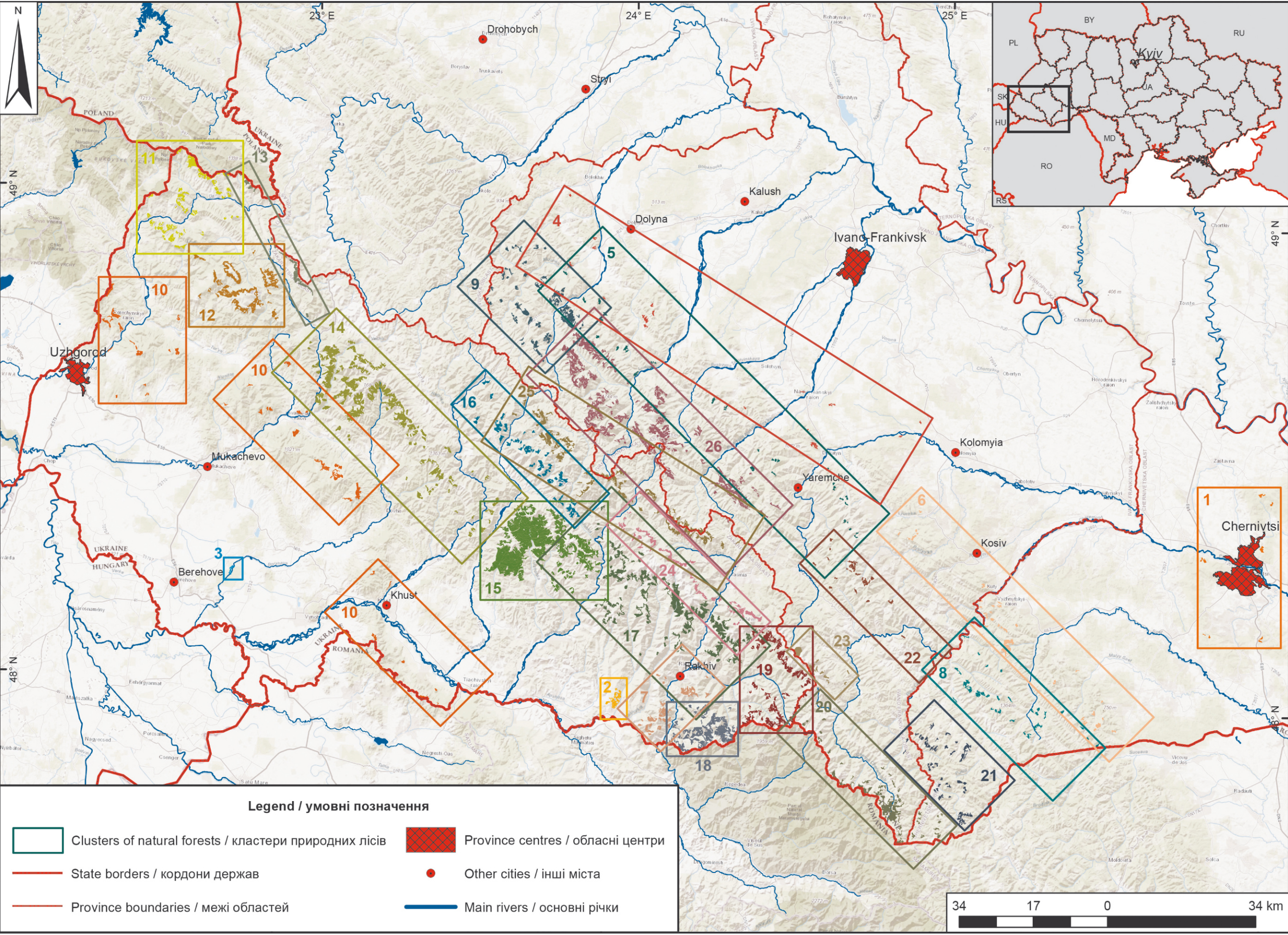


ПРИРОДНІ ЛІСИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ



NATURAL FORESTS OF UKRAINIAN CARPATHIANS





Фонд
Міхаеля Зуккова
Michael Succow
Foundation



Всесвітній фонд
природи
World Wide Fund
for Nature

ПРИРОДНІ ЛІСИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ



NATURAL FORESTS OF UKRAINIAN CARPATHIANS

КАРТИ І АТЛАСИ
ЛЬВІВ-2018

УДК 911.2:581.9(477:292.452)

Природні ліси Українських Карпат / Ред. А. Смалійчук та У. Гребенер – Львів: Карти і Атласи, 2018. – 104 с.

A. Smaliychuk & U. Gräbener (Eds) 2018. *Natural forests of Ukrainian Carpathians*. Carty i Atlasy, Lviv. 104 p. (in Ukrainian).

Автори текстів: Улі Гребенер, Ганс Дітер Кнапп, Богдан Проць, Анатолій Смалійчук, Роман Волосянчук.
Автори фотографій: Михайло Богомаз, Гартмут Мюллер, Маттіас Шікгофер, Володимир Савчин, Андрій Юзик, Олександр Ярош, Роман Лазарович, Анатолій Смалійчук, Василь Покин'єчереда.
Детальніше див. на сторінці 103.

Карти: Анатолій Смалійчук

Дизайн: Ігор Дикий

Редактори: Анатолій Смалійчук, Улі Гребенер

Наукові рецензенти: проф., д-р Ганс Дітер Кнапп, к.с.-г.н., доц. Микола Чернявський, к.б.н., с.н.с. Богдан Проць

Text authors: Uli Gräbener, Hans Dieter Knapp, Bohdan Prots, Anatoliy Smaliychuk, Roman Volosyanchuk.

Picture authors: Mykhailo Bogomaz, Hartmut Müller, Matthias Schickhofer, Volodymyr Savchyn, Andriy Yuzyk, Oleksandr Yarosh, Roman Lazarovich, Anatoliy Smaliychuk, Vasyl Pokynchereda. For more details see page 103.

Maps: Anatoliy Smaliychuk

Design: Ihor Dykyi

Editors: Anatoliy Smaliychuk, Uli Gräbener

Scientific reviewers: Prof. Dr. Hans Dieter Knapp, Assoc. Prof. Dr. Mykola Chernyavskyi, Assoc. Prof. Dr. Bohdan Prots

Фінансова підтримка проекту здійснюється Федеральним міністерством навколишнього середовища, охорони природи та безпеки ядерних реакторів (BMU) в рамках Програми консультативної допомоги для охорони навколишнього середовища (AAP) в країнах Центральної та Східної Європи, Кавказу та Центральної Азії, а також в інших країнах, розташованих по сусідству з Європейським Союзом. Проект реалізується за сприяння Федерального відомства з охорони природи (BfN) і Федерального агенства з навколишнього середовища Німеччини (UBA).

Відповідальність за зміст публікації несуть її автори.

This publication is funded by the German Federal Environment Ministry's Advisory Assistance Programme (AAP) for environmental protection in the countries of Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia and other countries neighbouring the European Union. It is supervised by the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) and the German Environment Agency (UBA).

The responsibility for the content of this publication lies with the authors.

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag



Federal Agency
for Nature
Conservation



ЗМІСТ

ВСТУП	5
ПЕРЕДМОВА.....	6
I. УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ – РЕГІОН ДИВОВИЖНОЇ ПРИРОДИ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ЄВРОПІ – <i>А. Смалійчук</i>	
- КАРПАТСЬКИЙ ЕКОРЕГІОН ТА УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ.....	8
- РЕЛЬЄФ ТА ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА	8
- КЛІМАТ І ГІДРОЛОГІЧНА МЕРЕЖА	10
- ҐРУНТИ	12
- РОСЛИННІСТЬ.....	12
- ІСТОРІЯ ГОСПОДАРСЬКОГО ОСВОЄННЯ	14
- ЕКОРЕГІОНИ	16
II. ВАЖЛИВІСТЬ І ЗНАЧЕННЯ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ ТА ПРАЛІСІВ – <i>Г. Knapp</i>	18
- ФУНКЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ.....	18
- ІСТОРІЯ.....	18
- ЗАГРОЗИ СЬОГОДЕННЯ.....	20
- ЄВРОПЕЙСЬКІ ЛІСИ ЯК ВСЕСВІТНЯ ПРИРОДНА СПАДЩИНА	20
- ВИКЛИКИ ТА БАЧЕННЯ МАЙБУТНЬОГО.....	22
III. ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ І ПРАЛІСІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ – <i>Б. Проць</i>	
- СТАНОВЛЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ СПРАВИ	24
- ПЕРІОД АВСТРО-УГОРСЬКОЇ ІМПЕРІЇ.....	24
- РАДЯНСЬКИЙ ПЕРІОД.....	26
- ОХОРОНА ПРАЛІСІВ В НЕЗАЛЕЖНІЙ УКРАЇНІ	28
- МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ ПО ВИВЧЕННЮ ТА ЗБЕРЕЖЕННЮ КАРПАТСЬКИХ ПРАЛІСІВ.....	30
IV. ПРАВОВИЙ СТАТУС ТА КРИТЕРІЇ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ ТА ПРАЛІСІВ В УКРАЇНІ – <i>Р. Волосянчук</i>	
- ВИЗНАЧЕННЯ СТАРОВІКОВИХ ТА ПЕРВИННИХ ЛІСІВ (“ПРАЛІСІВ”).....	32
- МЕТОДИКА ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ ТА ПРАЛІСІВ	32
V. ІДЕНТИФІКОВАНІ КЛАСТЕРИ ПРИРОДНИХ ЛІСІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ – <i>А. Смалійчук</i>	40
VI. ЛІТЕРАТУРА	98
ПОДЯКА.....	102

CONTENTS

INTRODUCTION	5
FOREWORD	7
I. UKRAINIAN CARPATHIANS – A REGION OF OUTSTANDING NATURE AND BIODIVERSITY IN EUROPE – <i>A. Smaliychuk</i>	
- CARPATHIAN ECOREGION AND THE UKRAINIAN CARPATHIANS	9
- RELIEF AND GEOLOGICAL STRUCTURE.....	9
- CLIMATE AND HYDROGRAPHIC NETWORK.....	9
- SOILS	11
- VEGETATION	13
- HISTORY OF LANDSCAPE ALTERNATIONS	15
- ECOREGIONS.....	17
II. IMPORTANCE AND VALUES OF OLD-GROWTH AND VIRGIN FORESTS – <i>H. Knapp</i>	
- FUNCTIONS & DIVERSITY	19
- HISTORY	19
- CURRENT THREATS	21
- EUROPEAN FORESTS AS WORLD NATURAL HERITAGE.....	21
- CHALLENGE & VISION FOR FUTURE	23
III. HISTORY OF RESEARCH AND PROTECTION OF OLD-GROWTH AND VIRGIN FORESTS IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS – <i>B. Prots</i>	
- ORIGIN OF NATURE PROTECTION	25
- PERIOD OF AUSTRO-HUNGARIAN EMPIRE.....	25
- SOVIET PERIOD	27
- VIRGIN FOREST PROTECTION IN INDEPENDENT UKRAINE	29
- INTERNATIONAL COOPERATION ON CARPATHIAN VIRGIN FOREST RESEARCH AND PRESERVATION	31
IV. LEGAL STATUS AND CRITERIA FOR IDENTIFICATION OF OLD-GROWTH AND VIRGIN FORESTS IN UKRAINE – <i>R. Volosyanchuk</i>	
- DEFINING OLD-GROWTH AND PRIMEVAL ("VIRGIN") FORESTS	33
- METHODOLOGY FOR VIRGIN AND OLD-GROWTH FORESTS IDENTIFICATION	33
V. IDENTIFIED CLUSTERS OF NATURAL FORESTS IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS – <i>A. Smaliychuk</i>	41
VI. REFERENCES.....	100
ACKNOWLEDGEMENT.....	102

ВСТУП

Чого очікувати від цієї книжки...

Ця книжка має на меті, перш за все, презентувати красу, різноманіття та багатство пралісів та старовікових лісів Українських Карпат. З її допомогою ми маємо намір зацікавити читачів і передати їм розуміння цих унікальних давніх лісів. Вони мають цінність і важливість далеко за межами країни свого зростання. Нашу аргументацію, чому захист пралісів і старовікових лісів є настільки важливим, можна знайти на сторінці 18.

Для кращої диференціації та представлення видатних пралісів і старовікових лісів, ми розділили Карпати на 26 кластерів. Це розмежування базується на геологічних, геоморфологічних та кліматичних районуваннях Карпат, які разом відображаються у біогеографічному поділі цього регіону. Ці кластери показані на карті на внутрішній стороні обкладинки. Величність старовікових лісів цих кластерів послідовно висвітлена у описі кожного кластера, починаючи з сторінки 40 цього видання.

Книга починається з загального вступу про регіон Українських Карпат та його ліси (с. 8). Ми узагальнили історію досліджень пралісів та старовікових лісів в Українських Карпатах та презентували поступ у їх збереженні на теперішній час (с. 24). Окрім цього, у книжці наведено критерії та послідовність ідентифікації пралісів та старовікових лісів (с. 32).

Читайте цю книгу з радістю та вдячністю.

INTRODUCTION

What to expect from this book...

The intention of this book is, first and foremost, to present the beauty, the diversity and the richness of the virgin and old-growth forests of the Ukrainian Carpathians. With the book, we intend to produce interest in, and convey understanding for these unique old forests. They have value and importance way beyond their own country. Our argumentation, why the protection of virgin and old-growth forests is so important, can be found on page 19.

For better differentiation and presentation of their outstanding virgin and old-growth forests, we have divided the Carpathian Mountains into 26 clusters. This delineation is based on the geologic, geomorphologic and climatic zones of the Carpathians, which together are reflected in a biogeographic subdivision of the region. The clusters are shown on the map on the inner side of the cover page. The stunning old-growth forests of these clusters are presented, cluster by cluster, starting with page 41 of this book.

The book begins with a general introduction to the Ukrainian Carpathians and their forests (page 9). We summarize the history of the virgin and old-growth forests researches in the Ukrainian Carpathians and present the achievements of protection so far (page 25). Finally, the criteria and the process of virgin and old-growth forest identification are presented (page 33).

Read this book with joy and appreciation.

Улі Франк Гребенер,
Виконавчий директор Фонду
Міхаеля Зуккова

Uli Frank Gräbener,
Executive director
of Michael Succow Foundation



ПЕРЕДМОВА

Ліси мають надзвичайно важливе значення для глобального та регіонального клімату, для стабільності всієї біосфери та екосистем, для збереження біорізноманіття та формування екологічної мережі. Крім цього, ліси забезпечують суспільство різноманітними продуктами та надають екосистемні послуги, як матеріального так й нематеріального характеру. Проте довгострокова історія взаємодії людини та природи призвела до суттєвої трансформації лісів у всьому світі. Лісовий покрив значно скоротився шляхом його перетворення на культурний тип ландшафту, а ліси, що збереглися, значно деградували за характеристиками видового складу, структури та якості екосистемних послуг. Сьогодні в Європі лише віддалені гірські райони все ще можуть слугувати притулком для не порушених лісових екосистем, що характеризує їх як особливо цінні для збереження ліси.

Невеликі осередки пралісових та старовікових лісових ландшафтів збереглися у Європі фрагментарно. Їх зупинення знаходиться у межах Карпатської гірської системи, включаючи її українську частину. У той час, коли інші гірські регіони Європи зазнали інтенсивного господарського освоєння, в лісах Українських Карпат збереглися унікальні зразки старовікових і, навіть, пралісових екосистем. Вони є унікальними прикладами не порушених природних лісів помірного поясу Євразії та демонструють повноцінність структур й цілісне функціонування екологічних процесів чистих та змішаних деревостанів основних європейських деревних порід, зокрема бука, ялиці та ялини, в різних умовах місце-зростань та на різних висотних рівнях.

Такі території є критично важливими осередками різноманіття флори, фауни та типів оселищ. Вони характеризуються наявністю тих видів, які сьогодні зустрічаються вкрай рідко, тому що вони приурочені до незайманих лісів, а саме чорний лелека, рідкісні види кажанів, дятли, безхребетні мешканці мертвої деревини та вражаюча різноманітність грибів. Ці території також слугують домівкою для залишків популяцій дивовижних великих ссавців, таких як бурий ведмідь, зубр, вовк, дикий кіт, рись тощо.

Ці ліси надають надзвичайно важливі екосистемні послуги людям, зокрема формування клімату, очищення води, транспірація та зберігання води, утримання вуглецю, збереження унікального біорізноманіття, виняткові естетичні та еколого-освітні послуги та ін., які не можуть бути в тій самій мірі отримані у господарських лісах. Після знищення пралісів вони ніколи вже не можуть бути відновлені до попереднього стану в сучасних умовах, навіть протягом декількох поколінь.

Їхня важливість була визнана на міжнародному рівні, шляхом включення кількох природоохоронних об'єктів Карпат в Україні та Словаччині до Всесвітнього списку природної спадщини ЮНЕСКО в 2007 році. Ці місця стали ядром для нового об'єкту Спадщини "Стародавні і первісні букові ліси Карпат та інших регіонів Європи" (2017), до якого зараз належать 78 складових частин в Албанії, Австрії, Бельгії, Болгарії, Хорватії, Німеччині, Італії, Румунії, Словаччині, Словенії, Іспанії та Україні.

Проте більша частина пралісів та старовікових лісів України знаходиться за межами існуючих природоохоронних територій. Отже, вони є об'єктами як легальної, так і нелегальної заготівлі деревини. Захист та збереження цих залишків первинних природних лісів має критично важливе значення, оскільки вони виконують функцію як поглиначів вуглецю, сповільнюючи глобальне потепління, так й володіють широким спектром генетичного та рослинного різноманіття, яке необхідне для відновлення природних деревостанів.

Сьогодні ці ліси перебувають під загрозою знищення. На даний час в межах всієї України виявлено трохи більше 100 000 га старовікових лісів та пралісів, але лише 40% з них надано природоохоронний статус. Незважаючи на певний прогрес щодо збереження цих лісів, для багатьох ділянок все ще не реалізовані законні підстави для їхнього збереження. Ми вважаємо, що розповсюдження інформації серед зацікавлених сторін про ці критично важливі об'єкти, особливо серед місцевих жителів, є вирішальним для досягнення цього завдання. Попереду ще багато роботи, що вимагатиме тісної співпраці природоохоронних установ, місцевих громад, державних органів та представників громадянського суспільства.

Даний фотоальбом демонструє як природну красу, так й соціально-економічні, культурні, освітні, наукові та духовні цінності цих екосистем з метою глибшого пізнання їх вартості й значення для людства.

Ганс Д. Кнапп, Богдан Проць



Ганс Дітер Кнапп

Професор, доктор Ганс Дітер Кнапп впродовж 25 років працював директором Міжнародної академії охорони природи на острові Вілм (Німеччина). Він був ініціатором створення та зараз очолює спілку "Європейська мережа букових лісів". На даний час він також є заступником голови правління Фонду Міхаеля Зуккова.

Hans Dieter Knapp

Prof. Dr. Hans Dieter Knapp served 25 years as Director of the International Academy for Nature Conservation, Island of Vilm (Germany). He is initiator and current chair of the European Beech Forest Network e.V. Today he is also a deputy head of the board of the Michael Succow Foundation.

FOREWORD

Forests are highly important for the global and regional climate, for the stability of the entire biosphere as well as of ecosystems, for biodiversity conservation and habitat connectivity. Forests further provide society with a variety of ecosystem goods and services, both of tangible and intangible nature. However, the long-lasting history of interaction of humans and nature led to substantial transformation of forests world-wide. The forest cover is strongly reduced by conversion to cultural landscapes, and the remaining forests have been degraded in species composition, age structure and ecosystem services. Today, in Europe only remote mountain areas still feature undisturbed forest ecosystems of high integrity, making them highly valuable.

Few and small patches of virgin (primeval) forests have been conserved scattered across Europe, but an exceptionally concentration of them can be found within the Carpathian mountain range, including the Ukrainian part of it. While other mountain regions in Europe were intensively exploited, forests in Ukrainian Carpathians preserve some unique examples of old-growth and even virgin forest ecosystems. They are outstanding examples of undisturbed, complex temperate forests and exhibit the most complete and comprehensive ecological patterns and processes of pure and mixed stands of European tree species, especially beech, fir and spruce, under a variety of environmental conditions, and different altitudes.

Such sites display an important diversity of flora, fauna, and habitats. They particularly feature those species that are rare today, because they depend on virgin, undisturbed forests, such as black stork, rare bats, woodpeckers, deadwood invertebrates and an impressive diversity of mushrooms. They also house remarkable remnant populations of larger and more well-known mammals, like brown bear, bison, wolf, wildcat, lynx etc.

These forests provide extremely essential ecosystem services (climate regulation, water purification, transpiration and storage, carbon sequestration, conservation of unique biodiversity, exceptional aesthetic, eco-education services, etc.), which cannot be provided in their former way by managed forests. After the destruction of virgin forests, they can never be restored to the former status, even within several generations.

Their importance was recognized internationally by including some protected sites of the Carpathians in Ukraine and Slovakia to the World Natural Heritage List of UNESCO in 2007. This became the nucleus for the „Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe“ (2017), today including 78 component parts in Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Germany, Italy, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain and Ukraine.

However, a bigger share of the virgin and old-growth forests of Ukraine are located outside existing protected areas. They are, therefore, object of both legal and illegal timber harvesting. Protection and conservation of old-growth forest remnants are essential as they serve as large carbon sinks, possess a wide range of genetic and plant diversity and are useful benchmarks for the restoration of close to natural forest communities in the region.

Today, these forests are threatened by destruction. At present, slightly over 100,000 ha of old-growth or virgin forests are identified for the whole of Ukraine, but currently only 40% of them currently have a long-term protection status. Despite some progress with respect to the conservation of these forests, many sites still lack a legal conservation status or the means to enforce it. We consider the dissemination of information about these important sites and the maintenance of contacts with stakeholders, especially local people, crucial to achieve this. A lot of work is still ahead, which will require a close cooperation of protected areas, local communities, government authorities and civil society representatives.

The present photo-album displays the beauty as well as the socio-economic, cultural, educational, scientific and spiritual values of these habitats to underline their worth and importance for mankind.

Hans D. Knapp, Bohdan Prots

Богдан Проць
Лауреат премії Уїтлі, старший науковий співробітник, к.б.н. Богдан Проць понад 10 років очолював команду WWF в Україні. Зараз він очолює відділ Державного природознавчого музею Національної академії наук у Львові. Також він є керівником НГО "Дунайсько-Карпатська програма".

Bohdan Prots
Whitley Award Winner, Senior Research Scientist, Dr. Bohdan Prots worked more than 10 years as leader of WWF team in Ukraine. Today he is head of Department in the State Museum of Natural History, National Academy of Sciences in Lviv. He is also Director, CEO of the "Danube-Carpathian Programme".



УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ – РЕГІОН ДИВОВИЖНОЇ ПРИРОДИ ТА БІОРИЗНОМАНІТТЯ В ЄВРОПІ

КАРПАТСЬКИЙ ЕКОРЕГІОН ТА УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ

Українські Карпати є частиною Карпатського екорегіону – великої гірської системи, яка охоплює Західні, Східні та Південні Карпати (Рис. 1). Карпатський екорегіон, площа якого становить понад 200 тис. км², простягається територією восьми європейських держав – Австрії, Чеської республіки, Словаччини, Угорщини, Польщі, України, Румунії та Сербії, більшість з яких є членами Європейського Союзу. Важливою віхою у визнанні важливості збереження природної та культурної спадщини цього гірського регіону стало підписання сімома країнами Карпатської конвенції, принципи й документи якої офіційно визнають Карпати серед іншого "... найбільшою у Європі територією з незайманими лісами..." (UNEP 2003).

Українські Карпати, попри відносно невелику площу (близько 10% від загальної площі екорегіону), займають особливе місце. Вони є екокоридором між великими масивами південно-східних та північно-західних Карпат, який забезпечує міграцію особин різних видів тварин і розповсюдження видів рослин. Українські Карпати є надзвичайно цінним осередком біотичного та ландшафтного різноманіття, де збереглися найбільші масиви букових пралісів в Європі. Крім того, традиційні способи ведення сільського господарства сприяють збереженню лучного флористичного різноманіття, зокрема в межах карпатських полонин (Круглов та ін. 2012). Важливість збереження природи та культурної самобутності Українських Карпат визнана на міжнародному рівні шляхом включення природних та культурних сакральних об'єктів до переліку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

РЕЛЬЄФ ТА ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА

Українські Карпати належать до східної частини Карпатської дуги й займають площу близько 22 тис. км². Вони представлені серіями низьких (до 1000 м н.р.м.) і середньовисоких (до 1500-2061 м н.р.м.) паралельних хребтів, які простягаються з північного заходу на південний схід. Гірські хребти розділені поперечними долинами основних річок, які розтікаються на північний схід і південний захід від Головного карпатського вододілу, що пролягає по межі Закарпатської, Івано-Франківської та Львівської областей України. На північному сході Українські Карпати межують з Передкарпатською височиною, яка представлена чергуванням вододільних поверхонь і широких

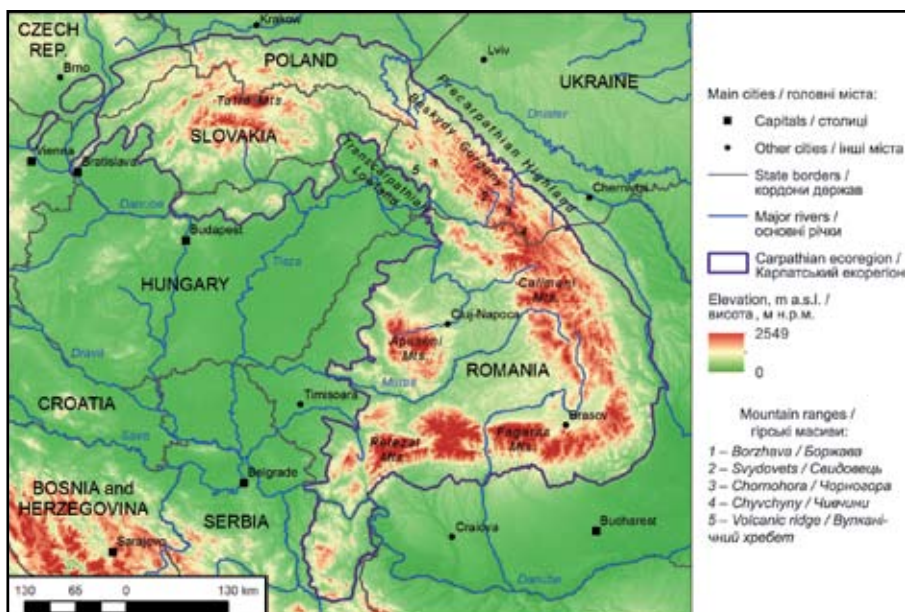


Рис. 1. Розташування Карпатського екорегіону в Центрально-Східній Європі
Fig. 1. Location of Carpathian ecoregion in Central-Eastern Europe

UKRAINIAN CARPATHIANS – A REGION OF OUTSTANDING NATURE AND BIODIVERSITY IN EUROPE

I.

CARPATHIAN ECOREGION AND THE UKRAINIAN CARPATHIANS

The Ukrainian Carpathians is a constitutive part of the Carpathian ecoregion – a large mountain system, which is composed of the Western, Eastern, and Southern Carpathians (*Fig. 1*). The Carpathian ecoregion, the territory of which expands to over 200 000 km², is covering eight European countries: Austria, Czech Republic, Hungary, Poland, Romania, Serbia, Slovak Republic and Ukraine, most of which are members of the European Union. Signing the Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians (Carpathian Convention) has become a primary milestone on the way to the recognition of the crucial importance of natural and cultural heritage conservation in this mountain region. The fundamental principles and the documents of this Convention officially declare the Carpathians, inter alia, as “Europe’s largest territory with undisturbed forests...” (UNEP 2003).

The Ukrainian Carpathians, in spite of a relatively small area (around 10% out of the total surface of the given ecoregion), take a really outstanding place. They serve as an ecological corridor between large mountain ranges of the south-eastern and north-western Carpathians that secures migration for a number of individuals belonging to different animal species and ensures plant species distribution. The Ukrainian Carpathians is an extremely important center of biotic and landscape diversity, where the European largest massifs of virgin beech forests have been preserved. Apart from that, traditional agricultural practices maintain floristic diversity, in particular of the Carpathian alpine meadows – “polonynas” (Kruhlov et al. 2012). The importance of nature conservation and preservation of the Ukrainian Carpathian cultural identity is internationally recognized by listing the natural sites and the cultural sacral properties into the UNESCO World Heritage List.

RELIEF AND GEOLOGICAL STRUCTURE

The Ukrainian Carpathians lie in the eastern part of the Carpathian mountain range system and cover an area of about 22 000 km². They are represented by a series of low (up to 1000 m a.s.l.) and medium-high (between 1500 and 2061 m a.s.l.) parallel mountain ranges, stretching from the north-west to the south-east. The mountain ranges are divided from one another with transversal valleys of the main rivers that are flowing to the northeast and southwest from the Main Carpathian watershed, which goes along the borderline between Zakarpattia, Ivano-Frankivsk and Lviv oblasts (provinces) of Ukraine. This line separates Dnister and San catchments in the north belonging to Black and Baltic Sea basins respectively from Tisza catchment which is a tributary of the Danube river flowing to the Black sea. In the north-east, the Ukrainian Carpathians border on the Precarpathian Hills represented by an alternation of watershed surfaces and wide river valleys mostly with gentle slopes. In the southwest, the Ukrainian Carpathians are limited with the Transcarpathian (Tisza) Lowland, the flat relief of which is complicated by uplift of dome-shaped volcanic island-hills (Herenchuk 1968).

The Ukrainian Carpathians are treated as a system of overthrust masses of the Alpine mountain folding that consist mainly of sedimentary rocks. The largest part of the mountain system is formed by thick layers of flysch, predominantly composed of sandstones (siltstones) and argillites, in which calciferous deposits are rarely present. Ancient metamorphic deposits represented by shists, gneiss, metamorphosed limestone, and quartzite are distributed only within the limits of the Maramures crystalline massif on the border with Romania. Sedimentary rocks, which are to great extent subject to denudation processes, have caused “soft” landforms in the Ukrainian Carpathians, which are characterized by ridges with dome-shaped peaks with mostly gentle-steep (15-30 °) slopes (Kruhlov 1998).

CLIMATE AND HYDROGRAPHIC NETWORK

Climatic factors are one of the key features that determine the peculiarities of plant communities’ distribution in mountainous conditions. The Ukrainian Carpathians lie within the temperate continental climate zone. The Carpathian mountain ranges act as a climatic barrier, which separates the warmer Transcarpathian Lowland from the cooler Precarpathian region. Due to this, in addition to well-defined altitudinal variations of the local climate, the climatic differences are observed – the southwestern macro-slope of the Ukrainian Carpathians is somewhat warmer and more humid compared to the northeastern one. An average January temperature in accordance with the climatic long-term norm (1961-1990) varies from –6° C in the mountain belt (Plai, 1343 m a.s.l.; Slavske, 592 m a.s.l.) to –5° C within the

річкових долин з переважно пологими схилами. На південному заході Українські Карпати обмежує Закарпатська (Тисенська) низовина, плоский рельєф якої ускладнений підняттями куполоподібних острівних вулканічних горбогір'їв (Геренчук 1968).

Українські Карпати розглядають як систему тектонічних покривів Альпійського горотворення, які складаються переважно з осадових гірських порід. Найбільшу частину гірської системи формують потужні товщі флішу, складеного переважно перешаруванням пісковиків (алевролітів) та аргілітів, в якому досить рідко присутні вапняні відклади. Древні метаморфічні відклади у вигляді сланців, гнейсів, мармуризованих вапняків, та кварцитів, поширені лише у межах Мармароського кристалічного масиву на кордоні з Румунією. Осадові породи, які добре піддаються денудації, зумовили формування в Українських Карпатах "м'якого" рельєфу, для якого характерні хребти з куполоподібними вершинами та переважно спадистими-крутими (15-30°) схилами (Kruhlov 1998).

КЛІМАТ І ГІДРОЛОГІЧНА МЕРЕЖА

Кліматичні фактори є одним з ключових чинників, які визначають особливості розподілу рослинних угруповань у гірських умовах. Українські Карпати розташовані в області помірного континентального клімату. Гірські хребти Карпат є кліматичним бар'єром, який відділяє теплішу Закарпатську низовину від прохолоднішого Передкарпаття. У зв'язку з цим, окрім добре вираженої висотної зміни локального клімату, тут спостерігаються експозиційні кліматичні відмінності – південно-західний макросхил Українських Карпат є дещо теплішим і вологішим за північно-східний. Пересічна температура січня відповідно до кліматичної норми (1961-1990 рр.) коливається від -6°C у горах (Плай, 1343 м н.р.м.; Славське, 592 м н.р.м.) до -5°C в межах Передкарпаття (Коломия, 295 м н.р.м.) та -3°C на Закарпатті (Берегове, 113 м н.р.м.). Середні температури найтеплішого місяця сягають $+20^{\circ}\text{C}$ на Закарпатті та $+17-18^{\circ}\text{C}$ на Передкарпатті, тоді як на висоті 1300-1400 м вони знижуються до $+11-12^{\circ}\text{C}$ (Рис. 2). Опади розподіляються нерівномірно: їхній максимум зазвичай припадає на червень-липень, а мінімум – на січень-лютий (Рис. 3). Кількість опадів зростає з висотою, а південно-західний макросхил отримує дещо більше вологи, ніж північно-східний. Річна сума опадів на Закарпатській низовині та Передкарпатській височині коливається в межах 700-900 мм, а на основних гірських масивах Українських Карпат вона досягає 1200-1500 мм (Геренчук 1968; Сакали и др. 1985).

У зв'язку з надмірним зволоженням, регіон має густу гідромережу. Для річок притаманний паводковий режим витрат води й змішаний тип живлення. Найбільші витрати води зумовлені таненням снігу та дощами навесні, а також інтенсивними дощами в літньо-осінній період. Варто зазначити, що в Українських Карпатах розташовані верхів'я великих річкових систем (Тиси, Дністра, Пруту), які визначають водний режим річок в межах значної території європейських рівнин (Круглов та ін. 2012). Північно-східний макросхил Українських Карпат належить до басейнів Дністра, Прута та Сяну, а південно-західний – до басейну Тиси. Озер в Українських Карпатах порівняно небагато, більшість з яких мають льодовикове та завальне походження.

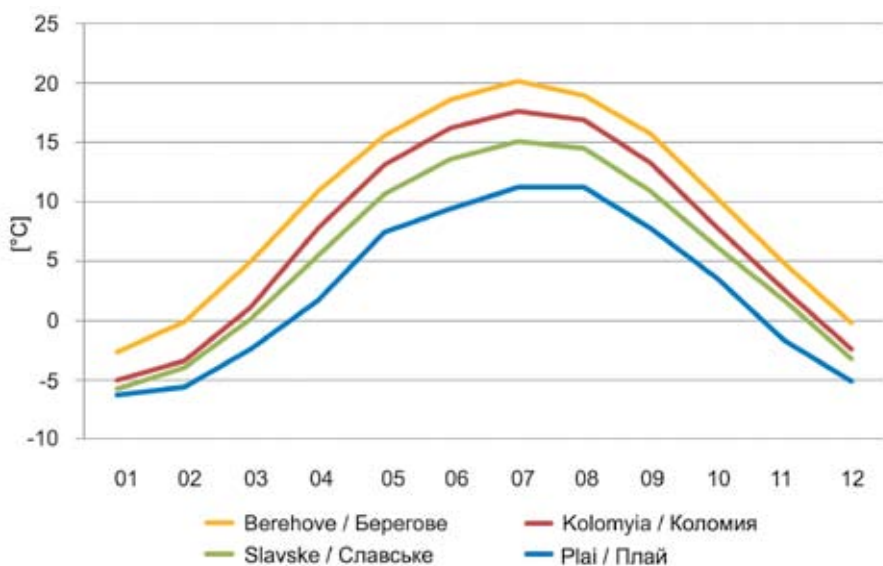


Рис. 2. Річний розподіл температури повітря в Українських Карпатах
Fig. 2. Annual pattern of mean air temperature accross Ukrainian Carpathians

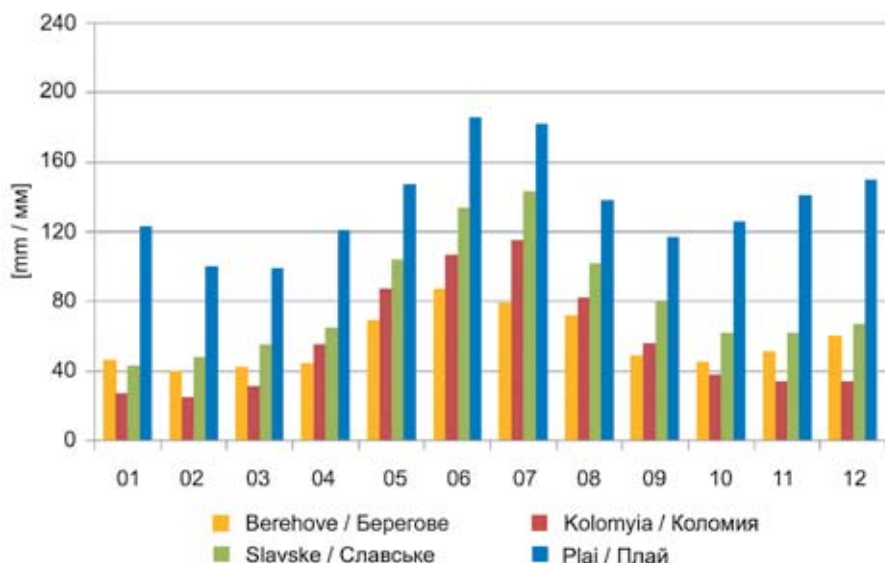


Рис. 3. Річний розподіл опадів в Українських Карпатах
Fig. 3. Annual distribution of precipitation in Ukrainian Carpathians

Precarpathian region (Kolomyia, 295m a.s.l.), and -3°C in the Transcarpathian region (Berehove, 113 m a.s.l.). The average temperatures of the warmest month reach up to $+20^{\circ}\text{C}$ in Transcarpathia and $+17-18^{\circ}\text{C}$ in the Precarpathian region, while at the altitude of 1300-1400 m a.s.l. they decrease to $+11-12^{\circ}\text{C}$ (Fig. 2). Precipitation is unevenly distributed here: its maximum usually falls in June-July, and the minimum is registered in January-February (Fig. 3). The amount of precipitation increases with the altitude, and the southwestern macro-slope gets slightly more moisture than the north-eastern one. The annual amount of precipitation in the Transcarpathian Lowland and the Precarpathian Hills ranges from 700 to 900 mm, whereas for the main mountain ridges of the Ukrainian Carpathians it reaches 1200-1500 mm (Herenchuk 1968; Sakali et al. 1985).

Thanks to the excessive humidity, the region has a dense hydrographic network. The rivers are characterized by a flooding regime of water discharge and a mixed type of water feed. The largest amount of water discharge is conditioned by snow melting and heavy rains in spring, as well as by intense rainfalls in summer and autumn periods. It is worth emphasizing here that sources of large river systems (Tisza, Dnister, and Prut) are located in the Ukrainian Carpathians. They determine the water regime of the rivers of a considerable part of the European plains (Kruhlov et al. 2012). The northeastern macro-slope of the Ukrainian Carpathians belongs to the Dnister, Prut and San river basins, while the southwestern one lies within the Tisza river basin. The lakes in the Ukrainian Carpathians are relatively few, most of which are of glacial and landslide origin.

SOILS

Soil diversity in the Ukrainian Carpathians is determined by the variety of their geological structure, as well as the hydrological and climatic regimes, and the complex history of vegetation evolution under the conditions of mountain relief. The dominant soil formation process is the acid brown earth formation, due to which sialite clayed soils are formed. Mountain-meadow soils (*Cambic Leptosols*) are formed under the alpine herbaceous vegetation. Lower down the slope, the subalpine acid brown earth soils (*Leptic Cambisols*) lie under the sub-alpine shrubs and crooked woodlands, and under the moss cover and Swiss mountain-pine (*Pinus mugo*) thickets we find sod-peaty soils with a layer of semi-decomposed organic remnants with a thickness up to 50 cm (Kruhlov et al. 2012).

Leptic Cambisols Dystric soils (forest-mountain brown earths) dominate within the mountain-forest zone of the Carpathians from the altitudes of 300-325 m to 1470-1500 m a.s.l. They are formed both under coniferous and under deciduous forests on the slopes with various exposition and inclination of more than $8-10^{\circ}$. Forest brown earths give place to gley-podzol soils on more gentle slopes.

