

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Теслович Мар'яна Вікторівна

УДК 911.2:502.7(477.82)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ТЕРИТОРІАЛЬНА
СТРУКТУРА, ФУНКЦІОНУВАННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ**

Спеціальність — 103 «Науки про Землю»

Галузь знань — 10 «Природничі науки»

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ М.В. Теслович

Науковий керівник
Кричевська Діана Анатоліївна,
кандидат географічних наук, доцент

Львів — 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Теслович М.В. Екологічна мережа Закарпатської області: територіальна структура, функціонування, оптимізація. — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю **103 «Науки про Землю»** галузі знань **10 Природничі науки**. — Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, 2024.

У дисертаційній роботі обґрунтовано заходи щодо вдосконалення територіальної структури та оптимізації функціонування екологічної мережі Закарпатської області. З цією метою: 1) проведена систематизація геопросторових даних про *біоцентри* біоцентрично-мережевої ландшафтно-територіальної структури області для встановлення мережі *ключових територій* та вдосконалення їхньої планувальної структури, 2) виділені межі *біокоридорів* із застосуванням методів ГІС моделювання зоотичних геоекосистем для встановлення кількості і просторової конфігурації *сполучних територій*, 3) встановлені межі та площі деградованих геоекосистем із використанням растрових геопросторових даних, що містять інформацію про зміни лісового покриву (Hansen et al., 2005 [220]) як основи для виділення *відновлювальних територій*, 4) встановлено типи *гідрографічних екокоридорів* залежно від розмірів річкових басейнів річок та надано їх опис, наведені рекомендації щодо оптимізації *буферних зон*. Результати геопланувальних досліджень опубліковано на платформі ArcGIS Online, де представлені векторні шари проєктованих структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області із їхньою атрибутивною характеристикою, а також — додаткові векторні шари, які візуалізують мережу об'єктів ПЗФ, ділянки Смарагдової мережі, розташування первинних природних лісів, місця фіксації диких видів фауни, з яких 147 перебуває під охороною Червоної книги України.

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків і додатків.

У першому розділі дисертаційного дослідження розглянуті теоретико-методичні підходи до формування екологічних мереж та їх структурних елементів. Зокрема, викладені концептуальні підходи, головні поняття і терміни дослідження, наукові і правові аспекти формування Всеєвропейської екологічної мережі, досвід функціонування регіональних екомереж у країнах Карпатського регіону та в Україні. З'ясовано, що формування екологічної мережі як на загальноєвропейському, так і на регіональних рівнях відбувається двома шляхами: за національними принципами та із застосуванням європейських підходів. Так, національні підходи передбачають окреслення ключових, сполучних, буферних та відновлюваних територій. За європейськими — це ділянки Natura-2000 та Смарагдової мережі.

У цьому розділі розглянуті також методичні підходи до аналізу існуючих геопланувальних матеріалів, на яких показані структурні елементи екомережі Закарпаття, методи моделювання зоотичних геоекосистем та способи виділення на їх основі біотичних сполучних територій, методичні особливості окреслення гідрографічних екокоридорів, відновлювальних та буферних територій. Встановлені ключові території запропоновано аналізувати та класифікувати за рядом параметрів: площею, природоохоронним статусом, репрезентативністю у розрізі ландшафтних регіональних одиниць, за часткою охоплення ними первинних природних лісів, за наявністю природно-заповідних установ, за функціональною роллю в екомережі.

У другому розділі наведена характеристика природних умов території дослідження, її фізико-географічне районування (за Кругловим І.С., 2008), а також охарактеризовані особливості господарського освоєння області. Аналіз наукових публікацій (Смалійчук, 2017 [138]; Смалійчук, Проць, 2018 [139]; Смалійчук, 2019 [140]) та геопросторових даних WWF (Virgin, Quazi-virgin..., 2022 [262]) дозволив встановити розташування первинних природних лісів, які є еталонними екосистемами та головними фітоценотичними біоцентрами Закарпатської області. З'ясовано, що найкраще їхні осередки представлені в межах мезоекорегіонів: Полонини Боржави-Красної (26,8% від площі мезоекорегіону), Рахівських кристалічних полонин (19,4% від площі мезоекорегіону) та Полонин Свидовця (15,7% від площі мезоекорегіону).

У результаті моделювання зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем для трьох ключових видів ссавців — ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*), рисі євразійської (*Lynx Lynx L.*), kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) встановлено їхні популяційні, відтворювальні та інші ділянки, що відображено на відповідних картосхемах. Загальна площа таких ділянок для ведмедя бурого становить 574,6 тис. га (45,1% від території Закарпатської області). Серед них близько 7-ми популяційних ділянок загальною площею 477,0 тис. га, 14 відтворювальних (55,1 тис. га) та 639 інших (42,5 тис. га). Для рисі євразійської відповідна площа становить 192,6 тис. га (9,9% від площі області). Серед них 7 популяційних ділянок загальною площею 175,9 тис. га, 6 відтворювальних (15,1 тис. га) та 575 інших (1,6 тис. га). Найбільша площа змодельованих нами зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем характерна для kota лісового — 721,5 тис. га (56,6% території області). Вона включає 8 популяційних ділянок загальною площею 668,5 тис. га, 21 відтворювальну (15,3 тис. га) та 4013 інших (37,7 тис. га).

У третьому розділі охарактеризовано етапи формування та усі наявні геопланувальні матеріали та схеми екомережі Закарпаття, які здійснені науковцями та розробниками протягом (2006 — 2013), проаналізована ефективність сучасного функціонування її структурних елементів.

Проведений аналіз дозволив встановити 18 ключових територій (КТ), які класифіковано за різними параметрами. Чотири КТ має міжнародне значення, дві — національне, 6 — регіональне та 6 — локальне. Не представлено природоохоронними установами 6 ключових територій. До дуже великих (площею понад 30 тис. га) належать тільки Полонинсько-Горганська та Стужицько-Сянська ключові території, переважають малі КТ (площа 6-ти КТ менше 10 тис. га). Встановлено, що окреслені ключові території охоплюють близько 53% всіх ідентифікованих первинних природних лісів у рамках проектів за участю WWF. Найбільше з них потрапляє в межі Кузійсько-Марамороської та Ждимирської ключових територій, де частка первинних природних лісів становить більш як 30% від площ відповідних КТ. Центральне значення у регіональній екологічній мережі Закарпатської області мають

Полонинсько-Горганська та Іршавська ключові території, оскільки їм притаманні максимальні значення індексу Бавелаша (B_i) — 19,75, індексу Бічема (R_i) — 1,42.

Відповідно до регіоналізації Українських Карпат у розрізі орографічних класів мезоекорегіонів Круглова І. С. (2008) близько 32,4% середньогір'я зайнято ключовими територіями. Відповідний показник для низькогір'я становить — 12,5%, низовини — 6,0%. Більшість з них співвідносяться з ділянками Смарагдової мережі

Для вдосконалення ефективності функціонування екомережі запропоновано ряд заходів, серед яких найважливішими є створення нових природно-заповідних об'єктів та установ в межах ключових територій; окреслення екологічних коридорів із врахуванням поведінкових та міграційних особливостей ключових видів місцевої фауни; зміна підходів до виділення буферних зон і відновних територій; донесення інформації про важливість дотримання природоохоронного режиму в межах ділянок екомережі до місцевих громад.

У *четвертому розділі* наведені природоохоронні характеристики ключових територій відповідно до їхнього природоохоронного значення, надані рекомендації та заходи щодо оптимізації їхнього функціонування, а також — результати геопланування біотичних сполучних територій, гідрографічних екокоридорів, відновлювальних територій.

Для ключових територій регіонального значення, в межах яких відсутні природно-заповідні установи, на основі наукових джерел, картографічних матеріалів та власних польових досліджень обґрунтовано створення установ та об'єктів природно-заповідного фонду. Для Ждимирської КТ — Боржавського національного природного парку (площею 20,15 тис. га), для якого розроблена картографічна модель функціонального зонування. Для Жденіївської КТ — пралісової пам'ятки природи «Квазіпраліси та природні ліси Підполоз'янського лісництва» загальною площею 109 га, яка є основою для подальшої організації тут РЛП «Жденіївський». Польові дослідження, спрямовані на оцінку сучасного стану збереженості природних комплексів, було проведено також у межах Чопсько-Великодобрунської, Тур'є-Полянської та Маковицької ключових територій (КТ).

На основі змодельованих зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем визначено просторову конфігурацію 10-ти біотичних сполучних територій. Їхня загальна площа становить близько 384,4 тис. га (30,2% від площі Закарпатської області). На основі ділянок перебування рисі євразійської визначено сполучні території вищої природоохоронної значимості, які переважно поширені в умовах підвищеного розчленованого середньогір'я. Ездовж долин річок області окреслено 31 екологічний коридор, які поділено на чотири типи: дуже великий (долина р.Тиси разом з її притокою Чорна Тиса, ширина — 400 м), великі (ширина — 200 м, 7 річок), середні (ширина — 100 м, 13 річок) та малі гідрографічні екокоридори (ширина 50 м, 10 річок) загальною площею 22,1 тис. га. Охарактеризовано ступінь їхньої збереженості та основні загрози для функціонування. Наведено перелік видів річкової та прибережної фауни, які можуть мігрувати окресленими гідрографічними екокоридорами.

Окреслено межі, визначено площі та надані пропозиції щодо оптимізації відновлюваних територій, які окреслено на основі деградованих лісових та водно-болотних геоекосистем в межах ключових та сполучних територій. Запропоновано часткове відновлення водно-болотних угідь та лісових масивів урочища Чорний Мочар, яке у перспективі може стати основою для окреслення найбільшої ключової території Закарпатської низовини. У межах урочища здійснено аналіз структури земельних угідь за цільовим призначенням та формою власності. З'ясовано можливі способи окреслення буферних територій та здійснено просторовий аналіз захищеності ними основних структурних елементів регіональної екомережі Закарпаття.

