

С.М. СТОЙКО¹

ТИПИ ВЕРХНЬОЇ МЕЖІ ЛІСУ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ, ЇЇ ОХОРОНА ТА ЗАХОДИ РЕНАТУРАЛІЗАЦІЇ

Верхня межа лісу розглядається як феномен фітоісторичний, фітогеографічний, едафічний, ценотичний та антропогенний. У високогір'ї Карпат встановлено такі типи верхньої межі лісу: термічний, вітровий, лавинний, орографічний, едафічний, біотичний (ценотичний), антропогенний. Обґрунтовано превентивні заходи охорони верхньої межі лісу та систему лісівничих і лісокультурних заходів щодо потенціальної ренатуралізації антропогенної межі лісу. Запропоновано лісовий моніторинг динамічних тенденцій верхньої межі лісу.

Вступ

Згідно з концепцією IUFRO (Міжнародний союз лісових дослідних організацій), якою керувалися більшість дослідників [15, 18, 23, 24], верхньою межею лісу (ВМЛ) вважають вузьку смугу лісових фітоценозів заввишки 8 м і вище, яка сформована на контакті з криволіссям і субальпійським поясом. Характерною таксаційною ознакою лісових фітоценозів є також їхня повнота. На ВМЛ вони часто бувають розрідженими, утворюючи фітоценози повнотою 0,3 і більше. Угруповання з меншою висотою і повнотою – це рідколісся.

Лісові екосистеми, сформовані в екстремальних екологічних умовах у смузі „боротьби“ з іншими типами рослинності, відзначаються своєрідною морфоструктурою. Вони різновікові, низькобонітетні, часто трапляються сухі та деформовані стовбури. Тому санітарний стан таких фітоценозів може бути незадовільним. Оскільки деревостани низькоповнотні, у них добре розгалужена коренева система, що забезпечує їх вітростійкість. Однак існує небезпека задерніння ґрунту, що є перешкодою природного відновлення.

У високогір'ї вегетаційний період короткий, часто бувають пізні і ранні заморозки, які негативно впливають на процес насінневої репродуктивності та розвиток підросту. Угруповання на ВМЛ дуже вразливі до небажаного впливу біотичних і абіотичних чинників, процес відтворення їхньої стабільності складний. Упродовж тривалого періоду у фітоценозах на ВМЛ відбувся природний відбір особин, які адаптувалися до екстремальних екологічних умов і тому відзначаються певною стійкістю до сукцесій. Первинна ценотична структура фітоценозів на ВМЛ має еталонне значення для обґрунтування конструктивних заходів під час штучного заліснення у цій смузі.

Незважаючи на багатогранне значення ВМЛ та важливість оптимізації сформованих на ній екосистем, її охорони та ренатуралізації в Карпатах не приділялося належної уваги. Після Першої світової війни лісівниками на полонині Явірник у Beskidaх (Велико-Березнянський район) були створені на площі близько 4-5 га

культури смереки. Зараз вони перебувають у задовільному стані і надійно виконують захисну функцію.

Починаючи з 1960-х років минулого століття, завдяки зусиллям професорів С.С. Фодора та В.І. Комендара [5], на полонині Рівна стали створюватися на площі близько 30 га дослідні культури бука, смереки, явора та деяких інших монтанних екзотів. З ініціативи працівників Карпатського державного заповідника (зараз Карпатського біосферного заповідника) на південному макросхилі Чорногірського масиву були створені на невеликій площі культури смереки. П.С. Пастернак [9] провів дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів на верхній межі лісу та в криволіссі і констатував важливу водозахисну роль цих фітоценозів.

Значні заслуги у вивченні екологічного стану приполонинних лісів у Закарпатті та обґрунтуванні лісокультурних способів підвищення антропогенно зниженої ВМЛ має Карпатська лісова дослідна станція. Результати цих досліджень опубліковані в спеціальній брошурі [10]. Проте широкої екологічної програми охорони та ренатуралізації ВМЛ не було опрацьовано і роботи з заліснення проводилися епізодично на обмеженій площі. Лише після катастрофічних пожег на Закарпатті у 1998 та 2001 р.р., коли була належним чином оцінена водозахисна роль гірських лісів, Державний комітет лісового господарства України став приділяти належну увагу питанням охорони ВМЛ та лісокультурним заходам з її реституції. Протягом останніх 5 років Закарпатське управління лісового господарства вже створило у найбільш критичних щодо пожег Усть-Чорнянському та Рахівському лісгоспах на значній площі лісові культури у приполонинній смузі. Вони мають важливе експериментальне значення, оскільки свідчать про реальні можливості ренатуралізації зниженої ВМЛ.

Лісові екосистеми на ВМЛ виконують багатогранну захисну функцію. Вони охороняють нижче розташовані фітоценози від лавин та зсувів снігу, на крутих схилах захищають ґрунт від ерозії та дефляції і сільових потоків, виконують водозахисну роль шляхом затримання талих вод під час танення снігу та

¹ Степан Михайлович СТОЙКО – дійсний член Екологічної та ЛАН України, професор, доктор біологічних наук, доктор гоноріс кауза Звоненського університету, головний науковий співробітник, Інститут екології Карпат НАН України. Україна, м. Львів. Тел.: +38 (032) 237-05-38.

трансформації поверхневих вод у внутрішніх ґрунтах. Регулюючи разом з нижче розташованими лісами стік у гірських водних артеріях, приполонинні ліси зменшують небезпеку повеней у гумідних регіонах Карпат. На Закарпатті на метеостанції Руська Мокра в середньому випадає до 1600 мм опадів на рік, а на полонині Пожижевська до 1400 мм [3]. Водозахисну функцію цих лісів слід брати до уваги на території всіх Карпат. Встановлено, що водозахисна роль приполонинних лісів у кілька разів вища, ніж лісів, розташованих на нижчих гіпсометричних рівнях.

