

УДК 911.52

**ФІТОІНДИКАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЯВІВ
У ЗОНІ ВЕРХНЬОЇ МЕЖІ ЛІСУ**

А. Байцар, С. Кравців

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

З'ясовано роль рослинності як індикатора будь-якої у природно-територіальному комплексі, коли інші компоненти геокомплексу ще не реагують на неї. Проаналізовано зв'язки між формами рельєфу і вітровим режимом.

Ключові слова: фітоіндикація, верхня межа лісу, високогір'я.

У високогірних висотних місцевостях відбувається багато природних процесів, вивчення й аналіз яких мають важливе прикладне значення. Фітоіндикація динамічних проявів ґрунтується на виявленні й датуванні механічних пошкоджень чагарників і дерев, аналізі форми їхніх надземних і підземних частин, аналізі структури і динаміки фітоценозів. У горах із сильно розчленованим рельєфом простежується відхилення напрямку і сили вітрів залежно від орографії. Карпати стоять на шляху панівних у цьому районі південних і західних вітрів. Вітер, особливо якщо він має велику силу і постійність, суттєво впливає на формування верхньої межі лісу (ВМЛ). У разі проходження повітряних течій через гірські хребти на знижених відрогах, гребенях, перевалах і східлинах вітер досягає великої сили і є головною перешкодою для заселення цих природно-територіальних комплексів (ПТК) деревною рослинністю. Тому дерева, що ростуть у зоні ВМЛ, і можуть бути індикаторами вітрової ситуації у цьому ландшафті.

Ідея фізико-географічного підходу до вивчення лісових ПТК визначена у працях основоположника російського лісівництва Г.Ф. Морозова, який ще на початку ХХ ст. чітко сформулював географічну суть лісу: ліс – явище географічне, географічний індивідум або ландшафт. Однак, незважаючи на низку наукових праць, треба визнати, що лісу, як об'єкту географічному, приділяють недостатню увагу. Значний внесок у дослідження фітоіндикації умов середовища природних процесів у високогірних ПТК зробили російські вчені П.Л. Горчаковський і С.Г. Шиятов. Упродовж 50–80-х років ХХ ст. ці вчені провадили детальні геоботанічні дослідження в багатьох гірських регіонах Євразії, про що свідчать десятки їхніх публікацій з цієї проблематики [1]. В Українських Карпатах детальні ландшафтні дослідження з фітоіндикації динамічних проявів не проводять? за винятком досліджень С.М. Стойка і П.Р. Третьяка у 80-х роках ХХ ст.

Для оцінки вітрового режиму того чи іншого ландшафту перш за все необхідні результати довголітніх спостережень на метеорологічних станціях. Проте у високогірних висотних місцевостях метеорологічних станцій практично нема, якщо не враховувати Пожижевську у ландшафті Чорногора на висоті 1430 м вище рівня моря

(в.р.м.). Тому нашим завданням було проаналізувати у зоні ВМЛ значення швидкостей, напрямів вітру для районів, де не проводили метеорологічних спостережень, товщину снігового покриву, їхній вплив на формування ВМЛ в Українських Карпатах, зокрема в Чорногорі. Значення швидкостей вітру дуже важливо знати для прогнозування шкідливих природно-географічних процесів і враховувати як для правильного вибору місць спорудження лижних трас, так і для забезпечення здоров'я і життя туристів. Вітри у високогір'ї Чорногори зі швидкістю понад 40 м/с не випадкові, а простежуються кожного місяця. На станції Пожижевська в середньому за рік вітер понад 15 м/с буває 100 разів.

Є низка способів, які дають змогу визначити напрям панівних вітрів для районів, де не проводили метеорологічних спостережень. Вище ВМЛ у субальпійських ПТК трапляються тільки поодинокі купини смереки, типові для високогірних борів. У поодиноких дерев переважає прапороподібна форма крони, яка розростається тільки на завітреній стороні, що захищена стовбуром дерева. Транспірація води через голки в разі замерзлого ґрунту та сильної інсоляції може призвести до всихання дерева. На підставі власних польових досліджень і матеріалів метеорологічної станції з'ясовано, що у високогір'ї ландшафту Чорногора переважають південно-західні вітри. Особливо інтенсивні вони в листопаді–лютому, про це свідчать дані станції Пожижевська. Повалені або зламані вітром стовбури дерев здебільшого повернені кронами, куди дмуть панівні вітри. Наші дослідження в районі Туркульського кара в ландшафті Чорногора дали змогу простежити особливості вітрової ситуації в зоні ВМЛ.