У н'ятому розділі розглянуто шляхи оптимізації ефективності функціонування екомережі Закарпаття та її роль у впровадженні принципів сталого розвитку в регіоні. Зокрема, охарактеризовано створений ГІС портал «Екологічна мережа Закарпатської області», який опубліковано на платформі ArcGIS Online (за посиланням: <https://arcg.is/095jzf>), де візуалізовано результати геопланувальних досліджень. Наведено результати вдосконалення мережі пунктів спостережень за міграцією диких тварин через основні шляхи сполучення області, робота над якою була розпочата в

рамках проекту TRANSGREEN (Іммерова та ін., 2019 [53]). У дисертаційній роботі запропоновано доповнити цю мережу 22-ма ділянками (9 пунктів на автошляхах міжнародного значення, 9 — на шляхах національного та 4 — на шляхах регіонального значення), що розташовані у критичних місцях перетину структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпаття із автошляхами області.

Надано рекомендації щодо ведення лісового та сільського господарства у межах структурних елементів екомережі та пропозиції щодо обмеження інтенсивного розвитку об'єктів рекреаційної та енергетичної галузей. Запропоновано збільшити частку природоохоронних лісів (до 27,0 %, що на 5,6% більше за існуючий показник), розробити плани управління лісовими землями в межах спланованих екологічних коридорів, які у представленому варіанті займають 65,8% усіх лісів області. Для сільськогосподарських угідь гірської частини області важливими заходами є врегулювання випасу худоби та збирання чорниці, відновлення потребують деградовані та малопродуктивні угіддя низовини, для яких типовими є заболочені території із дубовими та чорновільховими лісами. До головних антропогенних загроз для функціонування екомережі віднесено такі: використання позашляховиків для пересування гірськими долинами та хребтами; реалізація масштабних енергетичних (ВЕС в межах Боржавського гірського масиву потужністю 120 МВт; ВЕС «Нижні Ворота» на Вододільному хребті; каскад мінігідроелектростанцій на річках Шопурка та Тересва тощо) та рекреаційних (мегакурорт у межах Свидовецького гірського масиву) проектів тощо.

Наукова новизна. До головних здобутків наукового дослідження, що характеризуються науковою новизною, належать такі: 1) здійснено моделювання зоотичних геоекосистем для трьох ключових карпатських видів: ведмедя бурого, рисі євразійської та kota лісового в межах Закарпатської області, що стали основою виділення біокоридорів та десяти сполучних територій регіональної екологічної мережі; 2) здійснено класифікацію ключових територій Закарпатської області за рядом параметрів, зокрема за часткою охоплення ними первинних природних лісів та функціональною роллю в екомережі; 3) в межах Ждимирської ключової території обґрунтовано створення Боржавського національного природного парку (площею 20,15

тис. га) та запропонована картографічна модель його функціонального зонування; в межах Жденіївської КТ обґрунтовано створення пралісової пам'ятки природи «Квазіпраліси та природні ліси Підполозьянського лісництва» загальною площею 109 га із подальшим створенням РЛП «Жденіївський»; 4) встановлено деградовані лісові та водно-болотні геоекосистеми Закарпатської області в межах ключових та сполучних територій, які запропоновано відносити до відновлюваних території екомережі, обґрунтовано рекомендації щодо відновлення водно-болотних угідь та лісових масивів урочища Чорний Мочар.

Практичне значення. Головні результати наукового дослідження, які візуалізовані у вигляді ГІС порталу «Схема екомережі Закарпаття» на платформі ArcGIS (<https://arcg.is/095jzf>), є важливими для реалізації подальших заходів зі встановлення чітких меж структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області та винесення їх в природу, а також для розроблення планів управління ключовими та сполучними територіями, ефективного інтегрування їх у систему просторового планування місцевих громад. Науково обґрунтовані рекомендації щодо створення нових об'єктів та установ ПЗФ та шляхи оптимізації регіональної екологічної мережі можуть бути використані неурядовими громадськими організаціями та органами виконавчої влади Закарпатської області у сфері охорони навколишнього середовища.

Ключові слова: біоцентрично-мережева ландшафтно-територіальна структура, біоцентри, біокоридори, геоекосистеми, екологічна мережа, ключова територія, сполучна територія, відновлювана територія, природоохоронна територія, природно-заповідний фонд, старовікові ліси та праліси, ключовий вид, Смарагдова мережа, Закарпатська область, просторове планування.

SUMMARY

Teslovych M.V. “Ecological network of the Transcarpathian region: territorial structure, functioning, optimization”. — Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty **103 “Earth Sciences”**, field of knowledge **10 “Natural Sciences”**. — Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, 2024.

The dissertation proposes measures to enhance the territorial structure and optimize the functioning of the ecological network in the Transcarpathian region. The geospatial data on *biocenters* of the biocentric-networking configuration of the region was systematized to establish a network of core areas and improve their planning structure. Additionally, the borders of *biocorridors* were identified using GIS modeling methods of zoo geoecosystems to establish the number and spatial configuration of *connecting areas*. Borders and areas of degraded geoecosystems were established using raster geospatial data that contained information on changes in forest cover (Hansen et al., 2005 [220]). The identification of *restoration areas* for the regional ecological network was based on degraded geoecosystems. We also identified the types of hydrographic ecological corridors depending on the size of river basins and provided their descriptions, as well as recommendations for optimising *buffer zones*. The results of the geoplanning studies were published on the ArcGIS Online platform. The text presents vector layers of the designed structural elements of the regional ecological network of Transcarpathian region, along with their attribute characteristics. Additionally, it includes vector layers that visualize the network of protected areas, areas of the Emerald Network, the location of primary natural forests, and places where wild fauna species have been recorded. 147 of these species are protected by the Red Book of Ukraine.

The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions and appendices.

The *first chapter* of the thesis deals with theoretical and methodological approaches to the formation of ecological networks and their structural elements. In particular, the

conceptual approaches, key concepts and terms of the study, scientific and legal aspects of the formation of the pan-European ecological network, and the experience of regional ecological networks in the countries of the Carpathian region and in Ukraine are outlined. It is found that the formation of an ecological network at both the pan-European and regional level is carried out in two ways: according to national principles and using European approaches. National approaches include the identification of core, connecting, buffer and restoration areas. European approaches include Natura 2000 and Emerald Network sites.

This section also discusses methodological approaches to the analysis of existing spatial planning materials that show the structural elements of the ecological network of Transcarpathia, methods of modeling zoo-geoecosystems and ways to identify biotic connecting areas based on them, methodological features of the delineation of hydrographic ecological corridors, restoration and buffer areas. The identified core areas are proposed to be analyzed and classified according to a number of parameters: area, conservation status, representativeness in terms of landscape regional units, the proportion of primary natural forests, the presence of nature reserves and their functional role in the ecological network.

The *second chapter* describes the natural conditions of the study area, its physical and geographical zoning (according to Kruglov I.S., 2008), and characterizes the peculiarities of economic development of the region. The analysis of scientific publications (Smaliychuk, 2017 [138]; Smaliychuk, Prots, 2018 [139]; Smaliychuk, 2019 [140]) and geospatial data of WWF (Virgin, Quazi-virgin..., 2022 [262]) allowed us to determine the location of primary natural forests, which are the reference ecosystems and the main phytocoenotic biocenters of the Transcarpathian region. It was found out that their centers are best represented in meso-ecological regions: Borzhava-Krasna meadows (26.8% of the area of the meso-ecological region), Rakhiv crystalline meadows (19.4% of the area of the meso-ecological region) and Svydovets meadows (15.7% of the area of the meso-ecological region).

The study modelled zoological discrete special geoecosystems for three keystone mammal species: Brown bear (*Ursus Arctos L.*), Eurasian lynx (*Lynx Lynx L.*), and Wild cat (*Felis silvestris Schreber*). The study identified their population, reproductive and other areas, which are reflected in the relevant mapping schemes. The total area of such sites for brown bears is 574.6 thousand hectares, which accounts for 45.1% of the territory of the

Transcarpathian region. There are approximately seven population areas, covering a total area of 477,000 hectares, 14 reproduction areas covering 55,100 hectares, and 639 other areas covering 42,500 hectares. The Eurasian lynx occupies an area of 192,600 hectares, which is 9.9% of the oblast area. This includes seven population areas covering a total area of 175,900 hectares, six reproduction areas covering 15,100 hectares, and 575 other areas covering 1.6 thousand hectares. The wild cat is the most prevalent species in our zoological discrete special geoecosystems, covering 721.5 thousand hectares (56.6% of the oblast territory). The area includes 8 population sites with a total area of 668.5 thousand hectares, 21 reproduction sites (15.3 thousand hectares), and 4013 other sites (37.7 thousand hectares).

The *third chapter* outlines the stages of formation and available geoplanning materials and schemes for the ecological network of Transcarpathia. These were developed by scientists between 2006 and 2013. The section also analyses the effectiveness of the current functioning of the network's structural elements.

Based on the analysis, 18 core areas (CA) were identified and classified according to various parameters. There are four CAs of international importance, two of national importance, six of regional importance, and six of local importance. Environmental organizations do not represent six core areas. Only the Polonynsko-Horganska and Stuzhytsko-Syanska core areas are very large (over 30 thousand hectares), while small CAs prevail (six CAs have an area of less than 10 thousand hectares). The core areas identified cover approximately 53% of all primary natural forests identified within the framework of WWF projects. The majority of these areas are located within the Kuzia-Maramoros and Zhdymyr core areas, where primary natural forests make up more than 30% of the respective CA's area. The Polonyna-Horgan and Irshava areas are central to the ecological network of the Transcarpathian region due to their high Bavelash index (Bi) of 19.75 and Beecham index (Ri) of 1.42.