У високогір'ї танення снігу затримується до кінця травня. Впродовж весняного періоду приполонинні ліси затримують не лише вологу під їх наметом, але й талі води із полонинних ландшафтів.

Найбільш виразно зниження верхньої межі лісу спостерігається в Гринявсько-Чивчинському, Чорногірському, Свидовецькому, Мармароському гірських масивах, на Квасівському Менчелі та полонині Рівна, де випас худоби практикується вже впродовж декількох століть. Охорона ВМЛ й оптимізація захисної ролі лісових екосистем має вагомий значення для підтримання екологічного балансу у високогір'ї, зменшення небезпеки лавинних та ерозійних процесів, а також зниження повеневої небезпеки у гірських річках. Для вирішення цього багатопланового завдання потрібно з'ясувати вплив різних факторів, що являють собою причину зниження ВМЛ, і залежно від цього визначити різні типи ВМЛ, дати належну оцінку їх ценотичній структурі й обґрунтувати диференційовані заходи щодо її підвищення і ренатуралізації.

1. Методика досліджень

Для вивчення сучасного стану ВМЛ були проаналізовані старі та нові лісовпорядні матеріали і карти лісів, а також наявні старі та нові топографічні карти в масштабі 1:100000. Площа полонинських угідь в Закарпатті встановлена на підставі землеустрійних матеріалів Обласного управління сільського господарства (1980 р.). Довжина периметру навколо найбільших полонин обчислена на підставі космічних знімків (Terра Server.com) у масштабі 1:50000. Різні типи ВМЛ були визначені шляхом порівняльних досліджень стану корінних і похідних деревостанів та інших типів рослинності. Проведено також порівняльні спостереження різних типів ВМЛ у високогір'ї Українських Карпат, Словацьких і Польських Татр, Австрійських і Швейцарських Альп.

2. Вплив різних чинників на динаміку верхньої межі лісу та її типи

Верхню межу лісу слід розглядати як явище *фітоісторичне, фітогеографічне, екологічне та антропогенне*. До XV-XVI ст., тобто до розвитку населених пунктів у гірських районах, вплив людини на ВМЛ був настільки незначним, що його можна не брати до уваги. Верхня межа лісу формувалася під впливом лише природних чинників, серед яких основним є кліматичний – температура, лавини, вітровий режим, частково орографічна будова місцевості й едафічний (наявність кам'янистих розсипищ, так званих греготів).

У гірській частині Карпат, де проходить ВМЛ, М.С. Андріанов [1] виділив три кліматичні зони – прохолодну, помірно-холодну та холодну. У прохолодній кліматичній зоні (850–1250 м н.р.м.) сума активних температур дорівнює 1400–1800°C, а період за-

гальної вегетації – 130–140 днів. Верхня частина цієї зони співпадає з верхньою межею букових лісів. У помірно-холодній кліматичній зоні (1250–1500 м н.р.м.) сума активних температур дорівнює 1000–1400°C, а загальний період вегетації – 120–130 днів. Ця зона співпадає з поширенням смерекових лісів. У холодній кліматичній зоні (1500–2061 м н.р.м.) середня активна температура становить лише 1000°C, а період вегетації – 120–90 і менше днів. У цій зоні поширене криволісся, субальпійські та альпійські луки.

Оскільки Українські Карпати розташовані в зоні гумідного й евгумідного клімату, волога не є лімітуючим фактором для росту деревних порід на ВМЛ. Таким фактором є низька температура, короткий вегетаційний період, механічна і фізіологічна (вплив вітру на фізіологічний стан) дія вітрів, яка проявляється у високогір'ї постійно. На метеостанції Пожижевська (1429 м н.р.м.) в Чорногорі зафіксовано впродовж року 100 днів, коли швидкість вітру сягає більше 15 м/с. Під впливом дії вітрів формуються на ВМЛ „прапороподібні“ особини смереки, пристосовані до вітровалів. На верхній межі букових лісів під впливом тривалої дії вітрів формується криволісся бука, явора, горобини. Внаслідок цього знижується продуктивність і господарська вартість таких деревостанів порівняно з нижче розташованими. Механічна дія вітру найбільш виражена на навітряних вітроударних схилах. У таких випадках ВМЛ звичайно проходить нижче, ніж на завітряних схилах. За швидкості вітру більше 30–40 м/с можливі поодинокі вітровали. На ВМЛ небезпека сильних вітрів проявляється також у підсиленні дії низьких температур, які пошкоджують вегетативні та генеративні органи деревних порід під час пізніх заморозків. Позитивна дія вітру проявляється у розповсюдженні насіння на прилеглі полонинські угіддя, що сприяє природному поновленню деревних порід. Серед природних чинників на стан та динаміку ВМЛ впливає небезпечна дія лавин і снігових зсувів, яка відзначена багатьма авторами [2, 6, 13, 23, 28]. У високогір'ї Карпат випадає до 30% твердих опадів, які на крутих гірських схилах створюють постійну загрозу сходу снігових лавин. За даними В.Ф. Грищенка [2], тут зафіксовано близько 750 лавинонебезпечних урочищ. Руйнування лісів сніговими лавинами найчастіше спостерігається у Чорногірському масиві, на Піпівані Мармароському, у Свидовецьких горах.

У розладнаних деревостанах на ВМЛ, зокрема на крутих кам'янистих схилах, існує небезпека водної ерозії ґрунту, яка зростає в місцях екстенсивного випасу худоби на післялісових луках.