In the Carpathian low-mountain belt and foothills podzol-brown earth (*Stagnic Alisols*) and brown earth-podzolic (*Stagnic Albeluvisols*) surface-gleyed soils are formed. Other types of soils of brown earth genesis are represented in the Ukrainian Carpathians, which have an intrazonal distribution. For example, soddy-brown earths (*Haplic Cambisols*) are common for secondary (post-forest) meadows, which are

ҐРУНТИ

Різноманіття ґрунтів Українських Карпат визначається строкатістю геологічної будови, гідролого-кліматичних режимів та складною історією формування рослинності в умовах гірського рельєфу. Домінантним процесом ґрунтоутворення є кисле буроземоутворення, завдяки якому формуються сіалітні оглинені ґрунти. На високогір'ї Карпат під альпійською трав'яною рослинністю сформувалися буроземи гірсько-лучні (*Cambic Leptosols*). Нижче по схилу, під субальпійськими чагарниками та криволіссям, залягають субальпійські кислі буроземи (*Leptic Cambisols*), а під моховим покривом і гірською сосною – дерново-торф'яністі ґрунти з горизонтом напіврозкладених органічних решток, потужністю до 50 см (Круглов та ін. 2012).

У межах гірсько-лісового поясу Карпат, від висот 300-325 м до 1470-1500 м н.р.м., переважають буроземи гірсько-лісові (*Leptic Cambisols Dystric*). Вони сформувалися як під хвойними, так і під листяними лісами на схилах різної експозиції, крутизною понад 8-10°. На пологіших схилах буроземи лісові поступають буроземам глеєвоопідзоленим.

В умовах низькогір'я та передгір'я Карпат сформувалися підзолисто-буроземні (*Stagnic Alisols*) та буро-підзолисті (*Stagnic Albeluvisols*) поверхнево-оглеєні ґрунти. В Українських Карпатах представлені й інші типи ґрунтів буроземного генезису, які мають інтразональне поширення. Наприклад, дерново-буроземні ґрунти (*Haplic Cambisols*) характерні для післялісових лук, які утворилися за домінування трав'яної рослинності на місці зрубаних лісів і є другими за поширенням у Карпатах типом ґрунту. Лучнувато-буроземні оглеєні ґрунти (*Stagnic Luvisols*), що мають високу продуктивність, панують на сучасних надзаплавних терасах і меліорованих заплавах Закарпатської низовини (Круглов та ін. 2012).

РОСЛИННІСТЬ

Диференціація рослинного покриву в горах відбувається в залежності від зміни висотних екологічних градієнтів, а також від особливостей рельєфу, фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву. У геопросторовому розподілі рослинних угруповань Карпат простежується добре виражена висотна поясність, зумовлена зменшенням температури повітря та збільшенням кількості опадів з висотою. Для території Українських Карпат на основі кліматичних показників, головно теплозабезпеченості вегетаційного періоду (сум активних температур понад 10 °C), виділено кілька висотних кліматичних зон. Вони по-суті є біокліматичними поясами, які загалом узгоджуються з висотними рослинними (геоботанічними) поясами виділеними в Українських Карпатах (Геренчук 1968; Голубець и др. 1988). Згідно з останніми публікаціями, в Українських Карпатах виділяють сім біокліматичних (геоботанічних) поясів (Круглов та ін. 2012). Вони відображають висотну диференціацію угруповань потенційної природної рослинності лише в загальних рисах (Рис. 4), оскільки тепер

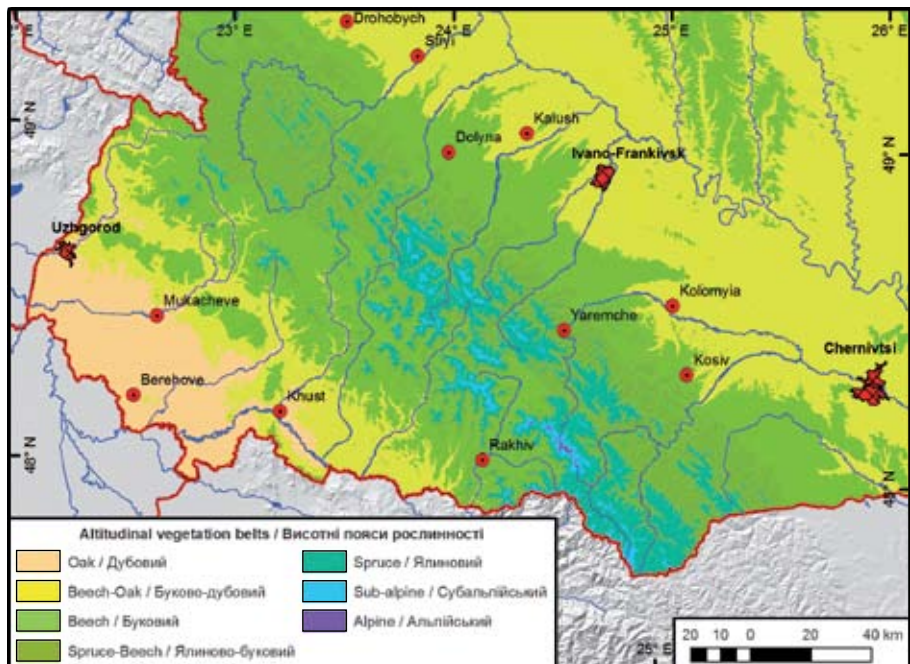


Рис. 4. Висотні пояси потенційної природної рослинності в Українських Карпатах
Fig. 4. Altitudinal belts of potential natural vegetation in Ukrainian Carpathians

formed under the conditions of the herbaceous vegetation domination on former forest sites, and are the second most distributed type of soil in the Carpathians. Meadow- brown earth gleyed soils (*Stagnic Luvisols*) that are characterized by high productivity dominate on river terraces and meliorated floodplains of the Transcarpathian Lowland (Kruhlov et al. 2012).

VEGETATION

Differentiation of a vegetation cover in mountains is observed due to the change of altitudinal ecological gradients, as well as on the features of relief, as well as the physical and chemical properties of soils. The geospatial distribution of plant communities in the Carpathians is characterized by a well-defined altitudinal zonation, which is conditioned by a decrease in air temperatures and an increase in the amount of precipitation with the elevation. For the territory of the Ukrainian Carpathians, based on the climatic indicators, mainly based on the heat supply during the vegetative season (the sum of active temperatures above 10° C), several altitudinal climatic belts are defined. They are actually the bioclimatic belts that are generally coherent with the altitudinal vegetative (geobotanical) belts, which have been described for the Ukrainian Carpathians (Herenchuk 1968; Holubets et al. 1988). According to the latest publications, seven bioclimatic (geobotanical) belts are distinguished in the Ukrainian Carpathians (Kruhlov et al. 2012). They reflect the altitudinal differentiation of potential natural vegetation communities only in general (Fig. 4), considering that the boundaries of the bioclimatic belts are now largely changed at the result from human activity (Fig. 5). Below there's a brief description of each bioclimatic zone provided with characteristic natural vegetation for each (Kruhlov et al. 2012).

A very warm altitudinal belt of oak forests mostly covers the Transcarpathian Lowland. Actual forest cover of the Lowland is represented by the domination of such plant communities, as *Querceto-Carpinetum*, *Querceto-Ulmeto-Carpinetum*, and *Querceto-Fagetum*. These forests are specifically characterized by the presence of mountain species, such as sycamore (*Acer pseudoplatanus*), *Isopyrum thalictroides*, and *Dentaria glandulosa*. Apart from that, in the vegetation cover of the Transcarpathian Lowland the elements of the common flora of Pannonian plain occur. In the recent century, due to land reclamation melioration and deforestation, this belt experienced an active invasion of xerophilous species from the southeastern steppe regions of Europe.

A warm beech-oak forest belt in the Ukrainian Carpathians occupies not only the southwestern macro-slope. The forest cover here is dominated by plant association groups of *Quercetum*, *Carpineto-Fageto-Quercetum*, in the tree stands of which there dominate *Quercus robur* and *Q. petraea*. Very often there are

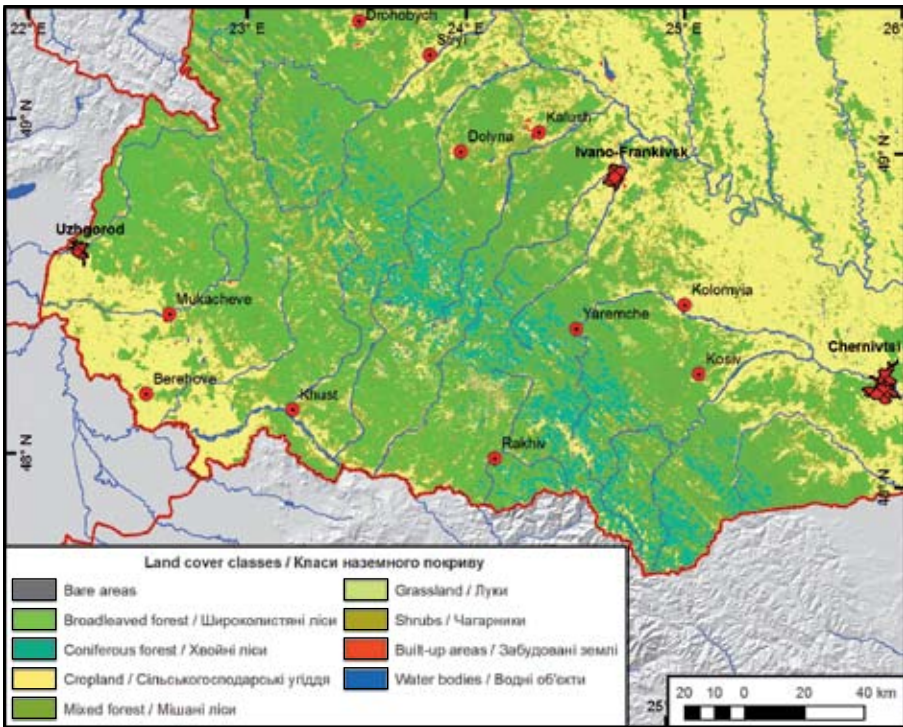


Рис. 5. Актуальний стан наземного покриття в Українських Карпатах
Fig. 5. Current state of land cover in Ukrainian Carpathians

межі біокліматичних поясів значною мірою змінені в результаті людської діяльності (Рис. 5). Нижче наведено коротку характеристику кожного біокліматичного поясу з притаманною йому природною рослинністю (Круглов та ін. 2012).

Дуже теплий висотний пояс дубових лісів охоплює переважно Закарпатську низовину. Сучасний лісовий покрив низовини представлений переважанням рослинних угруповань класів *Querceto-Carpinetum*, *Querceto-Ulmeto-Carpinetum* і *Querceto-Fagetum*. Специфічним для цих лісів є те, що в них ростуть види гірського елементу: клен-явір (*Acer pseudoplatanus*), рівноплідник рутвицелистий (*Isopyrum thalictroides*), зубниця залозиста (*Dentaria glandulosa*). Крім цього, у рослинному покриві Закарпатської рівнини трапляються елементи флори, які є звичайними для Паннонської рівнини. В останнє століття, унаслідок меліорації та вирубування лісів, спостерігається активна інвазія ксерофільних видів з південно-східних степових областей Європи.

Теплий пояс буково-дубових лісів, у межах Українських Карпат, поширений лише на південно-західному макросхилі. У лісовому покриві тут переважають групи асоціацій класів *Quercetum*, *Carpinetum-Fagetum-Quercetum*, у деревостані яких домінують, дуб звичайний (*Quercus robur*) і дуб скельний (*Q. petraea*). Часто домішуються липа серцелиста (*Tilia cordata*), клен-явір (*Acer pseudoplatanus*), клен гостролистий (*A. platanoides*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*). Для цього поясу характерна велика частка ксеротермних і гірських видів у складі флори. Крім природних рослинних угруповань, у межах поясу значні площі займають культурні насадження. Культивування акліматизованих декоративних та сільськогосподарських рослин, зокрема шовковиці білої (*Morus alba*), винограду звичайного (*Vitis vinifera*), туї західної (*Thuja occidentalis*), супроводжується їх натуралізацією.

Помірно теплий пояс букових лісів домінує на південно-західному макросхилі Українських Карпат. На північно-східному макросхилі він представлений обмежено – у нижчих ділянках Бескидів, а також зрідка на Передкарпатті. Пояс букових лісів у межах Українських Карпат представлений, здебільшого, угрупованнями *Fagion sylvaticae* з домішкою граба звичайного (*Carpinus betulus*), черешні дикої (*Prunus avium*), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior*), клена-явора (*Acer pseudoplatanus*), ялиці білої (*Abies alba*), ялини європейської (*Picea abies*) та деяких інших видів. З поясом букових лісів пов'язані генеза й характер поширення неморально-монтанних видів.

Помірно прохолодний пояс смереково-букових лісів є панівним на північно-східному макросхилі, а на південно-західному макросхилі представлений лише фрагментарно – на найвищих хребтах. Рослинність цих лісів представлена угрупованнями як *Piceion excelsae* так і *Fagion sylvaticae*. Флористичний склад лісів *Piceion excelsae* є відносно бідний. У чагарниковому ярусі домінують чорниця (*Vaccinium myrtillus*) та лохина (*V. uliginosum*). Крім природних, у межах цього поясу поширені похідні смерекові угруповання. Їхньою загальною рисою є спрощена структура, висока продуктивність у молодому віці, низька стійкість до вітровалів, велика схильність до захворювань та інвазій шкідників.

Прохолодний пояс смерекових лісів приурочений до найвищих хребтів переважно на північно-східному макросхилі Українських Карпат. Він представлений як чистими смерековими деревостанами, так і з домішкою ялиці й бука, особливо в нижній частині поясу. На кам'янистих бідних ґрунтах до смереки може домішуватися, більшою чи меншою мірою, кедрова сосна. У фрагментах смерекових лісів поширені рослинні асоціації, що належить до формацій *Eu-Vaccinio-Piceion*.

Помірно холодний пояс субальпійського криволісся має обмежене поширення в Українських Карпатах і займає лише привершинні схили й вершини найвищих хребтів. Субальпійський пояс представлений чагарниковими формами вільхи зеленої (*Duschekia viridis*), горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*), ялівця сибірського (*Juniperus sibirica*). Відносно численними є чагарничкові види представлені чорницею (*Vaccinium myrtillus*), лохиною (*V. uliginosum*), брусницею (*V. vitis-idaea*). Трав'яний покрив утворений, здебільшого, злаками. У межах цього поясу представлене криволісся із домінуванням сосни гірської – жерепу (*Pinus mugo*).

Холодний пояс справжніх альпійських лук найбільше представлений лише в межах найвищого масиву Українських Карпат – Чорногори. Домінують рослинні угруповання класів *Salicetea herbaceae*, *Juncetea trifidi*, *Elyno-Seslerietea* та деякі інші. Крім того, незначні площі альпійських лук трапляються на Свидовці, Мармароші та в Чивчинах.

ІСТОРІЯ ГОСПОДАРСЬКОГО ОСВОЄННЯ

Сучасний стан екосистем Українських Карпат є результатом сукупного впливу природних та антропогенних чинників, які протягом тривалого часу формували ландшафти цієї території. Археологи встановили понад мільйонний вік слідів перебування ранніх палеолітичних людей. На початку нашої ери через Карпати проходили торгівельні шляхи, які пов'язували землі Паннонії з народами Балтійського басейну. Вважається, що перші сучасні поселення в Українських Карпатах, зокрема на південно-західному макросхилі були засновані у X-XII століттях. Упродовж XV-XVIII століть відбувалося інтенсивне заселення гір шляхом просування поселенців з рівнин уверх долинами рік (Сливка и др. 1989).

admixture of *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*. The given belt is also characterized by a large number of xerothermic and mountainous species in flora composition. Apart from the natural plant communities, vast areas of the belt are represented by cultural forest plantations. The cultivation of acclimatized decorative and agricultural plant species, in particular, *Morus alba*, *Vitis vinifera*, *Thuja occidentalis* is accompanied by their naturalization.

A warm temperate belt of beech forests dominates on the southwestern macro-slope of the Ukrainian Carpathians. It has a limited representation on the north-eastern macro-slope – in the lower parts of the Beskydy and also occasionally in the Precarpathian region. The beech forest belt is mainly represented by the *Fagion sylvaticae* communities with an admixture of *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Abies alba*, *Picea abies*, and some other species. The genesis and the character of nemoral and montane species distribution are confined to the beech forest vegetation belt.

A cool temperate belt of spruce-beech forests is a dominant one on the northeastern macro-slope, and on the southwestern macroslope it is sporadically represented only on the highest ridges. Vegetation of these forests is represented both by such communities as *Piceion excelsea* and *Fagion sylvaticae*. The floristic composition of *Piceion excelsea* forests is relatively poor. Blueberries (*Vaccinium myrtillus*) and bog whortleberry (*V. uliginosum*) dominate in the shrub layer. In addition to natural stands, secondary spruce communities are widespread in this belt. A simplified structure is a common feature for them, as well as a high productivity at a young age, low windfall resistance, high vulnerability to diseases and pest invasions.

A cool belt of spruce forests is attributed to the highest ridges mostly on the south-eastern macro-slope of the Ukrainian Carpathians. It is represented both by pure spruce stands and by those with admixtures of fir (*Abies alba*) and beech (*Fagus sylvatica*), especially in the lower part of the belt. On rocky poor soils, spruce stands may have admixtures of cedar pine (*Pinus cembra*). Some spruce forests are characterized by the distribution of plant associations of *Eu-Vaccinio-Piceenion* formations.

A temperate cool belt of subalpine crooked woodland has a limited distribution in the Ukrainian Carpathians and is found only on the upper slopes and on the peaks of the highest mountain ranges. The subalpine belt is represented by shrub forms of green alder (*Duschekia viridis*), rowanberry (*Sorbus aucuparia*), and juniper (*Juniperus sibirica*). The typical shrub species here are blueberries (*Vaccinium myrtillus*), bog whortleberries (*V. uliginosum*), cranberries (*V. vitis-idaea*). The herbaceous layer is mostly formed by *Gramineae*. Crooked woodland sites with the dominance of Swiss mountainpine – dwarf shrubs (*Pinus mugo*) are represented in this belt.

A cold belt of genuine alpine meadows is represented only in the largest mountain range of the Ukrainian Carpathians – the Chornohora Massif. Plant communities belonging to the classes of *Salicetea herbaceae*, *Juncetea trifidi*, *Elyno-Seslerietea* and some other dominate here. In addition, insignificant clusters of alpine meadows occur in the Svydovets, Marmarosh and Chyvychny mountain massifs.

HISTORY OF LANDSCAPE ALTERNATIONS

The present state of ecosystems in the Ukrainian Carpathians is the result of a combined impact caused by both natural and anthropogenic factors, which for a long period of time have been shaping the landscapes of the given territory. The earliest traces that prove the presence of early Paleolithic people date more than a million years back. At the beginning of our era, the whole Carpathians were crossed by a network of trade routes linking the lands of Pannonia with those inhabited by the peoples of the Baltic Sea Basin. It is believed that the first modern settlements in the Ukrainian Carpathians, in particular on the southwestern macro-slope, were established back in the X-XII centuries. During the XV-XVIII an active settling of the mountains was taking place when the settlers were moving from lowlands upwards along the river valleys (Slivka et al. 1989).

Before the start of the XIX century, the economic pressure upon the natural landscapes of the Carpathians had mostly a local character. Bottom parts of the large river valleys were managed first of all and human settlements were developed there, and also the adjacent slopes experienced human impact – people used forests and grazed their cattle there. It is likely that exactly at that time the area covered by oak forest on the southwestern macro-slope were reduced, as well as the fir and spruce admixtures were harvested from beech forests because these sorts of timber were widely used in construction. Apart from that, well-accessible gentle peaks of the mountain ridges fell under the anthropogenic impact, which were used during warm seasons for pasturing purposes – the alpine meadows “polonynas”. Unlike the mountain areas, the Transcarpathian Lowland at that time was densely populated and was subjected to a significant agricultural development (Kruhlov et al. 2012).

Railway connections started to be built across the Ukrainian Carpathians at the end of the XIX century, timber-processing and wood-chemical facilities were constructed here at that time. An increased demand for construction was met by creating highly productive though ecologically unstable spruce monocultures

До початку XIX століття, господарське навантаження на природні ландшафти Карпат мало переважно локальний характер. Здебільшого були освоєні днища долин великих річок, у яких виникли поселення, а також прилеглі до них схили, з яких брався ліс та на яких випасалась худоба. Ймовірно, що вже в цей час істотно зменшилися площі дубових лісів на південно-західному макросхилі, а також участь ялиці та смереки в букових лісах – деревину цих порід широко застосовували в будівництві. Крім того, антропогенного впливу зазнали добре доступні виположені вершини хребтів, які використовували протягом теплої частини року як пасовища – полонини. На відміну від гір, Закарпатська низовина в цей час була щільно заселена та зазнала значного сільськогосподарського освоєння (Круглов та ін. 2012).

Наприкінці XIX століття через Українські Карпати прокладають залізниці, споруджують деревообробні та лісохімічні підприємства. Збільшення потреби в діловій деревині задовольняють шляхом створення високопродуктивних, але біологічно нестійких, монокультур смереки на місці природних букових та ялицево-букових лісів. Збільшення кількості гірського населення супроводжувалося розширенням поселень і прилеглих до них сільськогосподарських земель, які збільшувалися за рахунок зменшення площі навколишніх лісів (Круглов та ін. 2012).

Наприкінці XIX та протягом XX століття значно збільшився видобуток корисних копалин. На Передкарпатті, а також у Зовнішніх Бескидах і Горганах видобували нафту, у Верхньотисенській улоговині розробляли родовища кам'яної солі, а у Передкарпатті видобували калієні солі. На Мармароському масиві та в межах Вулканічних Карпат експлуатували копальні кольорових металів. Також на Закарпатті активно відбувався видобуток будівельної сировини. Проте в останні десятиліття видобування корисних копалин в регіоні значно зменшилося, або припинилося взагалі (Круглов та ін. 2012).

Починаючи від другої половини XIX століття в Українських Карпатах інтенсивно розвивається рекреаційна галузь – пішохідний туризм, а також гірськолижний відпочинок. Варто зазначити, що Українські Карпати багаті джерелами мінеральних вод різних типів – переважно вуглекислих і гідрокарбонатних, які стали базою для розвитку бальнеологічних курортів у регіоні. Рекреаційні центри виникають по всій території Українських Карпат, а відпочинкова галузь починає створювати відчутне навантаження на довкілля, особливо у місцях масового відпочинку населення (Круглов та ін. 2012).

В останні кілька десятиліть в Українських Карпатах створено чимало територій та об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), покликаних зберегти природний вигляд карпатських ландшафтів. У межах гірської частини Карпат, Передкарпатської височини і Закарпатської рівнини розташовано понад 1 100 територій і об'єктів ПЗФ різних категорій. Серед них важливе значення мають об'єкти національного рівня, зокрема один природний заповідник (ПЗ), один біосферний заповідник (БЗ) та одинадцять національних природних парків (НПП) загальною площею понад 250 тис. гектарів (га). Загалом в межах Українських Карпат під охороною перебуває близько 13 % від їхньої території, що вдвічі перевищує середній показник по Україні (6,05 %). Ці території й об'єкти відіграють ключову роль не лише у збереженні природного різноманіття в Українських Карпатах, а й становлять основу для формування екологічної мережі в регіоні (Брусак, Кричевська 2014).

ЕКООРЕГІОНИ

Екоореґіони відображають просторову диференціацію відносно великих природних екосистем, зумовлену ендегенними геолого-геоморфологічними чинниками. Такі регіони виділяють за однотипним геологічним фундаментом і поєднанням форм рельєфу, які, у свою чергу, зумовлюють просторову диференціацію гідрокліматичних умов та, відповідно, біоценозів. У межах Українських Карпат, як частини великого Карпатського екоореґіону (макроекоореґіону), виділяють, без Передкарпаття та Закарпатської низовини, 33 дрібніші територіальні одиниці – мікро- та мезоекоореґіони (Круглов 2008). Загалом, виділені екоореґіони включають окремі гірський масив або декілька гірських хребтів, що характеризуються відносною однорідністю усіх природних компонентів. Такий підхід використовується при ландшафтній регіоналізації Українських Карпат низкою авторів та покладений в основу виділення кластерів природних лісів регіону.

instead of natural beech and fir-beech forests. An increase of the population in mountainous areas was accompanied by an expansion of settlements and adjoining arable lands, which were enlarged by reducing the area of the surrounding forests (Kruhlov et al. 2012).

In the late XIX and during the XX century mineral extraction significantly increased. Oil extraction developed in the Precarpathian region, as well as in the External Beskydy and Gorgany ecoregions, the Upper Tisza basin was the venue of rock salt deposits development, and the Precarpathian region was the place where potash salts were mined. In the Maramures massif and in the Volcanic Ridge non-ferrous metals were mined. Also, raw materials for construction were actively mined in the Transcarpathian region. However, in recent decades the minerals extraction in the region has significantly decreased or was completely stopped (Kruhlov et al. 2012).

Starting from the second half of the XIX century, the recreation sector began to be actively developed in the Ukrainian Carpathians, namely – hiking tourism activities and skiing. It should be noted herewith that the Ukrainian Carpathians are rich in mineral water springs with water composition of different types – mainly carbonic and hydrocarbon ones, which have made up the basis for the development of balneotherapeutic health resorts in the region. Recreation centers are being created throughout the Ukrainian Carpathians, and the recreational sector starts to cause a significant pressure on the environment, especially in the areas attended by a big number of visitors with the aim of recreation (Kruhlov et al. 2012).

Numerous protected areas have been created in the Ukrainian Carpathians during past few decades aimed at preservation of the Carpathian landscapes. Over 1 100 protected areas and sites belonging to various conservation categories were established in the mountainous part of the Carpathians, as well as in the Precarpathian Hills and the Transcarpathian Lowland. Among them the protected areas of the national significance play an important role, namely: one Nature Reserve (NR), one Biosphere Reserve (BR), and eleven National Nature Parks (NNP) totally occupying more than 250,000 hectares (ha). In general, about 13 % of the territory in the Ukrainian Carpathian region is under protection, which is twice higher of the average value for Ukraine (6.05 %). These areas and sites are crucial not only in the natural diversity preservation of the Ukrainian Carpathians, but they also constitute the core areas for the regional ecological network creation (Brusak & Krychevska 2014).

ECOREGIONS

Ecoregions show a spatial differentiation of relatively large natural ecosystems, which is conditioned by endogenous geological and geomorphological factors. Such regions are characterized by the same type of sub-surface geology and a combination of relief forms that, in their turn, are responsible for the spatial differentiation of hydro-climatic conditions and, accordingly, the biocenoses. Within the limits of the Ukrainian Carpathians, as part of a larger Carpathian ecoregion (macro-ecoregion), apart from the Precarpathian Hills and the Transcarpathian Lowland, 33 smaller territorial units, micro- and meso-ecoregions, are distinguished (Kruhlov 2008). Generally speaking, the determined ecoregions include an individual mountain range or few of them that are characterized by a relative homogeneity of all natural components. This approach is used by a number of authors for landscape regionalization of the Ukrainian Carpathians and has been used for delineation of natural forest clusters in the region.

ФУНКЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ

Природна рослинність, включно з лісами, відображає різноманіття кліматичних умов на планеті та, водночас, залежить від них. Ліси є природним типом рослинності в умовах вологого та перемінно-вологого клімату. Зараз вони вкривають понад третину суходолу, від узбережжя морів до верхньої межі лісу у горах, від тропіків до субарктичної межі поширення деревної рослинності. Проте ліси не лише залежать від клімату, а ще й навпаки – впливають на нього. Ліси відіграють важливу роль у балансі клімату, наприклад, для пом'якшення різких перепадів температури та утримання і зберігання вуглецю.

Залежно від клімату, ґрунту та умов рельєфу ліси є безкінечно різноманітними у своїй структурі, видовому складові та екологічних функціях. Тропічні вологі ліси, наприклад, дуже різняться від листяних лісів помірної зони, а обидва цих типи лісу відрізняються від твердолистяних лісів, представлених склерофітами південної субтропічної зони або хвойних бореальних лісів. В межах кожного зонального типу лісу наявне високе різноманіття підтипів та варіацій залежно від геологічної основи, геоморфологічних та ґрунтових умов місця зростання.

Ліси вважаються однією з найважливіших наземних екосистем, що використовує енергію сонця для продукування біомаси через фотосинтез як основу та постійно триваючий екологічний процес. Частина виробленої біомаси є основою для наземного життя тварин, в той час як інша частина накопичується у ґрунті у формі гумусу. Ліси містять у собі понад половину усього біорізноманіття на планеті. Вони постійно депонують вуглець шляхом фотосинтезу, а також є найбільшим наземним сховищем вуглецю у живій біомасі, мертвій деревині та ґрунті.

У Європі, залежно від температурного градієнту, що змінюється з півдня на північ, виділяють декілька основних лісових формацій. Середземноморські твердолистяні ліси з переважанням вічнозелених видів дуба (наприклад, *Quercus ilex*) є природною рослинністю в умовах перемінно-вологого клімату південної субтропічної зони. В місцях з особливими умовами також трапляються ксерофітні хвойні ліси та рідколісся, що сформовані сосною чи ялівцем (e.g. *Pinus halepensis*, *P. brutia*, *Juniperus excelsa*).

Природний лісовий покрив неморальної зони (зона широколистяних лісів) загалом поділяють на мезофітні листопадні широколистяні ліси (букові ліси з переважанням *Fagus sylvatica* у західній та центральній частинах; мішані липові ліси (*Tilia cordata*) і мішані хвойно-широколистяні ліси у східній та північно-східній частинах) та термофільні мішані листопадні ліси з домінуванням у складі різних видів дуба (наприклад, *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. robur*) разом з багатьма іншими деревними видами у південній та південно-східній частинах. На заплавах річок та водно-болотних угіддях трапляються заболочені ліси, наприклад вільхові ліси з *Alnus glutinosa*.

Бореальна зона, яка розташована на півночі, вкрита мезофітними та гігро-мезофітними хвойними лісами у поєднанні з болотами. У цих тайгових лісах переважає сосна та ялина. На крайньому сході зони також ростуть сосна сибірська, модрина та ялиця, ареали яких простягаються аж до Європи.

Висотний (вертикальний) градієнт в горах відображається через різні лісові пояси: від передгірських мішаних листяних лісів або букових лісів, до гірських букових лісів і високогірних буково-ялицевих та ялинових деревостанів. У всіх гірських регіонах також *Pinus cembra* та *Larix decidua* формують межу субальпійського поясу; у деяких випадках разом з *Pinus mugo* і (або) *Alnus viridis* у вигляді субальпійського криволісся (Bohn et al. 2000, 2003; Schroeder 1998).

ІСТОРІЯ

Така диференціація лісового покриву Європи була початковою ситуацією до того, як люди змінили природну лісову рослинність. В період неоліту розпочалося перетворення первинних природних лісів на культурні ландшафти, спочатку у Середземномор'ї та на Балканах, дещо пізніше – у Центральній та Західній Європі, та, зрештою, на Півночі та у горах. За декілька тисячоліть в процесі "освоєння" первинні ліси Європи у більшості частин були зруйновані та перетворені на сільськогосподарські угіддя, лісовий покрив значно скоротився, а ліси що вціліли, зазнали деградації внаслідок випасання худоби і лісозаготівлі.

Первісне сільське господарство використовувало природну родючість гумусу, раніше накопичену під наметом лісу. У бронзову добу праліси середземноморського регіону та значної частини Центральної Європи були вже знищені. В часи великого переселення народів ліси розширили свій ареал та відновилися у залишених людьми культурних ландшафтах. Проте у період Середньовіччя ліси були

IMPORTANCE AND VALUES OF OLD-GROWTH AND VIRGIN FORESTS

II.

FUNCTIONS & DIVERSITY

Natural vegetation, including forests, reflects the diverse climate conditions of the Earth and depends on them. Forests are the natural vegetation under humid and semi-humid climate conditions. Today they cover more than one third of the terrestrial surface of our planet, from sea shore to forest line in mountains, from tropics to subarctic tree line. However, they not only depend on climate, reverse they also have influence on it. Forests play an important role for climate balance, e.g. for the moderation of extreme temperatures, and as sink and storage of carbon.

Depending on climate, soil and topography settings, forests are endless diverse in structure, species composition and ecological functions. Tropical rainforests, for example, are quite different from temperate deciduous forests, and they differ from sclerophyllous forests of the meridional zone, or from coniferous forests of the boreal zone. Within every zonal forest formation is a high diversity of types and variants, depending on regional climate variations, geological underground, hydrological, geomorphological and soil site conditions.

Forests are the most important terrestrial ecosystem for the use of solar energy for primary production by photosynthesis as basic and permanent on-going ecological process. A part of the produced biomass is the base for all terrestrial animal life, whilst another part is accumulated as humus in soils. Forests contain more than a half of global biological diversity. They permanently sequester atmospheric carbon by photosynthesis, and they are the largest terrestrial storage of carbon in living biomass, in deadwood and in soil.

In Europe we can distinguish several main forest formations in the gradient of temperature from South to North: Mediterranean sclerophyllous forests, dominated by evergreen oak species (e.g. *Quercus ilex*), are the natural vegetation under semi-humid conditions of the meridional zone. On special site conditions also occur xerophytic coniferous forests and woodlands, formed by pine or juniper trees (e.g. *Pinus halepensis*, *P. brutia*, *Juniperus excelsa*).

The natural forest cover of the nemoral zone is roughly divided in mesophytic deciduous broad-leaved forests (beech forests, dominated by *Fagus sylvatica* in western and central parts; mixed lime forests (*Tilia cordata*) and mixed coniferous-broad-leaved forests in eastern and north-eastern parts) and thermophilous mixed deciduous broad-leaved forests, dominated by different oak species (e.g. *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. robur*) together with many other trees in southern and south-eastern parts. In river floodplains and wetlands swamp forests occur, e.g. alder swamp forests of *Alnus glutinosa*.

The boreal zone in the North is covered by mesophytic and hygromesophytic coniferous forests in complex with mires. These taiga forests are dominated by pine (*Pinus sylvestris*) and spruce (*Picea abies*, *P. excelsa*). In the easternmost parts also the Siberian pine, larch and fir (*Pinus sibirica*, *Larix sibirica*, *Abies sibirica*) are extended to Europe.

The altitudinal gradient in mountains is reflected by different forest belts from sub-montane mixed deciduous forests or beech forests, over montane beech forests to upper montane beech-fir-forests and spruce forests. In any mountains also *Pinus cembra* and *Larix decidua* form the subalpine tree line, in some cases together with *Pinus mugo* and/or *Alnus viridis* as sub-alpine shrubland ("Krummholz") (Bohn et al. 2000, 2003; Schroeder 1998).

HISTORY

The differentiation of European forest cover briefly described above was the primary situation before humans changed the natural forest vegetation. In Neolithic Period the change of primeval forest wilderness to cultural landscapes started, at first in the Mediterranean region and the Balkan Peninsula, later in Central and Western Europe, and finally in the North and in mountains. In a process of "cultivation" over several millennia the primary forests of Europe in most parts were destroyed and converted to agricultural land, the forest cover was strongly reduced, and the remaining forests were degraded by livestock pasture and timber cutting.

The early agriculture used and consumed the natural fertility of humus accumulated under forest cover before. In Bronze Age the virgin forests in the Mediterranean region and large parts of Central Europe were already destroyed. In the Migration Period forests extended and regenerated in abandoned cultural landscapes. But in the Middle Age forests were cut down even in a larger scale, and the remaining forests were plundered and degraded to scrubland by woodland pasture and intensive timber use about several

вирубани навіть у більшому обсязі, а ті, що залишилися, деградували до лісових хащів через випас худоби та інтенсивну заготовку деревини приблизно кілька століть тому. Наприкінці XVIII століття ліси у багатьох частинах Південної та Центральної Європи перебували у найгіршому своєму стані.

Праліси і старовікові ліси збереглися лише у величезних лісових масивах в бореальній зоні та у віддалених гірських територіях Центральної та Південної Європи, таких як Карпати. Лише в декількох королівських та княжих лісах, призначених для полювання, стигла деревина була включена з процесу деградації. Нестача деревини стала поштовхом для винайдення сталості довкілля (англ. – sustainability) на початку XVIII століття у Саксонії. У XIX ст. ситуація з лісами значно покращилася шляхом відділення їх від пасовищ, а також систематичним залісненням у великих масштабах, в основному сосною та ялиною.

Водночас почалася експлуатація бореальних пралісів у тайзі та залишків старовікових гірських лісів у Альпах, Карпатах та Балканських горах для задоволення зростаючих потреб промисловості у деревині.

Проте із зникненням останніх старих лісів з'явилися ініціативи з їх збереження у декількох кутках Європи. Локальні заходи щодо захисту останніх давніх лісів почалися у XIX ст. у кількох країнах Європи (Німеччина, Франція, Італія, Австрія, Словенія та ін.). Окремі аристократи, власники лісів, далекоглядні лісівники, науковці та митці ставали на захист останніх залишків недоторканої лісової природи Європи. Сьогодні вони становлять найбільш цінні з природоохоронної точки зору зразки лісових ресурсів. Вони є частиною спільної природної спадщини Європи.

ЗАГРОЗИ СЬОГОДЕННЯ

В теперішній період глобалізованої економіки тиск на природні ресурси, запаси яких зменшуються, невинно зростає. Незважаючи на міжнародні угоди щодо збалансованого лісокористування, нелегальні рубки та торгівля лісоматеріалами є прибутковим бізнесом та часто законні лісові заходи є не менш деструктивними, ніж нелегальні вирубки. Це стосується не лише тропічних лісів, а й безкраїх лісів бореальної зони Північної Америки, Північної Європи та Сибіру. Супутникові знімки та карти Global Forest Watch і Global Forest Change показують жахаючу картину (<https://www.globalforestwatch.org/map/>). Зміни у лісовому покриві та поширення суцільних рубок, особливо вздовж залізниць, доріг та річок, які необхідні для транспортування деревини, мають величезні масштаби. Недоступність є основною причиною того, що залишки дикої природи і старовікових лісів збереглися у віддалених місцях до сьогодні. Тому будівництво доріг є початком знищення лісів у значних масштабах.

Незважаючи на заяви урядів про збалансований розвиток та сучасне законодавче регулювання, знищення лісів є феноменом сьогодення також у країнах Європейського Союзу, наприклад Словаччині, Румунії та деяких інших (Кнарп 2016).

Наслідки цього є досить відчутними на ландшафтному рівні для екосистемних функцій, клімату, ґрунтів та водного балансу. Запаси вуглецю, що зберігаються у лісах, викидаються у атмосферу, а затримання вуглецю в результаті фотосинтезу різко зменшується. Натомість старі ліси мають протилежний, стабілізуючий вплив на клімат. Столітній розвиток лісових структур зруйновано, а біорізноманіття рослинного і тваринного світів серйозно постраждало. У гірських регіонах ґрунти зазнали ерозії. Будь-яке втручання у первинні ліси порушує тисячолітню неперервність їх еволюції. Праліс, що колись був зрубаний, втрачено безповоротно. Його ніколи не можна буде відновити до "пралісу". Хоча помірні ліси можуть відновлюватися до напівприродних за довгі проміжки часу, якість природних пралісів все ж буде втрачено назавжди.

У теперішній час деградації та знищення лісів глобалізованою деревообробною галуззю захист вцілілих старовікових лісів повинен стати завданням найвищого пріоритету для природоохоронної політики на міжнародному рівні (EuroNatur Stiftung 2018). Ця книжка про праліси і старовікові ліси Українських Карпат повинна зробити свій внесок у підвищення обізнаності громадськості та політиків щодо незамінної цінності пралісів та старовікових лісів, що не зазнали будь-якого втручання з боку людини. Вона також покликана сприяти заходам із захисту таких лісів в Україні та сусідніх країнах (e.g., Save Paradise Forests campaign), а також налагодженню співпраці та обміну досвідом в Карпатському регіоні та в межах Європейської мережі букових лісів і сприяти розвитку почуття спільної відповідальності за природну лісову спадщину Європи.