Виявлено, що у цьому районі, який має різко розчленований рельєф, простежуються значні зміни напряму і сили вітру залежно від орографічних умов. Для цієї території складено анемоландшафтну карту і закартографовано 63 дерев-флюгерів і смерекових біогруп. Більшість з них – смерека другого типу за класифікацією М. Йошіно [3], який склав карту вітрових умов смуги ВМЛ у горах Центральної Японії. Це, головне, дерева з вертикальним стовбуром, у яких розріджені гілки через безпосередній вплив вітру (обламування гілок і вершків), переважно протягом зимового періоду. Цей тип крони означає, що формування прапороподібної форми дерев припадає на період листопада–квітня, коли середня швидкість вітру коливається в межах 6,7–8,1 м/с. Головною причиною утворення прапороподібних дерев є перенесення вітром сніжинок і кристалів льоду, обламування гілок, що призводить до шліфування кори дерев з навітряної сторони дещо вище рівня снігового покриву. Частина поверхні кори, яка найліпше відшліфована, повернута в той бік, де дмуть панівні вітри. У результаті дії вітру висушуються голки смереки, які відмирають на навітряній стороні дерев, унаслідок чого формуються асиметричні прапороподібні крони, орієнтовані в той бік, у який дме вітер. Ступінь прапороподібності крон дерев у зоні ВМЛ пропорційний до сили вітру. У ПТК, які захищені від руйнівного впливу зимових вітрів, дерева мають радіальні крони.

Аналіз ландшафтних досліджень засвідчує, що напрям вітрів ПТК дна долини збігається з віссю долини. Наприклад річкова долина орієнтована на північ–північний схід, і крони дерев у цих природних комплексах орієнтовані в такому ж напрямі. На схилах вершин не вдалося виявити впливу так званих схилових вітрів. Практично майже аналогічна ситуація у ПТК східних схилів г. Данцер (1856 м в.р.м.) і західних схилів г. Гомул (1787,6 м в.р.м.). Це можна пояснити тим, що схили цих вершин є першою значною перешкодою на шляху південно-західних вітрів, які інтенсивно проходять через сідловини Туркул–Данцер і Туркул – вершина 1910 м (безіменна).

Гірський рельєф, впливаючи на рух повітряних мас, коректує їхні напрями і швидкість. У місцях, де льодовики залягали на протилежних схилах однієї гори, утворилися карлінги (Великі та Малі Кізли), на вершинах і схилах яких сьогодні трапляються поодинокі прапороподібні смереки. Загальна їхня орієнтація збігається з напрямом долини. Однак у ПТК, які розташовані між карлінгами, переважають флюгери північ–північно-західних напрямів.

Якщо накласти на напрями прапороподібних дерев-флюгерів напрями з головних сідловинних вітрових коридорів, то можна виділити територію впливу конкретних сідловин на напрям вітру. Після накреслення потоків вітру отримано схему циркуляції повітря в Туркульському карі. З цього випливає, що на описуваній території потоки повітря формуються в сідловинних зниженнях головного Черногірського хребта. Потоки повітря, що формуються в сідловині Данцер–Туркул і Туркул–вершина 1910,7 м, трапляються в місці, де долина звужується, і в подальшому набувають напрямку, який відповідає напрямку осі долини.

Розхитування стовбурів вітром і постійне вітрове навантаження переважно з південно-західної сторони спричиняють нерівномірний розвиток кореневої системи. Спостереження в ландшафті Черногора засвідчили, що лише в молодих екземплярів смереки, або у тих, які є в ПТК, що захищені від руйнівної діяльності вітрів, коренева система симетрична. Вітрове навантаження збільшується під час росту дерева. У цьому разі збільшується сила розрихлювання, що призводить до обривання, а пізніше – до відмирання коренів, що розміщені з навітряної сторони. У результаті цього формується однобока коренева система з двома–трьома відгалуженими коренями першого порядку.

Вище ВМЛ у субальпійських ПТК з відповідними ландшафтними умовами, де максимальна швидкість вітру інколи перевищує 40 м/с, формуються куці ялівцю сибірського з моноклінальною формою. Пологі “схили” куца свідчать про те, що вони є вітроударними, а круті – завітряними.

На підставі польових досліджень з'ясовано, що протягом зимового періоду внаслідок руйнівної діяльності панівних південно-західних вітрів у висотних місцевостях високогір'я відбувається безперервне перевіювання снігу з вітроударних південно-західних макросхилів на завітрені північно-східні. Вітрове перенесення снігу і його розподілу у ПТК високогір'я залежить від ландшафтних умов (рельєф, крутість схилу, експозиція, рослинний покрив тощо). На навітряних схилах і гребенях лучні ПТК не здатні нагромаджувати снігової маси. З таких природних комплексів майже весь сніг здуває вітер і переносить на завітрені ПТК, де формуються снігові карнизи потужністю 3–4 м і потужний сніговий покрив. Здування та перенесення снігу вітром простежується тільки у межах високогірних висотних місцевостей – від ВМЛ на південно-західних схилах до ВМЛ на північно-східних схилах. У високогір'ї Черногори кожної зими вітер переносить у середньому 530 т/га снігу [2].

Сніговий покрив – добрий теплоізолятор. За товщини снігу 10–20 мм покриваються наноформи рельєфу і формується покрив з теплоізоляційними властивостями, завдяки цьому рослинність і ґрунт захищені від механічних пошкоджень.