У разі раптового випадання значної кількості опадів у місцях з наявними водонепроникними шарами у підґрунті іноді бувають зсуви, які дестабілізують фітоценози на ВМЛ. За наявності пухких шарів у ґрунтовому покриві утворюються небезпечні для ВМЛ сільові та грязе-кам'яні потоки. Найбільше пошкодження лісів буває у конусах їх виносу.

Певний вплив на стан фітоценозів на ВМЛ мають деякі види хребетних тварин, дія яких може бути негативною або корисною. Наприклад, горіхівка (*Nucifraga caryocatactes* L.), поїдаючи насіння сосни кедрової, знижує його запас, але водночас, ховаючи в ґрунті шишки, сприяє її природному поновленню. Таку ж роль виконують кабани, розпушуючи ґрунт у

пошуках кормів. Олені й козулі огризують кору стовбурів і пагони ялиці (*Abies alba* Mill). Однак ці пошкодження на ВМЛ незначні.

Оцінюючи інтегральний вплив різних природних чинників на ВМЛ, слід відзначити, що в природних лісових екосистемах, здатних до самовідновлення, самозахисту і саморегуляції, виробився певний адаптивний потенціал до відповідних умов на ВМЛ, і тому в минулому вона залишалася в рамках менш-більш природної динамічної стабільності.

Починаючи з XVI-XVII ст. модифікуючий вплив на рослинний покрив високогір'я мав антропогенний чинник. Основні його види такі: вплив пасторальний (інтенсивний випас худоби), сінокосіння, розчищення полонин, вплив пірогенний, беллоїдний (пов'язаний з військовими подіями), туристичний. Розглянемо їхню дію і наслідки щодо трансформації ВМЛ.

Початок пасовищного освоєння полонин у Чорногірському та інших масивах пов'язаний із волоською колонізацією, яка активізувалася з XVII-XVIII ст. Збільшення поголів'я худоби вимагало розширення пасовищ. Під впливом безсистемного випасу приполонинні ліси деградували, частково в них проводилися вибіркові рубання для будівництва полонинських салашів (спеціальні гірські вівчарські будівлі). Збільшення населення у гірських районах та зростання поголів'я худоби вимагало додаткових кормів для її відгодівлі. З цією метою на легкодоступних полонинах часто практикувалося сінокосіння. У приполонинній смузі воно було перешкодою для природного відновлення лісових фітоценозів. У місцях, де післялісові луки заростали ялівцем сибірським (*Juniperus sibirica* Burgsd.), вільхою зеленою (*Alnus viridis* DC.), вербою сілезькою (*Salix silesiaca* Willd.), горобиною звичайною (*Sorbus aucuparia* L.), практикувалося так зване „розчищення“ полонин. Воно проводилося на полонинах Дарвайка (1506 м), Негровець (1712 м) у верхів'ї ріки Терєблі, на полонинах Апецька (1511 м) в околицях села Дубове, Климова (1495 м) (масив хребта Красна у верхів'ї ріки Терєсва) та в інших місцях. На полонині Квасівський Менчіл (1589 м) вирубування вільхи зеленої практикувалося ще в 70-х роках минулого століття. Місцями в субальпійській смузі криволісся випалювали, що було причиною розвитку ерозійних процесів.

Певні трансформації в рослинному покриві були зумовлені військовими подіями під час Першої та Другої світових воєн. Досі не відтворився природний рослинний покрив на місці побудованої в 1915 р. військової дороги у субальпійському поясі Чорногори. На полонині Стайки в цьому масиві під час Другої світової війни виникла пожежа, якою знищено криволісся сосни гірської та рідколісся смереки на площі 0,5 га. Окопи з часів Першої світової війни досі збереглися на полонині Черемха в Ужанському національному природному парку та в інших місцях уздовж лінії фронту.

У Чорногорі на полонинах Данчер і Маришевська значні пошкодження гірсько-сосновому криволісся завдала діяльність закордонних фірм „Олеарта“ та „Говерла“, які після Першої світової війни добували тут ефірну олію. Про негативні екологічні наслідки знищення криволісся повідомляли польські ботаніки [26, 29]. Починаючи з другої половини минулого століття, у зв'язку з розвитком туристичної і рекреаційної діяльності, посилюється туристичний вплив на рослин-

ність ВМЛ. Зокрема він помітний на Боржавських полонинах, у Горганах, Свидовецькому та Чорногірському масивах. З метою попередження туристичної дигресії у високогір'ї мережу туристичних стежок слід прокладати таким чином, щоби виключити можливість пошкодження природних екосистем на ВМЛ.

Інтегральна оцінка наслідків багатовікового антропогенного впливу на рослинний покрив високогір'я та кількісні й якісні зміни, які відбулися у його структурі, дають підставу вважати, що за невеликим винятком сучасна ВМЛ в Українських Карпатах має антропогенне походження. Про це переконливо свідчать фітоценологічні дослідження на полонинах, виконані зарубіжними та українськими вченими [6, 7, 14, 21, 30]. У природному стані ВМЛ збереглася лише у важкодоступних місцях Чорногори (г. Кукіль, 1700 м н.р.м.), Горган і Мармароських гір на тих гірських хребтах, де немає пасовищ.