According to the regionalisation of the Ukrainian Carpathians in terms of orographic classes of meso-ecological regions by Kruglov I.S. (2008), about 32.4% of the midlands are occupied by core areas. The corresponding figure for the plain is 12.5% and for the lowland — 6.0%. Most of these areas correspond to Emerald Network sites.

A number of measures have been proposed to improve the effectiveness of the ecosystem network, including the creation of new nature reserves and facilities within core areas; the designation of ecological corridors, taking into account the behavioural and migratory characteristics of keystone species of local fauna; changing approaches to the designation of buffer zones and restoration areas; and informing local communities about the importance of complying with the environmental regime within the ecosystem network areas.

The *fourth chapter* presents the conservation characteristics of the core areas according to their conservation value, provides recommendations and measures to optimise their functioning, and presents the results of the geoplanning of biotic connectivity areas, hydrographic ecological corridors and restoration areas.

For the core areas of regional importance, where there are no nature reserve institutions, the creation of institutions and objects of the nature reserve fund is substantiated on the basis of scientific sources, cartographic materials and own field research. For Zhdymyr CA — Borzhava National Nature Park (20.15 thousand hectares), for which a cartographic model of functional zoning was developed. For Zhdeniyivka CA — the virgin forest natural monument “Quasi-virgin forests and natural forests of Pidpolozyansky forestry” with the total area of 109 hectares, which is the basis for further organisation of the Zhdeniyivka RLP. Field studies were conducted to assess the current state of conservation of natural complexes in the Chop-Velykodobrun, Turya-Polyan, and Makovytska core areas.

The spatial configuration of ten biotic connecting territories was determined based on modelled zoological discrete special geoecosystems. These territories cover approximately 384.4 thousand hectares, which is equivalent to 30.2% of the area of the Transcarpathian region. The connecting territories with the highest conservation value were identified based on the habitats of the Eurasian lynx. These territories are mainly distributed in the high dissected midlands. 31 ecological corridors have been identified along the river valleys of the region. These corridors are divided into four types: very large (the Tisza River valley with its tributary Chorna Tisza, width 400 m), large (width 200 m, 7 rivers), medium (width 100 m, 13 rivers) and small hydrographic ecological corridors (width 50 m, 10 rivers) with

a total area of 22.1 thousand hectares. The text characterizes the degree of their preservation and the main threats to their functioning. A list of species of river and coastal fauna that can migrate along the identified hydrographic ecological corridors is given.

The boundaries, areas, and proposals for optimizing restoration areas are outlined, based on degraded forest and wetland geo-ecosystems within the core and connecting areas. Partial restoration of the wetlands and forests of the Chorny Mochar tract is proposed, which in the future may become the basis for the designation of the largest core area of the Transcarpathian lowland. The author analyses the structure of land within the tract based on designated purpose and form of ownership. The text identifies possible ways of defining buffer areas and carries out a spatial analysis of their protection of the main structural elements of the regional ecological network of Transcarpathia.

The *fifth chapter* discusses the optimization of the efficiency of the Transcarpathian ecological network and its role in implementing sustainable development principles in the region. The author describes the GIS portal “Ecological Network of Transcarpathian region”, which was created and published on the ArcGIS Online platform (available at <https://arcg.is/095jzf>) to visualize the results of geoplanning studies. The dissertation presents the results of enhancing the observation point network for wildlife migration along the main communication routes of the region. This project was initiated under the TRANSGREEN project (Immerova et al., 2019 [53]). This thesis proposes supplementing the network with 22 sites. These sites will be located at critical intersections of the structural elements of the regional ecological network of Transcarpathia with the region's roads. The proposed sites will include 9 sites on international roads, 9 sites on national roads, and 4 sites on regional roads.

The dissertation presents recommendations for forestry and agriculture within the structural elements of the ecological network, as well as proposals for limiting the intensive development of recreational and energy facilities. It is suggested to increase the proportion of protected forests to 27.0%, which is 5.6% higher than the current figure. Additionally, forest land management plans should be developed within the planned ecological corridors, which currently occupy 65.8% of all forests in the region. Important measures for the agricultural lands in the mountainous region include regulating cattle grazing and blueberry

picking. Degraded and unproductive lowland lands typified by wetlands with oak and black alder forests need to be restored. The ecological network faces several anthropogenic threats, including the use of off-road vehicles in mountain valleys and ridges, as well as the implementation of large-scale energy projects such as 120 MW wind farms in the Borzhava mountain range, the Nyzhni Vorota wind farm on the Watershed Range, and a cascade of mini-hydroelectric power plants on the Shopurka and Teresva rivers. To ensure objectivity, subjective evaluations have been excluded unless clearly marked as such.

It is important to note that this text contains *scientific novelty*. The research's main achievements, characterised by scientific novelty, include the following. Modelling of zoo geoecosystems for three keystone Carpathian species: Brown bear, Eurasian lynx, and Forest cat. This information was used to establish bio-corridors and ten connecting territories for the regional ecological network. Additionally, core areas in the region were classified based on various parameters, including the proportion of primary natural forests and their functional role in the ecological network. The Borzhava National Nature Park, covering an area of 20, was created within the Zhdymyr core area. The justification of a total area of 15,000 hectares was provided, and a cartographic model of its functional zoning was proposed. Within the Zhdeniyivka CA, the creation of a virgin forest natural monument called “Quasi-primeval forests and natural forests of the Pidpolozyany forestry” with a total area of 109 hectares was justified, with the subsequent creation of the RLP “Zhdeniyivskyi”. The degraded forest and wetland geo-ecosystems of Transcarpathian region have been identified as core and connecting areas for inclusion in the restored areas of the ecological network. Recommendations have been made for the restoration of wetlands and forests of the Chorny Mochar tract.

Practical significance. The main results of the research, visualised in the form of a GIS portal “Scheme of the Ecological Network of Transcarpathia” on the ArcGIS platform (<https://arcg.is/095jzf>), are important for the implementation of further measures to establish clear boundaries of structural elements of the regional ecological network of Transcarpathian region and to map them in nature, as well as for the development of management plans for core and connecting areas and their effective integration into the spatial planning system of local communities. Scientifically based recommendations for the

creation of new protected areas and institutions and ways to optimize the regional ecological network can be used by non-governmental organisations and executive authorities of the Transcarpathian region in the field of environmental protection.

Keywords: biocentric-networking configuration, biocenter, biocorridor, geoecosystems, ecological network, core area, connecting area, restoration area, protected area, nature reserve fund, old-growth and primeval forests, keystone species, Emerald Network, Transcarpathian region, spatial planning.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Історичні та геопросторові аспекти формування екомережі Закарпатської області//Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія». 2021. Вип. 55. С. 299-317. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-22> (*Web of Science*).

2. Теслович М.В., Іванов Є.А. Морфометричний аналіз рельєфу Рахівських гір як основа формування екологічної мережі // Науковий вісник Чернівецького університету: Географія, 2022. Вип. 838. С. 72-81. <https://doi.org/10.31861/geo.2022.838.72-81>.

3. Теслович М.В., Кричевська Д.А., Брусак В.П. Морфодинамічний аналіз рельєфу південно-східної частини Полонини Рівної методами ГІС-моделювання для природоохоронних потреб // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2022. Том 14, № 1. С. 128-146. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2022.1.3857>.

4. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Жденіївська ключова територія у регіональній екомережі Закарпатської області: формування території та стан збереженості природних лісів // Екологічні науки. 2022. №6(45). С.144-152. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.23>.

5. Теслович М. В., Кричевська Д. А. Геоінформаційне моделювання потенційно важливих територій для перебування ведмедя бурого у Закарпатській області. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2023. № 39. С. 118–132. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2023-39-11>.

6. Teslovych M. V., Krychevska D. A. Rationale for the creation and planning organization of the national nature park within the boundaries of the Borzhava mountain range. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2023. Vol. 32, no. 2. P. 411–425. URL: <https://doi.org/10.15421/112337> (*Web of Science*).

7. Teslovych M., Krychevska D., Andreychuk Y. Potentially Important Areas for the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) as a Basis for Determining the Structural Elements of the Eco-Network of the Transcarpathian Region in Ukraine. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, sectio B – Geographia, Geologia, Mineralogia et Petrographia*. 2023. Vol. 78. P. 97–114. URL: <https://doi.org/10.17951/b.2023.78.0.97-114> (*Scopus*).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Mariana Teslovych, Diana Krychevska. Risk assessment of manifestation of geomorphological processes on the slopes of the Borzhava mountain range using GIS modelling methods for environmental needs determined from precise levelling. International Conference of Young Professionals. «GeoTerrace-2022». 3-5 October 2022, Lviv, Ukraine. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022590067> (*Scopus*)

9. Теслович М. В. Екомережа Воловецького району Закарпатської області: проблеми і перспективи функціонування//Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених (1 — 2 грудня 2016 р., м. Харків). Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2016. С. 62–64.

10. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Сучасний стан та проблеми функціонування екологічної мережі Воловецького району Закарпатської області. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Роль природно-

заповідних територій у збереженні природних і етнокультурних цінностей та у впровадженні цілей сталого розвитку». Великий Березний, 3-4 жовтня, 2019., С.56 — 59.

11. Теслович М. В., Кричевська Д.А. Екологічна мережа Воловецького району Закарпатської області: територіальна структура та загрози функціонування//Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи: Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (1–3 жовтня 2020 р., м. Львів). Львів: Простір-М, 2020. С. 243 — 248.

12. Теслович М. В. Геопросторові особливості природно-заповідного фонду Закарпатської області//6-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. – Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2021. С. 137.

13. Теслович М. В. Екосистемна цінність гірських лісів (на прикладі лісового заказника «Привододільний»)// 7-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. Київ: Яроченко Я. В. 2022. С. 204.