ЄВРОПЕЙСЬКІ ЛІСИ ЯК ВСЕСВІТНЯ ПРИРОДНА СПАДЩИНА

Конвенція ЮНЕСКО про Всесвітню спадщину є найбільш дієвим інструментом для захисту природної спадщини з визначною універсальною цінністю. Ліси Європи представлені у переліку Всесвітньої спадщини лише декількома зразками через дуже низький потенціал первинних та старовікових лісів з високою цілісністю у регіоні. Праліси Біловезької пущі у Польщі були внесені до переліку Всесвітньої спадщини у 1979 р. та розширені за рахунок білоруської частини у 1992 р. Вони представляють центрально- та східноєвропейські неморальні мішані листопадні ліси. Праліси Республіки Комі у Росії

hundred years ago. At the end of the XVIII century, the low point of the forest condition was in many parts of Southern and Central Europe.

Virgin and old-growth forests only survived in the huge forest landscapes in the boreal zone and in remote mountain areas in Central and Southern Europe, like the Carpathians. Only in few royal and princely hunting forests old-growth stocks were excluded from degradation. Lack of wood became the trigger for the invention of sustainability at the beginning of the XVIII century in Saxony. In the XIX century, the situation of the forests was significantly improved by separation of forest and pasture and by systematic afforestation in large scale, mainly with pine and spruce.

In the same time the exploitation of the boreal virgin taiga forests and the remaining old-growth mountain forests has started, in the Alps as well as in the Carpathians and Balkan mountains, to satisfy the growing industrial demand for timber.

But with the disappearance of the last old forests, initiatives for their preservation emerged in several places of Europe. Local activities for the protection of remaining ancient forests started in the XIX century in several countries of Europe (e.g. Germany, France, Italy, Austria, Slovenia...). Individual aristocratic forest owners, far-sighted foresters, scientists and artists campaigned for the protection of the last remnants of European primary forest nature. Primeval and old-growth forests are very rare today in all of Europe. Today they belong to the most valuable forest stocks from nature conservation point of view. They are part of the joint natural heritage of Europe.

CURRENT THREATS

In the current period of globalized economy, the pressure on decreasing natural resources is increasing dramatically. Despite international regulations for sustainable forest use, illegal logging and trade of timber is a profitable business, and often legal practices are not less destructive as illegal cuts. It is not only the case in tropical forests but also in the extended forest regions of the boreal zone in North America, Northern Europe and Siberia. Satellite images and maps of Global Forest Watch and Global Forest Change show a frightening picture (<https://www.globalforestwatch.org/map/>). The changes of forest cover and the extension of clear cuts, especially along railways, roads and rivers for transport of timber have huge dimensions. Inaccessibility is the main reason that remnants of wilderness and old-growth forests in remote areas have survived until today. But the construction of roads is the beginning of the destruction of forests in large scale.

Despite governmental declarations on sustainable development and despite modern legislative frameworks forest destruction is a current phenomenon also in countries of the European Union, as examples in Slovakia, Romania and other member states demonstrate (Knapp 2016).

The consequences for ecosystem functions, climate, soil and water balance in landscape scale are very serious. The carbon stock stored in the forest is mobilized and emitted into the atmosphere, the fixation of carbon by photosynthesis is strongly declined. The climate-stabilizing effect of old forests is reversed. The centuries long continuity of forest structure is destroyed, the biological diversity of plant and animal life heavily damaged. In mountain areas the soil is eroded. Any intervention in a primeval forest interrupts the continuity of millennia of its evolution. A virgin forest, once cut, is irreversibly destroyed. It can never be restored as „virgin forest“. Although temperate forests can regenerate to semi-natural structures in long periods of time, the quality of the virgin forest would be lost forever.

In the current period of forest degradation and destruction by a globalized timber industry the protection of the remaining old-growth forests has to be a task of highest priority for nature conservation policy at national and international levels (EuroNatur Stiftung 2018). This book about old-growth and virgin forests in the Ukrainian Carpathians shall contribute to strengthening of public and political awareness for the irreplaceable value of virgin and old-growth forests without any interventions by humans. It shall also support the activities for protection of old-growth forests in Ukraine and neighboring countries (e.g., Save Paradise Forests campaign), as well as contribute to cooperation and exchange of experiences in the Carpathian region as well as within the European Beech Forest Network, and it has to contribute to development of joint responsibility for Europe's natural forest heritage.

EUROPEAN FORESTS AS WORLD NATURAL HERITAGE

The UNESCO World Heritage Convention is the most effective tool for the protection of natural heritage with outstanding universal value. Forests in Europe are represented in the World Heritage List by very few examples only, because the potential of primeval and old-growth forests of high integrity is very low. The virgin forests of Białowieża in Poland were inscribed 1979 and extended 1992 to Belarus. They represent the Central and Eastern European nemoral mixed deciduous forests. The Virgin Komi Forests in Russia, inscribed in 1995, are one of the most extensive areas of virgin boreal forests remaining in Europe. They include a vast wilderness area of 3.28 million ha (UNESCO 2018).

охороняються ЮНЕСКО з 1995 р. та є одними з найбільших масивів бореальних лісів у Європі. Вони включають величезну незайману місцевість розміром 3.28 млн. га (UNESCO 2018).

Найбільший ареал букових пралісів зберігся в Українських Карпатах. У 2007 р. десять масивів у Словаччині і Україні включені до переліку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО як об'єкт "Букові праліси Карпат". У 2011 р. він був розширений шляхом включення п'яти компонентних частин на території Німеччини (Steering group 2009). Наступне розширення, що включало 63 компоненти в одинадцяти країнах, було схвалено у 2017 р. (Kirchmeir & Kovarovics 2016) і сьогодні об'єкт "Букові праліси Карпат та інших регіонів Європи" формує мережу з 78 кластерів старовікових букових лісів загальною площею 92,023 тис. га, що оточені 253,815 тис. га охоронної буферної зони у дванадцяти країнах Європи (Ibisch et al. 2017). Карпатський біосферний заповідник в Україні є "колицкою" та водночас ініціатором номінації на Всесвітню спадщину та розширення до такого серійного транснаціонального об'єкту Всесвітньої природної спадщини. У більшості знайдених старовікових лісів в Західній Україні переважає бук.

Бук лісовий (*Fagus sylvatica*) власне є найбільш загальним і типовим видом дерев для великої частини Європи. Це широко розповсюджений вид у помірній зоні Європи: від Британських островів до Західної України, від півдня Норвегії до Сицилії, від Північної Іспанії до Греції. Довгий час бук не мав жодної природоохоронної цінності через свої однорідні деревостани у господарських, переважно молодих, лісах. Та коли ми поглянемо на його життєву історію, він виявиться незвичайно захопливим видом дерев.

Бук вкриває рівнини і височини, гірські схили та річкові долини від узбережжя Балтійського моря до верхньої межі лісу у горах Центральної та Південної Європи. Він росте майже у всіх умовах на суходолі, як на бідних пісках та кислих силікатних породах, так й на багатих суглинках, на вапняках та крейді. Бук також має тенденцію формувати домінантні букові ліси як природний тип рослинності. Незвичним явищем є можливість існування великого різноманіття екосистем, коли намет лісу формує лише один вид.

Поширення бука з його льодовикових прихистків на велику частину нашого континенту, успіху букових лісів і їхня зміна від мішаних листопадних лісів до монодомінантних букових, а також спільна еволюція із культурною історією Європи є захопливою пригодницькою історією. І останнім, проте не найменш важливим фактом є те, що букові ліси, як специфічний загальноєвропейський феномен пропадають спільну європейську ідентичність.

Включення до переліку Всесвітньої спадщини покращує поінформованість громадськості про цінність та важливість пралісів та підтримує рух на користь захисту залишків таких лісів у Європі.

ВИКЛИКИ ТА БАЧЕННЯ МАЙБУТНЬОГО

Праліси та старовікові ліси належать до останніх залишків оригінальної дикої природи у Європі. Вони є осердям європейської природної спадщини. Проте вони, наче малі острівці чистої цілісної природи у океані освоєних та деградованих, поділених та комерціалізованих, експлуатованих, поранених та забруднених ландшафтів.

Праліси та старовікові ліси можуть навчити нас поважати живу природу та її закони, прийняти обмеження наявності природних ресурсів. Вони можуть навчити нас управляти господарськими лісами з повагою до дерев у збалансований спосіб.

Вони запрошують нас ділитися досвідом та захоплюватися вражаючою незайманістю лісу, побачити на власні очі та відчувати диво природного лісу, зрозуміти безперервний життєвий цикл, від насінини до столітніх дерев-гігантів, мертвої деревини та врешті-решт гумусу як основи для відродження нових поколінь дерев, відчувати дику красу та хвилюючу гармонію недоторканих лісів.

Зміна диких лісових просторів на культурні ландшафти і подальша деградація та знищення пралісів в минулому було передумовою розвитку нашої цивілізації, яка головно пов'язана з сільським господарством. Сьогодні ж захист залишків старовікових лісів та пралісів є умовою для продовження існування нашої цивілізації.

Усі старовікові ліси та праліси, що залишилися зараз, є занадто цінними для знищення на деревообробних станках. Їх варто взяти під сувору охорону. Людство здатне полетіти на Місяць, але воно не може створити праліс. Ось це і є причиною чому ми повинні ретельно оберігати залишки пралісів у Карпатах, в Україні, у Європі та у всьому світі. "Наші останні праліси повинні залишитися пралісами" – так підсумував свої переживання про останні дикі ліси в серці Європи австрійський фотограф та активіст Матіас Шікгофер (Schickhofer 2015). Додати до цього нічого.

The largest remaining stock of primeval beech forests survived in the Ukrainian Carpathians. In 2007 ten stands from Ukraine and Slovak Republic were inscribed as “Primeval Beech Forests of the Carpathians” in the UNESCO World Heritage List. In 2011 it was enlarged by five additional component parts from Germany (Steering group 2009). Further extension of 63 components from 11 countries was inscribed in 2017 (Kirchmeir & Kovarovics 2016), and today the “Primeval and ancient Beech Forests of the Carpathians and other Regions of Europe” form a network of 78 old-growth beech forest clusters, covering 92,023 ha, surrounded by 253,815 ha of protected buffer zones, in 12 European countries (Ibisch et al. 2017). The Carpathian Biosphere Reserve (Ukraine) is the „cradle“, and the promoter of the World Heritage nomination and the extension process to this serial transnational World Natural Heritage Site. Most of the identified old-growth forests in Western Ukraine are dominated by beech.

The beech, *Fagus sylvatica*, is namely a common and typical tree species for large parts of Europe. It is widely distributed in the temperate zone of Europe, from the British Islands to Western Ukraine, from Southern Norway to Sicily, from Northern Spain to Greece. For a long time it was without any interest for nature conservation, because of uniform stands in managed, mainly young forests. But, when we look to the life history, it shows up as an unusually exciting tree species.

The beech covers plains and hills, mountain slopes and valleys from the sea shore of the Baltic Sea up to the forest line in Central and Southern European mountains. It is growing under nearly all terrestrial site conditions, on poor sands and acid silicate rocks as well as on rich loam, on limestone and chalk. The beech also has the tendency to form predominating beech forests as natural vegetation. It is an extraordinary phenomenon, to find a great diversity of different forest types under the canopy of one tree species only.

The expansion of beech from their glacial refuge areas to large parts of our continent, the succession of beech forests, and the change from mixed deciduous forests to beech dominated deciduous forests and the co-evolution with the cultural history in Europe is a fascinating adventure story. And, last but not least beech forests as a specific European phenomenon promote a common European identity.

The inscription in the World Heritage List improves the public awareness for the value and importance of virgin forests and supports the movement for the protection of remaining old-growth forests in Europe.

CHALLENGE & VISION FOR FUTURE

Virgin and old-growth forests belong to the last remnants of original wild nature in Europe. They are the heart piece of the European natural heritage. But they are like small islands of pure nature of high integrity within an ocean of managed and degraded, segregated and commercialized, exploited, wounded and polluted landscapes.

Virgin and old-growth forests can teach us to respect living nature and its laws, to accept the limitation of the availability of natural resources. They can teach us to manage commercial forests with respect to trees in a really sustainable way.

They invite us to marvel and share in the experience of fascinating forest wilderness, to look with our eyes and to feel with our senses the wonders of natural forests, to understand the on-going cycle of life and death, from seedlings to centuries old giants of trees, to deadwood and finally to humus as base for rebirth of new tree generations, to feel the wild beauty and exciting harmony of untouched forests.

The change from forest wilderness to cultural landscapes and further degradation and destruction of virgin forests in the past were a prerequisite and condition for the development of our civilisation, primarily based on agriculture. Today the protection of the remaining old-growth and virgin forests is a condition for the persistence of civilization.

All remaining old-growth forests are too valuable for shredder and planks. They have to be strictly protected. The humankind is able to fly to the Moon, but it cannot make a virgin forest. That is the reason, why we have to safeguard carefully the remnants of virgin forests, in the Carpathians, in Ukraine, in all over Europe and in the World. “Our last primeval forests must remain primeval forests”, the Austrian author, photographer and activist Matthias Schickhofer summarizes his experiences of the last wild forests in the heart of Europe (Schickhofer 2015). There is nothing to add.

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ І ПРАЛІСІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

СТАНОВЛЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ СПРАВИ

Пралісові та старовікові екосистеми мають багатогранне науково-практичне, культурне, екоосвітнє, духовне, рекреаційне та ландшафтно-естетичне значення. Вони не тільки є прикладами унікальних природних цінностей, які визнані ЮНЕСКО, але також є осередками незмінених людиною природних систем. Крім цього, ці екосистеми є природними лабораторіями та музеями Природи, які постійно потрібно досліджувати та оберігати (Стойко, Копач 2012; Commarmot et al. 2013).

В історичному аспекті люди намагалися зберегти найбільш цінні лісові масиви з метою королівського полювання або із наявним статусом сакральної території. Проте бурхливий економічний розвиток у XIX столітті, який вимагав дешевого пального, стимулював інтенсивну вирубку гірських лісів (особливо великих за розміром дерев), яка розпочалася у 60–70-х роках цього століття. Цьому передувало будівництво мережі залізниць, що дало змогу експортувати деревину на закордонні ринки (Turnock 2001).

Інтенсивне вирубування лісів та руйнування цінних типів оселищ у другій половині XIX століття у свою чергу стимулювало створення перших природо-заповідних територій. У багатьох куточках світу почали зароджуватися фрагменти свідомого громадського руху за збереження природних лісів та організовуватися наукові експедиції, особливо у віддалені частини цих країн з метою виявлення нових ресурсних можливостей. Це призвело до створення першого у світі національного парку у 1872 році. Ним став Йеллоустоунський національний парк у США. Це по-суті стало каталізатором створення природно-заповідних територій у різних країнах світу. Станом на 2017 рік у світі нараховувалося понад 236 тисяч природоохоронних об'єктів, а їхня кількість продовжує стрімко зростати (<https://www.protectedplanet.net>). Значну кількість з них складають природні лісові території із фрагментами старовікових лісів.

Першим природно-заповідним об'єктом України вважається лісовий резерват „Пам'ятка Пеняцька“, що входить зараз до складу НПП „Північне Поділля“ (Львівська область), що був заснований галицьким меценатом і краєзнавцем графом Володимиром Дідушицьким (1825–1899). Це рішення було затверджене постановою Австро-Угорського парламенту (м. Відень) у 1886 році. Граф В. Дідушицький виділив на своїх приватних землях „понад 40 моргів“ старовікової 200-літньої липової бучини з метою збереження „на всі часи“ унікальних, корінних та рідкісних угруповань рослин і тварин (Mađalski 1936; Проць та ін. 2004). Навіть відома „Асканія Нова“ отримала статус заповідника лише через два роки після створення „Пам'ятки Пеняцької“.

Історичні дані свідчать, що гірські райони Карпат (особливо у верхній частині лісового поясу), у порівнянні із рівнинними прилеглими територіями, почали масово заселятися людьми значно пізніше – лише в XV–XVI ст. Тому тут змогли зберегтися великі за площею осередки старовікових лісів й пралісів. Проте перші пралісові та старовікові території Українських Карпат отримали природоохоронний статус тільки на початку XX століття. Історичні перипетії мали вплив на процес вивчення та збереження лісів. Управління території Українських Карпат було розділене між кількома країнами, зокрема між Галицькою (Галичина й Буковина) та Угорською частинами Австро-Угорської монархії до початку XX століття, а згодом між Чехословаччиною, Польщею й Румунією до початку Другої світової війни. Найбільше питанню вивчення та збереження природи у межах Українських Карпат приділяли увагу уряди та вчені Чехословаччини й Польщі у період між двома світовими війнами.

ПЕРІОД АВСТРО-УГОРСЬКОЇ ІМПЕРІЇ

Одним із перших зареєстрованих кроків в угорський період управління Закарпаттям щодо збереження пралісових ділянок є створення у верхів'ї басейну р. Уж буково-ялицевого резервату „Тихий“ (14,9 га) та букового резервату „Ясінь“ (331,8 га) протягом 1908–1913 років (Földváry 1933; Стойко, Копач 2012).

У міжвоєнний, чехословацький період управління Закарпаттям на підставі тривалих досліджень чеських лісівників, зокрема проф. А. Златніка та А. Гілітцера, було обґрунтовано створення мережі 33 лісових резерватів (Zlatnik & Hilitzer 1932). Ці території були розміщені у межах усього Закарпаття, від букових пралісів Стужиці до смерекових пралісових осередків Чорногори. Частина цих резерватів отримала природоохоронний статус у чехословацький та радянський періоди, а частина була втрачена повністю або частково. Прикладом є вже згадані резервати „Тихий“ та „Ясінь“, які спочатку були розширені до 110,3 га та 559,9 га відповідно (Zlatnik et al. 1938; Стойко, Копач 2012), а потім згодом майже повністю були зрубані під час Другої світової війни та пізніше у радянський період.

HISTORY OF RESEARCH AND PROTECTION OF OLD-GROWTH AND VIRGIN FORESTS IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

III.

ORIGIN OF NATURE PROTECTION

Virgin and old-growth forest ecosystems have a multifaceted scientific, practical, cultural, educational, spiritual, recreational and landscape-aesthetic values. They are not only examples of unique natural values that are recognized by UNESCO, but are also nature systems so far unchanged by humans. In addition, these ecosystems are natural laboratories and Nature museums, which are needed constantly to be explored and protected (Stoyko & Kopach 2012; Commarmot et al. 2013).

Historically, people tried to preserve the most valuable forests for the purpose of royal hunting or by attributing this forest the value of a sacral territory. However, the rapid economic development of the XIX century, which demanded cheap fuel, stimulated the intensive deforestation of mountain forests (especially large trees). This process began in the 60-70s of the XX century, and was preceded by the construction of a railway network, enabling the export of timber to foreign markets (Turnock 2001).

The intensive felling of forests and destruction of many valuable habitats in the second half of the XIX century, in turn, began the process of creation of first nature protected areas. In many parts of the world, fragments of a conscious social movement for the preservation of natural forests and scientific expeditions began to emerge, especially for remote parts of these countries, in order to identify new resource opportunities. This led to the creation of the world's first national park in 1872. It became the Yellowstone National Park in the United States. This, in principle, has boosted the creation of protected areas in different countries around the world. Toward the end of 2017, more than 236 thousand of protected areas were registered in the world and their number continues to grow rapidly (<https://www.protectedplanet.net>). A significant number of these objects are natural forest areas with fragments of old-growth forests.

The first protected area of Ukraine is the forest Reserve "Pamyatka Penyatska" (Penyatska Monument), which is now part of the NPP "Pivnichne Podillya" (Lviv province), which was founded by the Galician patron, ethnographer, graf Volodymyr Didushtskyi (1825-1899). This decision was approved by the Decree of the Austro-Hungarian Parliament (Vienna) in 1886. Graf Didushtskyi isolated on his private lands "over 40 morgues" of the ancient, over 200-year-old, linden-beech forest in order to preserve "at all times" unique, indigenous and rare groups of plants and animals (Mądalski 1936; Prots et al. 2004). Even the famous "Askania Nova" received the status of the Reserve only two years after the creation of the "Pamyatka Penyatska".

Historical data show that the mountain areas of the Carpathians (especially of the upper forest zone), unlike the adjacent lowlands, were massively settled by people much later – only in the XV-XVI centuries. Therefore, here large areas of natural forests, especially old-growth and virgin forests, were preserved. But the first virgin and old-growth territories of the Ukrainian Carpathians received their conservation status only at the beginning of the XX century. Historical changes had an impact on the process of forests studying and preserving. The management of the territory of the Ukrainian Carpathians was divided between several countries, in particular between Austrian (Galicia and Bukovina) and the Hungarian parts of the Austro-Hungarian monarchy until the beginning of the XX century, and later between Czechoslovakia, Poland and Romania before the Second World War. The governments and scholars of Czechoslovakia and Poland paid the greatest attention to the study and conservation of nature of the Ukrainian Carpathian territory in the interwar period.

PERIOD OF AUSTRO-HUNGARIAN EMPIRE

One of the first recorded steps under Hungarian governance of the Zakarpattia region in protection of virgin forest stands was the establishment in the upper basin of the Uzh river the beech-fir forest Reserve "Tykhyi" (14.9 ha) and the beech forest Reserve "Yasin" (331.8 ha) during 1908-1913 (Földváry 1933; Stoyko & Kopach 2012).

In the Czechoslovak period, between two world wars, according to the long-term studies of Czech foresters, in particular Prof. A. Zlatník and A. Hilitzer, a network of 33 forest reserves was created and justified in Zakarpattia (Zlatník & Hilitzer 1932). These territories were located throughout entire province – from the beech virgin forests of the Stuzhysia to the fir-spruce forests of Chornohora massif. Some of these reserves received nature protection status in Czechoslovak and Soviet periods, and part of it was lost completely or partly. For instance, already mentioned "Tykhyi" and "Yasin" Reserves, which were originally expanded to 110.3 ha and 559.9 ha respectively (Zlatník et al. 1938; Stoyko & Kopach 2012), were almost completely logged down during the Second World War and later during the Soviet period.

Проф. А. Златнік заклав моніторингові ділянки, які супроводжувалися детальними лісотаксаційними, фітоценологічними та педологічними дослідженнями у пралісових деревостанах на горі Явірник (1021 м н.р.м., верхів'я р. Уж) та в урочищі Стужиця (Zlatnik et al. 1938). Завдяки докладності цих описів, окремі ділянки цього періоду були виявлені й відновлені у кінці 1990-х років. Це дало можливість провести повторні моніторингові дослідження (Hrubý 2001; Vološčuk 2003). Ці експериментальні ділянки мають надзвичайно важливе наукове значення щодо вивчення впливу кліматичних змін на лісові екосистеми Карпат. Вони є моделлю найтривалішого екологічного моніторингу лісових деревостанів в Українських Карпатах (Стойко, Копач 2012).

Завдяки зусиллям проф. В. Шафера (Szafer 1913) на території Українських Карпат в часи Австро-Угорської імперії був взятий під охорону старовіковий ялицево-буковий ліс із тисом ягідним (*Taxus baccata*). Також професори В. Шафер та С. Соколовський напередодні Першої світової війни обґрунтували потребу створення резервату смерекових пралісів на північному схилі гори Говерла (2061 м н.р.м.). У 1921 р. він був офіційно затверджений польським урядом на площі близько 832 га. Через декілька років В. Шафер запропонував створити на базі цього резервату національний парк (Szafer 1929), однак його задум тоді не був реалізований (Стойко, Копач 2012).

Належну увагу збереженню старовікових лісів та пралісів у Галичині приділяв тогочасний керівник Греко-Католицької Церкви, митрополит Андрей Шептицький. У 1935 році в околицях с. Осмолода на горі Льолінське Яйце на землях метрополії він заснував кедрово-смерековий резерват площею 255 га. На скелястих розсипах тут збереглися реліктові кедрові та кедрово-смерекові деревостани, важливі для дослідження післяльодовикової історії лісів Карпат. За розпорядженням митрополита на схилах горганських вершин Гропа, Паренки, Канюсяки у 1936 році був створений Український природний парк площею близько 1800 га на землях метрополії (Стойко, Копач 2012). Науково-природничче обґрунтування згаданих територій підготував А. П'ясецький (1937). На жаль, у повоєнні роки ліси цього парку за вказівкою радянської влади були зрубані.

РАДЯНСЬКИЙ ПЕРІОД

Радянський режим, який ліквідував приватну власність, часто не використовував накопичених знань попередників та місцевого досвіду, що приводило до знищення особливо цінних для збереження лісів, особливо старовікових деревостанів та пралісів. Для прикладу, після Першої світової війни, коли Закарпаття входила до складу Чехословаччини, Міністерство землеробства та Міністерство шкіл і освіти (в рамках якого був відділ охорони природи) оголосило Стужицький праліс абсолютним лісовим резерватом і включило його у мережу заповідних об'єктів. Після Другої світової війни управління лісового господарства Закарпатської області проклало лісову вузькоколіїну залізну дорогу і на початку 1950-х років частина пралісів була зрубана. Лише на початку 1960-х років проф. С. Стойко одержав від проф. А. Златніка інформацію про мережу лісових резерватів у басейні Ужа та в інших районах Закарпаття, яка була частково використана у природоохоронних заходах у 1970-80 роках. Загалом, територія Українських Карпат протягом XX століття була розділена між кількома країнами, кордони цих країн також постійно змінювалися, що значно позначалося на рівні вивчення, методиці та системі природоохоронних заходів щодо збереження і дослідження старовікових лісів й пралісів.

Із приходом радянської влади вирубки пралісів та старовікових лісів в Українських Карпатах набули масштабного характеру. Рубки головного користування перевищували розрахункові норми (лісосіки) у 2,5-3,0 рази, у деяких областях в окремі роки вони досягали 4 розрахункових лісосік (у Чернівецькій області у 1949 р. вирубано 1,1 млн. м³ замість 275 тис. м³). Лише за 1946-1968 рр. у Карпатах вирубано 120 млн. м³ високоякісної деревини, здебільшого це були старовікові ліси або близькі до них деревостани. Запаси стиглих і перестійних насаджень за цей період зменшилися на 48% (Генсірук 2002).

З іншого боку радянський період характеризується також активним розвитком науково-дослідних інституцій у західних областях Радянського Союзу, а також проведенням численних наукових експедицій із наукових центрів Москви та Києва на територію Українських Карпат. Спочатку ці дослідження носили ресурсний характер вивчення території, проте із початку 1960-х поступово питання охорони природи почали відігравати важливу роль. У період між 1960 та 1990 роками багато науковців публікують десятки наукових монографій та сотні статей з питань збереження цінних лісів та рідкісних видів біоти, зокрема це С. Стойко, В. Комендар, К. Малиновський, М. Голубець, В. Коліщук та багато інших. Важливу роль у підтримці цього процесу відіграли Інститут екології Карпат НАН України, Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва імені П.С. Пастернака, Державний природознавчий музей у Львові, Львівський та Ужгородський національні університети та багато інших установ. Це у свою чергу стимулювало практичну реалізацію цих досліджень, зокрема потребу покращення ведення лісового господарства, збереження

Prof. A. Zlatnik set up monitoring sites, which were accompanied by detailed forest inventory, phytocoenological and pedological studies in virgin forest stands on the mountain of Yavirnyk (1021 m a.s.l., upper part of Uzh river basin) and in the Stuzhytsia forest area (Zlatnik et al. 1938). Due to the detailed information, some parts of these plots were discovered and restored in the late 1990s. This made it possible to conduct repeated monitoring studies (Hrubý 2002; Vološčuk 2003). These experimental sites have an extremely important scientific value due to the study of the effects of climate change on forest ecosystems in the Carpathians. They are the models of the longest ecological monitoring of forest stands in the Ukrainian Carpathians (Stoyko & Kopach 2012).

Thanks to the efforts of Prof. W. Szafer (1913) within Ukrainian Carpathians the old-growth fir-beech forest with yew trees (*Taxus baccata*) was taken under protection in the time of the Austro-Hungarian Empire. Also, on the eve of World War I, Prof. W. Szafer and Prof. S. Sokolovsky justified the need to establish a reserve of spruce virgin forests on the northern slope of Mt. Hoverla (2061 m a.s.l.). In 1921, this reserve was officially approved by the Polish government on an area of ca. 832 ha. In several years, W. Szafer proposed to establish a national park on the basis of this reserve (Szafer 1929). However, his idea was not implemented at that time (Stoyko & Kopach 2012).

At that time, the head of the Greek Catholic Church, Metropolitan Andrey Sheptytskyi, paid due attention to the preservation of old-growth and virgin forests in Galicia. In 1935, in the vicinity of the Osmoloda village on the Mt. Liolynske Yaitse on the land of the Church, he founded a cedar-fir Reserve within an area of 255 ha. On the rocky crust there relic pine and cedar-fir wood stands are surviving, important for the study of the post-glacial history of the Carpathian forests. According to the order of the Metropolitan in 1936 on the slopes of the Mts. Gropa, Parenky, Kanusyaky in Gorgany, a Ukrainian nature park within an area of ca. 1800 ha on the metropolitan lands was created (Stoyko & Kopach 2012). The scientific justification of the mentioned territories was prepared by A. Pyasetskyi (1937). Unfortunately, in the post-war years the forests of this park were logged off by the Soviet authorities.

SOVIET PERIOD

The Soviet regime, which abolished private property, often did not use the accumulated knowledge of predecessors and local experience, which led to the destruction of high conservation value forests, especially old-growth stands and virgin forests. For example, after the First World War, when Zakarpattia region was part of Czechoslovakia, the Ministry of Agriculture and the Ministry of Schools and Education (within the framework of which was the Department of Nature Protection) declared Stuzhytsia virgin forests as an absolute forest Reserve and included it in a network of protected areas. After the Second World War, the forestry management department of the Zakarpattia region constructed a narrow-gauge railway and in the early 1950s a part of the virgin forests was logged down. Only in the early 1960s Prof. S. Stoyko received information from Prof. A. Zlatnik about the network of forest reserves for the Uzh catchment and other parts of Zakarpattia, which was only partly re-established in the 1970-80s. In general, the Ukrainian Carpathians during the XX century were divided between several countries, the borders of these countries also constantly changed, which significantly affected the level of studies, methodology and conservation measures for old-growth and virgin forests.

With the advent of Soviet power, the felling of virgin and old-growth forests in the Ukrainian Carpathians became large-scale. The main uses exceeded the calculated norms (forest cuttings) by 2.5-3.0 times, in some regions they reached 4 times in some years (in Chernivtsi oblast in 1949, 1.1 million m³ were logged instead of 275 thousand m³). Between 1946 and 1968 alone, 120 million m³ of high-quality wood were logged in the Carpathians, the biggest part which were old-growth forests or stands close to them. The stocks of mature and overmature forests for this period decreased by 48% (Hensiruk, 2002).

On the other hand, Soviet period is also characterized by the active development of research institutions in the western regions of the Soviet Union, as well as by numerous scientific expeditions from the scientific centers of Moscow and Kyiv to the territory of the Ukrainian Carpathians. Initially, these studies were resource-based territorial studies, but from the beginning of the 1960s the nature protection issue began to play an important role. Between 1960 and 1990, many scientists published dozens of monographs and hundreds of articles on the conservation of valuable forests and rare species of biota, in particular, S. Stoyko, V. Komendar, K. Malynovskyi, M. Holubets, V. Kolishchuk and many others. An important role in supporting this process was played by the Institute of Ecology of the Carpathians of the National Academy of Sciences of Ukraine, the Ukrainian Scientific Research Institute of Mountain Forests named after P.S. Pasternak, the State Museum of Natural History in Lviv, Lviv and Uzhhorod National Universities and many other research and educational centers. This, in turn, stimulated the practical implementation of these studies, in particular the need for improved sustainable forest management, conservation of high value forests, especially old-growth and virgin forests, as well as the deployment

цінних лісових масивів, особливо старовікових лісів й пралісів, а також забезпечення системи їх постійної охорони. Чимало лісових, ботанічних та ландшафтних заказників і пам'яток природи було створено у цей період, які пізніше стали основою для організації національних природних парків в Україні.

ОХОРОНА ПРАЛІСІВ В НЕЗАЛЕЖНІЙ УКРАЇНІ

Критично важливим кроком щодо збереження та вивчення старовікових лісів й пралісів було створення мережі великих за площею та з високим охоронним статусом природно-заповідних об'єктів. Зокрема, це Карпатський біосферний заповідник (57 880 га, 1968 рік заснування), природний заповідник "Горгани" (5344 га; 1996) та дев'ять НПП, зокрема це "Синевир" (40 440 га; заснований у 1974 році), Карпатський (51 571 га; 1980), "Вижницький" (11 238 га; 1995), Ужанський (39 159 га; 1999), "Сколівські Бескиди" (35 684 га; 1999), "Гуцульщина" (32 271 га, 2002), "Зачарований край" (6 101 га; 2009), Черемоський (7 117 га; 2009) та Верховинський (12 023 га; 2010), а також три регіональні ландшафтні парки (РЛП) – Верхньо-Дністерські Бескиди (8 356 га; 1997), Надсянський (19 428 га; 1997) та Притисянський (10 331 га; 2009). У складі цих територій у залежності від об'єкту коливається від 2 до 20% старовікових й пралісових деревостанів від загального складу лісових масивів. Згадані природно-заповідні об'єкти стали також важливими науковими центрами моніторингу особливо цінних для збереження лісів. Крім цих великих за об'ємом природно-заповідних об'єктів є понад 200 лісових резерватів та ботанічних пам'яток природи (максимально до кілька сотень гектарів), які мають у своєму складі фрагменти старовікових лісів, а інколи пралісів.

Після розпаду Радянського Союзу та відновлення держави Україна природоохоронна співпраця сформувалася як одна із важливих форм транскордонної співпраці між сусідніми країнами. Комісія програми "Людина і біосфера" ЮНЕСКО 1999 року затвердила польсько-словацько-український біосферний резерват "Східні Карпати" на площі понад 200 тис. га. Він включає, окрім природоохоронних територій у Польщі та Словаччині, Ужанський НПП та Надсянський РЛП з українського боку. Це перший у Європі трилатеральний біосферний резерват (БР), створений з метою вирішення в регіоні, особливо у прикордонній зоні, як природоохоронних, так і соціально-економічних завдань. Окреслюючи цього транскордонного резервату є старовікові та пралісові екосистеми.

Це рішення стимулювало процес формування номінації ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат". Зважаючи на загальноєвропейське значення букових пралісів, які збереглися на площі 29 279 га (а також буферна зона площею 48 692 га) на території Українських (понад 70% території об'єкта розташовані в Україні) та Словацьких Карпат, Комітет Всесвітньої природної спадщини (ВПС) ЮНЕСКО на 31-му засіданні, яке відбулося у 2007 році в Новій Зеландії, ухвалив рішення про включення українсько-словацької номінації "Букові праліси Карпат" до переліку Всесвітньої природної спадщини. Це підняло питання охорони пралісів й старовікових лісів на якісно новий рівень, адже у країні із перехідним типом економіки та неефективним правозастосуванням, якою є Україна, територія заповідника чи національного парку не цілком гарантує збереження цих природних цінностей. Новий міжнародний статус, як об'єкта спадщини ЮНЕСКО, значно підвищив ступінь гарантій їх охорони. У зв'язку із подальшим вдосконаленням цієї номінації, зокрема із перейменуванням у 2011 р. об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО на "Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини", Комітет Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО прийняв до складу номінації букові ділянки із північної Німеччини, що дало можливість формування номінації як пан'європейської.

Згодом, 7 липня 2017 р., на засіданні Комітету Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в рамках 41 сесії (м. Краків, Польща) було прийнято історичне рішення про розширення чинного об'єкта Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО за рахунок 63 ділянок букових пралісів та старовікових лісів з десяти європейських країн та його перейменування в "Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи". Комітет Всесвітньої спадщини визнав осередки лісів з Албанії, Австрії, Бельгії, Болгарії, Хорватії, Італії, Румунії, Словенії, Іспанії та України світовим надбанням, що створило формат унікальної пан'європейської природоохоронної співпраці. У цьому переліку Україна представлена дев'ятьма новими ділянками, які охороняються в НПП "Синевир", "Зачарований край" і "Подільські Товтри" та природних заповідниках "Горгани" і "Розточчя". Разом з кластерними територіями 2007 року новостворений об'єкт спадщини включає 78 складових частин, з яких 15 охороняються в Україні, а 13 з них розташовані в Українських Карпатах. На сьогодні це майже 29 тис. га спадщини та понад 43 тис. га її буферної зони, що становить близько 32% від площі усіх територій складових частин об'єкта цієї номінації ЮНЕСКО. Це робить Українські Карпати критично важливим осередком збереження старовікових лісів та пралісів у Європі (Покин'єчереда та ін. 2017).

of a system of their permanent protection. A number of forest, botanical and landscape reserves and monuments of nature were established in this period which later became the core zones of new Nature National Parks in Ukraine.

VIRGIN FOREST PROTECTION IN INDEPENDENT UKRAINE

A crucial step on protection and research studies of old-growth and virgin forests was an establishment of a network of large scale protected areas, including the Carpathian biosphere reserve (57,880 hectares; founded in 1968), nature reserve "Gorgany" (5,344 ha; 1996) and nine national nature parks, in particular "Synevyr" (40,440 ha; founded in 1974), Carpathian (51,571 ha; 1980), Vyzhnytskyi (11,238 ha; 1995), Uzhanskyi (39,159 ha; 1999), "Skolivski Beskydy" (35,684 ha; 1999), "Hutsulshchyna" (32,271 ha; 2002), "Zacharovanyi Krai" (6,101 ha; 2009), "Cheremoskyi" (7,117 ha; 2009) and "Verkhovynskyi" (12,023 ha; 2010), as well as three regional landscape parks (RLP) – the Upper Dnister Beskydy (8,356 ha; founded in 1997), Nadsianskyi (19,428 ha; 1997) and Prytysianskyi (10,331 ha; 2009). The shares of old-growth and virgin forest stands for these protected areas vary from 2 to 20% out of all forested area. The mentioned above protected areas have also become important scientific monitoring centers of high conservation value forests. In addition to these large scale protected areas, there are over 200 smaller forest reserves and botanical monuments of nature (covering up to several hundred hectares), which include fragments of old-growth, and sometimes virgin forests.

During the collapse of the Soviet Union and re-establishment of the independence of Ukraine, environmental cooperation was formed as one of the important forms of cross-border cooperation between neighboring countries. The International Co-ordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme in 1999 approved the Polish-Slovak-Ukrainian Reserve "Eastern Carpathians" on the area of more than 200 thousand hectares. It includes, besides protected areas in Poland and Slovakia, Uzhanskyi NNP and Nadsianskyi RLP from Ukrainian side. This is Europe's first trilateral Biosphere Reserve, with the aim of addressing environmental and socio-economic challenges in the region, especially in the border areas. The most valuable sites of this cross-border reserve are the old-growth and virgin ecosystems.

This decision stimulated the process of forming the UNESCO nomination "Primeval Beech Forests of the Carpathians". Taking into account the European significance of beech virgin forests that have been preserved on an area of 29,279 hectares (as well as a buffer zone with an area of 48,692 hectares) in the territory of Ukrainian (more than 70% of the site are located in Ukraine) and the Slovak Carpathians, the UNESCO World Natural Heritage (WNH) Committee during 31 meeting in New Zealand (2007), approved the decision to include the Ukrainian-Slovak nomination "Primeval Beech Forests of the Carpathians" in the World Heritage List. This raised the issue of protection of virgin and old-growth forests to a qualitatively new level, since in a country with a transitional type of economy and ineffective law enforcement, such as Ukraine, the territory of a nature reserve or a national park does not entirely guarantee the preservation of these natural values. The added international dimension as a UNESCO status has greatly increased the level of guarantees for their protection. In connection with the further improvement of this nomination, in particular the renaming of the nomination in 2011 for "Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany (Slovakia, Germany, Ukraine)", the World Heritage Committee of UNESCO accepted the application of beech stands from northern Germany. This gave the opportunity to create a pan-European nomination.

Subsequently, on July 7, 2017, at the 41st session of the UNESCO World Heritage Committee (Krakow, Poland), a historic decision was made to expand the existing UNESCO World Heritage Sites to include 63 further areas of beech virgin and old-growth forests of ten European countries. The nomination was renamed "Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe". The World Heritage Committee recognized selected forests of Albania, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Italy, Romania, Slovenia, Spain and Ukraine as the world's heritage, which established a unique format for Pan-European Nature conservation cooperation. In this last list, Ukraine is represented by nine new sites, which are protected in the National Nature Parks, like "Synevyr", "Zacharovanyi Krai" and "Podilski Tovtry" and Nature Reserves of "Gorgany" and Roztochya. Together with the cluster territories of 2007, the newly created object has 78 components, 15 of which are protected in Ukraine, and 13 of them are located in the Ukrainian Carpathians. Today it has almost 29,000 hectares of heritage area and over 43,000 hectares of its buffer zone. With regard to territory, this constitutes 32% of the total area of all constituent parts of the object of this UNESCO nomination. This makes the Ukrainian Carpathians a critically important center for the preservation of virgin and old-growth beech forests in Europe (Pokyncherda et al. 2017).

МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ ПО ВИВЧЕННЮ ТА ЗБЕРЕЖЕННЮ КАРПАТСЬКИХ ПРАЛІСІВ

Фінансове забезпечення діяльності великих за об'ємом природно-заповідних об'єктів (національних природних парків, природних й біосферних заповідників) з часу їх заснування є недостатнім, а часом критично низьким (Jungmeier & Prots 2017). Підтримка запланованих заходів за кошт міжнародних проектів та науково-дослідних організацій дає можливість цим природоохоронним об'єктам виконувати довготривалі програми щодо збереження особливих природних цінностей на їхніх територіях. Для прикладу, протягом останніх 20 років Карпатський біосферний заповідник був учасником щонайменше восьми довготривалих проектів та програм щодо вивчення та збереження старовікових лісів й пралісів. Вагомий внесок щодо сталого ведення лісового господарства, вивчення та збереження природних лісів в Українських Карпатах зробили проекти ІКЕА, Світового банку, фонду "Відродження", Програми транскордонної співпраці ЄС, програми уряду Нідерландів МАТРА, програми німецького фонду охорони природи (DBU), німецького товариства інвестицій та розвитку DEG та багато інших. Реалізацією цих проектів разом із представниками природно-заповідних територій займалися ряд міжнародних громадських організацій, зокрема це Всесвітній фонд природи (WWF), Фонд Міхаеля Зуккова (Грайфсвальд, Німеччина), Франкфуртське зоологічне товариство (Франкфурт, Німеччина), Українське товариство охорони птахів (УТОП, Київ, Україна), Університет сталого розвитку (Еберсвальде, Німеччина) та інші. Важливо зазначити наукову співпрацю Карпатського біосферного заповідника та кількох науково-дослідних установ України із Швейцарським федеральним інститутом лісових, снігових та ландшафтних досліджень (2000-2018 рр.) за підтримки Швейцарської наукової фундації (SCOPES), яка допомогла стандартизувати методичні підходи щодо вивчення пралісів, провести їх інвентаризацію у Карпатському біосферному заповіднику та розробити підходи менеджменту цих територій. Ця співпраця особливо сприяла покращенню наукових спроможностей дослідників, а також практичному впровадженню засад сталого збереження старовікових лісів й пралісів. Навіть проведення досліджень та підготовка документації щодо номінування дев'яти унікальних осередків старовікових лісів й пралісів до розширеного об'єкта Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи" у 2017 році фінансово підтримувалася тільки Дунайсько-Карпатською програмою WWF. Діючий фінансово значимий міжнародний проект "Підтримка природно-заповідних територій в Україні" (<http://snpa.in.ua/>), що реалізовується в рамках Німецької Фінансової Кооперації (FC) та фінансується за рахунок Кредитної Установи для Відбудови KfW, також надає підтримку збереженню та менеджменту старовікових лісів й пралісів.

Після періоду накопичення наукової інформації останні 10 років інтенсивними темпами розвивається процес практичної реалізації системи сталого збереження старовікових лісів та охорони пралісів. Формування в Україні принципів FSC (Лісової Наглядової Ради) стимулювало розробку посібника "Особливо цінних для збереження лісів (ОЦЗЛ)" (Проць та ін. 2008). Окреслення концепції старовікових лісів як частини ОЦЗЛ, які є важливим елементом системи невиснажливого ("сталого") управління лісами реалізовувалося у 2008-10 роках. У 2010-12 роках розроблено гармонізовані критерії й індикатори визначення старовікових лісів й пралісів для транскордонного регіону Мармарошу (пілотний ENPI CBC проект). Протягом 2012-14 років розроблені критерії й індикатори старовікових лісів й пралісів, які було розроблено для Мармарошу (Румунія-Україна), було взято за основу для критеріїв й індикаторів пралісів (Virgin Forests) та затверджено конференцією сторін Карпатської конвенції (2014, COP4). Після цього українські лісові експерти оновили методiku з метою включення критеріїв та індикаторів визначених Карпатською Конвенцією. У 2015-17 роках було опубліковано два її видання під назвою "Критерії та методика ідентифікації пралісів і старовікових лісів (квазі-пралісів)" (Волосянчук та ін. 2017). У 2016-17 роках підготовлено та прийнято Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат спрямований на збереження пралісів (Верховна Рада України 2017). У 2018 році Міністерством екології та природних ресурсів гармонізовано та затверджено методiku визначення належності територій до пралісових пам'яток природи (Міністерство... 2018).

Незважаючи на виконання роботи та досягнення, діяльність громадських груп Forest Watch, мораторії щодо вивозу лісу-кругляка, рівень нелегальних рубок все ще є високим (EarthSight 2018). Загроза збереженню старовікових лісів й пралісів в Українських Карпатах залишається реальною.

INTERNATIONAL COOPERATION ON CARPATHIAN VIRGIN FOREST RESEARCH AND PRESERVATION

Financial support for activities of large-scale protected areas (national nature parks, nature reserves and biosphere reserves) since the time of their establishment is insufficient and sometimes critically low (Jungmeier & Prots 2017). The support of the planned measures at the expense of international projects and research organizations enables these protected areas to carry out long-term programs for the preservation of high nature conservation values in their territories. For example, during the last 20 years the Carpathian Biosphere Reserve (Rachiv) has participated in at least eight long-term projects and programs for the study and conservation of virgin and old-growth forests. Important contributions to support the sustainable forest management, the studies and conservation management of natural forests and rare species in the Ukrainian Carpathians have been made by IKEA, World Bank, Renaissance Foundation, EU Cross Border Cooperation Programme, Netherlands Government Program MATRA, German Environment Fund Programme (DBU), German Investment and Development Society DEG and many others. The implementation of these projects together with the representatives of protected areas was undertaken by a number of international non-governmental organizations, in particular, the Worldwide Fund for Nature (WWF), Michael Succow Foundation (Greifswald, Germany), Frankfurt Zoological Society (Frankfurt, Germany), the Ukrainian Society for the Protection of Birds (USPB, Kyiv, Ukraine), the University of Sustainable Development (Eberswalde, Germany) and others. It is important to note the scientific cooperation of the Carpathian BR and several research institutions of Ukraine with the Swiss Federal Institute of Forest, Snow, and Landscape Research (2000-2018) based on the support of the Swiss Foundation for Science (SCOPEs), which helped to standardize the methodological approaches to the study of virgin forests, to conduct their inventory in the Carpathian BR and to develop approaches to management of these territories. The developed capacities of this cooperation helped to develop further the practical implementation of the sustainable protection of virgin and old-growth beech forests. Also, studies and the documentation for the nomination of nine unique sites of virgin and old-growth beech forests to the UNESCO World Heritage Sites "Beech Forests and Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe" in 2017 was financially supported only by the Danube-Carpathian Programme of WWF. The active financially significant international project "Support for Nature Conservation Areas in Ukraine" (<http://snpa.in.ua/>), implemented within the framework of the German Financial Cooperation (FC) and financed by the German KfW, also provides support for conservation and management of virgin and old-growth forests.

After a period of accumulation of scientific information, the process of practical implementation of the sustainable protection of virgin and old-growth beech forests has been developing at an intensive pace for the last 10 years. Formation of the FSC (Forest Stewardship Council) principles in Ukraine has stimulated the development of the Toolkit "High Conservation Value Forests (HCVF)" (Prots et al. 2008). The outline of the concept of old-growth forests as part of the HCVF concept, which is an important element of the system of sustainable forest management, was implemented in 2008-2010. In 2010-12, the harmonized criteria and indicators for the identification of virgin and old-growth forests for the transboundary region of Marmaros (Romania-Ukraine, pilot ENPI CBC project) were developed. During 2012-14, developed before criteria and indicators were adapted for new management concept "Virgin forests" and approved by the Conference of Parties to the Carpathian Convention (2014, COP4). After that, the identification methodology was updated by Ukrainian forest experts to incorporate the virgin forests criteria and indicators according to the Carpathian Convention. In the years 2015-2017 the two issues of "Criteria and Methodology for Virgin and Old-growth (Quasi-virgin) Forests Identification" have been published (Volosyanchuk et al. 2017). In 2016, the geo-portal "Old-growth and Virgin Forests of the Ukrainian Carpathians" began to work (<http://gis-wwf.com.ua>). In 2016-2017, the Parliament of Ukraine has drafted and adopted the Law of Ukraine "On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on the Protection of Forests under the Framework Convention for the Protection and Sustainable Development of the Carpathians" aimed on conservation of virgin forests (Verkhovna Rada of Ukraine 2017). In 2018, the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine harmonized and approved the methodology for identification the territories to the virgin forests nature monuments (Ministry... 2018).

Despite of the work done and achievements, the activities of the Forest Watch groups (fighting illegal logging), the moratorium on harvesting logs, the level of illegal logging is still high (EarthSight 2018). Therefore, the threat for preservation of the old-growth and virgin forests in the Ukrainian Carpathians remains real.

ВИЗНАЧЕННЯ СТАРОВІКОВИХ ТА ПЕРВИННИХ ЛІСІВ ("ПРАЛІСІВ")

Старовікові ліси й праліси – це лісові екосистеми, які тривалий час розвивалися природним шляхом, в яких біотоп, і, особливо, біоценоз, не зазнав істотного антропогенного впливу на структуру, динаміку біомаси, вікову структуру едіфікаторів, природне відновлення екосистеми, її системну цілісність та які потенційно здатні до самопідтримання шляхом саморегулювання у разі відсутності руйнівного впливу людини або за умови відновлення первинних екологічних умов їх функціонування (Волосянчук та ін. 2017). До старовікових лісів і пралісів належать екосистеми з комплексними структурами, які включають усі стадії розвитку лісового угруповання (деякі стадії можуть бути присутні лише на невеликих площах) у мозаїчній горизонтальній (парцелярній), а також віковій структурах.

Праліси – це лісові екосистеми (угруповання), які виникли й розвиваються природним шляхом під впливом лише природних стихій та явищ і пройшли повний цикл розвитку без істотного втручання людини, видова, вікова й просторова структури яких визначаються лише чинниками природного середовища. Згідно з пропозиціями Всесвітнього Фонду Природи (WWF) і Міжнародного Союзу Охорони Природи (МСОП) до старовікових, або первинних лісів, зараховують такі, які не зазнали змін під впливом людини (Secretariat... 2018).

Старовікові ліси слугують важливими зразками особливо цінних для збереження лісів в Україні та у всьому світі. У проєкті Національного стандарту з управління лісами FSC для України, старовікові ліси належать до Категорії 3 (рідкісні, зникаючі, або такі, що перебувають під загрозою зникнення екосистеми та типи оселищ) з точки зору Високої цінності для збереження (Принцип 9). Отже, такі ліси є також одними з найкращих кандидатів для Репрезентативних територій (Принцип 6).

Історично широкомасштабні роботи з ідентифікації залишків старовікових лісів та пралісів в Українських Карпатах тривають вже понад 10 років та відбувалися у декілька етапів:

- 2006-2010: Пілотні застосування концепції пралісів у процесі виявлення ОЦЗЛ;
- 2008-2012: Пілотні роботи з визначення старовікових лісів в Українських Карпатах;
- 2012: Розроблені гармонізовані критерії та індикатори для ідентифікації старовікових лісів в регіоні Мармарош у Карпатах (Румунія і Україна), а також методологія їх застосування в українському контексті;
- 2012-2018: Широкомасштабні польові роботи з ідентифікації старовікових лісів, у т.ч. пралісів, в Українських Карпатах;
- 2014: Вищезгадані критерії та індикатори старовікових лісів використано як основу для критеріїв та індикаторів пралісів в рамках Карпатської Конвенції;
- 2014: Методика ідентифікації пралісів та старовікових лісів оновлена українськими лісовими експертами з метою включення критеріїв та індикаторів визначених Карпатською Конвенцією;
- 2017: Рамковий закон про охорону пралісів, квазіпралісів (старовікових лісів) та природних лісів схвалений в Україні;
- 2018: Включення критеріїв та індикаторів, а також методики ідентифікації пралісів до українського законодавства.

Важливим політичним рішенням, що підсилює інтерес до таких лісів було схвалення Конференцією сторін Карпатської Конвенції у 2014 році критеріїв та індикаторів пралісів, які у 2017-2018 рр. були імplementовані в Україні шляхом прийняття Рамкового закону та затвердження підзаконних нормативно-правових документів Міністерством екології та природних ресурсів України.

В українському законодавстві на даний час визначено три категорії лісів: (1) "праліси" – це споконвічні, стародавні ліси (природні лісові екосистеми), що сформувалися природним шляхом і в ході розвитку не зазнали безпосереднього антропогенного впливу; (2) "квазіпраліси" (старовікові ліси) – це умовно пралісові екосистеми, в яких відбувся незначний тимчасовий антропогенний вплив, що не змінив природної структури лісостанів і при припиненні якого натуральний стан екосистем повністю відтворюється протягом короткого періоду; (3) "природні ліси (природні лісові екосистеми)" – це ліси (лісові екосистеми), в яких локально і тимчасово проявився антропогенний вплив, але він не змінив ценотичної структури фітоценозів і тому природні лісові екосистеми здатні протягом короткого часу відновитися природним шляхом до стану пралісових екосистем.

LEGAL STATUS AND CRITERIA FOR IDENTIFICATION OF OLDGROWTH AND VIRGIN FORESTS IN UKRAINE

VI.

DEFINING OLD-GROWTH AND PRIMEVAL ("VIRGIN") FORESTS

Old-growth and virgin forests are forest ecosystems which are always self-regulated in a natural way where biotope, and especially biocenosis have not experienced significant human impact on the structure, biomass dynamics, age structure of edificators, natural restoration of ecosystems, its system integrity and which are self-sustaining through self-regulation (Volosyanchuk et al. 2017). The old-growth and virgin forests belong to ecosystems with complex structures that include all stages of forest communities development (some stages may be present only in small areas) in horizontal mosaic (parcel), and age structures.

Virgin forest is a forest ecosystem (community) that has emerged and is being developed naturally under the influence of only natural elements and phenomena and has completed a full cycle of development without any human intervention, whose species, age and spatial structures are defined exclusively by factors of the environment. Virgin forests include all phases (recovery, young stand, pole stand optimal, selective phase, aging, and decay) and stages (growth and formation, climax condition and parcel decay) of forest communities development. According to the proposals of WWF and the International Union for Conservation of Nature (IUCN), old-growth or primary forests include those that have not changed under the human influence (Secretariat... 2018).

Old-growth forests are an important example of High Conservation Value Forests in Ukraine and worldwide. In the draft FSC National Forest Management Standard for Ukraine, old-growth forests belong to the Category 3 (rare, endangered or extincting ecosystems and habitats) of the High Conservation Values (Principle 9). Though, such forests are also one of the best candidates for Representative Sample Areas (Principle 6).

Historically, large-scale works on identification of remnants of old-growth and virgin forests in the region of Ukrainian Carpathians, have lasted for more than 10 years and has undergone several stages:

- 2006-2010: Pilot application of the virgin forest concept within the HCVF identification;
- 2008-2012: Pilot field works on the old-growth forests identification in the Ukrainian Carpathians;
 - 2012: Harmonized criteria and indicators for old-growth forests identification in the Marmarosh part of the Carpathians (Romania & Ukraine) developed, as well as a methodology for applying them in the Ukrainian context;
- 2012-2018: Large-scale field identification of old-growth forests, including virgin forest, in Ukrainian Carpathians;
 - 2014: The old-growth forest criteria and indicators above were used as a basis for the Virgin Forest criteria and indicators by the Carpathian Convention;
 - 2014: The OGF identification methodology was updated by Ukrainian forest experts to incorporate the virgin forest criteria and indicators according to the Carpathian Convention;
 - 2017: Framework Law on the Protection of Virgin, Quasi-Virgin (Old-Growth), and Natural Forests approved in Ukraine;
 - 2018: Incorporation of the criteria and indicators and the Methodology into the Ukrainian national legislation.

Important political decision which boosted interest to such forests was taken in 2014 by Parties of Carpathian Convention when Criteria and Indicators for the Virgin forest were adopted. In 2017-2018 this decision was implemented in Ukrainian legislation by adoption of the Framework Law and further elaboration and approval of sub-legal acts by the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine.

On the present day Ukrainian legislation distinguishes three categories of forests: (1) "virgin forests" means primeval forests (natural forest ecosystems) which have been evolving naturally and have not been influenced directly by human activities in their development; (2) "quasi-virgin forests" (old-growth forests) means almost primeval forests, which had insignificant human influence but without change of the forest stand natural structures and able to restore entirely the natural ecosystem status within a short period; (3) "natural forests (natural forest ecosystems)" means forests which have undergone some local and temporary human impact but without change of its cenotic structure and thus able to restore naturally to the virgin forest status within a short period.

МЕТОДИКА ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТАРОВІКОВИХ ЛІСІВ ТА ПРАЛІСІВ

Наступна методика ідентифікації старовікових лісів та пралісів заснована на лісівничій оцінці природності деревостанів і опрацьована колективом авторів у складі: Ю. Шпарик, М. Чернявський, О. Кагало, Г. Бондарук, В. Савчин, М. Понепольак, Я. Форгіль, Я. Зеленчук, Р. Волосянчук та Б. Проць (Волосянчук та ін. 2017). Вона включає в себе три послідовних етапи. На підготовчому етапі ділянки потенційних пралісів і старовікових лісів відбирають головню за даними лісовпорядкування, проте аналіз наукової літератури, архівних та інших матеріалів, а також інформацію отриману від місцевих мешканців, працівників лісового господарства та громадськості загалом слід також враховувати. На камеральному етапі відбираються лісові ділянки, які могли б потенційно відповідати критеріям виділення пралісів, квазіпралісів (старовікових лісів) та природних лісів (таблиця 1). Наступні лісотаксаційні показники беруться до уваги на цьому етапі: вік деревостану (стиглий та перестійний деревостани та всі деревостани старші за 120 років), походження, склад, антропогенний вплив, форма та площа. Під час аналізу лісотаксаційних даних відбирають всі ділянки, що відповідають вищезазначеним критеріям, незалежно від площі, з подальшим аналізом їх просторового розміщення. Ділянки або групи ділянок, які територіально утворюють один суцільний масив, сумарною площею не менше 20 га підлягають польовому обстеженню. Ділянки за участю реліктових видів (наприклад, тис ягідний, сосна європейська) підлягають перевірці під час польових робіт за умови, коли сумарна площа масиву становить не менше 4 га. Результатом підготовчого етапу ідентифікації пралісів і старовікових лісів має бути список лісових ділянок, в яких, можливо, наявні праліси, старовікові і природні ліси.

Під час польових обстежень (другий етап) кожна з відібраних ділянок перевіряється на відповідність критеріям та індикаторам зазначених у таблиці 1 у репрезентативних пунктах таксації. Кожна лісова ділянка обстежується на пунктах таксації (моніторингу), які закладають для репрезентативного охоплення всієї площі виділу (не менше 1 на 3 гектари або на виділ меншої площі). Якщо частина виділу не відповідає хоча б одному з критеріїв, то його площа відповідно зменшується. При цьому дані заносять у спеціальний бланк польового обстеження. Кінцевим результатом польової ідентифікації пралісів, старовікових лісів та природних лісів є експертний висновок про належність лісової ділянки до однієї із зазначених категорій або до господарських лісів.

Завершальний етап включає аналіз результатів польових робіт, ґрунтуючись на чому для кожної з обстежених лісових ділянок роблять остаточний висновок щодо її категорії та укладається електронна база даних усіх ділянок на основі ГІС.

Станом на початок 2018 року понад 90 тис. гектарів старовікових лісів, включно з пралісами, було загалом ідентифіковано під час польових обстежень різними організаціями та проектами в Українських Карпатах. Ці роботи виконувались згідно методології та критеріїв, оновлених у 2014 р., які передбачали лише дві категорії лісів – праліси та старовікові. Третя категорія – природні ліси – була запропонована у методиці на етапі її офіційного затвердження у 2018 р., тому не застосовувалась для робіт з ідентифікації у Карпатському регіоні, результати яких висвітлені у даній публікації. Таким чином, у цьому виданні ми використовуємо термін “природні ліси” як загальний, який охоплює ліси з певним рівнем природності та включає в себе праліси та старовікові ліси (Buchwald, 2005).

З картою ідентифікованих лісових ділянок та їхніми характеристиками можна ознайомитися на веб-сторінці <http://gis-wwf.com.ua/>. Вона доступна для експертів лісової галузі та охорони природи, FSC аудиторів та широкої громадськості.

METHODOLOGY

FOR VIRGIN AND OLD-GROWTH FORESTS IDENTIFICATION

The following methodology for identification of old-growth and virgin forests is based on the forestry assessment of the naturalness of forest stands and worked out by a team of the following experts: Y. Shparyk, M. Chernyavskiy, A. Kagalo, G. Bondaruk, V. Savchyn, M. Ponepoliak, Y. Forgil, Y. Zelenchuk, R. Volosyanchuk and B. Prots (Volosyanchuk et al. 2017). This methodology comprises three consequential stages. On preparatory stage plots of potential virgin or old-growth forests are selected using primary forest management database, but analysis of scientific publications, archive, and other data as well as information received from local residents, forestry workers, and other public also should be considered. At the desktop stage, forest plots that could potentially meet the criteria of virgin, old-growth or natural forests (Table 1) are selected. The following forestry management parameters are considered on this stage: age (overmature and mature stands as well as all stands older than 120 years), origin, composition, anthropogenic impact, shape, and area. When analysing the forestry database, we select all parcels complying with the criteria listed above, regardless of their area, followed by an analysis of their spatial distribution. Parcels or their groups that spatially form a joint massif (cluster) with the total area of not less than 20 hectares are subject to filed check. Parcels with relic species (e.g., *Taxus baccata*, *Pinus cembra*) in the stand description are subject to filed check provided that the total area of the plot is at least 4 ha. The result of the preparatory stage of the identification is a list of forest parcels with potential virgin, old-growth, and natural forests.

During field inventory (second stage) each of selected parcels is inspected for compliance to the Criteria and Indicators listed in Table 1 at representative inventory points. Each parcel is inspected at inventory (monitoring) points, which are established for a representative coverage of the entire area of the parcel (at least 1 per 3 ha or a parcel of a smaller area). If a part of the parcel does not meet at least one of the criteria, its shape has to be changed accordingly. Inventory data have to be filled into a corresponding field survey form. The final result of field identification of virgin, old-growth, and natural forests is the expert conclusion on the classification of the forest plot as corresponding to one of the categories or to commercial forests.

The final stage includes analysis of the field work results, based on which status of each plot is identified, and the GIS-associated database compiled.

As on beginning of 2018 more than 90 thousand ha of old-growth, including virgin, forests in the Ukrainian Carpathians were identified in the field altogether by various organizations and projects. These works were done according to the methodology and criteria updated in 2014 which distinguish only two categories of forest – old-growth and virgin. Third category – natural forest - was introduced to the methodology on the stage of official adoption in 2018, thus have not been used for identification works in Carpathian region, results of which are displayed by our publication. Therefore, in this photo-catalogue we use term “natural forests” as a general one which encompasses forests with certain level of naturalness and includes both virgin and old-growth forests (Buchwald, 2005).

Map of the plots identified and their descriptions can be found at: <http://gis-wwf.com.ua/> available for forestry practitioners, nature conservationists, FSC auditors, and the broad public.

Критерії виділення пралісів, квазіпралісів (старовікових лісів) та природних лісів

№	Критерії та індикатори	Праліси
1	Критерій	Походження та склад деревостанів
	Індикатор	Визначення
1.1	Видовий склад	Ліси утворено аборигенними (автохтонними) видами дерев та кущів, що відповідають типу лісу.
1.2	Походження	Природне
1.3	Структура	Циклічні екосистеми з комплексними структурами, які включають всі стадії малих циклів розвитку (деякі фази можуть бути наявні лише на невеликих площах) у мозаїчній (горизонтальній) структурі з вертикальною ярусністю, що відповідають типу лісу. Різноманіття вікових груп дерев підтверджується біометричними характеристиками. Наявність на всій території ділянки дерев основного ярусу, які досягли вікової фізіологічної межі і мають виняткові (максимальні) діаметри для цієї ділянки та ознаки вікового відмирання.
1.4	Мертва деревина	Наявність мертвої деревини (лежачої та сухостою) на всіх стадіях розкладу та на всій території ділянки.
2	Критерій	Антропогенний вплив
	Індикатор	Визначення
2.1	Інфраструктура	Відсутність задокументованої інформації щодо лісоексплуатаційної інфраструктури та господарської діяльності у минулому та їх видимих слідів. Відсутність слідів руху лісової техніки. Допускається наявність деяких слідів пішохідного руху (1 стежка до 1 м завширшки).
2.2	Рубки	Відсутність задокументованої інформації щодо рубок та заготівлі деревинної продукції у минулому, а також видимих слідів лісозаготівлі, що вплинула на розвиток лісу.
2.3	Недеревинні лісові продукти	Відсутність задокументованої інформації та видимих слідів промислової (масової) заготівлі недеревинних лісових продуктів. Допускається можливість непромислового збирання недеревинних лісових продуктів без видимих слідів заготівлі.
2.4	Лісова підстилка	Відсутність задокументованої інформації щодо випадків заготівлі лісової підстилки та їх видимих слідів.
2.5	Випасання худоби	Відсутність задокументованої інформації щодо випасу худоби та його видимих слідів.
2.6	Рекреаційне навантаження	Відсутність рекреаційної інфраструктури та ознак впливу рекреаційного навантаження.
3	Критерій	Площа й форма
	Індикатор	Визначення
3.1	Мінімальна площа лісу	20 га
3.2	Форма лісової ділянки	Відстань між будь-якими двома протилежними межами через середину ділянки (масиву) має становити не менше 200 м.

Вказівки:

Оцінка за критеріями 1.3 і 1.4 провадиться із врахуванням структури екосистеми – не окремо по лісогосподарських ділянках (виділах), а в цілому для масиву (полігону). Перш за все це має значення для малих територій (20 га), щоб відсіяти ділянки з антропогенним впливом.

При наданні статусу пралісу, квазіпралісу (старовікового лісу) та природного лісу допускається включення всередині масиву (полігону) територій, що не відповідають вимогам природності, чи нелісових екосистем, площі яких не перевищують 20% загальної площі території, та які сприяють самопідтримуванию лісових екосистем чи використовуються з організаційно-адміністративною метою.

Таблиця 1.

Квазіпралісі (старовікові ліси)	Природні ліси
Ліси утворено аборигенними (автохтонними) видами дерев та кущів, що відповідають типу лісу.	Ліси утворено аборигенними (автохтонними) видами дерев та кущів, що відповідають типу лісу.
Природне	Природне
Циклічні екосистеми з комплексними структурами, які включають всі стадії малих циклів розвитку (деякі фази можуть бути наявні лише на невеликих площах) у мозаїчній (горизонтальній) структурі з вертикальною ярусністю, що відповідають типу лісу. Різноманіття вікових груп дерев підтверджується біометричними характеристиками.	Деревостани складної горизонтальної, вертикальної та вікової структури, які включають більшість послідовних стадій розвитку деревостанів. Окремі стадії розвитку можуть бути представлені поодинокими деревами або бути відсутніми, але з обов'язковим переважанням стиглих чи перестиглих деревостанів.
Наявність на всій території ділянки дерев основного ярусу, які досягли вікової фізіологічної межі і мають виняткові (максимальні) діаметри для цієї ділянки та ознаки вікового відмирання.	Наявність на всій території ділянки дерев основного ярусу, які досягли вікової фізіологічної межі і мають виняткові (максимальні) діаметри для цієї ділянки та ознаки вікового відмирання.
Наявність мертвої деревини (лежачої та сухою) переважно всіх стадій розкладу та на всій території ділянки.	Наявність мертвої деревини деяких стадій розкладу.
Відсутність задокументованої інформації щодо лісоексплуатаційної інфраструктури та господарської діяльності у минулому та їх видимих слідів. Допускаються деякі сліди старих лісових доріг та пішохідного руху (стежки до 1 м завширшки).	Допускається наявність видимих слідів лісоексплуатаційної інфраструктури та господарської діяльності у минулому, пішохідного та транспортного руху.
Відсутність задокументованої інформації щодо рубок та заготівлі деревинної продукції у минулому. Допускається видалення/ часткове пошкодження не більше 5 дерев основного ярусу на 1 га.	Відсутність задокументованої інформації щодо рубок та заготівлі деревинної продукції у минулому. Допускається видалення/ часткове пошкодження не більше 5 дерев основного ярусу на 1 га та/або поодинокі випадки видалення мертвої лежачої деревини, які не суперечать індикатору 1.4.
Відсутність задокументованої інформації та видимих слідів промислової (масової) заготівлі недеревинних лісових продуктів. Допускається можливість непромислового збирання недеревинних лісових продуктів без видимих слідів заготівлі.	Відсутність задокументованої інформації та видимих слідів промислової (масової) заготівлі недеревинних лісових продуктів. Допускається можливість непромислового збирання недеревинних лісових продуктів без видимих слідів заготівлі.
Відсутність задокументованої інформації щодо випадків заготівлі лісової підстилки та їх видимих слідів.	Відсутність задокументованої інформації щодо випадків заготівлі лісової підстилки та їх видимих слідів.
Відсутність задокументованої інформації щодо випасу худоби. Допускається сезонний прохід свійських тварин (отар овець, черід корів тощо).	Відсутність задокументованої інформації щодо випасу худоби. Допускається нечастий протягом сезону прохід свійських тварин (отар овець, черід корів тощо), які прямують до або з пасовища.
Відсутність ознак впливу рекреаційного навантаження. Допускається наявність стежок до 1 м завширшки, які використовуються для рекреації та туризму і несуть мінімальне рекреаційне навантаження.	Відсутність ознак негативного впливу рекреаційного навантаження. Допускається наявність стежок до 1 м завширшки, які використовуються для рекреації та туризму і несуть мінімальне рекреаційне навантаження.
20 га	20 га. Не менше 4 га для лісових ділянок з деревостанами за участі реліктових та ендемічних видів дерев оточених природними межами.
Відстань між будь-якими двома протилежними межами через середину ділянки (масиву) має становити не менше 200 м.	Відстань між будь-якими двома протилежними межами через середину ділянки (масиву) має становити не менше 200 м. Цей індикатор не застосовується до лісових ділянок з деревостанами за участі реліктових та ендемічних видів дерев оточених природними межами.

При наданні статусу пралісу, квазіпралісу (старовікового лісу) та природного лісу перевага надається межам масиву природного походження (вершини, хребти, долини, потоки, узлісся). Також прийнятними можуть бути штучні межі: постійні дороги, стежки, коридори для високовольтних ліній електропередач або інших комунікацій, кварталні просіки, залізничні шляхи тощо.

За можливості, виділення пралісів слід організовувати на рівні лісгосподарського підприємства.

Criteria for selection of Virgin, Quasi-virgin (Old-growth) and Natural Forests

Nº	Criteria & indicators	Virgin forests
1	Criterion	Stand origin & species composition
	Indicator	Defining
1.1	Species composition	Forests formed of native (autochthonous) tree species according to potential natural forest types.
1.2	Origin	Natural
1.3	Structure	Cyclic ecosystems with complex structures, which include all stages of small development circles (some phases may be present only in small areas) in a mosaic structure (horizontal) and vertically layered, according to the natural type of forest. Range of tree ages proved by biometric characteristic. Occurrence of main canopy layer trees that reached the age physiological limits with exceptional (maximal) diameters according to the site conditions and species, and signs of physiological decline all over the plot.
1.4	Deadwood	Presence of deadwood (lying and standing) at all stages of degradation and all over the forest surface.
2	Criterion	Human impact
	Indicator	Defining
2.1	Infrastructure:	No documented evidence and no visible traces of forest exploitation infrastructure and activities or other forestry machinery recent traffic. Limited traces of pedestrian activities are allowed (1 pathway not wider than 1 m).
2.2	Felling	No felling or harvesting occurred in the past, confirmed by documentary evidence. No visible traces of felling or harvesting which has influenced the development of forests.
2.3	Non wood forest products	No documentary evidence and visible traces of extensive gathering of non-wood forest products. The collection of such products is acceptable unless there are visible traces of extensive gathering of such products.
2.4	Forest litter	No visible traces and no documentary evidence of forest litter removal.
2.5	Grazing	No visible traces and no documentary evidence of grazing.
2.6	Recreational pressure	No recreation infrastructure and traces of recreational pressure impact.
3	Criterion	Area & shape
	Indicator	Defining
3.1	Minimal forest plot stand area	20 ha
3.2	Shape of forest plot stand	Minimum distance between any two opposite boundary points, across the forest plot middle does not decrease below 200 m.

Guidelines:

The evaluation for 1.2 and 1.3 will take into consideration the structure valuation – not on a surface unit but on the overall considered polygon. This description should be considered mainly for the minimum area (20 ha) in order to be sure that such a small patch does not occur due to anthropogenic intervention.

In declaring Virgin, Quasi-virgin (Old-growth) and Natural Forests, it is allowed to include surfaces that do not meet the naturalness requirements or non-forest ecosystems up to 20% of the forest plot stands that permit self-maintenance of the forest ecosystems and/or for administrative purposes.

Table 1.

Quasi-virgin (Old-Growth) forests	Natural forests
Forests formed of native (autochthonous) tree species according to potential natural forest types.	Forests formed of native (autochthonous) tree species according to potential natural forest types.
Natural	Natural
Cyclic ecosystems with complex structures, which include all stages of small development circles (some phases may be present only in small areas) in a mosaic structure (horizontal) and vertically layered, according to the natural type of forest. Range of tree ages proved by biometric characteristic.	Stands with complex horizontal, vertical and age structure, which include most of consequent forest development stages. Some stages may be represented by single trees or not occur at all, but predominance of mature or overmature tree stands is obligatory.
Occurrence of some trees of the main canopy layer that reached the age physiological limits with exceptional (maximal) diameters according to the site conditions and species, and signs of physiological decline.	Occurrence of trees of the main canopy layer that reached the age physiological limits with exceptional (maximal) diameters according to the site conditions and species, and signs of physiological decline.
Presence of deadwood (lying and standing) at most stages of degradation and all over the forest surface.	Presence of deadwood (lying and standing) at some stages of degradation.
No documented evidence and no visible traces of forest exploitation infrastructure and activities. Some old forest road traces and pedestrian activities (pathways not wider than 1 m) acceptable.	Acceptable: visible traces of forest exploitation infrastructure and commercial activities in the past, pedestrian and machinery traffic.
No felling or harvesting occurred in the past, confirmed by documentary evidence. Acceptable: removal/partial damage of not more than 5 main canopy layer trees per 1 ha.	No felling or harvesting occurred in the past, confirmed by documentary evidence. Acceptable: removal/partial damage of not more than 5 main canopy layer trees per 1 ha and/or single deadwood removals, not contradicting the indicator 1.4.
No documentary evidence and visible traces of extensive gathering of non-wood forest products. The collection of such products is acceptable unless there are visible traces of extensive gathering of such products.	No documentary evidence and visible traces of extensive gathering of non-wood forest products. The collection of such products is acceptable unless there are visible traces of extensive gathering of such products.
No visible traces and no documentary evidence of forest litter removal.	No visible traces and no documentary evidence of forest litter removal.
No documentary evidence of grazing. Seasonal passing of livestock (sheep flocks, cow herds etc.) to and from pastures acceptable.	No documentary evidence of grazing. Occasional (infrequent) passing of livestock (sheep flocks, cow herds etc.) to and from pastures acceptable.
No traces of recreational pressure impact. Acceptable: recreation/hiking pathways not wider than 1 m with minimal recreational load.	No traces of negative recreational pressure impact. Acceptable: recreation/hiking pathways not wider than 1 m with minimal recreational load.
20 ha	20 ha Not less than 4 ha for forest plots with relic and endemic species surrounded by natural margins.
Minimum distance between any two opposite boundary points, across the forest plot middle does not decrease below 200 m.	Minimum distance between any two opposite boundary points, across the forest plot middle does not decrease below 200. This rule does not apply to the forest plots with relic and endemic species surrounded by natural margins.

In declaring Virgin, Quasi-virgin (Old-growth) and Natural Forests, preference has to be given for natural margins (hill tops, ridges, valleys, streams, forest edges). Accepted artificial margins are: permanent roads, trails, high-voltage corridors or other utilities, forest compartment's boundaries, railways, etc.

Where possible, the assessments should be conducted at forest management entity level.

Загалом залишки природних лісів в межах Українських Карпат, Закарпатської низовини та, частково, Передкарпаття ідентифіковано на площі майже 95 тис. га. Єдиною частиною Карпат, де інвентаризація пралісів та старовікових лісів досі не завершена, є Львівська область. Тому наша публікація не містить інформацію про природні ліси цього регіону, проте, варто зазначити, що площа потенційних пралісів тут, ймовірно, є незначною.

Збережені природні ліси Українських Карпат розподілені досить нерівномірно в окремих еко-регіонах. Наприклад, у межах двох великих екорегіонів, Центральні Гіргани та Полонини Боржави-Красної, збереглося разом понад 30 тис. га природних лісів. Натомість на Закарпатській рівнині та на Передкарпатті площі таких лісів налічують лише кілька сотень гектарів. Загалом було виділено 26 кластерів природних лісів, які об'єднано у шість груп залежно від фізико-географічних умов зростання та особливостей пралісових та старовікових деревостанів. Географічне розташування усіх виділених кластерів по території Українських Карпат відображено на карті, що вміщена на передньому форзаці книжки, а їх нумерація відповідає наведеній у розділі V.

Перша група об'єднує три кластери лісів, що зростають у помірно теплих та теплих біокліматичних поясах. Через це у їхньому складі присутні або переважають такі рівнинні деревні породи як дуб скельний або дуб звичайний. Ці ліси займають порівняно невеликі площі, а їхня докладна характеристика наведена на с. 42-47 цього видання (відзначені оранжевим кольором). Другу групу формують чотири кластери природних лісів у межах низькогірних та середньогірних екорегіонів з помірно теплими та помірно прохолодними кліматичними умовами. Завдяки значній висотній диференціації тут домінують різні деревні породи – бук, ялиця, та, рідше, ялина. Більша частина лісів цієї групи зростає на північно-східному макросхилі Українських Карпат (сторінки позначені яскраво-зеленим кольором; с. 48-55). Третя група включає в себе лише два кластери, що утворюють диз'юнктивний ареал у басейні Дністра. Загалом фізико-географічні умови тут схожі до попередньої групи, проте завдяки більшим абсолютним висотам частка ялини у природних лісах є вищою. Інформацію про ці кластери можна знайти на с. 56-59 (відзначені зеленим кольором). Четверту групу формують природні ліси, що збереглися на теплішому південно-східному макросхилі Українських Карпат в межах середньогірних полонинських та низькогірних вулканічних гірських хребтів. Ці ліси об'єднані у шість кластерів та представлені майже виключно буковими лісами (позначені у публікації темно-зеленим кольором; с. 60-73). Наступну групу формують два кластери лісів, що зростають в межах розчленованих підвищених середньогірних хребтів (сторінки відзначені синім кольором; с. 74-77). В умовах помірно прохолодного та прохолодного висотних кліматичних поясів тут збереглися переважно мішані букові, рідше ялинові, ліси. Останню групу природних лісів формують дев'ять лісових кластерів розташованих у центральній частині Українських Карпат. Завдяки прохолодним кліматичним умовам та континентальності тут сформувалися ліси з переважанням або значною часткою ялини у складі деревостанів. Інформацію про цю групу кластерів розміщено на с. 78-97 цього видання (відзначені фіолетовим кольором). Детальну характеристику кожного кластера природних лісів наведено далі у цьому розділі публікації.

При описі кластерів використано результати попередніх природничих досліджень в Українських Карпатах, в тому числі щодо пралісів регіону (Гамор та ін. 2008; Кіш та ін. 2009; Маринич та ін. 1989, 1990, 1993; Чернявський, Шпільчак 2010). Натомість назви судинних рослин у нашій публікації вживаються відповідно до останніх даних щодо видового складу флори регіону (Чопик, Федорончук 2015).

IDENTIFIED CLUSTERS OF NATURAL FORESTS IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

V.

Remnants of natural forests have been identified on an area of almost 95 thousand hectares within the Ukrainian Carpathians, the Transcarpathian Lowland and, partly Precarpathian Hills. The only part of the Carpathians, where the inventory of virgin and old-growth forests is still not completed, is the Lviv province. Therefore, our publication does not contain information about the natural forests of this region, however, it should be noted, that the area of potential primeval forests here, probably, is rather small.

