану, крони дерев бука швидко розростаються в ширину і через сильне затінен-

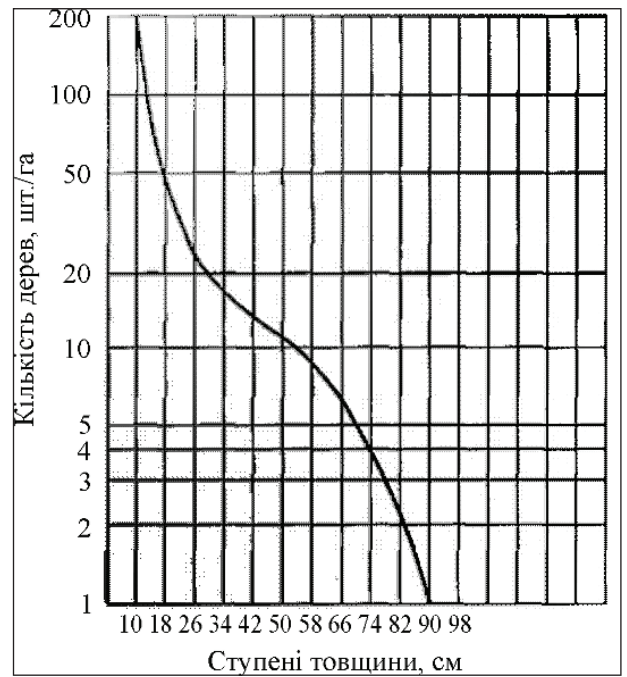


Рис. 2. Рекомендована кількість дерев різних ступеней товщини для підтримання стану динамічної рівноваги в ялиново-ялицевому Плентервальді (Duc, 2000)



Рис. 3. Вибіркова система лісгосподарювання у букових лісах (лісгосп Хайльбронн, ФРН)

ня гине підріст бука. Тому для підтримання різновікової та східчастої вертикальної структури деревостанів періодично проводять рубки (з повторюваністю 5-10 років), а запас деревостану при цьому підтримується доволі низьким – біля 300-350 м³/га. Для забезпечення природного поновлення в таких букових деревостанах створюють вікна діаметром близько 20 м і застосовують груповий принцип змішування дерев різного віку. Саме в густих біогрупах у бука в молодому віці формується добра якість стовбурів.

Вибіркову систему лісогосподарювання можна застосовувати і в лісах дугласії зеленої (псевдотсуги Мензіса). Великий досвід у цьому мають лісівники Німеччини. Вони формують мішані багатоярусні деревостани з переважанням у складі деревостану дугласії та забезпечують її природне поновлення. Ця порода значно збільшує прибутковість лісогосподарських підприємств. Цільовий діаметр її дерев на час рубки становить 90-100 см, а вартість одного кубометра деревини досягає в середньому 120 євро і є вищою, ніж у ялини. Крім того, дугласія практично не пошкоджується шкідниками і хворобами лісу. Хоча вона є інтродуцентом, але лісова сертифікація дозволяє лісогосподарським підприємствам чи приватним лісовласникам мати у своїх лісах невелику частку деревостанів дугласії (до 20% від загальної площі).

Практика показала і можливість застосування вибіркової форми господарства у деревостанах сосни гірської та в модриновокедрових лісах на верхній межі лісу. Такий досвід мають лісівники Німеччини і Швейцарії. Але у лісах цих порід важливо своєчасно повторювати рубку, щоб забезпечити добре освітлення дерев другого і третього ярусу. Запас деревостану має становити не більше 300-350 м³/га.

Добрі результати показала вибіркова система рубок і в дубових лісах Франції, Німеччини та інших країн. Лісівники забезпечують добре природне поновлення дуба і формують різновіковий, багатоярусний деревостан (рис. 4). Цільовий діаметр дерев дуба на висоті 1,3 м має становити

80-100 см, що забезпечує великий відсоток отримання фанерного кряжу вартістю 1000-2000 євро за 1 м³.