14. Теслович М.В. Стан збереженості природних лісів західних схилів хребта Пікуй — Мончел//Сталий розвиток: захисту навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансування природокористування. VIII Міжнародний молодіжний конгрес, 02-03 березня 2023, Україна, Львів: Збірник матеріалів. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2023. С. 21.

15. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Деградовані лісові та водно-болотні природні середовища Закарпатської області як потенційні відновлювальні території екомережі//Міжнародна науково-практична конференція «Географічна освіта і наука: виклики і поступ», присвячена 40-річчю географії у Львівському університеті, Україна, Львів, 18-20 травня 2023 р., Львів: Простір-М, 2023. С. 29 — 34.

16. Брусак В.П, Кричевська Д.А, Теслович М.В. Морфодинамічний аналіз рельєфу Полонини-Рівної для природоохоронних потреб. Сучасний стан збереження природного різноманіття та сталого використання ресурсів природно-заповідних територій: Матеріали міжнар. наукової-практ. конф., присвяч. 25-річчю створення Явор. нац. природ. парку., смт. Івано-Франкове, 7 лип. 2023 р. смт. Івано-Франкове, 2023. С. 40 — 45.

17. Теслович М. В. Екомережа Воловецького району Закарпатської області: сучасний стан та загрози функціонування//Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні: матеріали ХІХ-ої студентської наукової конференції (16 травня 2018 р., м. Львів). Л.: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. С. 105 — 108.

18. Теслович М. В., Лопушанська М. Р. Природоохоронні обмеження господарської діяльності в гірській частині Закарпаття//Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень” (м. Київ, 18-19 листопада 2021 р.). К: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2021. С. 149 — 151.

19. Теслович М. В. Просторові особливості лісових ресурсів Закарпатської області//Географічна наука і освіта у вимірах ХХІ століття (присвячена 150-й річниці від дня народження Володимира Гнатюка): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців (м. Тернопіль, 13 травня 2021 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 111 — 117.

20. Мар'яна Теслович, Діана Кричевська. Геоінформаційне моделювання потенційно важливих територій для перебування kota лісового (*Felis silvestris*) в межах Закарпаття // Матеріали IV науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування», Україна, м. Ужгород, 24-26 травня 2023 р., Ужгород: ПП Данило С.І., 2023, С. 177 — 185.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	24
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ МЕРЕЖ ТА ЇХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	31
1.1. Концептуальні підходи, головні поняття і терміни дисертаційного дослідження.....	31
1.2. Наукові та правові аспекти формування Всеєвропейської екологічної мережі.....	41
1.3. Досвід функціонування екомереж у країнах Карпатського регіону та особливості формування екологічної мережі України.....	48
1.3.1. Досвід функціонування екомереж у країнах Карпатського регіону.....	48
1.3.2. Правові основи формування екологічної мережі України та її регіональних складових.....	50
1.4. Методичні підходи до аналізу функціонування структурних елементів на Схемах екологічної мережі Закарпатської області та їхньої оптимізації.....	56
1.5. Методичні підходи до моделювання біоцентрично-мережевої ЛТС Закарпаття та виділення структурних елементів екологічної мережі.....	63
1.5.1. Геоінформаційне моделювання зоотичних геоекосистем.....	63
1.5.2. Використання геопросторових даних для виділення структурних елементів екологічної мережі.....	72
Висновки до розділу 1.....	77
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ ТА СУСПІЛЬНО-ГОСПОДАРСЬКІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОМЕРЕЖІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	80
2.1. Фізико-географічні передумови формування екомережі.....	80
2.2. Особливості господарського освоєння та системи розселення Закарпаття.....	84
2.3. Рослинний покрив та ділянки первинних природних лісів.....	88
2.4. Фауна та зоотичні геоекосистеми ключових карпатських видів ссавців.....	94

Висновки до розділу 2.....	106
РОЗДІЛ 3. ІСТОРИЧНІ ТА ГЕОПРОСТОРОВІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	108
3.1. Історичні та геопросторові аспекти формування регіональної екомережі.....	108
3.1.1. Природно-заповідний фонд Закарпатської області як основа формування екомережі.....	108
3.1.2. Формування екомережі Закарпатської області згідно вимог національного законодавства.....	113
3.1.3. Об'єкти Смарагдової мережі Закарпатської області.....	121
3.2. Аналіз функціонування мережі ключових територій та геопросторові особливості планування інших структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області.....	128
3.2.1. Аналіз функціонування мережі ключових територій.....	128
3.2.2. Геопросторові особливості планування сполучних територій, буферних смуг та відновних територій.....	141
Висновки до розділу 3.....	145
РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ВИДІЛЕННЯ МЕЖ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	148
4.1. Природоохоронна характеристика ключових територій міжнародного та національного значення	148
4.2. Оптимізація функціонування ключових територій регіонального значення.....	155
4.2.1. Обґрунтування створення Боржавського НПП для оптимізації функціонування Ждимирської КТ.....	156
4.2.2 Обґрунтування створення пралісових пам'яток природи та Жденіївського РЛП для оптимізації функціонування Жденіївської КТ.....	162

4.3. Природоохоронна характеристика ключових територій локального значення та заходи з оптимізації їхнього функціонування.....	169
4.4. Виділення меж сполучних територій регіональної екологічної мережі	174
4.4.1. Біотичні сполучні території.....	174
4.4.2. Гідрографічні екологічні коридори.	181
4.5. Виділення буферних та відновлювальних територій екологічної мережі.....	185
4.5.1. Виділення буферних територій.....	185
4.5.2. Виділення відновлювальних територій.....	187
Висновки до розділу 4.....	192
РОЗДІЛ 5. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОМЕРЕЖІ ЗАКАРПАТТЯ.....	196
5.1. ГІС портал «Екологічна мережа Закарпатської області» як інструмент оптимізації функціонування екомережі.....	196
5.2. Обґрунтування мережі пунктів моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення Закарпатської області.....	200
5.3. Екомережа як чинник сталого розвитку в регіоні.....	205
5.3.1. Оптимізація ведення лісового господарства в межах структурних елементів екомережі.....	205
5.3.2. Оптимізація ведення сільського господарства в межах структурних елементів екомережі.....	207
5.3.3. Екомережа як лімітуючий чинник впровадження небезпечних для довкілля проектів рекреаційної та енергетичної галузей.....	211
Висновки до розділу 5.....	215
ВИСНОВКИ.....	217
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	223
ДОДАТКИ.....	250

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. В умовах інтенсивної трансформації природних середовищ існування актуальними є пошук шляхів збереження біотичного і ландшафтного різноманіття та забезпечення умов для сталого природокористування. Сьогодні одним із найефективніших способів для цього науковцями та практиками природоохоронної справи визнане формування екологічних мереж різного рівня. У нашій державі цей процес відбувається двома шляхами, що зумовлено певними відмінностями методичного характеру між національними та європейськими підходами. Така особливість характерна і для Закарпаття, де на основі національного законодавства були розроблені геопланувальні документи регіональної екологічної мережі, а разом з тим окреслено території Смарагдової мережі (Emerald Network). При цьому жоден із зазначених підходів на сьогодні не є дієвим інструментом для збереження біотичного та ландшафтного різноманіття області. Не всі структурні елементи регіональної екомережі в реальності виконують свої завдання, а їх межі не завжди достатньо обґрунтовані і не винесені в природу. Передусім це властиво для екологічних коридорів (сполучних територій), що мають забезпечувати функціонування екологічної мережі як цілісної системи, а також — буферних зон та відновлювальних територій.

Теоретичні та методичні підходи до формування екологічної мережі в Україні розробляли такі науковці як: Стойко С. М., Андрієнко Т. Л., Царик Л. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р., Топчієв О. Г та ін. Оцінку ефективності підходів до створення екомереж, які базуються на національному та європейському законодавствах, було здійснено у працях Кагала О. О. та Проця Б. Г. Варіанти ключових та сполучних територій Закарпаття представлені у працях Поповича С. Ю., Брусака В. П., Зінька Ю. В., Кричевської Д. А. та ін., які брали участь у розробці Загальнокарпатської екологічної мережі. Перші моделі регіональної екомережі області формувалися Крічфалушієм В. В. та Мелікою Ж. Г. відповідно до концепції територіальної системи екологічної стабільності. Над розробкою регіональної екологічної мережі Закарпаття за національними підходами працювали також Фельбаба-Клушина Л. М., Турис Е. В.,

Дробнич В. Г., Мигаль А. В., Кічура В. П., Поляновський А. О. та ін. Перші спроби застосування європейських підходів до визначення елементів екологічної мережі Закарпаття були здійснені авторами Кіш Р. Я, Андрик Є. Й. та Мірутенко В. В. Для останніх років характерний процес визначення та затвердження Територій особливого природоохоронного інтересу (ТОПІ) Смарагдової мережі, до якого залучені переважно ботаніки та зоологи: Микітчак Т. І., Канарський Ю. В. та ін. Крім того, сучасні наукові напрацювання з цієї тематики спрямовані переважно на окреслення екологічних коридорів на основі інформації про поведінкові особливості ключових видів фауни, що висвітлено у працях Проця Б. Г., Башти А-Т. В., Ямелинця Т. С. та ін. Важливим сучасним напрямком досліджень є також визначення основних наслідків фрагментації природних середовищ існування шляхами транспортного сполучення та розробка біопереходів для різних видів фауни, що досліджено у працях Медведєва К. В., Морозова А. В., Морозової Т. В., Рутковської І. А., Хрутьби В. О. та ін.

Разом із тим багато наукових питань, що стосуються ефективності функціонування регіональної екологічної мережі Закарпатської області, сьогодні залишаються відкритими. Так, окремі її структурні елементи є схематичними, що унеможлиблює винесення їхніх меж в природу, частина ключових територій не представлена природоохоронними територіями. Подібна ситуація є і з ділянками Смарагдової мережі. Інформація щодо важливості охорони видів та оселищ не донесена до місцевих громад, на території яких знаходяться ділянки екомережі, не ведеться робота щодо проектування та спорудження «зелених переходів» через автомагістралі та залізничні колії. У результаті в Закарпатті протягом останніх років почастишали конфлікти між інтересами бізнесу, місцевих громад і охорони довкілля.