The preserved natural forests of the Ukrainian Carpathians are distributed unevenly across ecoregions. For example, in total within the two large ecoregions, the Central Gorgany and Polonynas of Borzhavy-Krasna, over 30,000 ha of natural forests survived. In contrast, within the Transcarpathian Lowland and in the Precarpathian region, the area of such forests is only a few hundred hectares. In total, 26 clusters of natural forests were distinguished in the Ukrainian Carpathians, which were united into six groups, depending on the abiotic conditions of the habitats and features of identified virgin and old-growth forest stands. Geographical location of all delineated clusters within the Ukrainian Carpathians showed on the foldable map on the front endpaper of this book while their numbering is the same as shown in Chapter V.

The first group combines three clusters of forests growing in moderately warm and warm bioclimatic zones. Because of this, the tree composition here feature the domination or occurrence of such plain tree species as sessile oak and pedunculate oak. These forests occupy relatively small areas, and their detailed description is given on pages 42-47 of this book (pages marked by orange colour). The second group is formed by four clusters of natural forests within low and middle-mountainous ecoregions with moderately warm and moderately cool climatic conditions. Due to the strong altitudinal differentiation, various tree species dominate here – beech, fir, and, less often, spruce. Most of the forests of this group grow on the north-eastern macro-slope of the Ukrainian Carpathians (pages marked in light green colour; pages 48-55). The third group includes only two clusters that form a disjunct area in the Dnister river basin. In general, the environmental settings are similar to the previous group, but due to the higher altitudes, the proportion of spruce in the natural forests is higher. Information about these clusters can be found on pages 56-59 (marked by green colour). The fourth group includes natural forests that have been preserved on the warmer south-eastern macro-slope of the Ukrainian Carpathians within middle-mountainous polonynas' ridges and low-mountainous volcanic ranges. Forests here are grouped in six clusters and are represented almost totally by beech forests (marked in the publication by dark green colour; pages 60-73). The next group is formed by two forest clusters that grow within the dissected, lifted middle mountain ranges. In conditions of moderately cool and cool altitudinal climatic zones, mostly mixed beech, and sometimes spruce, forests are preserved here (marked by blue colour; pages 74-77). The last group of natural forests embraces nine forest clusters located in the central part of the Ukrainian Carpathians. Due to cool and more continental climatic conditions, forests with predominance or a significant proportion of spruce can be found here. Information about this group of clusters is available on pages 78-97 of this book (marked by purple colour). A detailed description of each cluster of natural forests is given in this chapter of the publication.

For descriptions of the clusters we used the results of the previous environmental studies in Ukrainian Carpathians, including those which focused on virgin forests of the region (Hamor et al. 2008; Kish et al. 2009; Marynych et al. 1989,1990,1993; Chernyavskiy, Shpilchak 2010). The names of the vascular plant species in this book are given according to the last research on the regional flora (Chopyk & Fedoronchuk 2015).



Старовікові букові ліси на схилах долини Прута
Old-growth forests on the slopes of Prut river valley

1. Прутське передгір'я

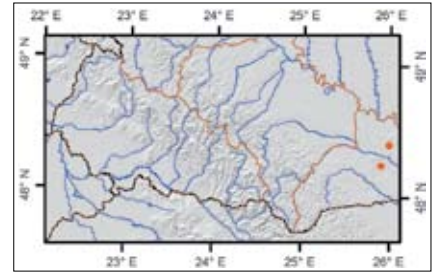
Площа природних лісів: бл. 320 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 216/ 330/ 495 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: РЛП "Чернівецький", заказник "Цецино"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: -/ 100 %



Кластер розташований на південному сході Передкарпатської та Хотинської височин у центральній частині Чернівецької області. Помірно розчленований ландшафт (з середнім ухилом 6 °) та сприятливі кліматичні умови з домінуванням теплого та помірно теплого біокліматичних поясів зумовили формування тут середньоевропейських широколистяних лісів.

Природні ліси цього кластеру представлені чистими буковими або мішаними буковими деревостанами з домішкою дуба (*Quercus robur*), клена (*Acer platanoides*) та граба (*Carpinus betulus*). Рідше у домішку трапляється явір (*Acer pseudoplatanus*) та релікт третинного періоду – тис ягідний (*Taxus baccata*). Ліси мають складну багаторясну структуру (3-4 яруси) та середній вік насаджень близько 130 років. Через наявність незначного антропогенного впливу у вигляді рекреаційного природокористування та об'єктів інфраструктури усі ліси в межах цього кластеру ідентифіковано як "старовікові". Усі ліси цього кластеру перебувають під охороною у складі природо-заповідних об'єктів та територій. Більша частина з них розташована у межах РЛП "Чернівецький" та у ландшафтному заказнику "Цецино". У таких лісах зростають види, занесені до Червоної книги України. Зокрема, у трав'яному покриві трапляються булатка довголиста (*Cephalanthera longifolia*), пізноцвіт осінній (*Colchicum autumnale*), зозулині сльози яйцелисті (*Listera ovata*), гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis*), коручка чемерникова (*Epipactis helleborine*), цибуля ведмежа (*Allium ursinum*). Серед тварин зустрічаються сарна (*Capreolus capreolus*), лисиця (*Vulpes vulpes*), свиня дика (*Sus scrofa*), ласка мала (*Mustela nivalis*).



Neottia nidus-avis



Cephalanthera longifolia

1. Prut Foothill

Total area of natural forests: ca. 320 ha

Elevation (min/ mean/ max): 216/ 330/ 495 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: Chernivtsi RLP, Tsetsyno Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: -/ 100 %

This cluster is situated in the far south east of the Precarpathian and Khotyn Highlands in the central part of the Chernivtsi province of Ukraine. A flat-hilly landscape (with an average slope of 6°) and favourable climatic conditions primarily of warm and moderately warm bioclimatic zones have caused here the formation of Central-European broadleaved forests.

The natural forests of this cluster are represented by pure or mixed beech stands with admixtures of oak (*Quercus robur*), Norway maple (*Acer platanoides*) and hornbeam (*Carpinus betulus*). Sycamore (*Acer pseudoplatanus*) and a tertiary relict species of yew tree (*Taxus baccata*) are less often found as admixtures. The forests have a complex multi-layer structure (3-4 layers) with an average age of stand of ca. 130 years. Due to the presence of an insignificant anthropogenic impact here, caused by recreational activities and presence of some infrastructural facilities, all the forests within this cluster are identified as "old-growth". All the forest sites of the given cluster are under protection. Most of them lie within the Chernivtsi Regional Landscape Park and in the Tsetsyno Reserve. A number of species listed into the Red Book of Ukraine occur here. In particular, the following species are distributed in the herbaceous layer: narrow-leaved helleborine (*Cephalanthera longifolia*), autumn crocus (*Colchicum autumnale*), eggplant twayblade (*Listera ovata*), bird's-nest orchid (*Neottia nidus-avis*), broad-leaved helleborine (*Epipactis helleborine*), bear's garlic (*Allium ursinum*). As for the animal species in the forests, roe deer (*Capreolus capreolus*), fox (*Vulpes vulpes*), wild boar (*Sus scrofa*), least weasel (*Mustela nivalis*) are found.



Підріст явора та клена гостролистого
Young trees of sycamore and Norway maple



Старовіковий дубовий ліс на горі Стоvb восени
Old-growth oak forest on the Mt. Stovb in autumn

2. Великий Бичків

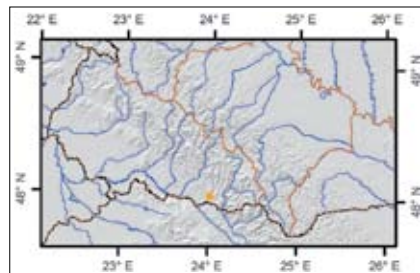
Площа природних лісів: бл. 500 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 333/ 504/ 712 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: дуб скельний (*Quercus petraea*), бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: заказник "Діброва"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 9/ 91 %



Цей кластер природних лісів розташований поблизу селища Великий Бичків у Рахівському районі на Закарпатті. Він займає середньоспадисті схили гір Діброва та Стовб, які підіймаються над долиною річки Шопурки (притока Тиси). Серед залишків природних лісів у цьому кластері домінують деревостани з дуба скельного та бука, що зростають в умовах теплого та помірно теплого біокліматичних поясів. Вони характеризуються здебільшого багатими та вологими умовами місцезростання завдяки доброму теплозабезпеченню на схилах південно-східної експозиції.

Кластер на 70 % представлений лісами з домінуванням дуба скельного на верхній межі його зростання з домішкою бука та граба (*Carpinus betulus*). Водночас тут проходить східна межа поширення дуба скельного на південно-західному макросхилі Українських Карпат. Решта площі припадає на буккові ліси з домішкою явора (*Acer pseudoplatanus*). Середній вік цих деревостанів близько 160 років. У лісах трапляються рідкісні для цього району деревні, чагарникові і трав'янисті рослини. До них належать такі теплолюбні види як берека (*Sorbus torminalis*), кизил (*Cornus mas*), медунка м'яка (*Pulmonaria mollis*), ломиніс (*Clematis*) та гірські види – тирлич ваточникоподібний (*Gentiana asclepiadea*), крем'яник гарний (*Telekia speciosa*). Серед рослин, які занесені до Червоної книги України, в межах кластера зустрічаються підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis*) та білоцвіт літній (*Leucojum aestivum*), серед тварин – тритон карпатський (*Lissotriton montandoni*). Більша частина лісів кластера охороняються в межах лісового заказника "Діброва".



Auricularia auricula-judae

2. Velykyi Bychkiv

Total area of natural forests: ca. 500 ha

Elevation (min/ mean/ max): 333/ 504/ 712 m a.s.l.

Dominant tree species: sessile oak (*Quercus petraea*), European beech (*Fagus sylvatica*)

Main Protected areas: Dibrova Reserve

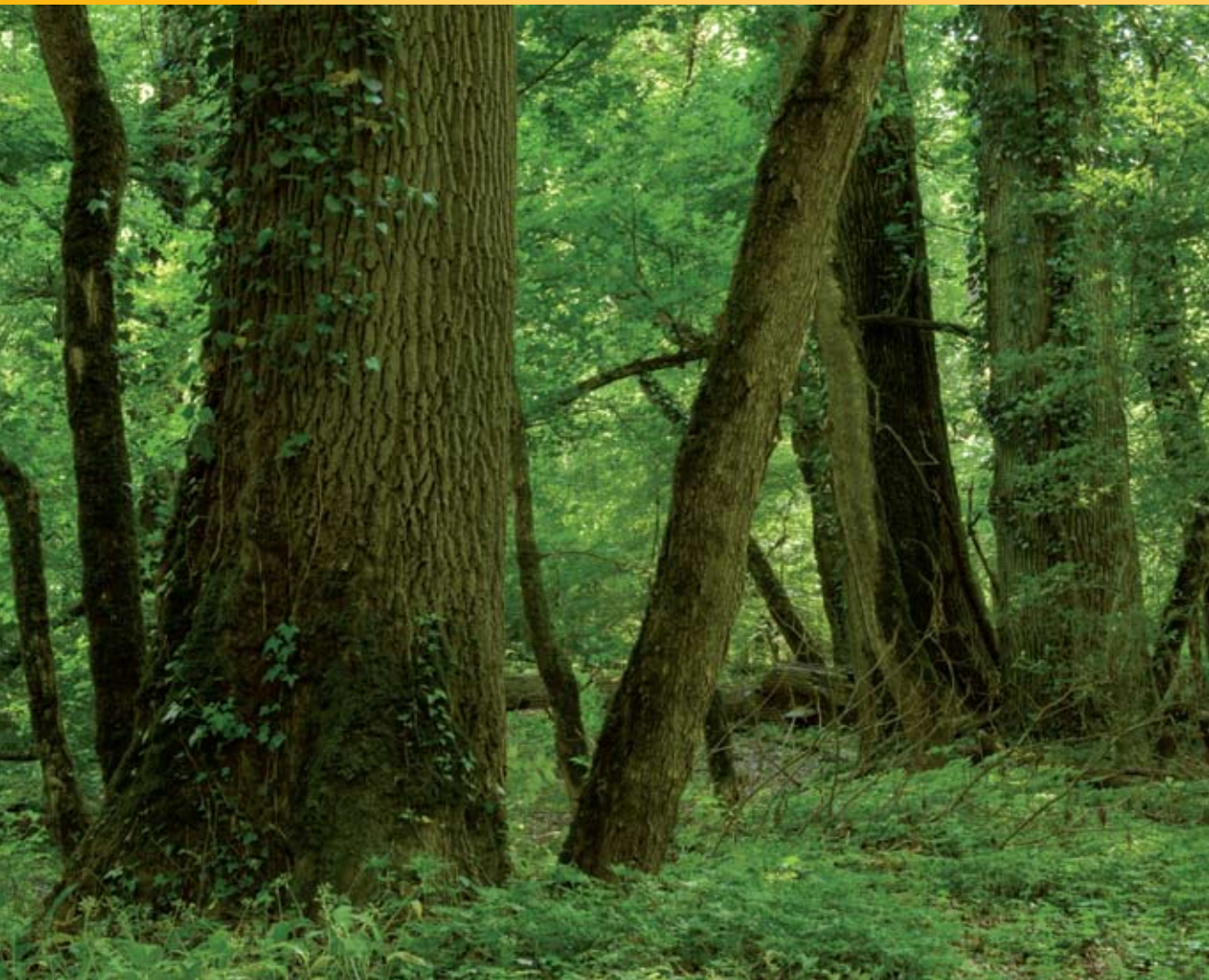
Proportion of old-growth and virgin forests: 9/ 91 %

This cluster of natural forests is located near Velykyi Bychkiv town in Rakhiv district of the Zakarpattia province. It occupies moderate-to-steep slopes of the Mts. Dibrova and Stovb which rise up over the Shopurka River valley (tributary of Tisza). The remnants of natural forests of this cluster are dominated by sessile oak and European beech that grow here within warm and moderately warm bioclimatic zones. They feature mostly rich and humid site conditions thanks to a sufficient insolation on south east facing slopes.

Up to 70 % of the forest is represented by woodlands with the dominance of sessile oak on its upper frontier with the admixtures of beech and hornbeam (*Carpinus betulus*). At the same time, this area features the eastern most limit of the natural habitat of sessile oak on the south-western macro-slope of the Ukrainian Carpathians. The rest of the territory is covered with the beech forests with sycamore (*Acer pseudoplatanus*) as an admixture. An average age of the natural forests here reaches 160 years. A number of trees, shrubs, and herbaceous plants rare for the region occur in local forests. Among them such thermophilous species as checker tree (*Sorbus torminalis*), European cornel (*Cornus mas*), pulmonaria species of *Pulmonaria mollis*, *Clematis*, and such montane species as willow gentian (*Gentiana asclepiadea*), yellow oxeye (*Telekia speciosa*). Among the plant species listed into the Red Book of Ukraine, the following plants are found in the forests: common snowdrop (*Galanthus nivalis*) and summer snowflake (*Leucojum aestivum*). As for the rare animal species, Carpathian newt (*Lissotriton montandoni*) occurs here. Most of the cluster's natural forests are protected in the territory of the Dibrova Reserve.



Galanthus nivalis



Старовікові заплавні ліси в долині р. Боржава
Old-growth floodplain forests of Borzhava River valley

3. Притисянський

Площа природних лісів: бл. 100 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 119/ 130/ 137 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: дуб звичайний (*Quercus robur*)

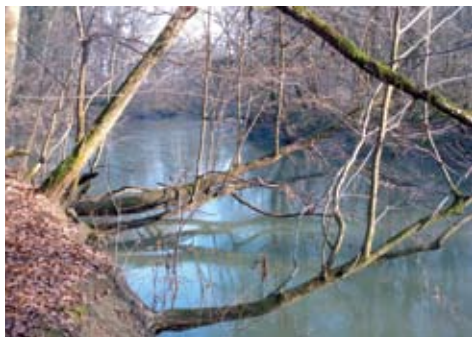
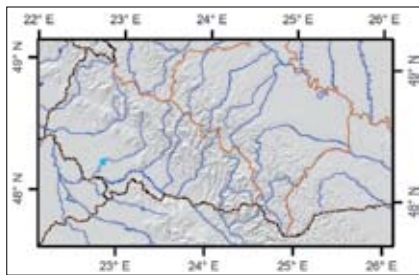
Основні об'єкти ПЗФ: РЛП "Притисянський"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: -/ 100 %

Цей кластер є найменшим за площею серед решти та єдиним, що презентує залишки природних лісів Закарпатської рівнини. Природні ліси на цій території зростають в дуже теплому біокліматичному поясі в межах заплави річки Боржава. Заплава періодично затоплюється природним шляхом, таким чином алювіальні ґрунти в її межах збагачуються поживними речовинами і формують багаті умови місцезростання для лісу.

Унікальні заплавні ліси з дуба звичайного (*Quercus robur*) з домішкою граба звичайного (*Carpinus betulus*), ясенів вузьколистого (*Fraxinus angustifolia*) і звичайного (*F. excelsior*) віком 150-200 років ще збереглися на цій території. Загалом старовікові ліси кластеру є унікальним еталоном, що демонструє колишнє різноманіття рослин і тварин заплавних лісових екосистем Центральної Європи. Вони охороняються в межах РЛП "Притисянський" та пам'ятки природи "Великий ліс".

У цих лісах зустрічається реліктовий вид плющ звичайний (*Hedera helix*), а також рідкісні та зникаючі види рослин, а саме: кропива кіївська (*Urtica kioviensis*), осока щетиниста (*Carex strigosa*), білоцвіт літній (*Leucojum aestivum*), шафран Гейфелів (*Crocus heuffelianus*), зозулинець бузиновий (*Dactylorhiza sambucina*), багато орхідних з роду коручок (*Epipactis*). Різноманіття ссавців у заплавних лісах кластеру налічує понад 50 видів. Зокрема, ліси відіграють ключову роль для збереження таких рідкісних видів, як кіт лісовий (*Felis silvestris*) та видра (*Lutra lutra*). Старовікові ліси цього кластеру є місцем гніздування кількох зникаючих видів – лелеки чорного (*Ciconia nigra*), орла-карлика (*Hieraaetus pennatus*) та сови довгохвостой (*Strix uralensis*).



Русло р. Боржави
Watercourse of Borzhava River

3. Prytysianskyi

Total area of natural forests: ca. 100 ha

Elevation (min/ mean/ max): 119/ 130/ 137 m a.s.l.

Dominant tree species: pedunculate oak (*Quercus robur*)

Main protected areas: Prytysianskyi RLP

Proportion of old-growth and virgin forests: -/ 100 %

This cluster is the smallest out of other identified clusters, and it is the only one that represents remnants of natural forests of Transcarpathian Lowland. Natural forests here grow in a very warm bioclimatic zone in the Borzhava river floodplain. The floodplain is being periodically flooded in a natural manner, thus the alluvial soils here get enriched with nutrients and thus, have rich site conditions.

Unique floodplain forests of common oak (*Quercus robur*) with an admixture of common hornbeam (*Carpinus betulus*), narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*) and common ash (*F. excelsior*) remain preserved here, reaching an age of 150-200 years. In general, old-growth forests of this cluster can serve as a reference model, which demonstrates former plant and animal diversity of floodplain forest ecosystems of Central Europe. They are under protection within natural monument "Velykyi Lis" that belongs to Prytysianskyi (Pre-Tisza) RLP.

A relict species of common ivy (*Hedera helix*) occurs in these forests, as well as rare and endangered plant species, like Kievan nettle (*Urtica kioviensis*), thin-spiked wood sedge (*Carex strigosa*), summer snowflake (*Leucojum aestivum*), crocus species of *Crocus heuffelianus*, elder-flowered orchid (*Dactylorhiza sambucina*), and many orchid species belonging to the (*Epipactis*) genus. Mammal diversity in the floodplain forests of the cluster includes over 50 species. It is worth mentioning, that these forests play the key role for conservation such rare species as wild cat (*Felis silvestris*) and otter (*Lutra lutra*). The old-growth forests of this cluster also are the nesting place for several endangered species – black stork (*Ciconia nigra*), booted eagle (*Hieraaetus pennatus*) and Ural owl (*Strix uralensis*).



Хаші дубово-грабових заплавних лісів
Debris of hornbeam-oak floodplain forests



Старовікові ялицеві ліси у Кливському заказнику
Old-growth fir forests in Klyvskyi Reserve

4. Крайові Бескиди і Горгани

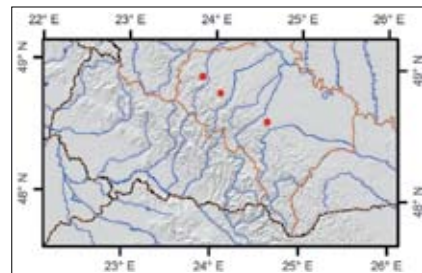
Площа природних лісів: бл. 700 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 332/ 650/ 964 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ялиця біла (*Abies alba*)

Основні об'єкти ПЗФ: заказники "Княздвірський" та "Кливський"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 3/ 97%



Кластер сформований екорегіонами Крайових і Зовнішніх Бескидів, Крайових Горган, а також Передкарпаття і об'єднує багато окремих ділянок пралісів та старовікових лісів. Вони розосереджені на території у понад тисячу квадратних кілометрів – від міста Болехова на заході до міста Коломия на сході у межах Івано-Франківської області. Характерною рисою лісів кластеру є їхня приуроченість до відносно багатих та багатих умов місцезростання, в тому числі завдяки розташуванню у помірно теплом та помірно прохолодному біокліматичних поясах.

Окрім чистих та мішаних букових та ялицевих деревостанів у межах кластеру фрагментарно поширені дубові та грабові ліси. У домішці також трапляються клен звичайний (*Acer platanoides*), явір (*Acer pseudoplatanus*), вільха сіра (*Alnus incana*), осика (*Populus tremula*), липа серцелиста (*Tilia cordata*), а також тис ягідний (*Taxus baccata*). Останній охороняється у ботанічному заказнику загальнодержавного значення "Княздвірський" поблизу селища Печеніжин. У старовікових ялицево-букових лісах цього заказника зосереджена одна з найбільших в Україні та Європі природна ділянка зростання тисів. Деревина тиса тут досягають 10-12 м заввишки, а найбільший з них у діаметрі має 32 см. Ліси з переважанням ялиці становлять близько 30 % від площі усіх лісів кластеру, що є третім показником серед решти виділених кластерів. Зокрема, чисті ялицеві деревостани, що збереглися на площі понад 100 га та віком 130 років, зростають на березі річки Любижні (притока Пруту) у межах ботанічного заказника "Кливський". З рідкісних видів у ньому зростають зозулині сльози серцелисті (*Listera cordata*) та гудайєра повзуча (*Goodyera repens*), занесені до Червоної книги України.



Taxus baccata

4. Marginal Beskydy and Gorgany

Total area of natural forests: ca. 700 ha

Elevation (min/ mean/ max): 332/ 650/ 964 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*), European silver fir (*Abies alba*)

Main protected areas: Kniazhdivirskyi Reserve, Klyvskyi Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: 3/ 97%

The cluster is formed by the ecoregions of the Marginal and External Beskydy, as well as the Marginal Gorgany and the Precarpathian Highland. The cluster contains many isolated patches of virgin and old-growth forests. They are scattered across the territory of over one thousand square kilometres – from the town of Bolekhiv in the west to Kolomyia within the Ivano-Frankivsk province in the east. A specific feature of these forests is the fact that they are confined to relatively rich to rich site conditions, thanks, *inter alia*, to their location in the moderately warm and moderately cool bioclimatic zones.

Apart from the pure and mixed beech and fir stands, oak and hornbeam forests sporadically occur within the cluster. The following species are found as admixtures here: Norway maple (*Acer platanoides*), sycamore (*Acer pseudoplatanus*), grey alder (*Alnus incana*), European aspen (*Populus tremula*), small-leaved lime (*Tilia cordata*), and also yew tree (*Taxus baccata*). The latter is protected in the Kniazhdivirskyi Reserve nearby Pechenizhyn town. The old-growth fir-beech forests of this Reserve contain one of the biggest for Ukraine and Europe natural yew forest site. Yew trees here reach 10-12 m in height, and the largest of them has the diameter of 32 cm. The forests dominated by fir take 30% of all the forests of this cluster, which is the third-highest index among all the identified clusters. In particular, in the Klyvskyi botanical Reserve, pure fir stands with an age of 130 years remain preserved on the territory of over 100 ha. They grow along the banks of the Liubyzhnia River (the Prut's tributary). The following rare plant species grow here: heartleaf twayblade (*Listera cordata*) and creeping lady's-tresses (*Goodyera repens*) – both listed into the Red Book of Ukraine.



Панорамний вид на ялицеві ліси
Panorama view on fir forest



Ліси з сосни звичайної заказника "Бредулецький"
Scots pine forests of Breduletskyi Reserve

5. Зовнішні Горгани

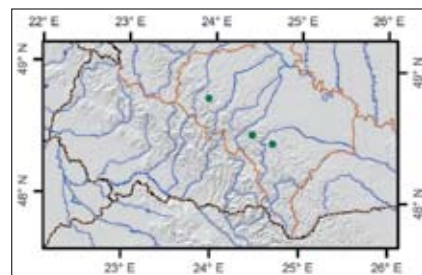
Площа природних лісів: бл. 1200 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 607/ 900 /1374 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялиця біла (*Abies alba*), бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: заказник "Бредулецький"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 21/ 79%



Цей кластер об'єднує природні ліси в межах екорегіону Зовнішні Горгани на території чотирьох адміністративних районів Івано-Франківської області. Вони зростають в межах сильнорозчленованих середньогірних хребтів та схилів, складених карпатським флішем. Загалом ліси представлені мішаними деревостанами за участю бука, ялиці та смереки. У домішці поширені також явір (*Acer pseudoplatanus*), в'яз (*Ulmus glabra*) та сосна звичайна (*Pinus sylvestris*).

Окремі пралісові деревостани мають середній вік понад 250 років. Особливістю цього кластеру є найвища частка деревостанів з переважанням ялиці серед усіх решти – 44%. Також це єдиний кластер, де в Українських Карпатах збереглися природні лісові масиви, сформовані сосною звичайною (*Pinus sylvestris*), у домішці з ялиною та березою звислою (*Betula pendula*). Ці мішані соснові ліси відповідають критеріям старовікових, мають тріярсну вертикальну структуру та середній вік 170 років.

Цінним природоохоронним об'єктом, розташованим у межах кластера, є лісовий заказник "Бредулецький". Тут, на схилах гори Синячка, зростають ліси за участю сосни звичайної – реліктового виду для Карпат. Подекуди цей вид формує чисті соснові деревостани, що пристосовані до бідних умов місцезростання на кам'яних розсипах корінних гірських порід. У трав'яному покриві зустрічається гляціальний релікт плейстоценового періоду, що занесений до Червоної книги України – журавлина дрібнопліда (*Oxycoccus microcarpus*). У заказнику також зростає рідкісна для Карпат росичка круглолиста (*Drosera rotundifolia*).

5. External Gorgany

Total area of natural forests: ca. 1,200 ha

Elevation (min/ mean/ max): 607/ 900/ 1374 m a.s.l.

Dominant tree species: European silver fir (*Abies alba*), European beech (*Fagus sylvatica*), Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: Breduletskyi Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: 21/ 79%

This cluster comprises the natural forests of the External Gorgany ecoregion on the territory of four administrative districts of the Ivano-Frankivsk province. They grow on highly dissected middle-mountain ridges and the slopes made up of Carpathian flysch. In general, the forests are represented by mixed stands involving beech, fir, and spruce growing within moderately cool bioclimatic zone. Among the admixtures, we also find here sycamore (*Acer pseudoplatanus*), wych elm (*Ulmus glabra*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*).

Individual virgin forest sites of this cluster are characterized by an average age of over 250 years. A specific feature of this cluster is the highest share of stands dominated by fir in comparison to others – 44%. As well, it is the only cluster in the Ukrainian Carpathians where the natural forest patches of Scots pine (*Pinus sylvestris*) with the admixtures of spruce and silver birch (*Betula pendula*) are preserved. These mixed pine forests comply with the criteria for old-growth forests and have a three-layered vertical structure and an average age of 170 years.

Breduletskyi Reserve is a valuable protected area located within this cluster. Here, on the slopes of Mt. Syniachka, forests with Scots pine grow, which is relict species for the Carpathians. In some areas, this species makes up pure pine stands, which are adapted to the poor habitat conditions of the screes. A glacial relict of the Pleistocene period, listed into the Red Book of Ukraine, occurs in the herbaceous cover here – cranberry (*Oxycoccus microcarpus*). The round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia*), which is rare for the Carpathians, also grows in this Reserve.



Природне поновлення ялиці
Natural regeneration of fir trees



Ліс з сосни звичайної на кам'яних гребгатах поблизу села Зелена
Scots pine forest on the scree near Zelena village



Мішані буково-ялицеві ліси поблизу с. Товарниця
Mixed beech-fir forests near Tovarnytsia village

6. Покутсько-Буковинське низькогір'я

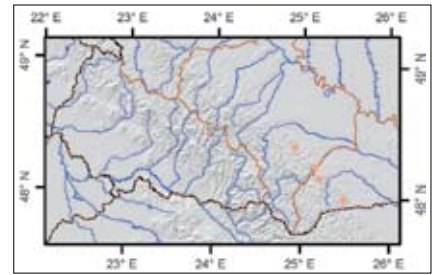
Площа природних лісів: бл. 1500 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 386/ 725/ 1056 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ялиця біла (*Abies alba*)

Основні об'єкти ПЗФ: Вижницький НПП та НПП "Гуцульщина"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 26/ 74 %



Територія кластеру належить до низькогірних Покутсько-Буковинських гір, які перетинаються долинами річок Черемош, Сірет та їхніми притоками. Незначні абсолютні висоти, порівняно з іншими частинами Українських Карпат, зумовили формування тут помірно прохолодних та помірно теплих кліматичних умов. Як наслідок, поширення в лісах теплолюбних порід – бука та ялиці.

Природні ліси, включені до цього кластера, простягаються від міста Красноільськ на українсько-румунському кордоні до околиць села Яблунів на Івано-Франківщині. Половина з лісових ділянок кластера розташовані у межах Вижницького НПП, а ліси у його північно-західній частині належать до НПП "Гуцульщина". Натомість основна частина ідентифікованих пралісів зосереджена в межах ландшафтного заказника "Стебник".

Характерною рисою є домінування змішаних деревостанів: буково-ялицевих, ялицево-букових та ялиново-ялицево-букових. Близько третини площі припадає на чисті букові деревостани. Серед судинних рослин, занесених до Червоної книги України, зростають гроняна півмісяцева (*Botrychium lunaria*), коручка болотна (*Epipactis palustris*) та зозулинець блощичний (*Orchis coriophora*). До рідкісних та зникаючих видів у букових та ялицево-букових лісах кластеру належать декілька видів орхідних. На території Вижницького НПП також зустрічаються три реліктових види роду багаторядників: багаторядник шипуватий (*Polystichum aculeatum*), списоподібний (*P. lonchitis*) та Брауна (*P. braunii*).

У лісах виявлено понад півсотні видів хребетних тварин, занесених до Червоної книги України, зокрема ведмідь бурий (*Ursus arctos*), видра (*Lutra lutra*), рись (*Lynx lynx*), кіт лісовий (*Felis silvestris*), саламандра плямиста (*Salamandra salamandra*). Із рідкісних видів птахів трапляються лелека білий (*Ciconia ciconia*) і чорний (*C. nigra*). Також природні ліси кластеру входять до складу зоологічного заказника "Зубровиця", де охороняється популяція зубра європейського (*Bison bonasus*).

6. Pokuttia-Bukovyna Low-Mountains

Total area of natural forests: ca. 1,500 ha

Elevation (min/ mean/ max): 386/ 725/ 1056 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*), European silver fir (*Abies alba*)

Main protected areas: Vyzhnytskyi NNP and NPP "Hutsulshchyna"

Proportion of old-growth and virgin forests: 26/ 74 %



Bison bonasus

The territory covered by the cluster belongs to low-mountain Pokuttia-Bukovyna ranges, which are crossed by river valleys of the Cheremosh, the Siret Rivers and their tributaries. The altitudes are lower here compared to other parts of the Ukrainian Carpathians and have caused the formation of moderately cool and moderately warm climatic conditions. As a result, we can observe here an abundance of such thermophilous tree species as European beech and European silver fir.

Natural forests that belong to this cluster stretch from the town of Krasnoilsk at the Ukrainian-Romanian border and go up to the outskirts of Yabluniv village in the Ivano-Frankivsk province. A half of the forest sites of the cluster are located within the Vyzhnytskyi NNP, and the forest sites of its north-western part are protected in the NNP "Hutsulshchyna". However, the main part of the identified virgin forests is concentrated on the territory of the Stebnyk Reserve.

Their characteristic feature is a domination of mixed stands: beech-fir, fir-beech, and spruce-fir-beech. Around one-third of the forest of this cluster accounts for pure beech stands. The following vascular species listed in the Red Book of Ukraine grow here: common moonwort (*Botrychium lunaria*), marsh helleborine (*Epipactis palustris*) and bug orchid (*Orchis coriophora*). Few orchid species growing in the beech and fir-beech forests are regarded to be rare and endangered species. Three species of *Polystichum* genus, which belong to the relict species, are distributed within the territory of the Vyzhnytskyi NNP: hard shield-fern (*Polystichum aculeatum*), holly-fern (*P. lonchitis*) and Braun's shield fern (*P. braunii*).

Over 50 vertebrate animal species listed into the Red Book of Ukraine are recorded here, in particular, such species as brown bear (*Ursus arctos*), otter (*Lutra lutra*), lynx (*Lynx lynx*), wild cat (*Felis silvestris*), fire salamander (*Salamandra salamandra*). Out of the rare bird species, we find here white stork (*Ciconia ciconia*) and black stork (*C. nigra*). Also, the natural forests of this cluster belong to the Zubrovtsyia zoological Reserve, where a population of European bison (*Bison bonasus*) is protected.



Буковий праліс у Кузійському масиві Карпатського БЗ
Virgin beech forest in Kuziy massif of Carpathian BR

7. Кузі́й - Трибушани

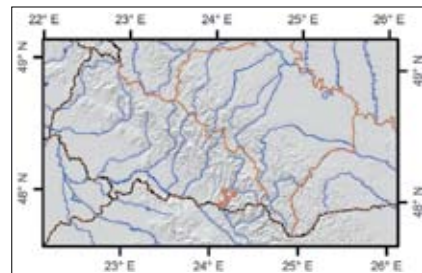
Площа природних лісів: бл. 1800 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 348/ 937/ 1381 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ялиця біла (*Abies alba*), ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, Карпатський БЗ

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 53/ 47 %



Кластер розташований у екорегіоні Рахівські кристалічні полонини вздовж течії річки Тиса. Окрім метаморфічних порід, на цій території поширенні вапняки, на яких сформувалися ґрунти з кращими фізичними властивостями для зростання різних типів лісів. Збережені ділянки природних лісів представлені переважно мішаними деревостанами складеними буком, ялицею та ялиною. У домішці трапляється явір (*Acer pseudoplatanus*) та граб (*Carpinus betulus*), рідше – ясен (*Fraxinus excelsior*). Чистих букових пралісів відносно мало, домінуючими угрупованнями серед яких є *Fagetum galiosum (odorata)* та *Fagetum dentariosum*. Серед букових пралісів, де підстилаючими породами є вапняки і доломіти, зустрічаються угруповання *Fraxineto-Fagetum*, *Acereto-Fagetum*, *Querceto (petraeae)-Fagetum*. Фітоценотична цінність лісів доповнюється наявністю фрагментів пралісів угруповань *Quercetum (petraeae)*. Серед них описаний унікальний рідкісний фітоценоз *Abieto-Quercetum (petraeae) mercurialidosum (perennis)*. У цих фітоценозах зростають такі теплолюбні види як кизил (*Cornus mas*), свидина кров'яна (*Swida sanguinea*), жовтець кашубський (*Ranunculus cassubicus*). Ліси з переважанням у складі дуба скельного (*Quercus petraea*) та дуба звичайного (*Q. robur*) зустрічаються лише на схилах г. Темпа у південній частині кластера.

Різноманітність типів лісу породжує значне видове різноманіття орнітофауни. Зокрема, гніздяться чотири види птахів, занесених до Червоної книги України: беркут (*Aquila chrysaetos*), сова довгохвоста (*Strix uralensis*), сич волохатий (*Aegolius funereus*) та сичик-горобець (*Glaucidium passerinum*). Серед плазунів доволі численною є популяція полоза лісового (*Zamenis longissimus*) – рідкісного виду, який включений до Червоного списку МСОП. Загалом значна частина лісів кластера входить до складу Карпатського БЗ та підлягає збереженню як складова об'єкту Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО.

7. Kuziy-Trybushany

Total area of natural forests: ca. 1,800 ha

Elevation (min/ mean/ max): 348/ 937/ 1381 m a.s.l.

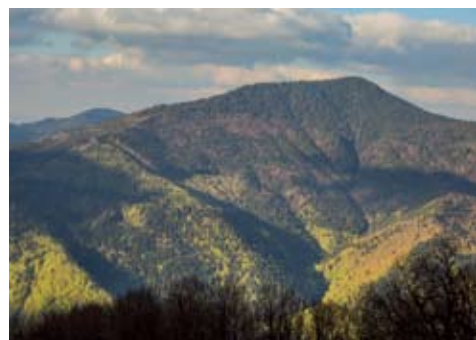
Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*), European silver fir (*Abies alba*), Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Carpathian BR

Proportion of old-growth and virgin forests: 53/ 47 %

The cluster lies within the ecoregion of the Rakhiv crystalline polonynas along the Tisza River. Apart from the metamorphic rocks, limestone is widespread in the area, leading to soils with better physical properties for various forest types. The preserved natural forest sites are represented mainly by mixed stands made of beech, fir and spruce. In the admixtures occur sycamore (*Acer pseudoplatanus*) and common hornbeam (*Carpinus betulus*), while European ash tree (*Fraxinus excelsior*) occurs less often. Pure beech forests are relatively few, and the dominant communities among them are *Fagetum galiosum (odorata)* and *Fagetum dentariosum*. Also among the beech virgin forests, where limestone and dolomites are the bedrocks, communities of *Fraxineto-Fagetum*, *Acereto-Fagetum*, *Querceto (petraeae)-Fagetum* are found. The phytocenotic value of these forests is underlined by the occurrence of virgin forest patches composed by the communities of *Quercetum (petraeae)*. A unique phytocenosis of *Abieto-Quercetum (petraeae) mercurialidosum (perennis)* was described among them. These phytocenoses are home for such thermophilous species as European cornel (*Cornus mas*), common dogwood (*Swida sanguinea*), reeping buttercup (*Ranunculus cassubicus*). Forests in the composition of which sessile oak (*Quercus petraea*) and pedunculate oak (*Q. robur*) dominate, are attributed only to the slopes of the Mt. Tempa in the southern part of the cluster.

Thanks to the diversity of forest types, the avifauna of the forests is rich as well. For example, here is a breeding place for four bird species that are listed into the Red Book of Ukraine: golden eagle (*Aquila chrysaetos*), Ural owl (*Strix uralensis*), boreal owl (*Aegolius funereus*) and Eurasian pygmy owl (*Glaucidium passerinum*). Among the reptile species, the population of Aesculapian snake (*Zamenis longissimus*) is quite numerous – it is a rare species listed to the IUCN Red List. In general, a significant part of forests of the cluster belong to the Carpathian BR and are protected as a component part of the UNESCO WNH site.



Мішані природні ліси на г. Лисина
Mixed natural forest on the Mt. Lysina



Corydalis solida



Старовікові ліси з ялини та ялиці в околицях с. Долішній Шепіт
Old-growth spruce and fir forests near Dolishniy Shepit village

8. Буковинське середньогір'я

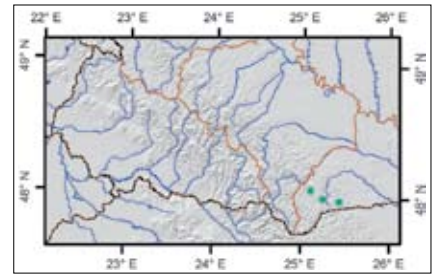
Площа природних лісів: бл. 1300 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 468/ 1013/ 1301 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*), ялиця біла (*Abies alba*)

Основні об'єкти ПЗФ: НПП "Черемоський"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 21/ 79%



Кластер простягається в межах Чернівецької області у південно-східному напрямку від місця злиття річок Білого та Чорного Черемошу і Путилі. Ландшафт представлений низкою переважно середньогірних, рідше низькогірних, хребтів. Ці гірські хребти розташовані в межах прохолодного та помірно прохолодного біокліматичних поясів. Понад третина усіх пралісів та старовікових лісів цього кластеру сконцентрована на схилах хребта Ракова, що належить до басейну Путилі.