3. Типи верхньої межі лісу

Природний стан верхньої межі лісу перебуває у певній динамічній рівновазі, яка залежить від відповідних фізико-географічних умов і чинників, що її зумовлюють. Визначимо суть деяких понять, які стосуються ВМЛ та її динамічних тенденцій. Верхню межу лісу, яка формувалася природним шляхом і не зазнала зниження під антропогенним впливом, називають **природною**, або **потенціальною**, межею лісу. У випадку зниження ВМЛ під впливом господарської діяльності, після припинення такої, може відбуватися процес її відновлення природним шляхом або за допомогою лісівничих і лісокультурних заходів. У першому випадку цей процес називають **ренатуралізацією**, або **регенерацією** ВМЛ, у другому – **реституцією**, або **відновленням**.

Залежно від тривалого в часі і просторі впливу природних або антропогенних чинників сформувалися різні типи ВМЛ. Ц. Шреттер (Schrötter) [24] виділив у Альпах природну, господарську та біотичну ВМЛ, а внаслідок локальних причин формування – едафічну і орографічну. П. Плеснік (Plesník) [23] визначив у Словацьких Татрах кліматичну, едафічну, орографічну, лавинну і штучну ВМЛ. Найбільша заслуга у вивченні сучасного стану ВМЛ в Українських Карпатах належить В.Г. Коліщучку [4], який встановив чотири її типи – термічну, вітрову, едафічну і господарську. Досліджуючи динаміку ВМЛ у високогір'ї Карпат, П.Д. Ярошенко [13] відзначив велику роль снігових лавин у високогірських ландшафтах, що дало підставу В.І. Комендару [5] виділити лавинний тип ВМЛ. К.А. Малиновський [7] вважав, що на сучасну конфігурацію ВМЛ впливають такі фактори: термічний, вітровий, лавинний, едафічний і антропогенний. З'ясуємо коротко причини, які зумовлюють різні типи ВМЛ.

На підставі літературних джерел, що стосуються приполонинних лісів та оцінки різних екологічних умов, в яких вони сформувалися, в Українських Карпатах можна виділити сім типів ВМЛ – **термічний, вітровий, орографічний, лавинний, едафічний, біотичний та антропогенний**.

Термічний тип ВМЛ зумовлений такими лімітуючими факторами, як нестача тепла, потрібного для нормального росту і розвитку деревних порід, коротким вегетаційним періодом і, частково, високим рівнем сонячної радіації. Характерною рисою цієї межі є ная-

вність вище від неї рідколісся, а також формування криволісся. Термічну межу утворюють смерекові, зрідка смерекові з участю сосни кедрової ліси (Кізі Улоги біля верхів'я потоку Кедроватий). Вона збереглася у мало зміненому стані на найвищих вершинах Чорногори (Гомул, 1786 м, Говерла, 2061 м, Петрос, 2020 м, Піп-Іван Чорногірський, 2020 м, Бребенескул, 2037 м, Гутин Томнатик, 2016 м), частково у Марамороських горах (Піп-Іван, 1940 м). Термічна ВМЛ має важливе фітоісторичне, фітогеографічне й екологічне значення і підлягає абсолютній охороні.

Вітровий тип ВМЛ характерний як для зони букових, так і смерекових лісів. Формується на вітроударних, навітряних схилах і має фрагментарний характер. Як відзначає В.Г.Коліщук [4], для цієї межі особливо згубними є зимові вітри, які здувають із гребенів сніговий покрив, що захищає підріст, і переносять сніг на протилежні схили. Основними ознаками вітрової ВМЛ є наявність „прапороподібних“ крон смерек, а також наявність криволісся бука, явора, горобини. Як кравим прикладом зниження верхньої межі смереки під впливом вітрів є західне відгалуження г. Петрос (2022 м) з вершиною Шеса (1654 м) [4].

Типове букове криволісся, сформоване під впливом постійної дії вітрів, збереглося на полонині Равка у Бескидах, на полонині Красна та на південному макросхилі Свидівця. На Свидівці бук зростає найвище над рівнем моря і доходить до висоти 1360 м. Прапороподібні смереки та криволісся свідчать про первинний характер вітрової межі лісу.

Орографічний тип ВМЛ зумовлений специфічною орографічною будовою місцевості, зокрема значною крутизоною схилу, наявністю кам'янистих, непридатних для лісових фітоценозів слабо розвинутих ґрунтів. Приклади такої межі відомі у словацьких та польських Татрах [23, 26] та Альпах [24]. Характерною рисою орографічної межі лісу є те, що вона закінчується раптово біля зімкненого, розташованого нижче суцільного деревостану. Типові фрагменти цієї межі збереглися в Чорногорі на скелястих хребтах в урочищі Ребра, де їх охорона забезпечена у Карпатському національному парку.

Лавинний тип ВМЛ має звичайно лійкоподібну форму, зумовлену лавинною трасою. Лісові деревостани на ній відзначаються своєрідною морфоструктурою. Зімкнений деревостан закінчується раптово там, де лавиною був знищений попередній фітоценоз. Лавинна траса іноді проникає глибоко у прилеглий лісовий масив. Там, де лавини сходять зрідка, траси заростають криволіссям сосни гірської та вільхи зеленої. Небезпека лавин проявляється також у руйнуванні ґрунту з послідовним розвитком ерозійних процесів і в погіршенні санітарного стану лісових деревостанів. Лавинна межа добре виражена в Чорногорі, Мармароському кристалічному масиві, на полонині Рівна та інших гірських хребтах.

Едафічний тип ВМЛ формується в тих місцевостях, в яких лімітуючим фактором для проникнення деревних порід є несприятливі едафічні умови. Такі випадки бувають на постгляціяльних „греготах“, на сфагнових болотах, верхових торфовищах. На сфагнових болотах часто формується криволісся гірської сосни, яке енклавами проникає у лісові масиви. Порівняно із кліматичною межею, едафічна межа, як прави-

ло, знижена і має фрагментарний характер. Локально вона трапляється в Чорногорі та на кам'янистих розсипищах у Горганах. Домінуючими породами на едафічній межі лісу є смерека, рідше сосна кедрова, береза бородавчата, горобина звичайна.