Відповідно сьогодні існує потреба у здійсненні комплексного просторового аналізу територіальної структури регіональної екологічної мережі Закарпатської області. Важливо встановити роль кожної ділянки для збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, окреслити її межі, визначити особливості функціонування та запропонувати оптимізаційні заходи. З огляду на потребу

наближення стандартів України у сфері охорони навколишнього середовища до вимог Європейського Союзу, актуальними завданнями є вивчення вже визначених ключових та сполучних територій (екокоридорів) на предмет їхнього долучення до Смарагдової мережі, а також — напрацювання механізмів збереження біотичного та ландшафтного різноманіття в їх межах.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження полягає в тому, щоб встановити геопросторові параметри структурних елементів біоцентрично-мережевої ландшафтно-територіальної структури Закарпаття для оптимізації функціонування регіональної екологічної мережі.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі наукові завдання:

— розглянути існуючі теоретико-методичні підходи до виділення біоцентрів та біокоридорів біоцентрично-мережевої конфігурації ландшафту, яка є концептуальною основою формування структурних елементів регіональних екологічних мереж, обрати методи для дослідження та моделювання структурних елементів екомережі;

— проаналізувати природні передумови та антропогенні чинники формування екологічної мережі Закарпатської області, встановити мережу ділянок первинних природних лісів та змодельовати зоотичні геоекосистеми, які є геопросторовими елементами біоцентрично-мережевої ландшафтно-територіальної структури Закарпаття;

— проаналізувати етапи формування екомережі Закарпатської області та ефективність сучасного функціонування її структурних елементів;

— запропонувати оптимізаційні заходи для підвищення ефективності функціонування ключових територій різного природоохоронного значення, обґрунтувати створення природоохоронних установ у межах ключових територій регіонального значення, встановити перелік і межі сполучних територій із врахуванням змодельованих зоотичних геоекосистем, встановити геоекосистеми, що потребують відновлення;

— надати рекомендації щодо оптимізації функціонування екомережі як чинника сталого розвитку в регіоні, зокрема, створити ГІС-портал регіональної

екологічної мережі Закарпатської області та вдосконалити мережу пунктів моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення області.

Об'єктом дослідження є біоцентри та біокоридори біоцентрично-мережевої ландшафтної територіальної структури Закарпатської області як основа для оптимізації регіональної екологічної мережі екологічної мережі.

Предметом дослідження виступає систематизація геопросторових даних про біоцентри для оптимізації функціонування ключових територій, моделювання біокоридорів (зоотичних геоекосистем) для встановлення переліку і меж сполучних територій, обґрунтування геопланувальних особливостей інших структурних елементів регіональної екомережі Закарпаття.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є теоретико-прикладні засади концепції екологічної мережі як стратегії збереження біотичного і ландшафтного різноманіття, геопланувальні та геоекологічні підходи і принципи формування регіональних природоохоронних систем та їх функціонування.

У процесі дослідження використані загальнонаукові, конкретнонаукові міждисциплінарні та спеціальні методи. Загальнонауковими методами є як традиційні: спостереження та опис, просторовий аналіз та синтез, узагальнення, порівняння; класифікація та групування, — так і сучасні (модерні) методи: формалізація, моделювання. Конкретно наукові міждисциплінарні методи: польових експедиційних досліджень; дешифрування; картографічний; математико-статистичний.

До спеціальних методів, які використовувались у процесі дослідження належать: *методика ідентифікації пралісів* (Волосянчук, Проць та ін., 2017 [66], Про затвердження Методики..., 2018 [110]) — для виявлення збережених первинних природних лісових екосистем у межах Жденіївської ключової території; *метод геоінформаційного моделювання зоотичних геоекосистем (ділянок перебування ключових карпатських видів)* (Деодатус, Проценко та ін., 2010 [146]) — для подальшого окреслення біотичних сполучних територій; *метод ретроспективного картографічного аналізу* — для встановлення повного переліку усіх структурних

елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області, окреслених на різних схемах та геопланувальних документах; *метод топологічного аналізу (аналізу графів)* (Гродзинський, 2005 [27], Карпюк, 2018 [51]) — для оцінки ефективності функціонування екологічної мережі та її ключових територій.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що у дисертаційній роботі запропоновано заходи з оптимізації функціонування екологічної мережі Закарпатської області шляхом систематизації геопросторових даних про біоцентри (ключові території), ГІС моделювання біокоридорів (сполучних територій) із врахуванням зоотичних геоекосистем, а також встановлення меж деградованих геоекосистем як основи для виділення відновлювальних територій.

До найбільш значущих здобутків, що конкретизують новизну наукової праці, належать:

уперше:

- проаналізовано та узагальнено всі наявні схеми формування регіональної екологічної мережі Закарпатської області;
- здійснено моделювання зоотичних геоекосистем для трьох ключових карпатських видів: ведмедя бурого, рисі євразійської та kota лісового в межах Закарпатської області, що стали основою виділення біокоридорів та десяти сполучних територій регіональної екологічної мережі;
- здійснено класифікацію ключових територій Закарпатської області за площею, природоохоронним значенням, ландшафтною та фітоекологічною репрезентативністю, функціональною роллю в екомережі;
- в межах Ждимирської ключової території (КТ) обґрунтовано створення Боржавського національного природного парку (площею 20,15 тис. га) та запропонована картографічна модель його функціонального зонування; в межах Жденіївської КТ обґрунтовано створення пралісової пам'ятки природи «Квазіпраліси та природні ліси Підполозянського лісництва» загальною площею 109 га.
- встановлено деградовані лісові та водно-болотні геоекосистеми Закарпатської області в межах ключових та сполучних територій, які запропоновано

відносити до відновлюваних території екомережі та обґрунтовано відновлення болотної екосистеми Чорний мочар ;

— створено ГІС портал «Схема екомережі Закарпаття» на платформі ArcGIS (<https://arcg.is/095jzf>) із основними та допоміжними шарами, що відображають просторову інформацію про структурні елементи екомережі, природоохоронні території та місця перебування диких тварин.

удосконалено:

— методичні підходи з використання геопросторових даних при виділенні сполучних та відновлюваних територій;

— мережу пунктів моніторингу (Іммерова та ін., 2019 [53]) за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення області, яку доповнено 22-ма пунктами на дорогах міжнародного, національного і регіонального значення.

Особистий внесок здобувача. Усі сформульовані положення та висновки обґрунтовано на підставі власних досліджень. Для одержання наукових результатів авторка проаналізувала і критично осмислила низку нормативних джерел, наукових досліджень, методичних підходів до формування екологічних мереж різних рівнів, застосовувала методи геоінформаційного моделювання, провела оглядові польові дослідження Ждимирської, Жденіївської та Маковицької та північних околиць Чопсько-Великодобронської ключових територій, аналізувала отримані результати та запропонувала практичні рекомендації, спрямовані на покращення ефективності функціонування регіональної екологічної мережі Закарпатської області. Наукові статті, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації, опубліковані у співавторстві. Дисертація є самостійним науковим дослідженням авторки.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення, висновки і пропозиції дисертаційного дослідження обговорювалися на засіданнях кафедри конструктивної географії і картографії географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, а також були оприлюднені на Міжнародній конференції молодих спеціалістів (International Conference of Young Professionals) «GeoTerrace-2022» (м. Львів, 2022), матеріали якої індексуються у наукометричній базі даних Scopus; міжнародних і всеукраїнських наукових та науково-практичних

конференціях «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (м. Харків, 2016), «Роль природно-заповідних територій у збереженні природних і етнокультурних цінностей та у впровадженні цілей сталого розвитку» (сmt. Великий Березний, 2019), «Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи» (м. Львів, 2020), «Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень» (м. Київ, 2021), «Географічна наука і освіта у вимірах ХХІ століття (присвячена 150-й річниці від дня народження Володимира Гнатюка)» (м. Тернопіль, 2021), «Географічна освіта і наука: виклики і поступ», присвячена 40-річчю географії у Львівському університеті (м. Львів, 2023), «Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування» (м. Ужгород, 2023); Міжнародних молодіжних конгресах «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» (м. Львів, 2021, 2022, 2023).

Публікації. Основні наукові результати дисертації відображено у 20 наукових публікаціях: у 7 наукових статтях, опублікованих у фахових періодичних виданнях (у тому числі 2 у виданнях, включених до наукометричної бази даних Web of Science Core Collection та 1 у виданні, що включене до наукометричної бази даних Scopus), а також у 13 тезах наукових доповідей на конференціях та конгресах (у тому числі 1, представлені на Міжнародній конференції молодих спеціалістів «GeoTerrace-2022», матеріали якої індексуються у наукометричній базі даних Scopus).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, що містять тринадцять підрозділів, висновків, списку використаних джерел (264 найменувань) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 291 сторінка, з них основного тексту — 163 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ МЕРЕЖ ТА ЇХ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

1.1 Концептуальні підходи, головні поняття і терміни дисертаційного дослідження

Теоретичною основою формування екологічної мережі в Україні та її регіональних екомереж, зокрема, є концепція *біоцентрично-мережевої ландшафтної територіальної структури (ЛТС)*. Головні засади цієї концепції сформовані у 1970-х та 1980-х роках чеськими (А. Бучек, Я. Лацина, І. Льов, 1985 [197]) та американськими (Р. Форман, М. Гордон, 1986 [215]) ландшафтними екологами. У країнах Східної Європи ця концепція розвивалася під назвою «*територіальна система екологічної стабільності ландшафту*» і згодом стала засадничою концепцією для розбудови **Всеєвропейської екомережі** (див. розділ 1.2 та Додаток А).