Залишки природних лісів характеризуються переважанням мішаних деревостанів за участю ялини, ялиці та бука лісового (*Fagus sylvatica*). Лише верхні частини найвищих хребтів вкриті чистими ялиновими лісами. Значна частина лісів кластеру перебуває під охороною у НПП "Черемоський", а також інших об'єктів природно-заповідного фонду. У лісах, включених до складу ботанічної пам'ятки природи "Лісничка", зростають рідкісні для цього екорегіону види флори, зокрема: любка дволиста (*Platanthera bifolia*), арніка гірська (*Arnica montana*), билинець комариний (*Gymnadenia conopsea*), гронянка півмісяцева (*Botrychium lunaria*).



8. Bukovyna Middle-Mountains

Total area of natural forests: ca. 1,300 ha

Elevation (min/ mean/ max): 468/ 1013/ 1301 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*), European silver fir (*Abies alba*)

Main protected areas: Cheremosh NNP

Proportion of old-growth and virgin forests: 21/ 79%

The cluster stretches within the territory of the Chernivtsi province of Ukraine in the south-eastern direction from the spot where few rivers flow together: the White (Bilyi) and the Black (Chorny) Cheremosh and the Putyla. The landscape here is represented by a series of mostly middle-mountain ridges, while low-mountain ranges occur less often. These ridges are located within the cool and moderately cool bioclimatic zones. Over one-third of all old-growth and virgin forests of this cluster are concentrated on the northern slopes of the Rakova mountain range belonging to the Putyla river basin.

Remnants of natural forests are characterized with the domination of mixed stands involving spruce, fir and European beech (*Fagus sylvatica*). Only the upper parts of the highest ranges are covered with pure spruce forests. A significant share of the forests of this cluster is protected by the Cheremosh NNP, and some other sites are included in the network of protected areas of Ukraine. Regionally rare flora species grow in the forests of the botanical natural monument "Lisnychka", namely: lesser butterfly-orchid (*Platanthera bifolia*), mountain arnica (*Arnica montana*), fragrant orchid (*Gymnadenia conopsea*), common moonwort (*Botrychium lunaria*).



Хвойні праліси Буковинського середньогір'я
Coniferous forests of Bukovyna Middle-Mountains



Зламана ялина у мішаному деревостані в Бескидах
Broken spruce tree in a mixed stand of Beskydy mountain range

9. Центральні Бескиди

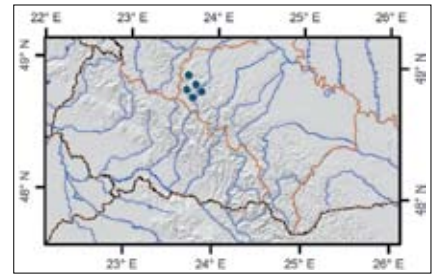
Площа природних лісів: бл. 3700 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 663/ 1028/ 1430 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: заказник "Ільма"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 36/ 64%



Кластер розташований у межах Долинського району Івано-Франківської області і займає східну частину екорегіону Центральні Бескиди та крайню північну частину Зовнішніх Горган. Ландшафт представлений середньовисокими хребтами, які розділені поперечними долинами двох значних річок в басейні Дністра – Мізуньки та Свічі.

Понад 50 % природних лісів кластеру припадає на мішані букові деревостани з домішкою ялиці (*Abies alba*) та ялини. Інша половина – ялинові деревостани, серед яких виділяються чисті ялинові праліси. Вони збереглися в межах вищих гірських хребтів та окремих вершин (Менчіл, Плеша, Гургулат, Кругла та Хом), оскільки краще пристосувались до умов прохолодного біокліматичного поясу.

Понад 40 % старовікових лісів та пралісів цього кластеру перебувають під охороною. Більша частина з них припадає на лісовий заказник "Ільма". У мішаних ялиново-ялицево-букових лісах заказника зростають: в'яз (*Ulmus glabra*), явір (*Acer pseudoplatanus*) та ясен (*Fraxinus excelsior*), яким властиві цінні в селекційному відношенні форми. Серед трав'янистих рослин, занесених до Червоної книги України, зустрічається тирлич крапчастий (*Gentiana punctata*).



Залишки природних лісів в долині р. Свічі
Remains of natural forests in Svicha River valley

9. Central Beskydy

Total area of natural forests: ca. 3,700 ha

Elevation (min/ mean/ max): 663/ 1028/ 1430 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*), Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: Ilma Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: 36/ 64%

The cluster is located in the territory of Dolyna district of the Ivano-Frankivsk province, and covers the eastern part of the Central Beskydy ecoregion and the northern end part of the External Gorgany ecoregion. The landscapes here are represented by middle-high ridges, which are crossed by transversal valleys of two significant rivers belonging to the Dniester river basin – Mizunka and Svicha.

Over 50 % of the natural forests growing in this cluster belong to the mixed beech stands with the admixtures of European silver fir (*Abies alba*) and spruce. The rest of the territory is occupied by spruce stands, where pure spruce virgin forests are distinguished. They are preserved on the higher mountain ridges and individual peaks (Menchil, Plesha, Gurgulat, Kruhla, and the Khom), since they are better adapted to the conditions of the cool bioclimatic zone.

More than 40 % of the old-growth and virgin forests of this cluster are under protection. Most of them are located within Ilma Reserve. In the mixed spruce-fir-beech forests of this protected site, there grow tree species, which are important for forest cultivation, namely: wych elm (*Ulmus glabra*), sycamore (*Acer pseudoplatanus*) and European ash (*Fraxinus excelsior*). Out of the herbaceous plants listed in the Red Book of Ukraine, spotted gentian (*Gentiana punctata*) occurs here.



Мішані ліси з бука, ялиці та ялини поблизу с. Мислівка
Mixed forests of beech, fir and spruce near Myslivka village



Виходи порід у старовіковому буковому лісі
Rocks in the old-growth beech forest

10. Вулканічні Карпати

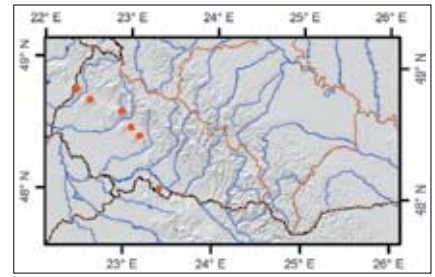
Площа природних лісів: бл. 3000 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 155/ 657/ 1077 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, НПП "Зачарований край"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 44/ 56 %



Кластер репрезентує збережені залишки природних лісів Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма в межах Українських Карпат. Він складається з трьох відділених одна від одної частин, які розташовані (1) поблизу міста Хуст, (2) між містами Свалюва та Іршава (3) поблизу міста Перечин, і, таким чином, розосереджені на значній території.

Ділянки пралісів та старовікових лісів зростають в межах низькогірних хребтів, складених вулканічними гірськими породами (андезити, андезито-базальти та їхні туфи), для яких характерна асиметрія південних та північних схилів. Завдяки незначним абсолютним висотам (найвища вершина, г. Бужора, 1086 м) та близькості Закарпатської низовини, для більшості природних лісів притаманні багаті умови місцезростання з теплими та помірно теплими кліматичними умовами.

В межах цього кластера домінують чисті букові деревостани, що представлені як типовими (*Fagetum sylvaticae*), так і унікальними угрупованнями бука (*Fagetum sylvaticae humile*, *Fagetum sylvaticae myrtillosum*, *Sorbeto-Fagetum humile*). Серед мішаних лісів найчастіше трапляються дубово-букові та яворово-ясенено-букові деревостани, рідше – буково-дубові, яворово-букові та грабово-букові. У домішці трапляються береза звисла (*Betula pendula*), черешня (*Prunus avium*) та дуб звичайний (*Quercus robur*). Загалом найбільше лісів цього кластера зосереджено в межах гірського хребта Великий Діл, натомість ліси, у яких присутній або домінує дуб скельний (*Quercus petraea*), сконцентровані поблизу міста Ужгород.

Частина природних лісів кластеру охороняється у НПП "Зачарований край" та кількох інших об'єктах природно-заповідного фонду. Окрім цього, букові праліси, що зростають на схилах хребта Великий Діл на площі понад 1200 га, у 2017 р. отримали міжнародний природоохоронний статус як складова частина об'єкту Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО.



Старовікові букові ліси вздовж річки Ірша
Old-growth beech forests near the Irsha River

10. Volcanic Carpathians

Total area of natural forests: ca. 3,000 ha

Elevation (min/ mean/ max): 155/ 657/ 1077 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: UNESCO WNH, NNP "Zacharovanyi Krai"

Proportion of old-growth and virgin forests: 44/ 56 %

The cluster represents the preserved remnants of natural forests growing mainly on the Vyhorlat-Hutyn volcanic ridge within the Ukrainian Carpathians. It consists of three separated parts situated: (1) near Khust city, (2) between Svalava and Irshava towns, and (3) around Perechyn town, thereby being scattered over a large territory.

Virgin and old-growth forest grow within the low-mountain ridges, made up of volcanic rocks (andesine and andesine-basalt rocks, and their tuffs), which are characterized by asymmetric southern and northern slopes. Due to the low altitudes (the highest peak, Mt. Buzhora, 1086 m a.s.l.) and a close location to the Transcarpathian Lowland, most of the natural forests here benefit from rich site conditions with a warm and moderately warm climate.

Pure beech stands, which are represented by both typical (*Fagetum sylvaticae*) and unique beech communities (*Fagetum sylvaticae humile*, *Fagetum sylvaticae myrtillosum*, *Sorbeto-Fagetum humile*) prevail within the cluster. Among beech forests, the most often oak-beech and sycamore-ash-beech stands occur, less often – sites of beech-oak, sycamore-beech, and hornbeam-beech forests. In the admixture in the forests grow silver birch (*Betula pendula*), wild cherry (*Prunus avium*) and common oak (*Quercus robur*). In general, the majority of the forests of this cluster grows within the Velykyi Dil mountain ridge. Forests with the admixture or dominated by sessile oak (*Quercus petraea*) are concentrated close to the city of Uzhgorod.

Part of the cluster's natural forests is protected at the Zacharovanyi Krai NNP and some other protected areas. Apart from that, the beech virgin forests growing on the slopes of the Velykyi Dil mountain ridge with the area of over 1,200 ha have gained the international protection status by becoming the component part of the UNESCO WNH site in 2017.



Limenitis populi



Панорама на букові праліси біля с. Загорб
Panorama on the beech virgin forests near Zahorb village

11. Стужиця - Ужок

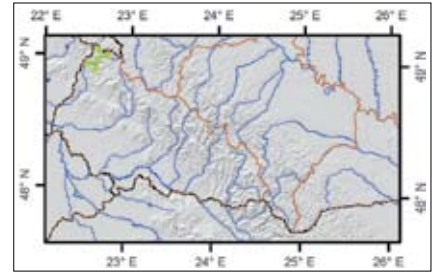
Площа природних лісів: бл. 3100 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 341/ 762/ 1150 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, Ужанський НПП (БР "Східні Карпати")

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 88/ 12 %



Кластер охоплює Великоберезнянський район Закарпатської області, що у верхній частині басейну річки Уж. Умови помірно теплого біокліматичного поясу є сприятливими для формування зональних букових лісів. Як наслідок, ліси кластеру представлені чистими буковими та мішаними яворо-буковими і ялицево-буковими деревостанами. Зрідка у домішці зустрічаються граб звичайний (*Carpinus betulus*), ялина європейська (*Picea abies*), а також дуби звичайний (*Quercus robur*) та скельний (*Q. petraea*). Дубові ліси збереглися з ксеротермного періоду середнього голоцену (6 тис. років тому) на незначній площі на скелястих, не придатних для доброго росту бука, крутих схилах. Загалом умови місцезростання лісів цього кластера здебільшого багаті, рідше – відносно багаті.

Історія збереження пралісів у цій частині Карпат почалася ще за часів Австро-Угорської імперії, коли було створено два резервати для охорони ялицево-букових ("Тихий") та букових лісів ("Ясін"). У 1930-ті рр. за ініціативою відомого чеського лісівника проф. А. Златніка ці резервати було розширено, а також створено новий на схилах гори Явірник, де він провів комплексні педологічні, фітоценологічні та таксаційні дослідження задля з'ясування закономірності формування пралісових екосистем. Згодом ці резервати, а також інші залишки пралісів у верхів'ях Ужа увійшли до складу Ужанського НПП, який є частиною трилатерального біосферного резервату "Східні Карпати". Праліси на схилах гори Кременець (колишній резерват "Ясін"), розташовані вздовж кордону із Словаччиною, отримали у 2007 році міжнародний охоронний статус як складова частина "Стужиця" об'єкту спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат".

11. Stuzhytsia-Uzhok

Total area of natural forests: ca. 3,100 ha

Elevation (min/ mean/ max): 341/ 762/ 1150 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Uzhanskyi NNP (BR "East Carpathians")

Proportion of old-growth and virgin forests 88/ 12 %

The cluster lies within Velykyi Bereznyi district of Zakarpattia province of Ukraine, in the upper part of the Uzh river basin. Conditions of the moderately warm bioclimatic zone are favourable for the development of zonal beech forests. As a result, the forests of this cluster are represented by pure beech and mixed sycamore-beech and fir-beech stands. Rarely, in admixtures occur common hornbeam (*Carpinus betulus*), Norway spruce (*Picea abies*), and common oak (*Quercus robur*) or sessile oak (*Q. petraea*). Oak forest sites preserved here from the xerothermic period of the mid-Holocene age (6,000 years ago) only sporadically on rocky steep slopes, which are unfavourable for beech. Generally, the forest site conditions within this cluster are mostly nutrient-rich, and rarely – relatively nutrient-rich.

The history of virgin forests protected in this part of the Carpathians started back in the times of the Austro-Hungarian Empire when two reserves for the protection of fir-beech ("Tykhyi") and beech ("Yasin") forests were created. In the 1930s, upon an initiative of a famous Czech forest scientist Prof. A. Zlatnik, these reserves were extended, and a new reserve on the slopes of Mt. Yavirnyk was established, where he conducted complex soil, phytocenotic, and taxation research in order to clarify the principles of virgin forest ecosystems evolution. Later on, those reserves and also some remnants of the virgin forests growing in the upper part of the Uzh river became parts of the Uzhanskyi National Nature Park. This protected area is a part of the East-Carpathian Trilateral Biosphere Reserve. Also, the virgin forests on the slopes of Mt. Kremenets (former Yasin Reserve), located along the border with Slovak Republic, gained the international protection status by becoming the component part "Stuzhytsia" of the UNESCO WNH site "The Primeval Beech Forests of the Carpathians" in 2007.



Parnassius mnemosyne



Neottia nidus-avis



Dactylorhiza fuchsii



Буково-яворовий праліс масиву Полонина Руна
Beech-sycamore virgin forest of Polonyna Runa massi

12. Полонина Руна

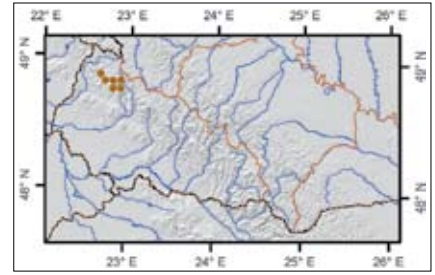
Площа природних лісів: бл. 3900 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 481/ 977/ 1267 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: заказники "Соколові скелі" і "Тур'є-Полянський"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 55/ 45 %



Цей кластер розташований у трьох адміністративних районах північно-західної частини Закарпатської області в межах Полонинського середньогірного хребта Українських Карпат. Ліси, що належать до нього, зростають у верхніх частинах схилів довкола безлісних вершин (Полонина Руна, Лютянська Голиця, Остра Гора), а також в межах кількох невеликих гірських хребтів. Домінують чисті букові ліси та букові з домішкою явора (*Acer pseudoplatanus*) та, зрідка, ялиці білої (*Abies alba*) деревостани, середній вік яких становить 190 років.

Лише 15 % пралісів та старовікових лісів охороняються у природно-заповідних об'єктах, проте вони мають унікальне значення для збереження фауністичного різноманіття регіону. У верхів'ях річки Шипот на південно-східних схилах масиву Полонина Руна створено орнітологічний заказник "Соколові скелі". У ньому охороняється ділянка букового лісу, яка є місцем оселення багатьох видів птахів, що занесені до Червоної книги України, зокрема: орлана-білохвоста (*Haliaeetus albicilla*), беркута (*Aquila chrysaetos*), орла-карлика (*Hieraaetus pennatus*), стерв'ятника (*Neophron percnopterus*), зміїда (*Circus gallicus*), сапсана (*Falco peregrinus*), пугача (*Bubo bubo*), сичика-горобця (*Glaucidium passerinum*). Натомість південні і південно-західні схили цього гірського масиву в межах загальнозоологічного заказника "Тур'є-Полянський" є місцем оселення багатьох рідкісних видів тварин. У заказнику трапляються олень благородний (*Cervus elaphus*), сарна (*Capreolus capreolus*), свиня дика (*Sus scrofa*), заєць сірий (*Lepus europaeus*), вивірка звичайна (*Sciurus vulgaris*), борсук (*Meles meles*), куниця лісова (*Martes martes*) і кам'яна (*M. foina*).



Приполонинні ліси поблизу міста Великий Березний
Virgin forests on the timber line near Velykyi Bereznyi town

12. Polonyna Runa

Total area of natural forests: ca. 3,900 ha

Elevation (min/ mean/ max): 481 /977/ 1267 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: Sokolovi Skeli and Turia-Polianskyi Reserves

Proportion of old-growth and virgin forests: 55/ 45 %

This cluster is located in three administrative districts in the north-western part of Zakarpattia province within Polonynskyi middle-mountain range of the Ukrainian Carpathians. The forest included in the given cluster grow in the upper part of the slopes around forestless peaks (Polonyna Runa, Lyutianska Horlytsia, Ostra Hora), and also on several low-mountain ranges. Pure beech forests with admixtures of sycamore (*Acer pseudoplatanus*) and, rarely, fir (*Abies alba*) dominate here. They feature an average age of approximately 190 years.

Only 15 % of virgin and old-growth forests grow within protected areas, nevertheless they play a unique role for the region's fauna diversity preservation. In the upper part of the Shypot River catchment on the south-eastern slopes of the Polonyna Runa massif, the Sokolovi Skeli (Falcon Rocks) ornithological Reserve was established. A beech forest site which serves as a breeding place for the bird species listed into the Red Book of Ukraine is protected by Reserve. The species are such as: white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*), golden eagle (*Aquila chrysaetos*), booted eagle (*Hieraaetus pennatus*), white scavenger vulture (*Neophron percnopterus*), short-toed snake eagle (*Circus gallicus*), peregrine falcon (*Falco peregrinus*), Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*), and Eurasian pygmy owl (*Glaucidium passerinum*). While southern and south-western slopes of this mountain range within the limits of the Turia-Polianskyi Reserve are the habitat for a number of rare animal species. The following species occur in the Reserve: red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*), wild boar (*Sus scrofa*), hare (*Lepus europaeus*), Eurasian red squirrel (*Sciurus vulgaris*), badger (*Meles meles*), European pine marten (*Martes martes*) and beech marten (*M. foina*).



Вид на праліси з полонини Гостра
View on the virgin forests from Polonyna Gostra



Aglia tau



Букові праліси на схилах Водольного хребта
Old beech forests on the slopes of the watershed of Tisza and Dnister Rivers

13. Полонина Буковець

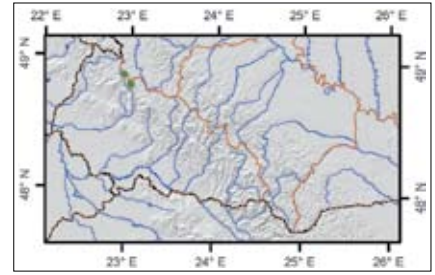
Площа природних лісів: бл. 1100 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 525/ 995/ 1195 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: Ужанський НПП (БР "Східні Карпати"), заказник "Пікуй"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 25/ 75 %



Природні ліси, що належать до цього кластера розташовані у межах Воловецького та Великоберезнянського районів Закарпатської області. Вони зростають на крайньому північному заході Українських Карпат на південних та південно-західних схилах Вододільно-Верховинського хребта, які належать до басейну Тиси. Залишки природних лісів представлені тут вузькою смугою приполонинних лісів. Кліматичні умови з висотою поступово змінюються від помірно теплих до помірно прохолодних.

Ліси кластера представлені чистими буковими та яворово-буковими деревостанами. Вони, в умовах постійних вітрів, що дмуть з Панонської рівнини, формують криволісся на верхній межі лісового поясу. Букові (*Fagetum sylvaticae humile*) та яворово-букові ліси (*Acereto pseudoplatani-Fagetum humile*), що на вододілі переходять у полонину Буковець, охороняються у ботанічному заказнику "Пікуй". У них також зростають види рослин, занесені до Червоної книги, а саме: ломикамінь волотистий (*Saxifraga paniculata*) та молодило гірське (*Sempervivum montanum*). Також у домішці у букових пралісах та старовікових лісах цього кластеру зустрічається ялиця біла (*Abies alba*), зрідка ялина європейська (*Picea abies*). Ліси за участю останньої зустрічаються виключно у північній частині кластера, що репрезентує Ужанський НПП (входить до складу транскордонного БР "Східні Карпати").



Fomes fomentarius

13. Polonyna Bukovets

Total area of natural forests: ca. 1,100 ha

Elevation (min/ mean/ max): 525/ 995/ 1195 m a.s.l.

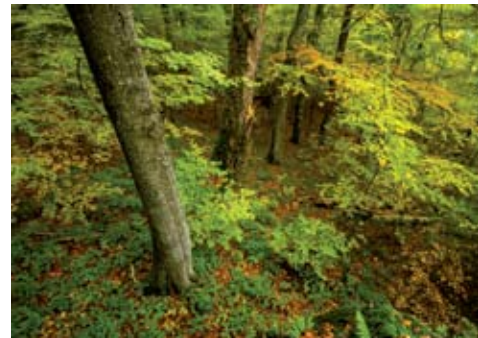
Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: Uzhanskyi NNP (BR "East Carpathians"), Pikui Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: 25/ 75 %

The natural forests included in this cluster are located within the territories of Volovets and Velykyi Bereznyi districts of Zakarpattia province. They grow on far north west of Ukrainian Carpathians within the south and south-western slopes of Verkhovynsko-Vododilnyi mountain range that belongs to the Tisza river basin. Remnants of natural forests are represented here in small stripes in the upper part of the ridge. The climatic conditions change gradually depending on altitude from moderately warm to moderately cool.

The forests of the cluster are represented by pure beech and mixed beech-sycamore stands. They form here a crooked woodland belt on the upper timber line under the conditions of constant winds blowing from the Pannonian Lowland. Beech (*Fagetum sylvaticae humile*) and sycamore-beech (*Acereto pseudoplatani-Fagetum humile*) forests on upper elevations are replaced by an alpine meadow of Polonyna Bukovets at the watershed. These forests are protected by the Pikui Reserve. Plant species listed in the Red Book of Ukraine are also found here, such as alpine saxifrage (*Saxifraga paniculata*) and mountain houseleek (*Sempervivum montanum*). As well, the beech virgin and old-growth forests of this cluster have in admixture such species as fir (*Abies alba*), and sometimes spruce (*Picea abies*). The beech forests with the admixture of spruce occur exclusively in the northern part of the cluster, which is a part of the Uzhanskyi NNP (part of the trans-boundary BR "East Carpathians").



Старовіковий буковий ліс у заказнику Пікуй
Old-growth beech forest of Pikui Reserve



Буковий праліс у верхів'ї потоку Оса
Old-growth beech forest in the Upper basin of Osa River

14. Боржава

Площа природних лісів: бл. 10700 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 259/ 863/ 1256 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: заказники "Річанський", "Потік Оса" та "Росішний"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 47/ 53 %

Кластер репрезентує різноманіття лісів західної та центральної частини двох середньогірних екорегіонів – Полонина Боржави-Красної та Полонини Берда-Манчула. Він простягається від долини річки Тереблї на сході до долини річки Вічі на заході.

Основна частина збережених природних лісів кластера розташована на схилах гірського масиву Боржава, верхні частини якого вкриті безлісими полонинами. На цій території у природному стані збереглися переважно чисті букові ліси, для яких характерні багаті та відносно багаті умови місцезростання. Решта природних лісів представлені яворово-буковими та ялицево-буковими деревостанами. У домішці зрідка також трапляються граб (*Carpinus betulus*) та ясен (*Fraxinus excelsior*). Загалом мішані деревостани становлять 10 % від загальної площі природних лісів кластера.

Основна частина буково-ялицевих лісів зростає на західних схилах г. Стій (1681 м) та охороняється у межах лісового заказника "Росішний". У заказнику також зустрічаються рідкісні види рослин, занесені до Червоної книги України – підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis*), лілія лісова (*Lilium martagon*), шафран Гейфелів (*Crocus heuffelianus*), зозулині сльози яйцелисті (*Listera ovata*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*). Природні ліси кластеру формують оселища для багатьох видів тварин, типових для Європейського континенту, які охороняються у заказнику "Річанський". Ліси заказника "Потік Оса" є місцями оселення саламандри плямистої (*Salamandra salamandra*), тритона альпійського (*Mesotriton alpestris*), жаби прудкої (*Rana dalmatina*), бурозубки альпійської (*Sorex alpinus*) та кутори малої (*Neomys anomalus*), які також охороняються в Україні.

14. Borzhava

Total area of natural forests: ca. 10,700 ha

Elevation (min/ mean/ max): 259/ 863/ 1256 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

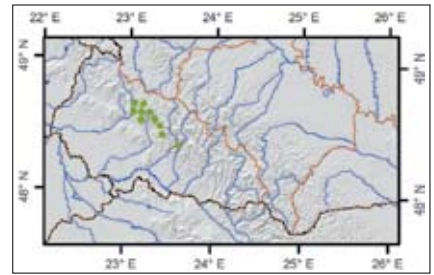
Main protected areas: Richanskyi, Potik Osa, and Rosishnyi Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: 47/ 53 %

The cluster represents the forest diversity of the western and central parts of two middle-mountain ecoregions: Polonyna Borzhava-Krasna and Polonyna Berda-Manchul. It stretches from the Tereblia river valley in the east to the Vicha river in the west.

The dominant part of the preserved natural forests of the cluster is located on the slopes of the Borzhava mountain range, the upper segments of which are covered with alpine meadows. Mostly pure beech forests remain preserved here in their natural state. They are confined to rich and relatively rich site conditions. The rest of the natural forests is represented here by sycamore-beech and fir-beech stands. Common hornbeam (*Carpinus betulus*) and European ash (*Fraxinus excelsior*) sometimes occur in the admixture as well. As an estimate, only 10 % of the total area of the cluster's natural forests is mixed stands.

The major portion of beech-fir forests grow here on the western slopes of Mt. Stiy (1681 m a.s.l.) and are protected within the territory of the Rosishnyi Reserve. In the Reserve, some rare plant species listed in the Red Book of Ukraine also occur, e.g. common snowdrop (*Galanthus nivalis*), martagon lily (*Lilium martagon*), crocus species of *Crocus heuffelianus*, eggplant twayblade (*Listera ovata*), lesser butterfly-orchid (*Platanthera bifolia*). Cluster's natural forests are habitats for a number of typical European animal species, which are protected here in the Richanskyi Reserve. The forests of the Potik Osa Reserve are the habitats for fire salamander (*Salamandra salamandra*), Alpine newt (*Mesotriton alpestris*), agile frog (*Rana dalmatina*), alpine shrew (*Sorex alpinus*) and water shrew (*Neomys anomalus*), which are under protection in Ukraine.



Панорамний вигляд букових пралісів масиву Боржава
Panorama view of old-growth beech forests in the Borzhava massif



Lilium martagon



Lunaria rediviva



Пралісовий бук на хребті Красна
Virgin beech tree on the Krasna ridge

15. Уголька - Полонина Красна

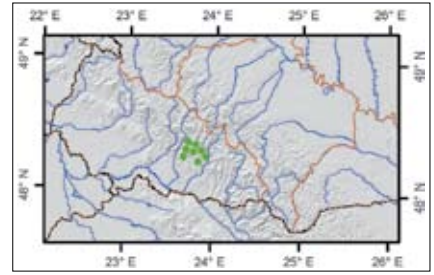
Площа природних лісів: бл. 15500 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 501/ 947/ 1375 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, Карпатський БЗ

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 73/ 27 %



Кластер є найбільшим за площею серед усіх виділених в межах Українських Карпат та репрезентує природні ліси середньогір'я у межах річок Тересві і Тересви. Основною складовою частиною кластеру є Угольсько-Широколужанський масив, який є найбільшим суцільним масивом букових пралісів у світі. Тривалий час ці ліси використовувалися для полювання знаті, що допомогло зберегти їх непорушними. Букові фітоценози тут відзначаються дуже високим життєвим потенціалом і набули клімаксового характеру.

Понад 70% площі букових лісів припадає на асоціації *Fagetum dentariosum* і *Fagetum asperulosum*. Останні є найпродуктивнішими буковими деревостанами, окремі дерева яких досягають у висоту більше 55 м і мають в діаметрі понад 130 см. Окрім чистих букових деревостанів у межах кластеру зростають також яворово-букові та ялицево-букові ліси. У північній частині, безпосередньо на схилах хребта Красна, в умовах прохолодного клімату збереглися декілька ділянок природних лісів з домінуванням хвойних порід – ялиці білої (*Abies alba*) та ялини європейської (*Picea abies*).

Унікальною особливістю ландшафту південної частини Уголька-Широколужанського масиву є вапнякова гряда, на стрімких схилах якої збереглась значна кількість реліктових і ендемічних видів рослин, серед яких багато представників термофільної флори. Тут також виявлене місцезростання рідкісної асоціації *Fageto-Tilietum platyphyllae sesleriosum heufflerianae*. На вапнякових схилах спорадично зустрічаються угруповання *Fagetum taxosohederosum*, *Fagetum taxoso-sesleriosum* та *Fagetum taxoso-myrtilosu*, які становлять значний за площею природний осередок тиса ягідного (*Taxus baccata*).

Загалом у цих лісах зростає понад 700 видів вищих судинних рослин, з яких два види занесені до Європейського Червоного списку – смілка сумнівна (*Silene dubia*) і медунка Філярського (*Pulmonaria filarszkyana*). Серед видів, що занесені до Червоної книги України, найбільш поширеними є: белладонна звичайна (*Atropa belladonna*), скополія карніолійська (*Scopolia carnioica*), лунарія оживаюча (*Lunaria rediviva*). Серед мохів до видів, що охороняються, також належить гукерія блискуча (*Hookeria lucens*). Різноманіття грибів налічує понад 100 видів, три з яких занесені до Червоної книги України – клаваріадельф товкачиковий (*Clavariadelphus pistillaris*), му́тин собачий (*Mutinus caninus*) та мухомор Цезаря (*Amanita caesarea*). Рідкісні кальцефільні рослини представлені в'язелем струнким (*Coronilla elegans*) та півниками несправжньосмикавцевими (*Iris pseudocyperus*).

Багатою є фауна природних букових лісів, що налічує понад 50 видів ссавців та близько 100 видів птахів. Дуже різноманітна фауна рукокрилих (*Chiroptera*), більшість видів якої пов'язана з карстовими печерами. Загалом тут відмічено 20 видів кажанів, з яких вісім відносяться до рідкісних і зникаючих. Велика кількість старих дуплистих дерев пралісів слугує оселищем, серед інших, й рідкісних видів дендрофілних кажанів: нічниця Бехштейна (*Myotis bechsteinii*), вечірниця малої (*Nyctalus leisleri*). Ліси також є місцем гніздування кількох пар лелеки чорного (*Ciconia nigra*), а також місцем проживання полоза лісового (*Zamenis longissimus*) – видів, які охороняються на міжнародному рівні.

Завдяки своєму надзвичайному природоохоронному та науковому значенню, природні ліси цього кластеру отримали найвищий природоохоронний статус. Понад 60 % з них входять до складу Карпатського БЗ, а ліси північно-східної частини є частиною НПП "Синевир". Окрім цього, букові праліси цих територій є складовими частинами об'єкту Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат та інших регіонів Європи".



Панорамний вид на долину р. Лужанка
Panorama view on the Luzhanka River valley



Lobelia pulmonaria



Bielzia coerulans



Букові праліси у долині потоку Красний
Virgin beech forest in the valley of Krasnyi stream

15. Uholka-Polonyna Krasna

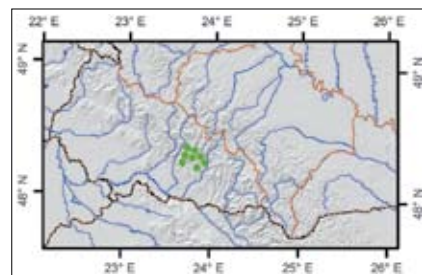
Total area of natural forests: ca. 15,500 ha

Elevation (min/ mean/ max): 501/ 947/ 1375 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Carpathian BR

Proportion of old-growth and virgin forests: 73/ 27 %



This cluster has the biggest area out of all the clusters distinguished for the Ukrainian Carpathians, and represents natural forests of middle-mountain zone between Tereblia and Teresva rivers. The main constitutive part of the cluster is the Uholka-Shyrokyi Luh massif, which is the largest continuous virgin forest massif of European beech in the world. For a long time, it serves as a hunting ground that helped to preserve unchanged forests. The beech phytocenoses of this cluster poses a very high vitality and have reached the climax stage.

Over 70% of the beech forest area is represented by associations of *Fagetum dentariosum* and *Fagetum asperulosum*. These are the most productive beech stand, individual trees here reach 55 m in height and over 130 cm in diameter. Apart from pure beech stands, sycamore-beech and fir-beech forests grow within the cluster. Few natural forest sites dominated by coniferous species – European silver fir (*Abies alba*), Norway spruce (*Picea abies*) – remain preserved in the northern part, directly on the slopes of the Krasna mountain range in cool climate conditions.

The unique feature of the landscape in the southern part of the Uholka-Shyrokyi Luh massif is the limestone range, on the steep slopes of which a great number of relict and endemic plant species occur, among which a lot of thermophilous flora elements. Also, a site with a rare association of *Fageto-Tilietum platyphyllae sesleriosum heufferianae* is found within the cluster. On the limestone slopes, the communities of *Fagetum taxoso-hederosum*, *Fagetum taxoso-sesleriosum*, and *Fagetum taxoso-myrtilosum* occur sporadically. They present a significant habitat for the yew tree (*Taxus baccata*).

In general, over 700 of vascular plant species grow in these forests, two of which are listed in the European Red List – *Silene dubia* and *Pulmonaria filarszkyana*. Among the species listed in the Red Book of Ukraine, the most abundant are belladonna (*Atropa belladonna*), henbane bell (*Scopolia carniolica*), perennial honesty (*Lunaria rediviva*). Protected species among the mosses is the hookeria moss (*Hookeria lucens*). The fungi diversity includes over 100 species here, three of which are listed in the Red Book of Ukraine: pestle shaped coral (*Clavariadelphus pistillaris*), dog stinkhorn (*Mutinus caninus*) and Caesar's mushroom (*Amanita caesarea*). Rare calciphilous plants are represented by *Coronilla elegans* and *Iris pseudocyperus*.

Fauna of the natural beech forests is really rich. It includes over 50 mammal species and approx. 100 bird species. The chiropteran fauna (*Chiroptera*) is very diverse here. Most of the chiropteran species are confined to karst caves. Overall, 20 bat species occur here, eight of which belong to rare and endangered species. A great number of old hollow trees in the virgin forests are habitats for a number of species, including rare dendrophilous bat species: Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*), lesser noctule (*Nyctalus leisleri*). The forests also serve as a nesting place for several couples of black stork (*Ciconia nigra*), and as a habitat for the Aesculapian snake (*Zamenis longissimus*) – an internationally protected species.

Thanks to its extraordinary conservation and scientific importance, the natural forests of this cluster are given the highest conservation status. Over 60 % of them are protected within the Carpathian BR, and the forests in the north-east are located within the Synevyr NNP. Apart from that, beech virgin forest sites of these protected areas are the component parts of the UNESCO World Natural Heritage site "Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe".



Валнякові відслонення в буковому лісі Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського БЗ
Limestone rock formations in beech forest of Uholka-Shyrokyi Luh massif of Carpathian BR



Мертва деревина бука
Deadwood of the beech tree



Вітровал у буковому пралісі
Wind storm in the virgin beech forest



Буково-ялицевий праліс на околиці с. Лопухова
Beech-fir virgin forest in the vicinity of Lopukhiv village

16. Негровець - Пішконя

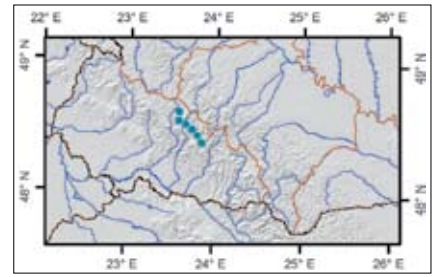
Площа природних лісів: бл. 2800 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 722/ 1155/ 1547 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*), ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, НПП "Синевир"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 50/ 50%



Кластер репрезентує природне різноманіття лісів південної частини екорегіону Внутрішні Горгани та займає верхів'я басейну річки Тереблї (притока Тиси). Залежно від складу домінантних деревних порід природні ліси кластеру можна поділити на чотири групи: з сосни гірської (*Pinus mugo*), чисті ялинові, чисті букові, а також мішані деревостани.

Ліси з домінуванням гірської сосни з домішкою вільхи зеленої (*Alnus viridis*) збереглися у природному стані лише на схилах хребта Кам'янка, частина з них охороняються у межах лісового заказника. Чисті ялинові ліси приурочені здебільшого до верхніх частин схилів північної експозиції найвищих гірських хребтів та вершин (хребти Кам'янка та Пішконя; вершини Негровець та Стримба). Чисті букові ліси зазвичай характеризуються наявністю поодиноких дерев явору (*Acer pseudoplatanus*) та становлять близько 15 % від загальної площі лісів кластеру. Домінуючі мішані деревостани представлені переважно ялиново-ялицево-буковими, буково-ялицево-смерековими та ялиново-буковими лісами, які зростають на схилах різної стрімкості та експозиції. У домішці в них часто трапляються явір, клен звичайний (*Acer platanoides*) та в'яз (*Ulmus glabra*). Окремо виділяються яворово-букові ліси, поширені на схилах вершин Стримба та Прибуй.

Мішані та чисті букові ліси поблизу гірських вершин Стримба та Дарвайка у 2017 році увійшли до складу розширеного об'єкту Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи". У цих лісах знайдено ряд ендемічних видів, а саме: дзвоники ялицеві (*Campanula abietina*), волошка карпатська (*Centaurea carpatica*), чина гладенька (*Lathyrus laevigatus*), королиця круглолиста (*Leucanthemum rotundifolium*), жовтець карпатський (*Ranunculus carpaticus*). До реліктів третинного періоду, що зростають у лісах, належать булатка великоквіткова (*Cephalanthera damasonium*), зелениця альпійська (*Diphasiastrum alpinum*) та деякі інші.

16. Nehrovcy-Pishkonja

Total area of natural forests: ca. 2,800 ha

Elevation (min/ mean/ max): 722/ 1155/ 1547 m a.s.l.

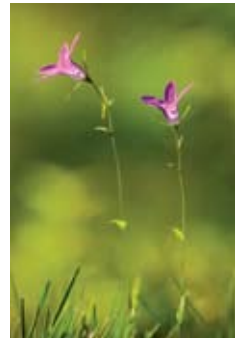
Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*), Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Synevyr NNP

Proportion of old-growth and virgin forests: 50/ 50%



Cephalanthera damasonium



Campanula abietina

This forest cluster represents the natural diversity of the southern part of the Internal Gorgany ecoregion and occupies the upper part of the Tereblia river basin (a tributary of the Tisza). Depending on the dominant tree species, the natural forests of the cluster can be divided into four groups: dwarf mountainpine (*Pinus mugo*) forests, pure spruce and pure beech stands, and also mixed stands.