Біотичний тип ВМЛ пов'язаний з філоценогетичним процесом у пізньому голоцені, коли відповідні рослинні угруповання вже зайняли придатні для них екологічні ніші і сформувалися сучасні вегетаційні ступені рослинного покриву. В Альпах таку межу визначив Ц. Шреттер [24]. В Українських Карпатах – А.М. Якуб [18], А. Срьодонь [28]. Біотична межа зумовлена конкурентною здатністю інших типів рослинного покриву (наприклад, криволісся сосни гірської або вільхи зеленої) відносно лісових фітоценозів, що є перешкодою їх поширення у придатні для них едафічні умови. Приклади біотичної ВМЛ можна навести з Чорногори та Горган на контакті смерекових лісів і криволісся, на полонині Красній на межі букових лісів і субальпійських лук та в інших гірських масивах.

Антропогенний тип ВМЛ зумовлений впливом різних форм господарської діяльності у високогір'ї, таких, як тривалий інтенсивний випас, випалювання та рубання лісу, розбудова салашів та ін. Її легко встановити на підставі прилеглих до полонин лісових деревостанів з нормальним ростом.

У літературі немає даних про потенційну площу вторинних полонинських угідь, які виникли внаслідок антропогенного зниження природної ВМЛ. На підставі космічних знімків системи Terra Server.com. у масштабі 1:50000 П.Р. Третяк встановив довжину периметру між смугою приполонинних лісів та найбільших полонин, яка становить 936 км (таблиця). Якщо вважати, що верхня межа лісу на цих полонинах у середньому штучно знижена по вертикалі на 200 м, то площа вторинних полонинських угідь може дорівнювати 18720 га. Це становить 1,3% загальної площі Держлісфонду Карпат, яка, за даними В.І. Парпана, дорівнює 1465 тис. га.

4. Система охоронних заходів на верхній межі лісу та потенційні можливості ренатуралізації антропогенної межі лісу

Кожен із охарактеризованих вище типів ВМЛ відзначається своєрідними екологічними особливостями, а тому потребує диференційованих заходів охорони. Ці заходи будуть відмінними у типах ВМЛ, які сформувалися під впливом природних чинників та на антропогенній ВМЛ. Основні природоохоронні завдання на термічній і орографічній межах лісу полягають у елімінації небажаного антропогенного впливу та забезпеченні абсолютної охорони сформованих тут фітоценозів.

На вітрової межі лісу, де можливі періодичні вітровали та пошкодження деревних порід, слід приділяти належну увагу культивуванню вітростійких видів: сосни кедрової, модрини європейської та ін. В урочищах, де сформована едафічна та біотична межі лісу, бажано сприяти лісівничими методами природному відновленню деревних і чагарникових порід, придатних для цих умов. Екологічно особливо складне заліснення лавинних трас. Найбільш ефективним лісівничим заходом є збільшення лісистості у верхній частині лавинних трас, щоби перешкодити тут нагромадженню снігових мас.

Довжина периметру між сучасною антропогенною ВМЛ та смугою вторинних полонинських угідь*

Область	Назва полонини	Довжина периметру, км	Область	Назва полонини	Довжина периметру, км	
Закарпатська	Руський Путь	36	Івано-Франківська	Гринява	70	
	Лютянська Голиця	11		Чивчин	18	
	Гостра Гора	3		Скупова	20	
	Полонина Руна	20		Леснов	15	
	Боржава	93		Станимир	10	
	Кам'янка	2		Радул	10	
	Негровець	42		Боярин	5	
	Стримба	20		Чортка Лусковець	10	
	Красна	62		Львівська	Парашка	20
	Менчул	16			Високий Верх	25
	Свидовець	161	Чорна Ріпа		20	
	Апецька	23	Станеша		12	
	Опреша	25	Чернівецька	Яровиця	30	
	Чорногора	92				
	Перехрест	16				
	Апшинська	5				
	Лисича	14				
	Братківська	20				
	Довга	10				
	Загальна довжина					936

* Автор вдячний доктору біологічних наук П.Р. Третяку за допомогу в обчисленні довжини периметру ВМЛ

На особливу увагу заслуговує охорона межі лісу антропогенного походження, яка займає найбільшу протяжність і площу. В її рослинному покриві відбулися істотні кількісні й якісні зміни, і тому вона відзначається найбільшою лабільністю. На антропогенній ВМЛ слід застосовувати не лише пасивну охорону, що полягає у безпосередньому захисті лісових фітоценозів, але й активну. Система активних заходів включає заходи територіального впорядкування ВМЛ, легіслативні (законодавчі), лісівничі та лісокультурні заходи.

Відзначимо, що площа полонин на Закарпатті, на яких знижена ВМЛ, становить близько 45 тис. га, а в усіх Карпатах – близько 80 тис. га. Природні луки на полонинах мають важливе економічне значення для забезпечення сталого розвитку гірського тваринництва та луківництва. Тому при обґрунтуванні територіально-впорядкувальних заходів на ВМЛ слід керуватися як екологічними, так і економічними критеріями. На кожній полонині, як слушно рекомендує К.А. Малиновський [7], доцільно визначити з еколого-економічних позицій найбільш раціональну межу між лісом і субальпійськими луками і залежно від неї здійснювати конкретні заходи з її ренатуралізації та реституції.