В Україні теоретичні засади концепції біоцентрично-мережевої ЛТС розглянуті у працях Гродзинського М.Д. (1993, 2005, 2014), який визначає її як «сукупність ландшафтних територіальних одиниць, конфігураційно та ієрархічно впорядкованих просторовими відношеннями, що пов'язані з вираженими на хоричному рівні територіальними особливостями поведінки, міграції та взаємовідношень популяцій» [27, с. 63 — 64]. Структурними елементами ЛТС є **біоцентри, біокоридори та інтерактивні елементи**, які у своєму поєднанні утворюють цілісну територіальну мережу.

Біоцентри — «замкнена ділянка з природною або близькою до неї рослинністю, яка несе значення збереження генофонду ландшафту, оптимізує вплив на прилеглі території з культурною рослинністю (рілля) або позбавлених її (міська, промислова забудова), естетичної привабливості території» [27, с. 65]. **Біокоридори** — «видовжений ареал із природною або близькою до неї рослинністю, вздовж якого можливі міграції та розповсюдження рослин і тварин між біоцентрами» [27, с. 70]. **Інтерактивні елементи** — «лінійний ареал, зайнятий природною або близькою до

неї рослинністю, який відгалужується від біоцентру або екологічного коридору і виконує функцію поширення їх дії на прилеглі геотопи тла ландшафту» [27, с. 72].

Як зазначає Гродзинський М. Д. (2005) [27], для біоцентрично-мережевої ЛТС не виражені ознаки ієрархічності. Проте деякі прийоми дозволяють перейти від територіальних елементів біоцентрично-мережевої ЛТС локального рівня до регіонального, якщо це зумовлено завданнями дослідження чи проектування. Схематичне зображення біоцентрично-мережевої конфігурації ландшафту регіонального рівня наведено на рисунку 1.1.

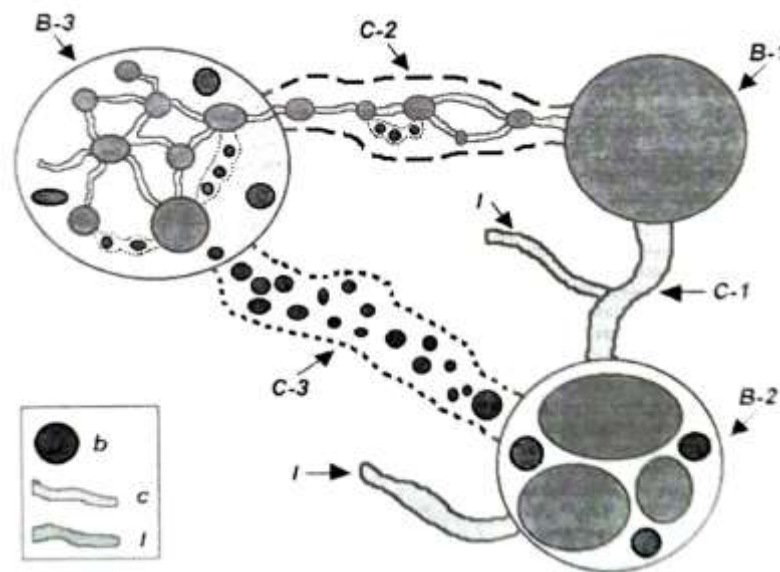


Рисунок 1.1 — Схематичне зображення біоцентрично-мережевої конфігурації ландшафту регіонального рівня (Гродзинський М.Д., 2005, [27, с. 76])

b — локальні біоцентри; *B* — регіональні біоцентри: *B-1* — суцільно-покривні, *B-2* — слабо фрагментовані, *B-3* — зв'язно-мережеві; *c* — локальні біокоридори; *C* — регіональні біокоридори: *C-1* — суцільні, *C-2* — мережеві, *C-3* — перервно-ареальні (архіпелагоподібні), *i* — інтерактивні елементи.

Біоцентри регіонального рівня можуть бути як *суцільно-покривні*, так і *слабко фрагментовані* та *зв'язно-мережеві*, що включають у себе менші за площею локальні біоцентри. Подібна ситуація характерна також для біокоридорів регіонального рівня, що можуть бути суцільними, мережевими та перервно-ареальними (архіпелагоподібними).

Структурні елементи біоцентрично-мережевої ЛТС виокремлюють незалежно від їх природоохоронної та іншої цінності. Основними критеріями при цьому є ступінь збереженості та придатність для існування, міграції видів рослин і тварин [26].

Близькими за своїм змістом до біоцентрично-мережевої ЛТС, на нашу думку, є поняття *біотичних геоекосистем*, запропоноване Кругловим І. С. (2020) [72]. *Біотичні геоекосистеми* «дають змогу характеризувати специфічні властивості популяцій та біоценозів на підставі емпірично визначених кореляційних відношень з екологічними компонентами *базових геоекосистем* (літогенними, біокліматичними, потенційного природного наземного покриву, фактичного наземного покриву), що відображають загальну ландшафтну структуру території дослідження» [72, с. 169 — 174]. *Біотичні геоекосистеми* включають *ботанічні* та *зоотичні геоекосистеми*. Межі *ботанічних геоекосистем* є продуктом «традиційного» картування рослинності — як фактичної, так і потенційної природної. Встановлення таких меж, зокрема меж збережених і типових для регіону фітоценозів (наприклад, старовікових лісів) є важливим для виділення біоцентрів. *Зоотичні геоекосистеми* виділяють на основі кількісних значень придатності ландшафту для перебування або переміщення певного виду, який відіграє роль суб'єкта оцінки. Такий вид називають *фокальним* або *модельним* [246]. Зазвичай він має досить високі вимоги до свого оселища (Круглов, 2020). У дисертаційній роботі його означаємо терміном «*ключовий вид*». Саме встановлення меж зоотичних геоекосистем, а точніше *зоотичних трансморфогенних геоекосистем* (за термінологією Круглова І.С., 2020 [72, с. 169 — 174]) із використанням методів ГІС-моделювання, розглядається нами як спосіб виділення біокоридорів в межах Закарпатської області. У результаті проведених досліджень (див. розділи 1.4 та 2.4) нами були змодельовані *зоотичні континуальні спеціальні геоекосистеми* (з відображенням ступенів придатності території для перебування видів) та *зоотичні дискретні спеціальні геоекосистеми* (з відображенням популяційних, відтворювальних та інших ділянок перебування видів) для трьох ключових видів фауни — ведмедя бурого, рисі євразійської, дикого kota. В

подальшому популяційні та відтворювальні ділянки цих трьох видів стали основою для виділення меж **сполучних територій екомережі**.

На відміну від біоцентрично-мережевої ЛТС та біотичних геоекосистем поняття **екологічної мережі** переважно застосовують у міжнародних та національних правових документах і проектах зі збереження біотичного та ландшафтного різноманіття. Співвідношення концепцій біоцентрично-мережевої ЛТС та екологічної мережі, зокрема їх спільні та відмінні ознаки, описані Гродзинським М.Д. (2005, 2014) відображені на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 — Спільні та відмінні риси концепцій біоцентрично-мережевої ЛТС та екологічної мережі (складено за [27, с. 262 — 265])

Основні терміни і поняття використані у дисертаційному дослідженні відповідно до національних нормативно-правових документів, які регулюють питання екологічної мережі у нашій державі. Так, згідно з Законом «Про екологічну мережу України» (2004) (далі — Закон) **«екомережа** — єдина територіальна система, яка утворюється з метою поліпшення умов для формування та відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження ландшафтного та біорізноманіття, місць оселення та зростання цінних видів

тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин через поєднання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони навколишнього природного середовища і відповідно до законів та міжнародних зобов'язань України підлягають особливій охороні» [108].

Структурні елементи екомережі, що відповідно до Закону визначаються як «території екомережі, що відрізняються за своїми функціями» [108]. До них належать **ключові, сполучні, буферні та відновлювані території**. Найбільш повне визначення ключових територій (природних ядер), на нашу думку, подане у Методичних рекомендаціях щодо розроблення регіональних та місцевих схем екомережі, затверджених Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища від 13.11.2009 № 604. Так, згідно з цими рекомендаціями «**ключовими територіями** є території найбільшої концентрації генетичного, видового, екосистемного і ландшафтного різноманіття, а також середовищ існування організмів, тобто території важливого біологічного і екологічного значення, добре інтегровані в ландшафті». Відповідно до Закону вони «забезпечують збереження найбільш цінних і типових для даного регіону компонентів ландшафтного та біорізноманіття» [78].

Сполучні території у науковій літературі та правових документах часто називають ще *екологічними коридорами*. У нашій дисертаційній роботі ці два терміни вживаються як тотожні, під якими розуміємо «просторові, витягнутої конфігурації, структури, що зв'язують між собою ключові території (ядра) і включають існуюче біорізноманіття різного ступеню природності та середовища його існування» [78]. Відповідно до Закону їх метою є «поєднання між собою ключових територій, забезпечення міграції тварин та обміну генетичного матеріалу» [108]. У нашому дослідженні розглянуто два типи сполучних територій *біотичні* та *гідрографічні*, які виділяємо залежно від фізичного об'єкта, на основі якого вони були окреслені. Так, межі біотичних сполучних територій встановлені нами відповідно до ділянок перебування ключових карпатських видів ссавців, а гідрографічних — відповідно до долин найбільших річок Закарпатської області.

Відновлювані території — це «території призначені для відновлення цілісності функційних зв'язків у ключових або сполучних територіях». Вони «забезпечують формування просторової цілісності екомережі, для яких мають бути виконані першочергові заходи щодо відтворення первинного природного стану». **Буферні території** — «території, які оточують (частково або повністю) ключову територію або екокоридор і забезпечують їх захист від зовнішніх впливів».