Вибіркова система лісогосподарювання покращує естетичну привабливість лісостанів, що має важливе значення в сучасних умовах збільшення попиту міських жителів на відпочинок у рекреаційно-оздоровчих лісах. Досвід багатьох міських і приміських лісництв за кордоном показує можливість гармонійного поєднання інтенсивного ліскокористування з активним рекреаційним використанням лісів. Наприклад, міське лісництво м. Цюріх заготовляє щорічно 10 м³ деревини з одного гектара лісової площі і при цьому не має конфліктів з рекреантами.

Вибіркову форму лісогосподарювання не можна застосовувати шаблонно. Лісівник повинен розуміти і знати лісівничо-екологічні особливості росту та розвитку як окремих дерев, так і всього деревостану. Завжди потрібно враховувати місцеві лісорослинні та економічні умови (родючість і зволоження



Рис. 4. Вибіркова форма лісогосподарювання у дубових лісах (лісгосп Хайльбронн, ФРН)

ґрунтів, особливості рельєфу, наявність кваліфікованого персоналу, лісозаготівельної техніки, лісовозних доріг, попит деревообробних підприємств і т. п.).

Важливим елементом збереження біорізноманіття є мертва деревина та старі дерева. За критерієм лісової сертифікації за схемою FSC (Лісової опікунської ради) метою є наявність на ділянці 5% мертвої лежачої і стоячої деревини від загального запасу деревостану.

Багаторічна практика застосування наближеного до природи лісівництва у Німеччині та Швейцарії показала, що воно дає ще й значний соціальний ефект. Місцеві громади з розумінням ставляться до ведення лісового господарства і у них не виникає конфліктів з лісівниками. Тому у випадку застосування наближеного до природи лісівництва в Українських Карпатах зменшиться кількість соціальних конфліктів.

Основним стримуючим фактором широкого застосування вибіркової рубки у лісах України є складність механізації робіт із заготівлі деревини та відсутність густої мережі лісових доріг. Але в останні роки лісогосподарські підприємства побудували ба-

гато нових лісотранспортних шляхів, тому ця ситуація покращується.

Вибіркова система лісогосподарювання найкраще підходить для лісів Українських Карпат, тому що там переважають тіньовитривалі породи: бук, ялина і ялиця. Широке застосування цей спосіб рубки повинен знайти і в лісогосподарській частині лісів зелених зон, у захисних, водоохоронних та рекреаційно-оздоровчих лісах. Доцільно вибіркової рубки проводити і в зоні антропогенних ландшафтів біосферних заповідників та в господарській зоні національних природних парків.

Отже, зусилля лісогосподарських підприємств, що розташовані в регіоні Українських Карпат повинні бути спрямовані на ширше застосування вибіркової системи лісогосподарювання та забезпечення формування мішаних різновікових, біологічно стійких і високопродуктивних лісів, які б служили на благо всього суспільства. Метою має бути гармонійне поєднання економічних, екологічних та соціальних функцій лісового господарства і сприяння тим самим сталому розвитку лісових регіонів.

- Правила рубок головного користування. – К.: Державний комітет лісового господарства України, наказ № 364 від 23.12.2009 р. – 12 с.
- Про затвердження Правил рубок головного користування в гірських лісах Карпат: Постанова Кабінету Міністрів України від 22.10.2008 р. № 929. – 11 с.
- Ammon W. Das Plenterprinzip in der Waldwirtschaft. – Bern-Stuttgart: Haupt Verlag, 1951. – 160 s.
- Duc Ph. Zustand, Entwicklung und Pflege des Nachwuchses in Plenterwäldern des Valde-Travers (Neuenburger Jura) / Ph. Duc. – Diss. ETH-Z, Dep. Forstwissenschaften, 2000. – 240 s.
- Reininger H. Das Plenterprinzip / Reininger H. – Graz-Stuttgart: Leopold Stocker Verlag, 2000. – 238 s.
- Schütz J.-Ph. Der Plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder / Schütz J.-Ph. – Berlin: Parey Verlag, 2001. – 240 s.
- Zingg A. Selection Forests – A Concept for Sustainable Use: 90 Years of Experience of Growth and Yield Research Selection Forestry in Switzerland / A. Zingg, V. Erni, C. Mohr // Proceedings of The IUFRO Interdisciplinary Uneven-aged Management Symposium in September 1997 in Corvallis (USA). – Oregon State University. – 1999. – P. 415–434.