Заходи легіслативні полягають у законодавчому забезпеченні охорони ВМЛ. Згідно з лісовим законодавством України, вище 1100 м н.р.м. виділені високогірські ліси, а в їхніх межах – захисна смуга завширшки 200–500 м, яка підлягає охороні. Відзначимо, що верхня межа лісу в Українських Карпатах піднімається із захо-

ду на схід адекватно наростанню висоти гір та їх масивності. Тому потрібно у додатковому законодавчому порядку диференційовано визначити смуги високогірських лісів у Бескидах, Горганах, Свидовецькому, Чорногірському, Мармароському та Гринявсько-Чивчинському масивах і залежно від висоти їх розташування здійснювати відповідні заходи охорони.

Дослідження стану антропогенної межі в зоні смерекових лісів у Чорногірському масиві дали змогу встановити, що при відсутності випасу смерека поступово відновлюється на полонинських луках природним шляхом. Про це яскраво свідчить процес заростання смерекою на окремих ділянках вище антропогенної межі лісу на полонині Пожижевській. Щоби сприяти цьому процесу, потрібно у законодавчому порядку забезпечити охорону приполонинної смуги лісів завширшки 100 м, на яку потенційно заноситься насіння з прилеглих фітоценозів.

Заходи лісівничі полягають в оптимізації функціонування природних екосистем за допомогою різних методів. Лісові фітоценози на ВМЛ, звичайно, низькоповнотні. Тому потрібно покращувати їх морфологічну структуру. Результати дослідження свідчать, що на антропогенно зниженій межі лісу деревні породи нормально плодоносять. Потрібно сприяти їх природному поновленню. Смерека здатна на ВМЛ до вегетативного розмноження, тому бажано також сприяти йому.

Найбільш ефективними щодо можливого підняття антропогенної межі лісу є заходи лісокультурні, про що свідчить досвід лісовідновлення в Альпах, Татрах та інших гірських масивах. Однак слід брати до уваги складність екологічних умов у високогір'ї. Тут короткий вегетаційний період (140–180 днів з температурою понад 10°C), сонячна радіація висока, часто бувають ранні і пізні заморозки, сильні вітри, лісові ґрунти втратили первинну структуру, існує небезпека задерніння посадкових місць. Екологами встановлено, що екотипи ялиці на ВМЛ у Альпах мають фотосинтетичний оптимум на 3°C менший, ніж особини в нижче розташованих локалітетах [22]. Як відзначає Я. Горак [17], пристосування деревних порід до умов високогір'я зафіксоване генетично. Тому для вирощування посадкового матеріалу слід збирати насіння з високогірських популяцій.

Залежно від зонального поширення деревних порід у високогір'ї в Українських Карпатах можна виділити два варіанти ВМЛ: західний, де верхню межу лісу утворюють бучини; та східний, де таку межу формують смеречини. Видовий склад деревних порід на ВМЛ у обидвох варіантах обмежений. У варіанті з бучком ВМЛ утворюють букові (*Fagetum sylvaticae*), рідше яворово-букові (*Acereto-Fagetum*) та горобиново-букові (*Sorbeto-Fagetum*) фітоценози. У варіанті зі смерекою таку межу формують смерекові (*Piceetum abietis*), зрідка кедрово-смерекові (*Cembreto-Piceetum*) деревостани. Потенційна домішка інших порід, які не ростуть на ВМЛ, обмежена. Це такі морозостійкі види, як модрина польська (*Larix polonica* Racib), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L), черемха звичайна (*Padus avium* Mill), верба силезька (*Salix silesiaca* Willd.), порічки альпійські (*Ribes alpinum* L.), агрус відхилений (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.). Ці види найбільш придатні для створення культур на ВМЛ. В едафічних умовах, непридатних для лісу (кам'янисті

грунти), доцільно створювати культури сосни гірської (*Pinus mugo* Turra), вільхи зеленої (*Alnus viridis* DC.) та ялівця сибірського (*Juniperus sibirica* Burgsd.).

У Словаччині під час заліснення вторинних субальпійських лук віддають перевагу змішаним культурам [16, 20]. Їх слід створювати і в Українських Карпатах. З метою збереження природного стану лісів на ВМЛ в національних парках і заповідниках на їх території потрібно культивувати лише аборигенні породи.

Під час заліснення післялісових лук на антропогенній ВМЛ завжди слід брати до уваги висотні межі природного поширення деревних порід. Вони визначені на початку ХХ ст. угорськими, польськими та українськими вченими [5, 18, 27]. В Закарпатті середня верхня межа букових лісів становить: в західній частині 1190 м н.р.м., у східній – 1280 м н.р.м. Верхня межа букових лісів, вище яких поширені смерекові, дорівнює відповідно 1250 і 1360 м н.р.м., а верхня межа росту явора – 1160 і 1270 м н.р.м. [15].

Середня верхня межа суцільних смерекових лісів у Закарпатті становить 1372 м н.р.м., диз'юнктивних фітоценозів – 1469 м н.р.м., а межа поширення поодиноких дерев з висотою понад 8 м – 1485 м н.р.м. [15]. За даними А. Срьодона [28], на північному мегахилі Чорногори середня верхня межа смерекових лісів вища і сягає 1469 м. Верхня межа смерекових лісів у Чивчинах, порівняно з Чорногорою, також дещо вища. Цими середніми даними слід керуватися при штучному піднятті антропогенно зниженої ВМЛ. При створенні культур смереки на ВМЛ потрібно віддавати перевагу її гірському екотипу, пристосованому до суворих екологічних умов високогір'я.