Товщина снігу субальпійських ПТК встановлюється за допомогою визначення рівня тих гілок прапороподібних смерек, що зимують під снігом. Під покривом снігу нижні гілки смереки добре розвинуті, відходять від стовбура радіально в різних напрямках. П.Л. Горчаковський і С.Г. Шиятов [1] таку форму називають „дерева у спідниці“. Вище рівня снігового покриву гілок на стовбурі з навітряної сторони майже нема. Місце прикріплення до стовбура крайніх верхніх гілок, що зимують під снігом, є показником

середньої за останні роки потужності снігового покриву, що формується протягом холодного періоду, який триває п'ять–шість місяців (листопад–квітень), коли випадає близько 500 мм опадів, здебільшого у вигляді снігу.

Смерекове рідколісся в зоні ВМЛ є значним акумулятором снігової маси. Висота снігового покриву в межах висотної місцевості давньольодовиково-ерозійного субальпійського високогір'я нерівномірна, вона коливається від 10 до 350 см і більше. Нерівномірність снігового покриву зумовлена гравітаційним сніговим перенесенням, на який впливає крутість схилів, субальпійська рослинність і горизонтальне перенесення повітря. Це призводить до зміни габітусу дерев, зміщення в бік запізнення термінів настання фенофаз, утворення сніжників-перелітків і формування снігових лавин. Максимальна потужність снігового покриву простежується біля підніжжя схилів, про що свідчать польові матеріали.

Місцевість пенеппенізованого альпійсько-субальпійського високогір'я в зимовий час вистелена потужним сніговим покривом товщиною 20–300 см, тут також простежуються значні контрасти товщини снігового покриву. На навітряних південно-західних схилах Туркульської полонини висота досягає 20 см, що пов'язане з відсутністю деревної і чагарникової рослинності. На завітряних північно-східних схилах озера Несамовите висота снігу перевищує 100–150 см. Це зумовлено, насамперед, тим, що в Туркульському карі є найбільші площі гірськососняків, а також значні зарості ялівцю сибірського.

Субальпійські ПТК із заростями сосни гірської, ялівцю сибірського, вільхи зеленої акумулюють значну кількість снігу. Ці чагарники надземною фітомасою утримують його від видування. Питомі запаси снігу в таких ПТК становлять близько 0,6–0,8 т/м [2]. Для ПТК навітряних південно-західних схилів характерне глибоке сезонне промерзання ґрунтів, а в місцях виходу корінних порід – інтенсивне фізичне звітрявання. У ПТК, де довго лежить сніговий покрив, формуються рослинні угруповання, пристосовані до короткого періоду вегетації. Вегетація рослинності в таких природних комплексах починається у середині липня, а в жовтні вже знову починає формуватися сніговий покрив; там поширені такі види: ожика альпійська (*Zuzula alpino-pilosa* (Chaix) *Freistoffer*), первоцвіт дрібний (*Primula minima* L.) та ін. [2]. Наявність цих рослин у нівальних ПТК свідчить про сильне затримання танення снігу.

У процесі вивчення фітоіндикації динамічних проявів у зоні ВМЛ ми виявили зв'язок між напрямом і силою вітру та орографією місцевості. Вітри, що дмуть, головню, з певного конкретного напрямку, утворюють асиметричні прапороподібні крони дерев.

За допомогою визначення рівня гілок, що зимують під снігом, у прапороподібних смерек визначено товщину снігу в субальпійських і альпійських ПТК (10–350 см, місцями більше); у яких простежуються значні контрасти товщини снігового покриву залежно від експозиції схилів. Тому актуальним є продовження ландшафтних польових досліджень у зоні ВМЛ інших районів Українських Карпат.

1. Горчаковський П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условий среды природных процессов в высокогорьях. – М.: Наука, 1985. – 208 с.
2. Стойко С.М., Третяк П.Р. Сучасні нівальні процеси у високогір'ї Чорногори та питання охорони гірських ландшафтів // Вісн. АН УРСР. – 1978. – № 10. – С.81–88.
3. Yoshino M.M. Wind-shaped as indicators of mikro and local climatik wind situation // Biometeorology.–1967.– Vol. 2.– Pt.2. – P.997-1005.

**FITO INDICATION OF GEO-COMPLEX'S DYNAMICS
IN THE UPPER BOARDER OF FOREST**

A. Baitsar, S. Kravtsiv

*Ivan Franko National University of Lviv,
Doroshenko Str., 41, UA – 79 000 Lviv, Ukraine*

Vegetation is an indicator of any changes in geo-complex's if any components of a geo-complex don't predict its. Fito indication of dynamics is based on an analyze of mechanical damages of bushes and trees, the forms of their underground and graund parts, their structure.

Key words: fito indication, upper boarder of forest.

Стаття надійшла до редколегії 5.04.2004
Прийнята до друку 20.05.2004