The forests composed primarily by dwarf mountainpine (*Pinus mugo*) with admixtures of green alder (*Alnus viridis*) are preserved in their natural state only on the slopes of the Kamianka mountain ridge, and some of those are protected in forest Reserve. Pure spruce forests are confined mostly to upper parts of slopes of the highest mountain ridges and peaks of northern aspects (mountain ridges of Kamianka and Pishkonja; Mts. Nehrovcy and Strymba). Pure beech forests are usually characterized by the occurrence of individual sycamore (*Acer pseudoplatanus*) trees and occupy around 15 % of the total cluster's area. In contrast to this, dominating mixed stands of the cluster are in most cases represented by spruce-fir-beech, beech-fir-spruce and spruce-beech forest types that grow on the slopes of different inclination and aspect. Sycamore, Norway maple (*Acer platanoides*) and wych elm (*Ulmus glabra*) are often found as admixtures here. Sycamore-beech forests survived only on the slopes of Mts. Strymba and Pikui.

The mixed and pure beech forests located close to mountain peaks of Strymba and Darvaika became constitutive parts of the UNESCO WNH site "Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and other Parts of Europe" in 2017. A number of endemic species can be found in these forests, namely: campanula (*Campanula abietina*), Carpathian cornflower (*Centaurea carpatica*), *Lathyrus laevigatus*, daisy species of *Leucanthemum rotundifolium*, Carpathian buttercup (*Ranunculus carpaticus*). Several relict species of Tertiary time survived in the local forests, namely the white helleborine (*Cephalanthera damasonium*), the alpine clubmoss (*Diphasiastrum alpinum*) and some others.



Праліси у верхів'ї р. Тростянець
Virgin forests within Upper Trostianets River catchment

17. Південний Свидовець

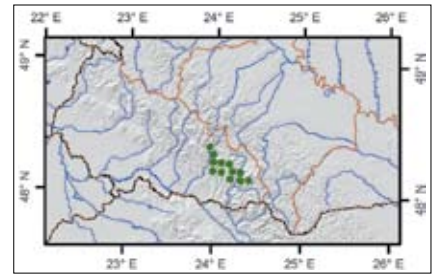
Площа природних лісів: бл. 9200 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 504/ 1125/ 1622 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, Карпатський БЗ

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 57/ 43 %



Кластер простягається від південно-західних схилів гори Петрос в масиві Чорногора до північно-західних відрогів масиву Свидовець поблизу селища Усть-Чорна. Тутешні ліси, розташовані у межах двох найвищих гірських масивів Українських Карпат, зберегли свої природні риси на фоні змінених людиною ландшафтів долини Білої Тиси, що лежить між ними. Праліси та старовікові ліси в межах кластера характеризуються достатнім теплозабезпеченням завдяки домінуванню схилів південної та південно-західної експозицій. Як наслідок, тут сформувалися переважно чисті букові деревостани, домінуючими рослинними асоціаціями серед яких є *Fagetum rubosum hirtae*, *Fagetum asperulosum*, *Fagetum dentariosum*, *Fagetum sparsiherbosum*. Серед природних мішаних лісів найчастіше зустрічаються яворово-букові та ялиново-ялицево-букові. У домішці у природних лісах також трапляються ясен (*Fraxinus excelsior*) та в'яз (*Ulmus glabra*). На верхній межі лісу в холодніших умовах поширені ліси угруповання *Fagetum oxalidosum* та *Fagetum myrtillosum*.

У лісах кластеру виявлено близько 40 видів трав'янистих рослин, що занесені до Червоної книги України. Це айстра альпійська (*Aster alpinus*), тирлич безстебельний (*Gentiana acaulis*) та крапчастий (*G. punctata*), товстянка альпійська (*Pinguicula alpina*) та інші приурочені до скельних утворень. Лишайники, що підлягають охороні, представлені лобаріями широкою (*Lobaria amplissima*) і легеневоподібною (*L. pulmonaria*), ліхеномфалією Гудсоною (*Lichenomphalia hudsoniana*), уснеями квітучою (*Usnea florida*) та найдовшою (*Usnea longissima*).

Окрім типових популяцій для лісового поясу Карпат ссавців, у дуплах старих дерев мешкають такі види птахів як дятел білоспинний (*Dendrocopos leucotos*) і голуб-синяк (*Columba oenas*). Серед інших видів з Червоної книги у лісах можна спостерігати канюка (*Buteo buteo*) та пугача (*Bubo bubo*); натомість волове око (*Troglodytes troglodytes*) охороняється Бернською конвенцією.

Букові праліси, що зростають на схилах вершин Мала та Велика Близниця, входять до складу об'єкту Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, який розташований в межах Карпатського БЗ.

17. Southern Svydovets

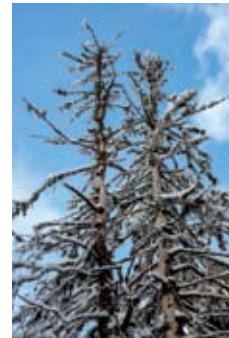
Total area of natural forests: ca. 9,200 ha

Elevation (min/ mean/ max): 504/ 1125/ 1622 m a.s.l.

Dominant tree species: European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Carpathian BR

Proportion of old-growth and virgin forests: 57/ 43 %



Ялиновий сухостій
Standing deadwood of spruce



Tetrax urogallus

The cluster stretches from the south-western slopes of Mt. Petros in the Chornohora mountain range to the north-western edge of the Svydovets ridge near the village of Ust-Chorna. In contrary to the altered forests in the Bila (White) Tisza River valley, the forests on the two ridges of the surrounding mountain massif (the highest of Ukrainian Carpathians) preserved their natural features. Virgin and old-growth forests within this cluster are characterized by an abundance of solar radiation thanks to the dominance of south and south-west-facing slopes. As a result, mainly pure beech stands have developed here, dominated by association *Fagetum rubosum hirtae*, *Fagetum asperulosum*, *Fagetum dentariosum*, *Fagetum*. Sycamore-beech and spruce-fir-beech stands occur most often among the natural mixed forests. The following species are found in the natural forests as admixture: European ash (*Fraxinus excelsior*) and wych elm (*Ulmus glabra*). In colder conditions along the timber line the forests of *Fagetum oxalidosum* and *Fagetum myrtillosum* formations are common.

Forests of this cluster are home for around 40 species of herbaceous plants listed into the Red Book of Ukraine. These plants are: alpine aster (*Aster alpinus*), stemless gentian (*Gentiana acaulis*) and spotted gentian (*G. punctata*), alpine butterwort (*Pinguicula alpina*) and other species confined to rocky formations. Lichens with protection status are represented by *Lobaria amplissima* and *L. pulmonaria*, as well as Hudson's basidiolichen (*Lichenomphalia hudsoniana*), beard lichen (*Usnea florida*) and Methuselah's beard (*Usnea longissima*).

Apart from typical mammal species for Carpathian forest zone, old hollow trees are a breeding ground for such bird species as white-backed woodpecker (*Dendrocopos leucotos*) and stock dove (*Columba oenas*). Among other species listed in the Red Book here we can observe common buzzard (*Buteo buteo*), Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*), and Eurasian wren (*Troglodytes troglodytes*), the latter protected by the Bern Convention.

Virgin beech forests growing on the slopes of Mts. Mala and Velyka Blyznytisia in Svydovets are inscribed to the list of UNESCO World Natural Heritage and, at the same time, are protected by the Carpathian BR.



Пралісі у долині потоку Квасний
Virgin forest in the valley of Kvasnyi stream

18. Мармарош

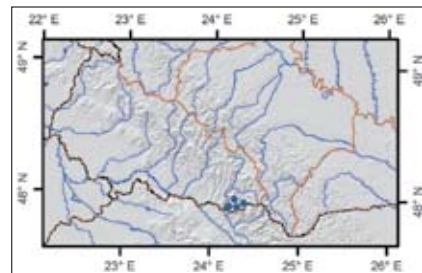
Площа природних лісів: бл. 4300 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 408/ 1140/ 1671 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*), бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, Карпатський БЗ

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 70/ 30 %



Кластер займає північну частину Мармароського кристалічного масиву, який в межах України представлений екорегіоном Рахівські кристалічні полонини у верхів'ях Тиси. Це єдина частина в Українських Карпатах, де в основі лежать метаморфічні породи докембрійського віку, які зумовлюють формування ландшафтів альпійського типу зі стрімкими схилами та численними скельними утвореннями. Природні ліси цієї території збереглися головну у водозборах потоків Квасний та Білий (басейн Тиси) і зростають у найбільшому діапазоні висот серед усіх інших кластерів – 1300 м. Значне вертикальне розчленування місцевості, відмінності у солярній експозиції схилів та неоднорідність геологічного фундаменту обумовлюють значне ценотичне різноманіття природних лісів. Близько 45 % серед них становлять чисті ялинові та ще 15 % – чисті букові деревостани. Перші приурочені до верхніх частин схилів та вододільних поверхонь, натомість останні поширені у нижніх частинах схилів та річкових долинах. Понад третина площі усіх природних лісів кластера припадає на складні мішані деревостани з різною часткою бука, ялини та ялиці (*Abies alba*), а також явора (*Acer pseudoplatanus*). У домішці також трапляються ясен (*Fraxinus excelsior*), в'яз (*Ulmus glabra*) та модрина (*Larix decidua*). Більшість цих лісів охороняється в Карпатському БЗ, а частина з них також належить до об'єкту Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО.

У букових пралісах Мармарошу зростають такі рідкісні рослини, як арніка гірська (*Arnica montana*), дзвоники карпатські (*Campanula carpatica*), лунарія оживаюча (*Lunaria rediviva*), скополія карніолійська (*Scopolia carniolica*). Серед грибів зустрічається герицій коралоподібний (*Hericium coralloides*), а мохи представлені плагіотецієм некероподібним (*Plagiothecium neckeroideum*), гукерією блискучою (*Hookeria lucens*) та схісхостоєю перистою (*Schistostega pennata*).

18. Marmarosha

Total area of natural forests: ca. 4,300 ha

Elevation (min/ mean/ max): 408/ 1140/ 1671 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*), European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Carpathian BR

Proportion of old-growth and virgin forests: 70/ 30 %



Квасениця звичайна - індикатор букового лісу
Oxalis acetosella - indicator of the beech forest

The cluster occupies the northern part of the Marmarosha crystalline massif, which on the Ukrainian side is represented by the ecoregion of the Rakhiv crystalline polonynas in the upper part of the Tisza River basin. This is the only part of the Ukrainian Carpathians where the bedrocks are metamorphic rocks of the Pre-Cambrian age, which conditioned here the development of alpine type landscapes with steep slopes and numerous rocky formations. The natural forests of Marmarosha remain preserved mostly in the catchment areas of the Kvasnyi and Bilyi streams that flow into the Tisza River. They grow within the widest altitudinal range compared to other clusters: a range of 1300 m. A significant vertical fragmentation of the terrain, differences in the solar exposition of the slopes, and heterogeneity of the geologic pattern resulted in a great cenotic diversity of the natural forests. About 45 % of them are pure spruce forests, another 15 % – are pure beech stands. The pure spruce forests are confined to the upper parts of the slopes of the ridges, while the pure beech forests are distributed in the lower parts of the slopes and in the river valleys. Around one-third of all the natural forests of the cluster belong to complex mixed stands with different shares of European beech, spruce and European silver fir (*Abies alba*), as well as sycamore (*Acer pseudoplatanus*). In admixtures occur European ash (*Fraxinus excelsior*), wych elm (*Ulmus glabra*) and European larch (*Larix decidua*). Most of these forests are protected within Carpathian BR, while part of them are inscribed into UNESCO World Natural Heritage list.

In virgin beech forests of the Marmarosha mountain range grow such rare plants, as mountain arnica (*Arnica montana*), Carpathian harebell (*Campanula carpatica*), perennial honesty (*Lunaria rediviva*), henbane bell (*Scopolia carniolica*). Among fungi, coral tooth fungus (*Hericium coralloides*) occurs here, and the mosses are represented by *Plagiothecium neckeroideum*, hookeria moss (*Hookeria lucens*) and goblin gold (*Schistostega pennata*).



Буковий праліс на г. Квасний Менчіл
Virgin beech forest on the Kvasnyi Mt. Menchil

19. Чорногора

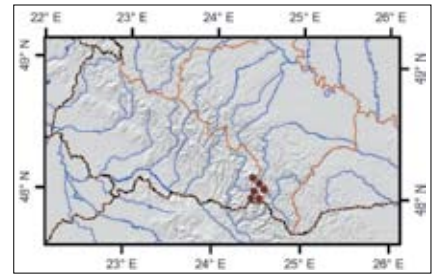
Площа природних лісів: бл. 4000 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 813/ 1347/ 1680 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, Карпатський БЗ

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 60/ 40 %



Кластер займає верхів'я басейну річки Біла Тиса у Рахівському районі Закарпатської області. До нього належать ліси, що зростають на південно-західному схилі найвищого гірського масиву Українських Карпат – Чорногори, а також ліси у басейні річки Щаул (притока Білої Тиси). Ландшафти навітряних схилів характеризуються зміною кліматичних умов від помірно теплих у нижній частині до прохолодних на верхній межі лісу. Тут переважають чисті ялинові та буково-ялицево-ялинові ліси, менш поширені буково-ялиново-ялицеві та ялиново-ялицево-букові деревостани.

У трав'яному ярусі мішаних лісів за участю бука, зростає ряд рідкісних видів, зокрема, баранець звичайний (*Huperzia selago*), астранція велика (*Astrantia major*), підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis*), лілія лісова (*Lilium martagon*), лунарія оживаюча (*Lunaria rediviva*), зозулині слъози серцелисті (*Listera cordata*), траунштейнера куляста (*Traunsteinera globosa*). У лісах трапляються також ареали смілки сумнівної (*Silene dubia*) та медунки Філярського (*Pulmonaria filarszkyana*), які занесені до Європейського червоного списку.

Фауна лісів представлена переважно бореальними видами, а також видами, притаманними для широколистяних лісів. Загалом на цій території відмічено понад 40 видів ссавців та більш ніж 80 видів птахів, включно з таким зникаючим видом як норка європейська (*Mustela lutreola*), яка занесена до Червоної книги України та охороняється згідно з Бернською конвенцією.

Загалом понад 40 % природних лісів цього кластеру охороняється у Карпатському БЗ, а значна частина букових лісів у його північній частині входить до створеного в 2007 р. об'єкту Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО.



Панорама букових пралісів Чорногори
Panorama view on virgin beech forests of Chornohora ridge

19. Chornohora

Total area of natural forests: ca. 4,000 ha

Elevation (min/ mean/ max): 813/ 1347/ 1680 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Carpathian BR

Proportion of old-growth and virgin forests: 60/ 40 %

The cluster occupies the upper part of the Bila (White) Tisza river basin in Rakhiv district of the Zakarpattia province. It comprises forests growing on the south-western slope of the highest mountain ridge of the Ukrainian Carpathians – the Chornohora, and also forests growing within the basin of the Shchaul River (a tributary of the Bila Tisza). The landscapes of the windward slopes are characterized by variation in climatic conditions from moderately warm in the river valley to cool conditions on the top near timber line. Pure spruce and beech-fir-spruce forests dominate within the cluster, but beech-spruce-fir and spruce-fir-beech stands are less abundant here.

The herbaceous flora in the beech forests is characterized by occurrence of a number of endangered species, in particular northern firmoss (*Huperzia selago*), great masterwort (*Astrantia major*), common snowdrop (*Galanthus nivalis*), martagon lily (*Lilium martagon*), perennial honesty (*Lunaria rediviva*), heartleaf twayblade (*Listera cordata*), round headed orchid (*Traunsteinera globosa*). There are also sites where Nottingham catchfly (*Silene dubia*) and the lungwort species of *Pulmonaria filarszkyana* that are listed in the European Red List grow.

The fauna of local forests is represented mainly by the boreal species, and also those that are common for broadleaved forests. In general, over 40 mammal species and more than 80 bird species are found within Chornohora cluster, including such extinct species as European mink (*Mustela lutreola*), which is listed into the Red Book of Ukraine and protected under the Bern Convention.

More than 40 % of the cluster's natural forest is protected in Carpathian BR, while considerable portion of virgin beech forests in its northern part belongs to UNESCO World Heritage Property created in 2007.



Осінній буковий праліс на г. Веснярка
Old beech forest on Mt. Vesniarka in autumn



Старовіковий ліс біля г. Пнев
Old-growth forest near Mt. Pnev

20. Чивчини

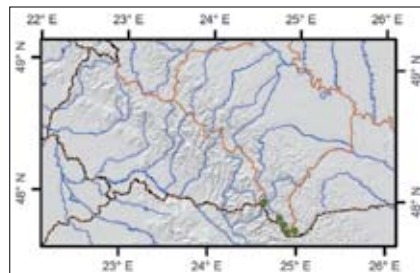
Площа природних лісів: бл. 3000 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 916/ 1406/ 1643 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: Верховинський НПП

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 69/ 31 %



Цей лісовий кластер простягається від південного схилу гори Піп-Іван в гірському масиві Чорногора до хребта Томнатик у Чернівецькій області. Територія лежить у верхів'ях річок Чорного та Білого Черемошів.

Природні ліси кластеру зосереджені в двох екорегіонах: Чивчинських флішових полонин та Чивчинських кристалічних полонин, які відзначаються найбільш прохолодними кліматичними умовами в межах лісового поясу Українських Карпат. Тому природні ліси цієї території повністю представлені чистими ялиновими деревостанами. Виключення становлять унікальні мішані деревостани за участю ялини та явора (*Acer pseudoplatanus*), що приурочені до приполонинних схилів у південній частині кластера. Більшість природних ялинових лісів збереглася у віддалених місцях, розташованих вище від старих, побудованих наприкінці XIX століття, гідротехнічних споруд, що слугували для транспортування деревини.

Майже 90 % ідентифікованих пралісів та старовікових лісів перебувають під охороною завдяки включенню до складу двох НПП – головно "Верховинського" та, в меншій мірі, "Черемоського". Цінними у екологічному відношенні є корінні угруповання реліктового характеру кедрово-смерекових лісів. Вони представлені асоціацією *Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli)-hylocomiosum*, та зростають на горі Великий Камінь хребта Чорний Діл. У ландшафтному заказнику "Чорний Діл" виявлений унікальний осередок фіторізноманіття в Українських Карпатах та Україні загалом, де зростають такі рідкісні рослини, як скереда Жакена (*Crepis jacquini*), сосурія різноколірна (*Saussurea discolor*), псевдорхіс білуватий (*Pseudorchis albida*), зозулині сльози серцелисті (*Listera cordata*). У лісах є популяції ведмеда бурого (*Ursus arctos*), оленя благородного (*Cervus elaphus*), риси (*Lynx lynx*), вовка (*Canis lupus*).



Listera cordata



Pseudorchis albida

20. Chyvchyny

Total area of natural forests: ca. 3,000 ha

Elevation (min/ mean/ max): 916/ 1406/ 1643 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: Verkhovynskyi NNP

Proportion of old-growth and virgin forests: 69/ 31 %

This forest cluster stretches from the southern slope of Mt. Pip-Ivan of the Chornohora ridge to the Tomnatyk mountain range in the Chernivtsi province. The territory lies in the upper part of the Black (Chornyi) and White (Bilyi) Cheremosh river basins.

The natural forests of this cluster are concentrated in two ecoregions: the Chyvchyny flysch polonynas and Chyvchyny crystalline polonynas, which feature the most severe climatic conditions within the forest zone of the Ukrainian Carpathians. That is why the natural forests of this area are represented mainly by pure spruce stands. An exception constitute unique mixed stands, including spruce and sycamore (*Acer pseudoplatanus*), which are confined to pre-alpine meadow slopes in the southern part of the cluster. Most of the natural spruce forests are preserved in remote areas that are located above old hydro-technical facilities which have been built at the end of the XIX century for timber skidding.

Almost 90 % of the identified virgin and old-growth forests are protected thanks to being part of the two national nature parks: primarily in the Verkhovynskyi NNP and, to a lesser extent, in the Cheremosh NNP. The relict communities of cedar pine-spruce forests are valuable from the ecological point of view and can be found in the local forests. They are represented by the association of *Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis) vaccinioso (myrtilli)-hylocomiosum*, and grow on Mt. Velykyi Kamin of the Chornyi Dil mountain range. The Chornyi Dil landscape Reserve is a unique hot-spot of a phytodiversity for the Ukrainian Carpathians and Ukraine in general, where such unique plants grow as hawk's-beard (*Crepis jacquini*), heart-leaved *Saussurea* (*Saussurea discolor*), small white orchid (*Pseudorchis albida*), heartleaf twayblade (*Listera cordata*). In the local forests populations of the following mammal species are found: brown bear (*Ursus arctos*), red deer (*Cervus elaphus*), lynx (*Lynx lynx*), and a wolf (*Canis lupus*).



Ялиновий праліс біля полонини Прелуки
Spruce virgin forest near Preluky Polonyna



Буково-ялиново-ялицевий праліс в околицях с. Рипень
Old-growth beech-spruce-fir forest near Rypen village

21. Гринява

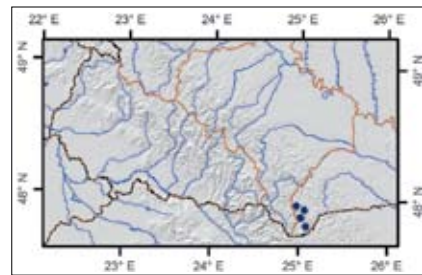
Площа природних лісів: бл. 1800 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 729/ 1123/ 1407 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: НПП "Черемоський"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 28/ 72 %



Кластер розташований у екорегіоні Полонини Гриняви та охоплює південну частину Путильського району Чернівецької області та східну частину Верховинського району Івано-Франківської області. Основна частина старовікових лісів та пралісів зосереджена в межах гірських хребтів Максимець, Кобила та Путильських гір, що відзначаються пологим рельєфом. Незважаючи на це, прохолодний та помірно прохолодний біокліматичні пояси, у яких зростають ці ліси, відзначаються тривалою сніжною зимою і коротким вегетаційним періодом.

Ліси кластеру представлені в основному двома формаціями – чистими ялиновими та мішаними ялиновими лісами з домішкою бука (*Fagus sylvatica*) та ялиці (*Abies alba*). Рідше зустрічаються мішані деревостани з переважанням ялиці та домішками ялини і бука. Ці мішані деревостани сформувалися на межі висотного поширення ялиці і бука. Ялинові праліси відзначаються високою стійкістю на межі їх поширення. Понад половина ідентифікованих природних лісів кластеру перебувають під охороною, більшість з яких в НПП "Черемоський". Також в межах кластеру охороняється унікальний ялиновий деревостан віком 90 років і запасом деревини 700 м³ на гектар. Тут зустрічаються загальнокарпатські ендемічні види флори, зокрема королиця круглолиста (*Leucanthemum rotundifolium*), дзвоники пилчасті (*Campanula serrata*). Серед ссавців у лісах трапляються лисиця (*Vulpes vulpes*), вовк (*Canis lupus*), ведмідь бурий (*Ursus arctos*), борсук (*Meles meles*), рись (*Lynx lynx*), дика свиня (*Sus scrofa*), олень благородний (*Cervus elaphus*), сарна (*Capreolus capreolus*).



Старий бук та підріст молодого ялиці
Old beech tree and new generation of fir

21. Hryniava

Total area of natural forests: ca. 1,800 ha

Elevation (min/ mean/ max): 729/ 1123/ 1407 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: Cheremosh NNP

Proportion of old-growth and virgin forests: 28/ 72 %

The cluster is located in the ecoregion of the Polonyna Hryniava and covers the southern part of Putyla district of the Chernivtsi province and the eastern part of Verkhovyna district of the Ivano-Frankivsk province. A vast majority of identified old-growth and virgin forest is concentrated within the mountain ranges of Maksymets and Kobyła as well as Putyla Mountains, which are characterized by a gently-sloping relief. Nevertheless, cool and moderately cool bioclimatic zones, where these forests grow, are marked by a long-lasting snowy winter and a short vegetative season.

The forests of the cluster are represented mostly by two formations: pure spruce and mixed spruce forests involving the admixtures of European beech (*Fagus sylvatica*) and European silver fir (*Abies alba*). These mixed stands developed on the marginal site conditions for fir and beech species. Spruce natural forests have a high resilience on their natural frontier. Over one-half of the identified natural forests of this cluster are protected. Most of them are located in the Cheremosh NNP. Also, a unique spruce stand of 90 years old with the standing volume amounting to 700 m³ per hectare is found within this cluster. Apart from that, pan-Carpathian endemic species of flora are distributed here, namely: daisy (*Leucanthemum rotundifolium*), bellflower (*Campanula serrata*). Among mammals here we find fox (*Vulpes vulpes*), wolf (*Canis lupus*), brown bear (*Ursus arctos*), badger (*Meles meles*), lynx (*Lynx lynx*), wild boar (*Sus scrofa*), red deer (*Cervus elaphus*), and roe deer (*Capreolus capreolus*).



Старовіковий ялиновий ліс на кам'янистих ґрунтах
Old-growth spruce forest on rocky soils



Ялиновий праліс на кам'яних розсипах г. Ратило
Spruce virgin forest on the scree of Mt. Ratylo

22. Покутські Горгани

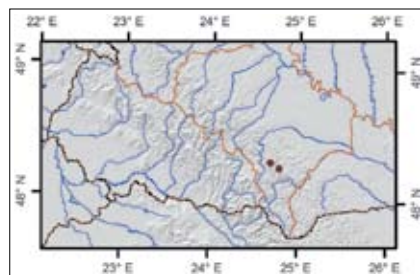
Площа природних лісів: бл. 800 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 613/ 1206 /1453 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: НПП "Гуцульщина", заказник "Пожератульський"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 40/ 60%



Даний кластер простягнувся від околиць села Микуличин на Івано-Франківщині у південно-східному напрямку. У висотному відношенні природні ліси збереглися лише в межах прохолодного біокліматичного поясу. Більшість з них представлена чистими ялиновими деревостанами, натомість мішані ліси за участю ялини, бука (*Fagus sylvatica*) та ялиці (*Abies alba*) трапляються лише у нижніх частинах схилів гірських хребтів.

Праліси та старовікові ліси цього кластера займають територію середньогірного екорегіону Покутських Горган. Здебільшого ліси цього кластеру – це двоярусні деревостани, для яких характерні різні умови місцезростання – від бідних до багатих. Праліси, ідентифіковані на північних схилах гори Грегит, входять до складу НПП "Гуцульщина", формуючи одне із заповідних ядер цього парку. У них виявлені рідкісні види, занесені до Червоної Книги України. Серед рослин це передовсім баранець звичайний (*Huperzia selago*), плаун колючий (*Lycopodium annotinum*), гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*), серед грибів – хрящ-молочник чорний (*Lactarius lignyotus*), катателазма царська (*Catathelasma imperiale*). До представників тваринного світу, що охороняються, належать мідянка звичайна (*Coronella austriaca*), тритон альпійський (*Mesotriton alpestris*), тритон карпатський (*Lissotriton montandoni*), кутора мала (*Neomys anomalus*), кіт лісовий (*Felis sylvestris*) та інші.

Інша частина пралісів цього кластеру сконцентрована на схилах гори Лисина Космацька (1465 м), де створено орнітологічний заказник "Пожератульський". У ньому є місця гніздування глушців (*Tetrao urogallus*) – виду, який внесений до Червоної Книги України та охороняється Бернською конвенцією.

22. Pokutski Gorgany

Total area of natural forests: ca. 800 ha

Elevation (min/ mean/ max): 613/ 1206/ 1453 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: NNP "Hutsulshchyna", Pozheratulskyi Reserve

Proportion of old-growth and virgin forests: 40/ 60%

This cluster stretches from the outskirts of the village of Mykulychyn in the Ivano-Frankivsk province in the south-eastern direction. In terms of the elevation, the natural forests here are preserved only within the cool bioclimatic zone. Most of them are represented by pure spruce stands, while mixed forests involving spruce, European beech (*Fagus sylvatica*) and European silver fir (*Abies alba*) occur only in the lower parts of the mountain ridge slopes.

The virgin and old-growth forests within this cluster cover the territory of a middle-mountain ecoregion of the Pokutski Gorgany. Mostly the forests of this cluster are two-layered forest ecosystems characterized by a wide range of site conditions – from rich to poor ones. The virgin forests identified on the northern slopes of Mt. Gregit are parts of the Hutsulshchyna NNP, making up one of the core areas of this park. A number of rare species listed into the Red Book of Ukraine are found in these forests. Among the plant species occurring here are northern firmoss (*Huperzia selago*), interrupted club-moss (*Lycopodium annotinum*), bird's-nest orchid (*Neottia nidus-avis*), lesser butterfly-orchid (*Platanthera bifolia*), among fungi: large milk-cap (*Lactarius lignyotus*), king mushroom (*Catathelasma imperiale*). Among the representatives of the animal world that are under protection, here we find smooth snake (*Coronella austriaca*), alpine newt (*Mesotriton alpestris*), Carpathian newt (*Lissotriton montandoni*), water shrew (*Neomys anomalus*), wild cat (*Felis sylvestris*) and others.

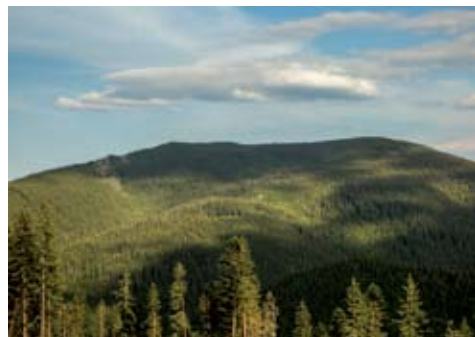
The other part of the virgin forests of this cluster is concentrated on the slopes of Mt. Lysyna Kosmatska (1465 m a.s.l.), where the Pozheratulskyi ornithological Reserve has been established. The nesting places of wood grouse (*Tetrao urogallus*) – a bird listed into the Red Book of Ukraine and protected under the Bern Convention – are found here.



Clematis alpina(L.) Mill.



Huperzia selago



Праліси на г. Грегит
Virgin forests on Mt. Gregit



Пралісове гірськососнове криволісся на Чорногірському хребті
Virgin dwarf mountainpine forests in Chornohora ridge

23. Дземброня

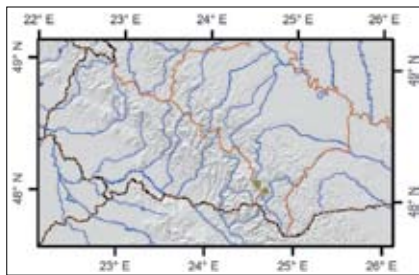
Площа природних лісів: бл. 750 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 930/ 1486/ 1960 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: сосна гірська (*Pinus mugo*)

Основні об'єкти ПЗФ: Карпатський НПП

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 93/ 7%



Кластер розташований у верхній частині басейну річки Дземброня – притоки Чорного Черемошу. Він займає крайню південно-східну частину найвищого гірського масиву Українських Карпат – Чорногора. Серед інших кластерів він вирізняється найвищими абсолютними висотами, на яких збереглися природні ліси, а також їхнім зростанням у реліктових льодовикових формах рельєфу. Кліматичні умови зростання, що змінюються від помірно прохолодних до помірно холодних, є головним лімітуючим фактором розвитку лісових екосистем цієї території.

Як наслідок, на 90 % природні ліси кластеру представлені чистими та мішаними деревостанами з домінуванням сосни гірської – виду, що зустрічається у субальпійському поясі Карпат і має форму чагарника (стелюха). Решта припадає на чисті ялинові, буково-ялицево-ялинові та буково-ялиново-ялицеві ліси. Характерно, що ліси, де переважає ялина (*Picea abies*), належать до старовікових лісів, а мішані ялицеві ліси відповідають критеріям пралісів.

Стелюхам з сосни гірської властива здебільшого одноярусна вертикальна структура. Праліси становлять абсолютну більшість серед усіх виявлених природних лісів цього кластеру. Усі ідентифіковані залишки пралісів цього кластеру перебувають під охороною, в основному завдяки включенню до заповідної зони Карпатського НПП.

Серед рідкісних видів, занесених до Червоної книги України, тут зустрічаються тритон альпійський (*Mesotriton alpestris*) та тинівка альпійська (*Prunella collaris*).



Mesotriton alpestris

23. Dzembronia

Total area of natural forests: ca. 750 ha

Elevation (min/ mean/ max): 930/ 1486/ 1960 m a.s.l.

Dominant tree species: dwarf mountainpine (*Pinus mugo*)

Main protected areas: Carpathian NNP

Proportion of old-growth and virgin forests: 93/ 7%

The cluster is located in the upper part of the Dzembronia river basin – a tributary of the Chorni (Black) Cheremosh. It occupies the south-eastern end of the highest mountain massif of the Ukrainian Carpathians – the Chornohora mountain range. It is distinguished from other clusters by the highest absolute altitudes, where the natural forests remain preserved, and also by their growth within the relict glacial relief forms. The climatic conditions ranging from moderately cool to moderately cold are the main limiting factor for forest ecosystems development in this territory.

As a result, in 90 % of the cases, the natural forests of this cluster are represented by pure and mixed stands dominated by dwarf mountainpine – a species, which occurs in the sub-alpine zone of the Carpathians and has a form of dwarf shrubs (crooked-woodland). The remaining sites of the cluster are composed by the pure spruce, mixed beech-fir-spruce, and beech-spruce-fir forests. Common feature is that the forests with the domination of Norway spruce (*Picea abies*) belong to the old-growth ones, and the mixed fir forest sites fulfill criteria of the virgin forests.

Dwarf mountainpine forests are characterized by predominantly one-layered vertical structure. The virgin forests constitute an absolute majority out of all the natural forests identified within this cluster. All the virgin forest remnants identified within this cluster are under protection, mainly due to their location in the core zone of the Carpathian NNP.

Among the rare species listed in the Red Book of Ukraine the alpine newt (*Mesotriton alpestris*) and the alpine accentor (*Prunella collaris*) are found here.



Prunella collaris



Ялинові праліси у долині потоку Кевелева взимку
Virgin spruce forest in Keveleva stream valley in winter

24. Північний Свидовець

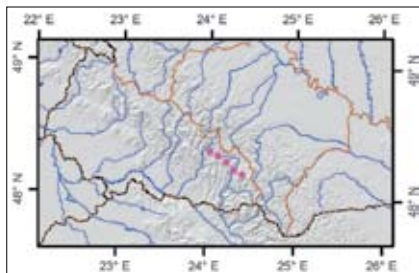
Площа природних лісів: бл. 2600 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 637/ 1294/ 1580 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*), бук лісовий (*Fagus sylvatica*)

Основні об'єкти ПЗФ: Карпатський БЗ

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 32/ 68 %



Кластер займає територію в межах північного макросхилу гірського масиву Свидовець від долини річки Брустуранки на заході до підніжжя гори Петрос в масиві Чорногора на сході. Ландшафти відзначаються наявністю гляціальних та перигляціальних форм рельєфу, що сформувалися під час гірського зледеніння в плейстоцені.

Більшість тутешніх природних лісів зростає в межах прохолодного біокліматичного поясу, умови якого більш сприятливі для розвитку деревостанів за участю хвойних порід. Тому близько 70 % площі кластера припадає на чисті ялинові ліси, а решта представлена мішаними деревостанами. Найбільше серед останніх поширені яворово-ялиново-букові та буково-ялинові ліси, рідше зустрічаються яворово-буково-ялинові, ялиново-букові та ялицево-ялинові деревостани. У домішці також присутні ясен (*Fraxinus excelsior*), клен (*Acer platanoides*) та в'яз (*Ulmus glabra*). Близько чверті лісів кластера розташовані в межах Карпатського біосферного заповідника, проте лише незначна частина з них належить до заповідної зони і, відповідно, мають охоронний статус.



Lycopodium annotinum

24. Northern Svydovets

Total area of natural forests: ca. 2,600 ha

Elevation (min/ mean/ max): 637/ 1294/ 1580 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*), European beech (*Fagus sylvatica*)

Main protected areas: Carpathian BR

Proportion of old-growth and virgin forests: 32/ 68 %

The cluster occupies the territory within the northern macro-slope of the Svydovets mountain range from the Brusturianka River valley in the west up to the foothill of Mt. Petros of the Chornohora mountain range in the east. The specific characteristic of the landscapes here is the presence of glacial and periglacial relief forms, which have been formed during the mountain glaciation in the Pleistocene epoch.

The majority of preserved natural forests here grow within the cool bioclimatic zone, the conditions of which are more favourable for development, of coniferous tree species. Consequently, around 70 % of the cluster's area accounts for pure spruce forests while the rest is represented by mixed forests. Among the latter, sycamore-spruce-beech and beech-spruce stands are more abundant, and sycamore-beech-spruce, spruce-beech, and fir-spruce stands occur less often. European ash tree (*Fraxinus excelsior*), Norway maple (*Acer platanoides*) and wych elm (*Ulmus glabra*) also grow here as admixtures. Around one-fourth of the cluster's forests lie within the Carpathian Biosphere Reserve, though only an insignificant part of them belong to the core area and have a high conservation status.



Ялиновий праліс влітку на г. Петрос
Virgin spruce forest on Mt. Petros in summer



Праліс з сосни кедрової на схилах хребта Кедрин
Virgin Swiss stone pine forest on the slope of Kedryn ridge

25. Синевир - Братківська

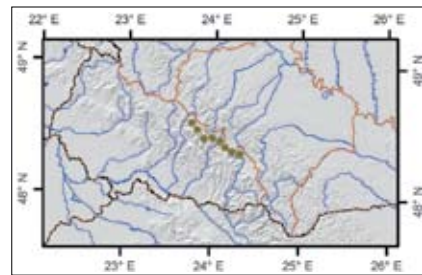
Площа природних лісів: бл. 5300 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 821/ 1305/ 1724 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи: ялина європейська (*Picea abies*)

Основні об'єкти ПЗФ: НПП "Синевир"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 27/ 73%



Кластер простягається від Яблунецького перевалу на південному сході до Торунського на північному заході, які розташовані на адміністративному кордоні Івано-Франківської та Закарпатської областей. Збережені ділянки природних лісів представлені чистими ялиновими лесовостанами та приурочені здебільшого до високих гірських хребтів та приполюнних верхніх схилів в межах прохолодного та помірно прохолодного біокліматичних поясів.

Мішані ялинові та букові лесовостани трапляються рідше, натомість виявлено три осередки поширення природних лісів з сосни гірської (*Pinus mugo*). Вони зростають на верхній межі лісу на схилах вершин, що сягають 1500-1800 м (Канч, Буштул, Дурня, Гропа, Мала та Велика Братківська та ін.). Окрім цього, на схилах хребта Кедрин зберігся унікальний осередок пралісу з сосни кедрової (*Pinus cembra*), домішками у якому є ялина та модрина європейська (*Larix decidua*). Під наметом лесовостану тут зростає аспленій зелений (*Asplenium viride*) та сколопендровий (*A. scolopendrium*), останній з яких є рідкісним реліктовим видом третинного періоду. Кластер є унікальним також завдяки найбільшому збереженому в Українських Карпатах осередку пралісу з вільхи зеленої (*Alnus viridis*), що зростає на північних схилах гори Полонина Чорна.

Загалом в межах кластеру під охороною перебувають близько 40 % ідентифікованих пралісів та старовікових лісів. Природні ліси цього кластеру охороняються у кількох природно-заповідних об'єктах, найбільшим серед яких є НПП "Синевир", створений у 1989 році.



Asplenium scolopendrium

25. Synevyr-Bratkovska

Total area of natural forests: ca. 5,300 ha

Elevation (min/ mean/ max): 821/ 1305/ 1724 m a.s.l.

Dominant tree species: Norway spruce (*Picea abies*)

Main protected areas: Synevyr NNP

Proportion of old-growth and virgin forests: 27/ 73%

This cluster stretches from the Yablunytsia mountain pass in the south-east down to the Torunskyi mountain pass in the north-west, both of which lie on the administrative border line between the Ivano-Frankivsk and Zakarpattia provinces of Ukraine.