Отже, подібно до **біоцентрів** та **біокоридорів** біоцентрично-мережевої ЛТС в концепції екологічної мережі виділяють **ключові** та **сполучні території** (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 — Порівняльна таблиця структурних елементів та їхніх функцій для біоцентрично-мережевої ЛТС та екологічної мережі

Біоцентрично-мережева ЛТС		Екологічна мережа	
Структурні елементи	Функції	Структурні елементи	Функції
Біоцентри	збереження генофонду ландшафту, оптимізуючий вплив на прилеглі території, естетична привабливість території	Ключові території	збереження найбільш цінних і типових для даного регіону компонентів ландшафтного та біорізноманіття
Біокоридори	забезпечення міграції та розповсюдження рослин і тварин між біоцентрами	Сполучні території (екологічні коридори)	поєднання між собою ключових територій, забезпечення міграції тварин та обміну генетичного матеріалу
Інтерактивні елементи	виконує функцію поширення дії біоцентрів та біокоридорів на прилеглі геотопи тла ландшафту	—	—
—	—	Буферні території	забезпечення захисту ключових і сполучних територій від зовнішніх впливів
—	—	Відновлювані території	відновлення цілісності функційних зв'язків у ключових або сполучних територіях

Саме тому встановлення меж біоцентрів та біокоридорів є важливим для виділення головних структурних елементів екологічної мережі, передусім регіонального та локального рівнів [157; 158; 165].

Особливістю планування екологічних мереж в Україні є включення до них передусім природних ділянок, що визнані «особливо цінними» і мають

природоохоронний статус. Екологічна мережа як система взаємопов'язаних природоохоронних територій, різних за своїми функціями і режимами природокористування, розглядається у наукових працях багатьох дослідників [74, 185, 187]. Відповідно, часто до *об'єктів екомережі* («окремих складових частин екомережі, що мають ознаки просторового об'єкта — певну площу, межі, характеристики тощо») відносять об'єкти та території природно-заповідного фонду, землі водного фонду, лісового фонду, сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання (пасовища, сіножаті) тощо.

Складовими частинами національної екологічної мережі України є регіональні мережі, які формують відповідно до природних регіонів (наприклад, природний регіон Карпатська гірська країна, Подільський природний регіон, Поліський (лісовий) широтний природний коридор, меридіональний Дніпровський природний коридор та ін.) та адміністративних областей. Проектування регіональної екомережі здійснюється шляхом розроблення **регіональних схем формування екомережі** області, які складаються з текстових та графічних матеріалів, що «визначають на регіональному рівні пріоритети і концептуальні основи формування, збереження та невиснажливого використання екомережі, формування просторового розташування її структурних елементів, розвитку системи територій та об'єктів природно-заповідного фонду» [85].

Поряд із вищенаведеним національним підходом до створення екомереж у дисертаційній роботі розглянуто Смарагдову мережу Закарпатської області, яка окреслена за «оселищними» підходами, що використовуються у країнах ЄС. Відповідно до Проекту Закону «Про території Смарагдової мережі» *природне оселище (біотоп)* — «ділянка суші чи водного простору природного або напівприродного походження, що визначається за географічними, абіотичними та біотичними особливостями», а метою *Смарагдової мережі* є «забезпечення сприятливого статусу збереження природних оселищ та видів фауни і флори, вказаних у додатках I, II та III до цього Закону» [114]. Зазначимо, що ці переліки оселищ, видів фауни і флори також затверджені відповідними Резолюціями Бернської

конвенції [118; 239, 241], яку має імплементувати Закон «Про території Смарагдової мережі».

Виходячи із концепції біоцентрично-мережевої ЛТС та вже існуючих напрацювань щодо створення проєктів Схем екомережі Закарпаття [151, 152], у представленому дисертаційному дослідженні головна увага зосереджена на вивченні просторових зв'язків між біоцентрами ЛТС (ключовими територіями екомережі), які в цілому вже встановлені попередніми дослідженнями. Натомість біокоридори (сполучні території екомережі) у попередніх дослідженнях окреслені схематично, без врахування міграційних шляхів конкретних видів фауни, зазвичай вказуючи лише на загальний вектор або ареал сполучення ключових територій. При виділенні меж сполучних територій ми спиралися на практику встановлення цих структурних елементів під час формування Всеєвропейської екомережі та їхнє визначення відповідно до «Керівних принципів збереження зв'язку через екологічні мережі та коридори» (2020) затверджені МСОП, де вказано що *сполучна територія (екологічний коридор)* — це чітко окреслена географічна зона, для якої на довготривалу перспективу впроваджено систему менеджменту з метою підтримки або відновлення екологічного зв'язку [218]. Таке розуміння сполучних територій вимагає їх чіткої геопросторової делімітації.

Важливою частиною дисертаційної роботи є аналіз функціонування структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпаття. При цьому під *функціонуванням екомережі* ми розуміємо виконання нею таких завдань як збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, забезпечення цілісності природних середовищ існування та міграційних процесів (потреб фауни і флори), покращення якості природного середовища, а також його здатності забезпечувати екосистемні послуги.

З метою аналізу ефективності *функціонування ключових територій (КТ)*, які були встановлені різними фахівцями при проектуванні схем екомереж Закарпаття у 2006-2015 рр., нами здійснено класифікацію цих структурних елементів за площею, природоохоронним значенням, за функціональною роллю в екомережі (показниками

центральності та доступності). Проаналізовано **ландшафтну та біоекологічну (фітоекологічну) репрезентативність** їхньої мережі (див. розділ 3).

Для з'ясування ландшафтної репрезентативності використано геопросторово прив'язану уточнену регіоналізацію Українських Карпат проведenu І.С. Кругловим (2008) [71], у якій окреслено **морфогенні мезоекорегіони** — екологічні територіальні одиниці регіонального рівня, що встановлені на підставі особливостей співвідношення біокліматичних поясів, середніх абсолютних і відносних висот, а також геологічної будови. Для аналізу репрезентативності структурних елементів екомережі нами використано **орографічну класифікацію морфогенних мезоекорегіонів** Круглова І. С. (2008 р.), яка побудована на підставі двох кількісних показників: середньої відносної висоти (СВВ), а також суми СВВ та середньої абсолютної висоти (САВ).

При з'ясуванні **біоекологічної (фітоекологічної) репрезентативності** проаналізовано охоплення ключовими територіями екомережі Закарпатської області **старовікових лісів та пралісів** — лісових фітоценозів, що тривалий час розвивалися природним шляхом, в яких біотоп, і, особливо, біоценоз, не зазнав істотного антропогенного впливу на структуру, динаміку біомаси, вікову структуру едифікаторів, 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 [66].

З метою подальшої **оптимізації функціонування структурних елементів** нами розроблені проекти (крупномасштабні (1 : 50 000) картографічні моделі) об'єктів та територій природно-заповідного фонду для кількох ключових територій, надані конструктивні пропозиції щодо подальшого функціонування КТ, буферних та відновних територій (див. розділ 4).

Важливим заходом, що на нашу думку, має популяризувати сприйняття та покращити функціонування екомережі вцілому є створений нами **геопортал «Екологічна мережа Закарпатської області»** як «сервіс геопросторових даних, що забезпечує відображення в мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, а

також доступ користувачів до таких даних» (Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних»).

Іншим важливим оптимізаційним заходом є доповнена та обґрунтована нами мережа пунктів моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення. Збір даних на цих пунктах є основою для подальшого впровадження інженерних рішень, зокрема, побудови «*екодуків*», під якими зазвичай розуміють надземні та підземні переходи для тварин через шляхи транспортного сполучення, метою яких є забезпечення міграційних можливостей фауни [263]. У такому ж значенні найчастіше це поняття вживається в українському нормативно-правовому полі та наукових публікаціях, де також використовуються терміни «біоперехід», «ландшафтний шляхопровід», «тунель» та ін. Так, згідно ДСТУ 8814:2018 Транспортні споруди. Мости автодорожні. Терміни та визначення понять, «*біоперехід*» — це спеціальна транспортна споруда у вигляді мосту або труби, що призначена для проходу диких або свійських тварин [36]. Подібне визначення наведено також у стандарті ДСТУ 9216:2023 Автомобільні дороги. Біопереходи. Вимоги до проектування, який почав діяти з 1 листопада 2023 року [119]. Для оцінки видового різноманіття фауни уздовж основних шляхів сполучення були використані геопросторові дані Глобальної інформаційної системи з біорізноманіття (Global Biodiversity Information Facility, GBIF) — «міжнародної мережі та дослідницької інфраструктури, що фінансується урядами світу та спрямована на надання будь-кому, де завгодно, відкритого доступу до даних про всі види життя на Землі» [196].

Для проведення дослідження та візуалізації отриманих результатів нами використовувались *базові геопросторові дані* — «загальнодоступні геопросторові дані, що складають уніфіковану цифрову координатно-просторову основу для виробництва, інтеграції та провадження іншої діяльності з різними геопросторовими даними» (Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних»). Робота з ними забезпечувалась шляхом використання *геоінформаційних систем* — «інформаційних систем, призначених для провадження діяльності з геопросторовими даними та метаданими».

1.2 Наукові та правові аспекти формування Всеєвропейської екологічної мережі

Інтенсивне господарське освоєння території Європи у XIX столітті стало причиною фрагментації природних середовищ, що призвело до скорочення біотичного та ландшафтного різноманіття. З метою вирішення цієї проблеми вже у 1880-х роках розпочався рух за охорону природи, що заклав основу для захисту природних територій, які мають наукову, естетичну чи культурну цінність. У цей час у європейських країнах утворюються передусім невеликі за площею резервати природи і пам'ятки природи, часто за приватною ініціативою меценатів та вчених натуралістів. Перші національні парки організовують на своїй території уряди таких країн як Швеція (НП Абіску, 1909), Швейцарія, Нідерланди.