Ренатуралізація та відновлення на значній площі ВМЛ дасть змогу покращити водозахисну функцію гірських лісів і зменшити небезпеку катастрофічних повеней. Відзначимо, що водозахисна функція лісових фітоценозів на ВМЛ, де довго затримується сніговий покрив, набагато вища, ніж лісів, розташованих на нижчих гіпсометричних рівнях. Найбільш небезпечними щодо повеней є гумідні регіони в басейнах Білої і Чорної Тиси, Тересви, Теремлі, рік Дністра і Прута. Тому заліснення потрібно здійснювати у першу чергу на полонинах Горган, Чорногірського, Мараморського та Свидовецького масивів, де беруть початок ці річки і їхні притоки. При залісненні маємо брати до уваги регіональну екологічну специфіку кожної полонини. Бажано також вивчити зарубіжний досвід заліснення у високогірських ландшафтах. Проблема підняття верхньої межі лісу складна і потребує подальших екологічних досліджень.

5. Організація лісового моніторингу на верхній межі лісу

Верхню межу лісу слід розглядати як явище динамічне в часі і просторі. Для з'ясування динамічних тенденцій різних типів ВМЛ потрібно організувати мережу спеціального моніторингу. Згідно з загально прийнятою концепцією, моніторинг – це система спостережень, оцінки та контролю за природним або змінним середовищем, а також за станом природних або трансформованих екосистем та їх компонентами. На ВМЛ такі спостереження повинні проводитися з метою з'ясування потенційних змін під впливом чинників природних і антропогенних та для обґрунтування екологічних

заходів, спрямованих на її охорону, ренатуралізацію або штучне відновлення деревостанів. Основне середовищевірне та захисне значення на ВМЛ мають лісові екосистеми. Тому тут необхідним є лісовий моніторинг (ЛМ). Існують реальні можливості здійснити в Карпатах космічний лісовий моніторинг шляхом порівняння на космічних знімках динамічних змін, що відбуваються на ВМЛ з періодичністю 20 років. На термічній межі лісу завдання ЛМ полягатиме у з'ясуванні габітусу та фізіологічного стану деревних і чагарникових порід і можливого пошкодження їх низькими температурами. У зв'язку із глобальним потеплінням клімату цікавою екологічною проблемою є з'ясування динамічних тенденцій ВМЛ у Карпатах. З цією метою у буковій зоні лісовий моніторинг можна організувати у буковому криволіссі на термічній ВМЛ в Ужанському національному природному парку. У зоні смерекових лісів такий моніторинг може бути у Чорногірському масиві на території Карпатського біосферного заповідника.

На вітровій і лавинній межі лісу, де існує небезпека механічного пошкодження фітоценозів, моніторинг слід організувати за їх санітарним станом, щоби уникнути інвазії ентомошкідників і грибних захворювань.

Завдання моніторингу на біотичній, едафічній та орографічній межі лісу полягатимуть в оцінці генеративного та вегетативного відновлення у наявних популяціях та визначенні характеру і динаміки сукцесійних процесів.

Найбільш істотні кількісні і якісні зміни відбулися в екосистемах на антропогенно-зниженій межі лісу. Тому процес її ренатуралізації і реституції тривалий у часі і складний у просторі. Щоби обґрунтувати стратегію практичних лісівничих і лісокультурних заходів на цій межі, ЛМ слід організувати у зоні букових і смерекових лісів у двох варіантах: а) за відсутності протягом тривалого періоду пасторального впливу; б) за наявності такого впливу.

У першому випадку завдання ЛМ полягатимуть в оцінці процесу природного відновлення деревних і чагарникових порід з метою з'ясування можливості та тривалості спонтанної ренатуралізації зниженої ВМЛ. Такий ЛМ можна організувати в Бескидах у буковій зоні на полонинах Ужанського національного природного парку, де у прикордонній зоні випас було припинено після Другої світової війни. У смерековій зоні згаданий варіант моніторингу можна організувати в Чорногорі на полонині Пожижевській на території Карпатського національного природного парку та Карпатського біосферного заповідника, де вже чверть століття не практикується випас.

На полонинах Квасівський Менчіл, Мараморського та Свидовецького масивів, де протягом кількох століть практикується випас, доцільно організувати другий варіант ЛМ за станом верхньої межі лісу при існуючому пасторальному впливі.

За останні роки на Говерлі, на полонинах Рівна, Драгобрат істотно позначився на стані ВМЛ туристичний вплив. Тому тут доцільно організувати моніторинг за туристичним пресом на природне середовище.

Висновки

На території Українських Карпат встановлено сім типів ВМЛ. Внаслідок багатовікового випасу худоби та інших видів антропогенного впливу ВМЛ істотно

знизилась, що від'ємно позначилося на важливій ґрунто- та водозахисній ролі приполонинних лісів. На підставі даних космічних знімків та порівняльних екологічних спостережень встановлено, що площа вторинних лучних екосистем у високогір'ї становить понад 18000 га. Тому охорона і ренатуралізація антропогенно зниженої ВМЛ є пріоритетною екологічною проблемою, вирішення якої дасть змогу покращити екологічний баланс як у цій гумідній гірській системі, так у прилеглих до неї регіонах.

Оскільки процес природного відновлення лісів на антропогенно зниженій ВМЛ довготривалий, зокрема на верхній межі формації бука, необхідно здійснювати її ренатуралізацію лісівничими та лісокультурними заходами. Про їх успішність свідчать вдало створенні експериментальні лісові культури на полонинах Явірник, Рівна, Черногори.

При визначенні площі полонинських угідь, на яких доцільно створювати лісові культури, слід керуватися міркуваннями як екологічного, так і економічного характеру, беручи до уваги потреби тваринництва у пасовищах і сінокосах.