Remaining natural forests here are represented by pure spruce stands and are confined mostly to high mountain ridges and upper parts of the slopes within cool and temperate-cool bioclimatic zones. Mixed spruce and beech stands occur less often, instead, three sites of the dwarf mountainpine (*Pinus mugo*) forests have been found here. They grow along the timber line on the slopes of the mountain peaks that reach 1500-1800 m a.s.l. (Kanch, Bushtul, Durnia, Grova, Mala Bratkovska, Velyka Bratkovska etc.). Apart from that, on the slopes of the Kedryn mountain range a unique virgin forest site of Swiss stone pine (*Pinus cembra*) with the admixtures of spruce and European larch tree (*Larix decidua*) remains preserved. Green spleenwort (*Asplenium viride*) and hart's-tongue fern (*A. scolopendrium*) grown under the canopy, the latter is a rare relict species of the Tertiary Period. This cluster also features largest of preserved virgin forest of green alder (*Alnus viridis*) in Ukrainian Carpathians, growing on the northern slopes of Mt. Polonyna Chorna

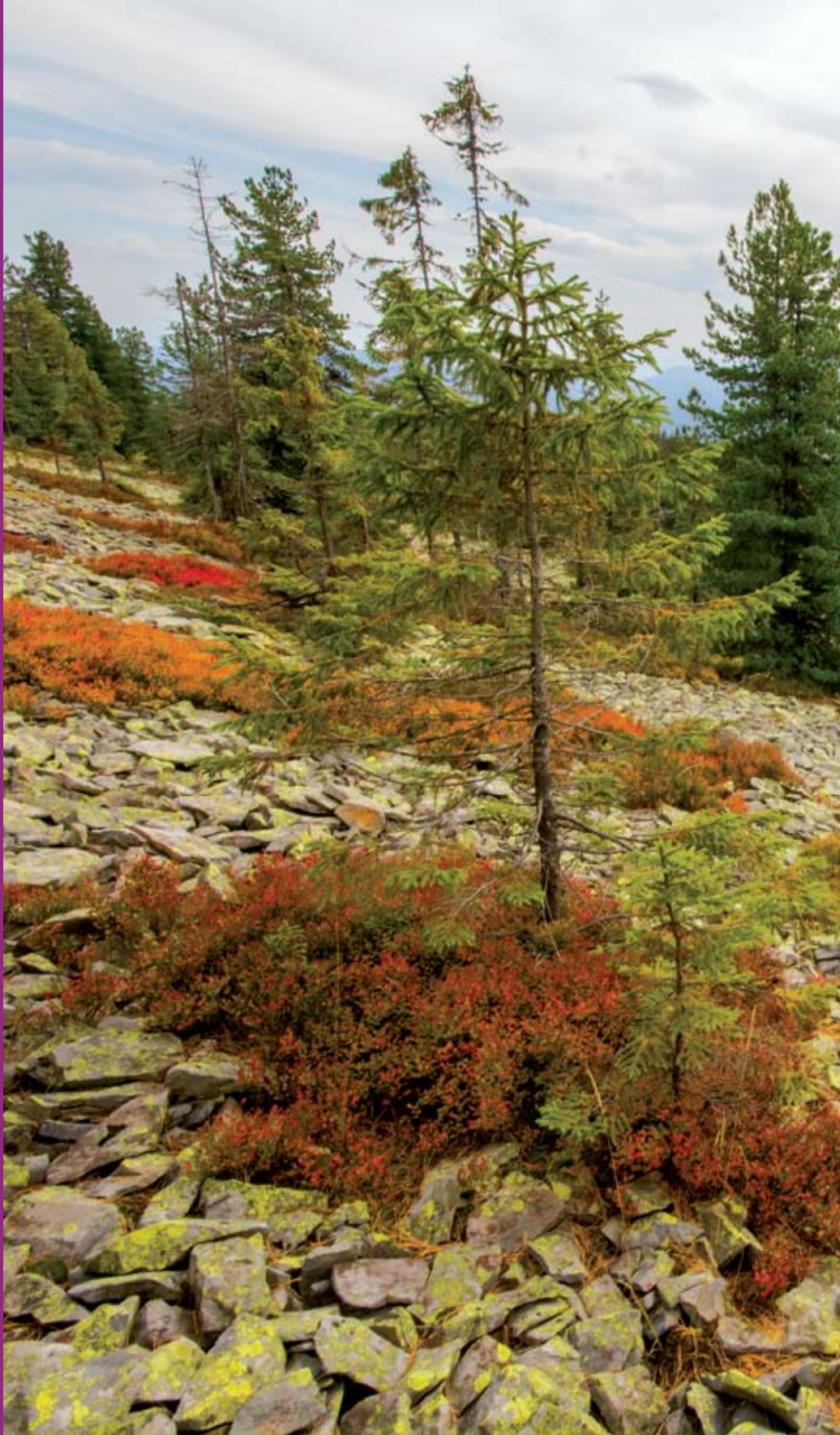
In general, around 40% of virgin and old-growth forests identified for this cluster are under protection. The natural forests of the cluster are protected within several protected areas, the largest of which is the Synevyr National Nature Park established back in 1989.



Гірськососнове криволісся на хребті Кам'янка
Virgin dwarf mountainpine forest on the Kamianka ridge



Сосна кедрова на кам'яних розсипах
Swiss stone pine forest on the scree



Ялинові ліси на верхній межі лісу у Горганах
Spruce forests on the timber line in Gorgany range

26. Центральні Горгани

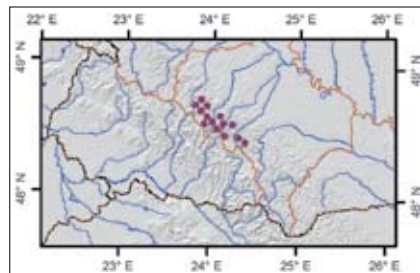
Площа природних лісів: бл. 12000 га

Абсолютна висота (мін/ сер/ макс): 745/ 1379/ 1807 м н.р.м.

Переважаючі деревні породи, ялина європейська (*Picea abies*), сосна гірська (*Pinus mugo*)

Основні об'єкти ПЗФ: ВПС ЮНЕСКО, ПЗ "Горгани"

Співвідношення пралісів і старовікових лісів: 50/ 50%



Кластер займає центральну частину північно-східного макросхилу Українських Карпат і є другим найбільшим серед решти виділених кластерів природних лісів. Він у повній мірі репрезентує ландшафтне і біотичне різноманіття лісів, що зростають у межах стрімких схилів середньогірних хребтів масиву Горгани. На дві третини ліси кластеру представлені чистими та мішаними ялиновими деревостанами. Ще майже 30 % припадає на криволісся з сосни гірської у межах субальпійського поясу. Воно приурочене до характерних для даного регіону кам'яних розсипів – греготів, що поширені у верхніх частинах гірських хребтів Горган.

Природні ліси у цій частині Карпат збереглися завдяки наявності низки природоохоронних об'єктів, а також низькій заселеності регіону.

У заказнику "Яйківський" охороняється найбільший в Україні реліктовий масив сосни кедрової європейської (*Pinus cembra*), видом що зберігся з часів раннього голоцену та занесений до Червоної книги України. Серед тварин у заказнику трапляються сарна (*Capreolus capreolus*), ведмідь бурий (*Ursus arctos*), вовк (*Canis lupus*), рись (*Lynx lynx*), кіт лісовий (*Felis sylvestris*), куниця лісова (*Martes martes*); з птахів поширені шишкар ялиновий (*Loxia curvirostra*), горіхівка (*Nucifraga caryocatactes*).

На греготях у ботанічному заказнику "Тавпиширківський" та ландшафтному заказнику "Гропа" поширені угруповання кедрово-ялинових та ялиново-кедрових пралісів з домішкою берези звислої (*Betula pendula*). Також на північних схилах гірського хребта Аршиця виявлено осередок мішаних пралісів площею близько 100 га за участю бука, ялиці та ялини віком понад 300 років, які не охороняються.

У природному заповіднику "Горгани" охороняються пралісові ділянки з переважанням ялинових та кедрово-ялинових лісів на площі близько 1500 га. На бідних кам'янистих ґрунтах сформувалися пралісові ценози субформації *Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis)*, які охороняються як реліктові.

Кедрові ліси представлені асоціаціями *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) sphagnosum*, *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) vaccinosa (myrtilli)-hylocomiosum*, *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) vaccinosa (myrtilli)-sphagnosum* та поширені спорадично у верхніх частинах переважно південних та південно-західних схилів. Вони мають вагоме значення як біотопи низки видів птахів, що підлягають суворій охороні згідно з Бернською конвенцією, а саме: кедрівки (*Nucifraga caryocatactes*), шишкар ялинового (*Loxia curvirostra*) та глушця (*Tetrao urogallus*).

У 2017 р. найбільш цінні ділянки заповідника "Горгани", що репрезентують мішані пралісові екосистеми за участі бука та хвойних деревних порід, стали частиною серійного об'єкту ВПС ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат та інших регіонів Європи". Вони зростають на площі понад 750 га та є частиною єдиного філогенетичного комплексу букових, буково-ялицевих, буково-ялицево-ялинових, кедрово-ялинових та ялиново-кедрових природних лісів цього регіону. Про значний вік флори лісів свідчить наявність реліктових та ендемічних видів.

Найбільш рідкісними з них є зозулинці чоловічий (*Orchis mascula*) та шоломоносний (*Orchis militaris*), язичок зелений (*Coeloglossum viride*), лунарія оживаюча (*Lunaria rediviva*).

Із реліктів зустрічаються гронянка багатороздільна (*Botrychium multifidum*), страусове перо звичайне (*Matteuccia struthiopteris*), блехнум колосистий (*Blechnum spicant*), вовче лико звичайне (*Daphne mezereum*).



Мертва деревина у ялиновому пралісі Тавпиширківського заказника

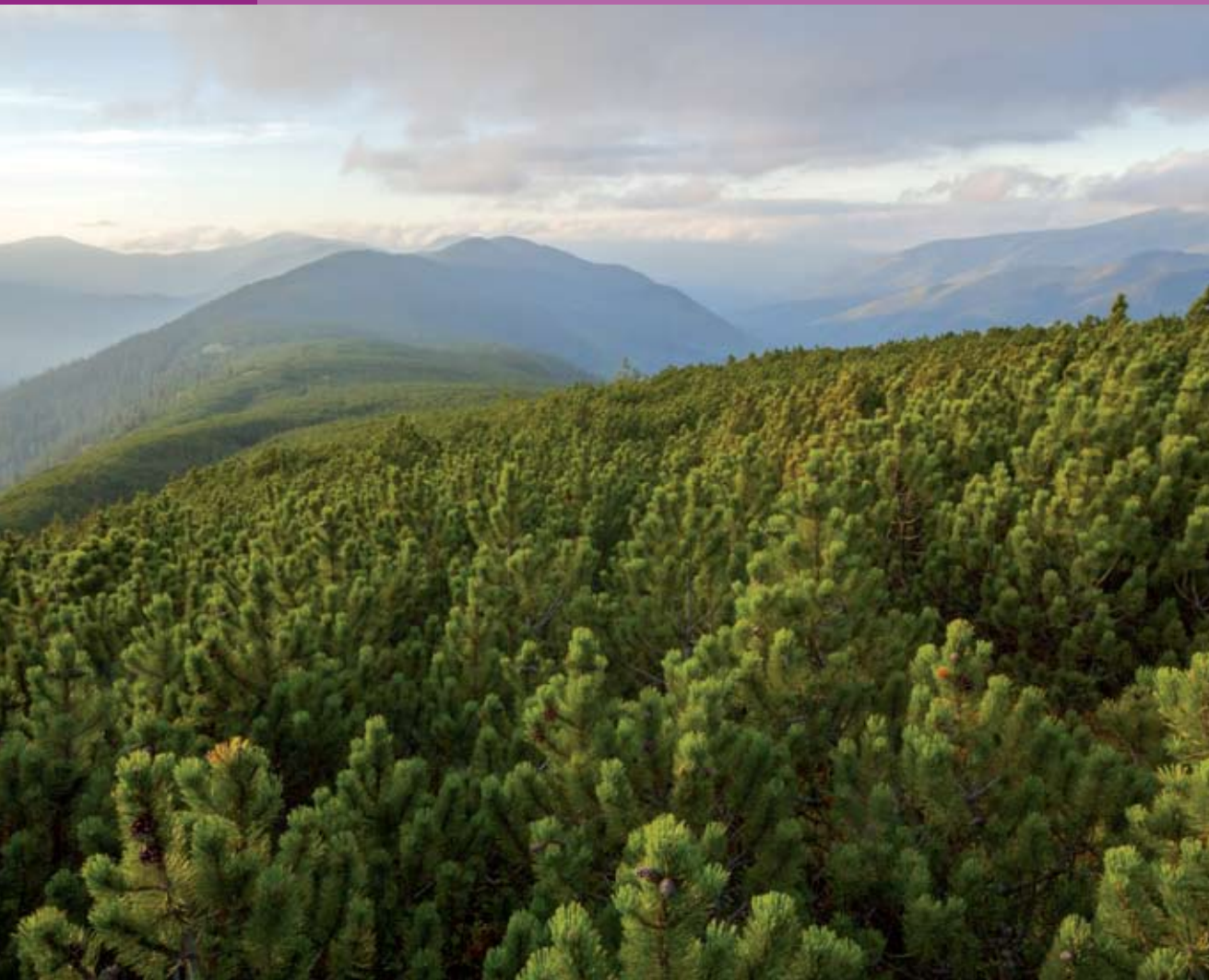
Deadwood in the spruce forest of Tavpyshechivskyi Reserve



Тавпиширківський заказник
Tavpyshechivskyi Reserve



Athyrium filix-femina



Ліси з сосни гірської на хребті Кінець Горгану
Dwarf mountainpine forests on the ridge Kinets Gorganu

26. Central Gorgany

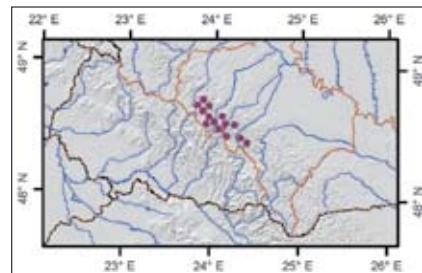
Total area of natural forests: ca. 12,000 ha

Elevation (min/ mean/ max): 745/ 1379/ 1807 m a.s.l.

Dominant tree species, Norway spruce (*Picea abies*), dwarf mountainpine (*Pinus mugo*)

Main protected areas: UNESCO WNH, Nature Reserve "Gorgany"

Proportion of old-growth and virgin forests: 50/ 50%



The cluster covers the central part of the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians and is the second largest out of the all distinguished clusters of natural forests. It fully represents the landscape and the biotic diversity of the forests growing on steep slopes of mid-mountain ridges of the Gorgany massif. Two-thirds of the forests here are represented by pure and mixed spruce forests. Some 30% is covered with crooked woodland of dwarf mountainpine within the sub-alpine zone. It is confined to the stony screes called "gregots", which are distributed in the upper parts of the Gorgany mountain ridges and are very typical for this region.

The natural forests in this part of the Carpathians remain preserved thanks to a number of protected areas created here, and also due to the low population density of the region.

In the Yaikivskyi Reserve, Ukraine's biggest relict forest site of Swiss stone pine (*Pinus cembra*) is protected – the specie, which grows here since the early Holocene age and is listed into the Red Book of Ukraine. The following animals occur in the Reserve: roe deer (*Capreolus capreolus*), brown bear (*Ursus arctos*), wolf (*Canis lupus*), lynx (*Lynx lynx*), wildcat (*Felis sylvestris*), European pine marten (*Martes martes*); among the avifauna here occur common crossbill (*Loxia curvirostra*), spotted nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*).

The communities of Swiss stone pine-spruce and spruce-Swiss stone pine virgin forests with admixtures of silver birch (*Betula pendula*) are distributed on the gregots of the Tavpyshyrkivskyi Reserve and in the Gropa Reserve. Also, one site with mixed virgin forests involving beech, spruce and fir with an area of 100 ha was identified on the northern slopes of the Arshytisia mountain range. The age of the forest site is over 300 years old and it is not yet under protection.

In Gorgany Nature Reserve, virgin forest sites with the dominance of spruce and Swiss stone pine-spruce forests are under protection with an area of approx. 1,500 ha. On the poor stony screes virgin forest communities of *Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis)* sub-formation have evolved, which are protected as relict ones.

The Swiss stone pine forests are represented by the associations of *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) sphagnosum*, *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) vaccinosa (myrtilli)-hylocomiosum*, *Piceeto (abietis)-Pinetum (cembrae) vaccinosa (myrtilli)-sphagnosum* and are sporadically distributed in the upper parts of mostly southern and south-western slopes. They also play a significant role both as habitats for a number of bird species that are under strict protection under the Bern convention, namely: spotted nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*), common crossbill (*Loxia curvirostra*) and western capercaillie (*Tetrao urogallus*).

In 2017 the most valuable forest patches of the Gorgany Nature Reserve that represent mixed virgin forest ecosystems including European beech and coniferous tree species became part of the serial UNESCO WNH site "Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and other Parts of Europe". These forests grow on an area of over 750 ha and are parts of a continuous phylogenetic complex of beech, beech-fir, beech-fir-spruce, Swiss stone pine-spruce, and spruce-Swiss stone pine natural forests of this region.

An outstanding age of the forest flora is proved by the occurrence of relict and endemic species. The rarest among them are early-purple orchid (*Orchis mascula*) and military orchid (*Orchis militaris*), frog orchid (*Coeloglossum viride*), perennial honesty (*Lunaria rediviva*).

Out of the relicts, the following species are distributed here: leathery moonwort (*Botrychium multifidum*), ostrich fern (*Matteuccia struthiopteris*), deer fern (*Blechnum spicant*), February daphne (*Daphne mezereum*).



Сосна гірська у субальпійському поясі в Горганах
Dwarf mountainpine in sub-alpine belt of Gorgany range



Старовікові ялинові ліси в басейні р. Дарівка
Old-growth spruce forests in Darivka River basin



Ялиновий ліс і розсипи каміння
Spruce forest and screes

1. Брусак, В., Кричевська, Д. (2014) Сучасний стан і перспективи розвитку природно-заповідних територій та формування екологічної мережі в Українських Карпатах. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. **45**: 452–455.
2. Верховна Рада України (2017) Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2063-19>
3. Волосянчук, Р., Проць, Б., Кагало, О. та ін. (2017) Критерії та методика ідентифікації пралісів і старовікових лісів (квазі-пралісів). Ліга-Прес, Львів, 36.
4. Гамор, Ф.Д., Довганич, Я.О., Покинйчереда, В.Ф., Сухарюк, Д.Д. та ін. (2008) Праліси Закарпаття: Інвентаризація та менеджмент. Рахів, 86.
5. Генсірук, С. (2002) Ліси України. Наук. тов. ім. Шевченка/УкрДЛТУ, Львів, 495.
6. Геренчук, К.І. (1972) Природа Українських Карпат. Вид-во Львів. ун-ту, Львів, 267.
7. Голубец, М.А., Гаврусевич, А.Н., Загайкевич, І.К. и др. (1988) Украинские Карпаты. Природа. Наук. думка, Київ 208.
8. Кіш, Р., Проць, Б., Поляновський, А., Башта, Т.-А. та ін. (2009) Регіональний ландшафтний парк "Притисянський" – збереження природної спадщини рівнинного Закарпаття. Мистецька лінія, Ужгород, 20.
9. Круглов, І. (2008) Делімітація, метризація та класифікація морфогенних екорегіонів Українських Карпат. Укр. геогр. журн. **20(3)**: 59-68.
10. Круглов, І., Проць, Б., Кагало, О., Вовк, О. та ін. (2012) Природні та антропогенні чинники оселищного різноманіття Українських Карпат і Закарпатської низовини. У монографії: Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини. Меркатор, Львів, 18-46.
11. Маринич, О.М. та ін. (1989,1990,1993) Географічна енциклопедія України: в 3 т. "Українська радянська енциклопедія" імені М.П. Бажана, Київ, Т.1. 416; Т.2. 480; Т.3. 480.
12. Міністерство екології та природних ресурсів України (2018) Про затвердження Методики визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0707-18>
13. П'ясецький, А. (1937). Українські карпатські парки. Наша Батьківщина: 111-113.
14. Покинйчереда, В., Проць, Б., Беркела, Ю. (2017) Підсумок другого етапу номінування букових пралісів і старовікових лісів України до Всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО. У збірнику: Десятиріччя створення об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини": історія, стан та проблеми впровадження інтегрованої системи менеджменту. Растр-7, Львів: 255-264.
15. Проць, Б., Волосянчук, Р. та ін. (2008) Особливо цінні для збереження ліси: визначення та господарювання: Практичний посібник для України. Режим доступу: <http://sfmu.org.ua/files/OCZL.pdf>.
16. Проць, Б., Чорнобай, Ю., Вовк, О., Бокотей, А. (2004) Перший український резерват природи „Пам'ятка Пеняцька”: на шляху до відродження. Наукові записки Державного природознавчого музею **20**: 167-176.
17. Сакали, Л.І., Дмитренко, Л.В., Киптенко, Е.Н., Лютик, П.М. (1986) Тепловой и водный режим Украинских Карпат. Гидрометиздат, Ленинград, 358.
18. Сливка, Ю.Ю., Исаевич, Я.Д., Масловский, В.И.и др. (1989) Украинские Карпаты. История. Наук. Думка, Киев, 264.
19. Стойко, С., Копач, В. (2012) Сторіччя створення пралісових резерватів в Українських Карпатах. Ліга-Прес, Львів, 61.
20. Чернявський, М.В., Шпільчак, М.Б. (2010) Природний заповідник "Горгани". Фоліант, Івано-Франківськ, 76.
21. Чопик, В.І., Федорончук, М.М. (2015) Флора Українських Карпат. ТзОВ "Тернограф", Тернопіль, 712.
22. Юнгмейер, М., Проць, Б. (2017) Інтегровані плани управління для природно-заповідних територій – від теорії до практики. У збірнику: Десятиріччя створення об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини": історія, стан та проблеми впровадження інтегрованої системи менеджменту. Растр-7, Львів: 398-402.
23. Bohn, U. et al. (2000, 2003) Map of the Natural Vegetation of Europe. Part 1-3. Landwirtschaftsverlag, Münster.

24. Buchwald, E. (2005) A hierarchical terminology for more or less natural forests in relation to sustainable management and biodiversity conservation. In: Proceedings. Third Expert Meeting on Harmonizing Forest-related Definitions, Rome, 11-19 January 2005). FAO, Rome: 112-127.
25. Commarmot, B., Brändli, U.-B., Hamor, F., Lavnyy, V. et al. (2013) Inventory of the largest primeval beech forest in Europe. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, 69.
26. Earthsight (2018). Complicit in corruption: How billion-dollar firms and EU governments are failing Ukraine's forests. Available online: https://docs.wixstatic.com/ugd/624187_673e3aa69ed84129bdfef91b6aa9ec17.pdf
27. EuroNatur Stiftung (2018). Urwaldschutz in Rumänien. Available online: <https://www.euronatur.org/unsere-themen/kampagnen-und-initiativen/save-paradise-forests/>
28. Földvály, M. (1933) Őserdő-rezervációk az Északkeleti Kárpátokban. Erdészeti Lapok, **72**: 416-432.
29. Hansen, M.C. et al. (2013) High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. Science **342**: 850-853.
30. Hrubý, Z. (2002) Dynamika vývoje přirozených lesních geobiocenóz ve Východních Karpatech. Autorefer. dokt. dis. Brno, 42.
31. Ibisch, P., Waldherr, M., Knapp, H.D. (2017) Erweiterungsnominierung zu den „Buchenurwäldern der Karpaten und Alten Buchenwäldern Deutschlands“ als paneuropäische UNESCO-Weltnaturerbestätte. Natur und Landschaft **93/3**: 109-118.
32. Kirchmeir, H. & Kovarovic, A. (2016) „Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe“ as extension to the existing Natural World Heritage Site „Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany“ (1133bis). Nomination Dossier. Klagenfurt.
33. Knapp, H.D. (2016) Impressions of a Forest Excursion to Romania. Between virgin forest wilderness, rural idyll and forest destruction. European Wilderness Journal. Available online: <https://www.wilderness-society.org/special-report-deforestation-in-romania/>
34. Kruhlov S. (1998) Geodynamics of Northern Carpathians: geotectonic analysis of the region of Central Europe. Photogramm. Eng. Remote Sens., Warszawa, 162.
35. Mądalski, J. (1936) O wskrzeszenie Pamiątki pieniackiej w okolicach Złoczowa. Ochrona Przyrody, **16**: 96-101.
36. Schickhofer, M. (2015) Unser Urwald. Die letzten wilden Wälder im Herzen Europas. Brandstätter Verlag, Wien, 192.
37. Schroeder, G. (1998) Lehrbuch der Pflanzengeographie. Quelle und Meyer, Wiesbaden, 457.
38. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018) Definitions: Indicative definitions taken from the Report of the ad hoc technical expert group on forest biological diversity. Available online: <http://www.cbd.int/forest/definitions.shtml>
39. Steering group (2009) Nomination of the „Ancient Beech Forests of Germany“ as Extension to the World Natural Heritage „Primeval Beech Forests of the Carpathians“ (1133). Nomination Dossier.
40. Szafer, W. (1913) Cisy w Kniazdworze jako zabytek przyrody leśnej. Sylwan **10**: 447-452.
41. Szafer, W. (1929) Parki narodowe w Polsce. Kraków, 16.
42. Turnock, D. (2001) Cross-border conservation in East Central Europe: The Danube-Carpathian complex and the World Wide Fund for Nature. GeoJournal **54**: 655-681.
43. UNEP (2003) Framework convention on the protection and sustainable development of the Carpathians. Kyiv.
44. UNESCO (2018). World Heritage List. Available online: <https://whc.unesco.org/en/list/>
45. Vološčuk, I. (2003) Geobiocenologický výskum prírodných lesných ekosystémov v chránených územiach Karpát. Štátna ochrana prírody, Banská Bystrica, 122.
46. Zlatník, A. & Hilitzer, A. (1932) Přehled přírodních rezervací a jejich návrhů na Podkarpatské Rusi. Praha, 84.
47. Zlatník, A. et al. (1938) Průzkum přirozených lesů na Podkarpatské Rusi. Vegetace a stanoviště rezervace Stuzica, Javorník a Pop Ivan. Brno, 524.

VI. REFERENCES

1. Bohn, U. et al. (2000, 2003) Map of the Natural Vegetation of Europe. Part 1-3. Landwirtschaftsverlag, Münster.
2. Brusak, V. & Krychevska, D. (2014) The current condition and perspectives of natural protected areas development and ecological network forming in Ukrainian Carpathians. *Visnyk of Lviv University. Series Geography* **45**: 452–455 (in Ukrainian).
3. Buchwald, E. (2005) A hierarchical terminology for more or less natural forests in relation to sustainable management and biodiversity conservation. In: *Proceedings. Third Expert Meeting on Harmonizing Forest-related Definitions*, Rome, 11-19 January 2005). FAO, Rome: 112-127.
4. Chernyavskiy, M.V., Shpilchak, M.B. (2010) Nature reserve "Gorgany". *Foliant*, Ivano-Frankivsk, 76 (in Ukrainian).
5. Chopyk, V.I., Fedoronchuk, M.M. (2015) Flora of Ukrainian Carpathians. *TzOV "Ternograph"*, Ternopil, 712 (in Ukrainian).
6. Commarmot, B., Brändli, U.-B., Hamor, F., Lavnyy, V. et al. (2013) Inventory of the largest primeval beech forest in Europe. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, 69.
7. Earthsight (2018). Complicit in corruption: How billion-dollar firms and EU governments are failing Ukraine's forests. Available online: https://docs.wixstatic.com/ugd/624187_673e3aa69ed84129bdfb91b6aa9ec17.pdf
8. EuroNatur Stiftung (2018). Urwaldschutz in Rumänien. Available online: <https://www.euronatur.org/unsere-themen/kampagnen-und-initiativen/save-paradise-forests/>
9. Földváry, M. (1933) Őserdő-rezervációk az Északkeleti Kárpátokban. *Erdészeti Lapok*, **72**: 416-432.
10. Hamor, F.D., Dovhanych, Y.O., Pokynchereda, V.F., Sukharyuk, D.D. et al. (2008) Virgin forests of Transcarpathia: Inventory and Managemen. *Rakhiv*, 86 (in Ukrainian).
11. Hansen, M.C. et al. (2013) High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science* **342**: 850-853.
12. Hensiruk, S. (2002) Forests of Ukraine. *Shevchenko Scientific Society/UkrDLTU*, Lviv, 495 (in Ukrainian).
13. Herenchuk, K.I. (1972) Nature of Ukrainian Carpathians. *Lviv University Publisher*, Lviv, 267 (in Ukrainian).
14. Holubets, M.A., Havrusevich, A.N., Zahaikovich, I.K. et al. (1988) Ukrainian Carpathians. *Nature. Naukova dumka*, Kiev 208 (in Russian).
15. Hrubý, Z. (2002) Dynamika vývoje přirozených lesních geobiocenóz ve Východních Karpatech. *Autoref. dokt. dis.* Brno, 42.
16. Ibsch, P., Waldherr, M., Knapp, H.D. (2017) Erweiterungsnominierung zu den „Buchenurwäldern der Karpaten und Alten Buchenwäldern Deutschlands“ als paneuropäische UNESCO-Weltnaturerbestätte. *Natur und Landschaft* **93/3**: 109-118.
17. Jungmeier, M. & Prots, B. (2017) Integrated management plans for protected areas – from theory to practice. In: *The Decade of Creation of the UNESCO World Heritage Nomination "Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany": history, state and problems of the implementation of an integrated management system*. *Rastr-7*, Lviv: 398-402. (in Ukrainian).
18. Kirchmeir, H. & Kovarovics, A. (2016) „Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe“ as extension to the existing Natural World Heritage Site „Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany“ (1133bis). *Nomination Dossier*. Klagenfurt.
19. Kish, R., Prots, B., Polianovskiy, A., Bashta, T.-A., et al. (2009) Regionalnyi landshaftnyi park "Prytysianskyi" – zberezhenia pryrodnoi spadschyny rivnynnoho Zakarpattia. *Art Line*, Uzhhorod, 20 (in Ukrainian).
20. Knapp, H.D. (2016) Impressions of a Forest Excursion to Romania. Between virgin forest wilderness, rural idyll and forest destruction. *European Wilderness Journal*. Available online: <https://www.wilderness-society.org/special-report-deforestation-in-romania/>
21. Kruhlov S. (1998) Geodynamics of Northern Carpathians: geotectonic analysis of the region of Central Europe. *Photogramm. Eng. Remote Sens.*, Warszawa, 162.
22. Kruhlov, I. (2008) Delimitation, metrisation and classification of morphogenic ecoregions for the Ukrainian Carpathians. *Ukrainian geographical journal* **20(3)**: 59-68 (in Ukrainian).
23. Kruhlov, I., Prots, B., Kahalo, O., Vovk, O. et al. (2012) Natural and anthropogenic drivers of habitat diversity of Ukrainian Carpathians. In: *Catalogue of habitat types of the Ukrainian Carpathians and Transcarpathian Lowland*. *Mercator*, Lviv, 18-46 (in Ukrainian).

24. Mądalski, J. (1936) O wskrzeszenie Pamiątki pieniackiej w okolicach Złoczowa. *Ochrona Przyrody*, **16**: 96-101.
25. Marynych, O.M. et al. (1989,1990,1993) Geographical encyclopedia of Ukraine: in three volumes. "Ukrainian Soviet encyclopedia" named after M.P. Bazhan, Kyiv, T.1. 416; T.2. 480; T.3. 480 (in Ukrainian).
26. Ministry of ecology and natural resources of Ukraine (2018) On approval of the methodology of identification of forested areas as virgin, quasi-virgin and natural forests. Available online: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0707-18>
27. Pokynchereda, V., Prots, B., Berkela, Y. (2017) The result of the second stage of the nomination of beech virgin and old growth forests of Ukraine to the UNESCO World Heritage List. In: The Decade of Creation of the UNESCO World Heritage Nomination "Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany": history, state and problems of the implementation of an integrated management system. Rastr-7, Lviv: 255-264. (in Ukrainian)
28. Prots, B., Chornobay, Y., Vovk, O., Bokotey, A. (2004) The first Ukrainian nature reserve "Pamyatka Penyatska": on the path to recovery. *Proceedings of the State Museum of Natural History* **20**: 167-176 (in Ukrainian).
29. Prots, B., Volosyanchuk, R. et al. (2008) High Conservation Value Forests Toolkit: A practical Guide for Ukraine. Available online: <http://sfmu.org.ua/files/OCZL.pdf> (in Ukrainian).
30. Pyasetskyi, A. (1937) Ukrainian Carpathian Parks. *Our Motherland*: 111-113. (in Ukrainian)
31. Sakali, L.I., Dmitrenko, L.V., Kiptenko E.N., Liutik, P. M. (1986) Thermal and water runoff regime of Ukrainian Carpathians. *Hidrometeoizdat, Leningrad*, 358 (in Russian).
32. Schickhofer, M. (2015) *Unser Urwald. Die letzten wilden Wälder im Herzen Europas*. Brandstätter Verlag, Wien, 192.
33. Schroeder, G. (1998) *Lehrbuch der Pflanzengeographie. Quelle und Meyer, Wiesbaden*, 457.
34. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2018) Definitions: Indicative definitions taken from the Report of the ad hoc technical expert group on forest biological diversity. Available online: <http://www.cbd.int/forest/definitions.shtml>
35. Slivka, Y.Y., Isaevich, Y.D., Maslovskiy, V.I. et al. (1989) *Ukrainian Carpathians. History*. Naukova dumka, Kiev, 264 (in Russian).
36. Steering group (2009) Nomination of the „Ancient Beech Forests of Germany“ as Extension to the World Natural Heritage „Primeval Beech Forests of the Carpathians“ (1133). Nomination Dossier.
37. Stoyko, S. & Kopach, V. (2012) The Centenary of Establishment of Primeval Forest Reserves in the Ukrainian Carpathians. *Liga-Press, Lviv*, 61.
38. Szafer, W. (1913) Cisy w Kniadworze jako zabytek przyrody leśnej. *Sylwan* **10**: 447-452.
39. Szafer, W. (1929) *Parki narodowe w Polsce*. Kraków, 16.
40. Turnock, D. (2001) Cross-border conservation in East Central Europe: The Danube-Carpathian complex and the World Wide Fund for Nature. *GeoJournal* **54**: 655-681.
41. UNEP (2003) Framework convention on the protection and sustainable development of the Carpathians. Kyiv.
42. UNESCO (2018). World Heritage List. Available online: <https://whc.unesco.org/en/list/>
43. Verkhovna Rada of Ukraine (2017) On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on the Protection of Virgin forests in accordance with the Framework Convention for the Protection and Sustainable Development of the Carpathians. Available online: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2063-19>
44. Vološčuk, I. (2003) *Geobiocenologický výskum prírodných lesných ekosystémov v chránených územiach Karpát. Štátna ochrana prírody, Banska Bystrica*, 122.
45. Volosyanchuk, R., Prots, B., Kagalo, O. et al. (2017) Criteria and methodology for virgin forests and old-growth (quasi-virgin) forests identification. *League-press, Lviv*, 36. (in Ukrainian)
46. Zlatnik, A. & Hilitzer, A. (1932) *Přehled přírodních rezervací a jejich návrhů na Podkarpatské Rusi*. Praha, 84.
47. Zlatnik, A. et al. (1938) *Průzkum přirozených lesů na Podkarpatské Rusi. Vegetace a stanoviště rezervace Stuzica, Javorník a Pop Ivan*. Brno, 524.

ПОДЯКА

Підготовка та видання цієї публікації здійснено в рамках виконання проекту "Ідентифікація і захист старовікових лісів і пралісів в Українських Карпатах", який реалізується спільно Фондом Міхаеля Зуккова з Німеччини та українським представництвом Дунайсько-Карпатської програми WWF. Написання даної книжки стало можливим, перш за все, завдяки інтенсивній польовій роботі по ідентифікації та документуванню пралісів та старовікових лісів Українських Карпат, проведений у 2016-2018 рр. Перевірка потенційних лісових ділянок на відповідність встановленим критеріям у польових умовах була здійснена фахівцями з числа працівників ВО "Укрдержлісprojekt" та співробітниками установ природно-заповідного фонду у регіоні. Науковий супровід та фахову підтримку проекту забезпечили експерти з Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва імені П.С. Пастернака, Інституту екології Карпат НАН України, Національного лісотехнічного університету України, а також від двох організацій виконавців проекту. Успішне виконання проекту стало можливим лише завдяки конструктивній та плідній співпраці з Міністерством екології та природних ресурсів України та Державним агентством лісових ресурсів України.

Цей проект став можливим завдяки фінансовій підтримці Федерального міністерства навколишнього середовища Німеччини (BMU) в рамках Програми консультаційної допомоги для охорони навколишнього середовища (AAP) в країнах Центральної та Східної Європи, Кавказу та Центральної Азії, а також в інших країнах, розташованих по сусідству з Європейським Союзом. Проект впроваджується за сприяння Федерального відомства з охорони природи (BfN) та Федерального Агентства з навколишнього середовища Німеччини (UBA).

ACKNOWLEDGEMENT

The preparation and publication of this brochure has been carried out within the framework of the project "Identification and protection of old-growth and virgin forests in Ukrainian Carpathians", which is jointly implemented by the Michael Succow Foundation, Germany, and the Ukrainian office of the WWF Danube-Carpathian Programme. The writing of this book became possible, first and foremost, thanks to intensive field work in 2016-2018 to identify and document virgin and old-growth forests of Ukrainian Carpathians. Field inspections of potential forest plots on compliance with the established criteria were carried out by the trained staff of "Ukrderzhlisprojekt" and employees of protected areas in the region. Scientific and professional support were provided to the project by experts from the Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry named after P.S. Pasternak, the Institute of Ecology of the Carpathian National Academy of Sciences of Ukraine, National Forestry University of Ukraine, as well as from two implementing organizations. The successful completion of the project was achieved only thanks to a constructive and fruitful cooperation with the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine and the State Forestry Agency of Ukraine.

This project was possible due to the funding by the German Federal Environment Ministry's Advisory Assistance Programme (AAP) for environmental protection in the countries of Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia and other countries neighbouring the European Union. It is supervised by the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) and the German Environment Agency (UBA).

ФОТОГРАФІЇ НАДАНИ / PICTURE CREDITS

Обкладинка / cover: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 42: Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінка / page 43 (зверху / top): Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 43 (знизу/bottom): Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінки / pages 44-45: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 46: Маттіас Шікгофер / Matthias Schickhofer
Сторінка / page 47 (зверху / top): Володимир Савчин / Volodymyr Savchyn
Сторінка / page 47 (знизу / bottom): Маттіас Шікгофер / Matthias Schickhofer
Сторінки / pages 48-50: Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінка / page 51 (зверху / top): Роман Лазарович / Roman Lazarovich
Сторінка / page 51 (знизу / bottom): Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінка / page 52: Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінки / pages 53-55: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 56: Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінка / page 57 (зверху / top): Андрій Юзик / Andriy Yuzyk
Сторінка / page 57 (знизу / bottom): Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінки / pages 58-59: Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінки / pages 60-64: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 65 (зверху / top): Олександр Ярош / Oleksandr Yarosh
Сторінка / page 65 (посередині / middle): Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 65 (знизу / bottom): Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінки / pages 66-72: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 73 (зверху / top): Анатолій Смалійчук / Anatoliy Smaliychuk
Сторінка / page 73 (посередині / middle): Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 73 (знизу / bottom): Василь Покинньчереда / Vasyl Pokynchereda
Сторінки / pages 74-83: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 84: Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінка / page 85 (зверху / top): Гартмут Мюллер / Hartmut Müller
Сторінка / page 85 (знизу / bottom): Андрій Юзик / Andriy Yuzyk
Сторінки / pages 86-96: Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 97 (зверху / top): Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz
Сторінка / page 97 (посередині / middle): Володимир Савчин / Volodymyr Savchyn
Сторінка / page 97 (знизу / bottom): Михайло Богомаз / Mykhailo Bogomaz

ПРИРОДНІ ЛІСИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ



NATURAL FORESTS OF UKRAINIAN CARPATHIANS

За редакцією:

Анатолія Смалійчука та Улі Гребенера

Оригінал-макет: *Ігор Дикий*

Технічна редакція: *Ігор Дикий, Орест Попович*

Формат 70х100/16

Ум. друк. арк. 6,5.

Тираж 350 прим. Зам. № ____.

Видавництво "НВФ "Карти і Атласи"
79007, м. Львів, вул. Зелена, 111,

Друк: ПП "Колвес"
79000, м. Львів, вул. Грабовського, 11
(032) 261-67-68

Перелік скорочень:

БЗ – Біосферний заповідник
БР – Біосферний резерват
ВПС – Всесвітня природна спадщина
г. – гора
га – гектари
МСОП – Міжнародний Союз Охорони Природи
н.р.м. – над рівнем моря
НПП – Національний природний парк
ОЦЗЛ – Особливо цінні для збереження ліси
РЛП – Регіональний ландшафтний парк
ЮНЕСКО – Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури
FSC – Лісова Опікунська Рада
WWF – Всесвітній Фонд Природи

Abbreviation list:

a.s.l. – above sea level
BR – Biosphere Reserve
FSC – Forest Stewardship Council
ha – hectares
HCVF – High Conservation Value Forests
IUCN – International Union for Conservation of Nature
Mt. – mountain
NNP – National Nature Park
RLP – Regional Landscape Park
UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WNH – World Natural Heritage
WWF – World Wildlife Fund