Для з'ясування динамічних в часі і просторі тенденцій ВМЛ доцільно застосовувати космічний моніторинг. Вирішення чергових завдань ренатуралізації та реституції ВМЛ потребує залучення кваліфікованого наукового персоналу, включення цієї проблеми у плани державних лісгоспів, а також забезпечення Державним комітетом лісового господарства України необхідного фінансування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андріанов М.С. Клімат // Природа Українських Карпат. – Львів, 1968. – С. 87-101.
2. Грищенко В.Ф. Распределение снежного покрова и распространение снежных лавин в Украинских Карпатах // Труды УкрНИГМИ. – 1976. – Вып. 49. – С. 142-151.
3. Данилюк М.М. Кліматичні умови області // Природні багатства Закарпаття. – Ужгород, 1987. – С. 50-68.
4. Колішук В.Г. Сучасна верхня межа лісу в Українських Карпатах. – К.: Вид-во АН УРСР, 1958. – С. 45.
5. Комендар В.І. Форпосты горных лесов. – Ужгород: Карпати, 1966. – С. 210.
6. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – С. 276.
7. Малиновський К.А. Сучасний стан верхньої межі лісу та приполонинної рослинності // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Т. XII. Екологічний збірник. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів: НТШ, 2003. – С. 66-80.
8. Парпан В.И. Лесной фонд // Украинские Карпаты. Природа. – К., 1988. – С. 94-99.
9. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат. – Ужгород: Карпати, 1967. – С. 108.
10. Рижило Л.С., Чубатий О.В., Питикін О.І., Саїк Д.С. Приполонинні ліси. – Ужгород: Карпати, 1979. – С. 83.
11. Стойко С.М., Грищенко В.Ф., Третяк П.Р. Борьба з лавинами – складова частина охорони природи високогір'я Українських Карпат // Вісник АН УРСР. – 1975. – № 2. – С. 92-99.
12. Третяк П. Вплив снігового покриву на формування рослинності в Українських Карпатах // Праці наукового товариства ім. Шевченка. Т. III. – Львів, 1999. – С. 75-83.
13. Ярошенко П.Д. О природной динамике верхней границы леса в Карпатах // Докл. АН СССР. – 1957. – № 1. – С. 141-144.
14. Deyl M. Plants, soil and climate of Pop Ivan. Synecological study from Carpathian Ukraine // Opera botanica čehica. – Praha: Troja, 1940. – P. 1-290.
15. Fekete L., Blatny T. Az erdészeti jelentőségű fák es cserjék elterjedése a magyar állam területén. – Selmezbánya, 1913. – 1 Bd. – 793 old.; 2 Bd. – 150 old.
16. Gupka K. Ochrana funkcia porastov v hornej hranice lesa // Ochrana lesa a lesnicka fytopatologia. – Zvolen: Technicka univerzita, 2000. – S. 69-77.
17. Horak J. Ekologické podmínky vysokohorského podochranného zalesňování // Prace Lesnické fakulty vysoké školy zemědělské v Brně. – 1990. – S. 77-97.
18. Jakób M. Uwagi nad górą granicą lasu w Gorganach Centralnych // Sylwan. – T. LV. Ser. A. – 1937. – № 2. – S. 81-101; N 3. – S. 125-140.
19. Kontny P. Materialy do historii lasów w Karpatach Wschodnich. I. Sosna, limba, kosówka w Górach Pokuckich // Sylwan. – № 3-4. – S. 173-210.
20. Kuchel S. Struktura, zdravotny stan a regeneračné procesy v porastoch pod hornou hranicou lesa v Nizkych Tatrach // Ochrana lesa a lesnicka fytopatologie. – Zvolen: Technicka univerzita, 2000. – S. 77-89.
21. Maloch M. Boržavske poloniny v Podkarpaske Rusi: Agrobot. studie // Sb. vysk. ust. zeměd. – 1931. – S. 1-300.
22. Pisek A., Lingl R. Der Einfluss von Frost auf die Photosynthese der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) // Planta. – 1966. – N 59.
23. Plesník P. Horna hranica lesa. – Bratislava: Vyd. SAV, 1971. – 238 s.
24. Schrötter C. Das Pflanzenleben der Alpen. – Zürich, 1926. – 144 s.
25. Sokolowski M. Eksploatacja kosówki w Karpatach Wschodnich // Ochrana Przyrody. – 1926. – T. 6.
26. Sokolowski M. O górnej granicy lasu w Tatrach. – Kraków, 1928. – 188 s.
27. Somora J. Teoretická problematika hranice lesa // Sbornik prac TANAP-u. – 1969. – 20/11. – S. 138-176.
28. Środoń A. Górna granica lasu na Czarnohorze i w Górach Czywczyńskich // Rozprawy Wydz. matem.-przyrodniczego. – Kraków, 1948. – 92 s.
29. Szafer W. Niszczenie kosodrzewiny w Karpatach Wschodnich // Ochrana Przyrody. – 1932. – T. 12.
30. Vulterin I. Studie o horni hranici lesne na Svidovci ve Vysochodnich Karpatech // Vytahy diss. prace Vys. školy zem. v Praze. – 1948. – S. 19-25.

S.M. Stoyko

FOREST TIMBER-LINE IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS, THEIR PRESERVATION AND MEASURES OF RENATURALISATION

Forest timber-line (TL) is considered as phytohistorical, phytogeographical, ecological and anthropogenical phenomenon. In the Carpathians are determined 7 types of TL: thermal, orographical, wind-depend, avalanche depend, edaphic, biotic and anthropogenic. The system of legislative and forest measures for protection of TL is grounded. On the TL is proposed the programme of cosmic forest monitoring.