Істотне значення для розвитку територіальної охорони природи мала перша Міжнародна конференція з охорони природи, що була скликана швейцарським урядом у 1913 році в Берні. У ній взяли участь вчені з 17-ти європейських країн, які розробили широку програму дій, що не змогла повністю реалізуватися через першу і другу світові війни.

Після другої світової війни за ініціативою ряду країн було засновано Міжнародний Союз охорони природи (International Union for Conservation of Nature), одним із завдань якого стало наукове обґрунтування розширення мережі національних парків та інших категорій заповідних екосистем.

У 1960-х роках у європейській природоохоронній справі прослідковується тенденція до збереження не лише унікальних природних, але й напівприродних екосистем, що зазнали господарського втручання. Підкреслюється важливість таких середовищ для існування та міграції видів. Відповідно, фокус уваги щодо охорони природи зміщується з територій високої концентрації біотичного та ландшафтного різноманіття на зв'язки між цими територіями, а також на середовище проживання людини.

Протягом наступних десятиліть розроблялися нові теорії та підходи у біогеографії та ландшафтній екології, що стали теоретичною і методичною основою концепції екологічних мереж.

Перші теорії, на яких базується концепція екологічної мережі, пояснювали залежність біотичного різноманіття від фрагментарності природних ландшафтів. Зокрема еколог Роберт МакАртур та таксономіст і зоогеограф Едвард О. Вільсон у 1963 році в журналі «Еволюція» висвітлили теорію острівної біогеографії [231]. Згодом у 1967 році детально описали її в однойменній книзі [230]. Науковці виявили закономірність пов'язану зі зміною біотичного різноманіття острова залежно від його розміру та віддаленості від материка. Встановили, що ізолюваність підвищує ймовірність вимирання видів через неможливість імміграції їх представників зовні та генетичного обміну між ними. Згодом у наукових працях Дж. Дайамонда і Р. Меєма (1981) цю теорію почали застосовувати для фрагментарних природних наземних ландшафтів, які розділені урбанізованими та іншими зміненими господарською діяльністю територіями [207]. Проте створені антропогенною фрагментацією середовища існування відрізняються від природних островів своєю динамічністю: їх межі постійно змінюються, з'являються штучно створені середовища існування (ставки, багаторічні насадження, вторинні луки тощо). Крім того, окремі види можуть адаптуватись до нових умов змінених ландшафтів і поширюватись за межами їх природних середовищ існування, чого не може бути з островами, які переважно обмежують міграцію всіх наземних видів. Саме тому застосування теорії острівної біогеографії до материкових фрагментарних середовищ існування неодноразово піддавалось критиці.

Значного поширення набула також теорія метапопуляцій, яку вперше застосував Річард Левінс у 1969 році [229]. Вона стала результатом дослідження впливу фрагментації природних ландшафтів на перебіг демографічних та генетичних процесів серед представників певних видів. Це її основна відмінність від теорії острівної біогеографії, яка пояснює причини скорочення біотичного та видового різноманіття загалом. Зазначимо, що вивчення поведінкових особливостей певних типових для регіону ключових видів є поширеною практикою при формуванні екологічних мереж та сполучних територій, зокрема. Охорона таких видів забезпечує збереження видового різноманіття регіону загалом.

Річард Левінс визначав термін «метапопуляція» як сукупність розсіяних в мережі середовищ існування популяцій, між якими відбувається обмін особинами. На сьогодні це поняття набуло ширшого значення, і ним позначають будь-який тип просторово-структурованої популяції. Значний внесок у розвиток теорії здійснив фінський еколог Ілка Ханскі, який визначив та детально дослідив додаткові фактори, що можуть впливати на скорочення чисельності особин видів, зокрема врахував значення просторової структури ландшафту, вивівши нову математичну просторово-реалістичну теорію метапопуляцій [219]. Основна її ідея полягає в тому, що ключові процеси динаміки метапопуляції (вимирання та колонізація) пов'язані з ключовими структурними особливостями фрагментованих ландшафтів: площею та просторовим розміщенням ділянок місцеперебування. Саме тому зменшення чисельності видів метапопуляцій, згідно з цією теорією, зумовлюють такі фактори як погіршення якості місцеперебувань, зменшення їх площ та збільшення відстані між ними, тобто посилення фрагментації. Всі ці фактори впливають одночасно, або один із них є домінуючим. Це залежить від особливостей виду, відстані на яку він може мігрувати тощо. Відтак головною метою екологічної мережі, згідно з цією теорією, є забезпечення умов для міграції та розмноження видів і запобігання вимиранню локальних популяцій. Саме тому для посилення зв'язності середовища важливим завданням є не відтворення традиційних шляхів міграції, а створення можливостей для періодичних контактів між локальними популяціями.

У 1980-х роках географи і ландшафтні екологи з різних країн запропонували кілька подібних за змістом концепцій екологічного просторового планування територій, які лягли в основу формування сучасних схем екомереж. У США така концепція отримала назву «модель плям-коридорів-матриці» ландшафту [213, 214, 215], у колишньому СРСР — *поляризованого ландшафту* [242], у колишній Чехословаччині — територіальної системи екологічної *стабільності ландшафту* [197], у Литві — *екологічної інфраструктури ландшафту* [48].

Коротко зупинимось на характеристиці головних з них.

Концепція поляризованого ландшафту, яка розроблена Родманом Б.Б. (1982) передбачала таке функціональне зонування території, при якому природоохоронні та

урбанізовані елементи є протилежними та рівноцінними. Між ними розміщені зони, виділені залежно від густоти постійного населення, інтенсивності землекористування та транспортної доступності. Територіям зі збереженим природним ландшафтом необхідно не тільки надавати природоохоронного статусу, а й об'єднувати їх широкими зеленими коридорами в цілісний масив — еконет. Такий підхід передбачає визначення елементів екологічної мережі залежно від ступеня антропогенної перетвореності ландшафтів, відносячи до неї лише ті території, які не зазнали суттєвих змін і збереглися у природному чи напівприродному стані в процесі історичного розвитку. При цьому зони охорони природи чітко відмежовані від зон інтенсивного землекористування.

Відповідно до *концепції екологічної інфраструктури ландшафту (концепція екологічного каркасу)* пріоритетного захисту заслуговують так звані “*природно-географічні вікна*”, які відіграють найважливішу роль у стійкому функціонуванні певної геосистеми. За П. Кавалаяускасом це зони «найбільш активної участі у формуванні геодинамічних процесів, що виконують роль вузлових ділянок (входів) у природній ландшафтній структурі, а також — найбільш чутливо реагують на антропогенний вплив та розповсюджують його наслідки» [48]. Слід зазначити, що під геодинамічними процесами автор концепції розуміє «речовинно-енергетичні зв'язки між ландшафтами». Він зауважує, що основним агентом їх функціонування є «водні потоки, які утворюють складну структуру поверхневих та підземних латеральних геосистемних зв'язків» [48]. Іншими словами, “природно-географічні вікна” (або «входи») — це основні зони формування водних потоків, до яких П. Кавалаяускас відносить такі геосистеми: геокомплекси з витокami річок, верхні ланцюги ландшафтних катен, ареали інтенсивного підземного стоку (наприклад, карстові геосистеми), болотні екосистеми, скупчення озер, ділянки зі значним орографічним розчленуванням тощо. Під екологічними коридорами у цій моделі розуміються «транзитні коридори», що є магістралями речовинно-енергетичного обміну (долини річок, низки озер, тощо). *Буферні території (смуги)* являють собою зони охорони вище перелічених елементів екомережі. До них пропонується відносити ареали

активного формування бокового стоку річкових долин або фільтрації повітряних потоків (наприклад, верхів'я приток основних річок, захисні лісосмуги тощо).

За *концепцією екологічної стабільності ландшафту (концепцією системи біоцентрів)* [197] у межах досліджуваного регіону виділяють «інформаційні вузли» (біоцентри), які відзначаються підвищеним біо- або ландшафтним різноманіттям. Під ландшафтом у цьому випадку розуміють місця існування видів, типи та види природних середовищ. *Сполучні території* повинні охоплювати міграційні шляхи фауни, а буферні — захищати перший та другий елементи екомережі від антропогенного впливу. Згідно з вище названою концепцією «інформаційні вузли» різного природоохоронного значення повинні охоронятися в межах природоохоронних територій.

Принцип охорони біоцентрів та концепція екологічної стабільності ландшафту стали основою для розробки концепції формування Пан'європейської екомережі, мета якої сприяти досягненню головних цілей Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (далі — Стратегія) [256].

Стратегія була прийнята на Третій конференції міністрів «Довкілля для Європи», що проходила в м. Софія (Болгарія, 23-25 жовтня 1995 року) на виконання Конвенції про біорізноманіття (м. Ріо-де-Жанейро, 1992 р). Згідно з визначенням Стратегії екологічна мережа є «фізичною мережею, через яку вживатимуться заходи зі збереження екосистем, середовищ існування, видів, ландшафтів та інших природних ресурсів європейського значення, а також координаційним механізмом, за допомогою якого партнери по Стратегії матимуть можливість розробляти і здійснювати спільні заходи». Вона має забезпечити оптимальні можливості для поширення та міграції видів; відновлення пошкоджених елементів екосистем; захист мережі від зовнішніх загроз [256].

Стратегія загальноєвропейської екологічної мережі не є окремим політичним інструментом, законом чи директивою. Вона затвердила рамки для інтеграції діючих угод, програм та ініціатив у галузі охорони природи, землекористування, планування та розвитку сільських і міських населених пунктів. В основу мережі покладено різні існуючі ініціативи, включно з концепцією Європейської екологічної мережі

(EECONET), Бернською конвенцією, Оселищною та Пташиною Директивами ЄС та іншими національними і регіональними екомережами [17; 257].

Концепція Європейської екологічної мережі (EECONET) передбачає, що її базовими елементами є *ключові території (природні ядра), сполучні території (екологічні коридори або перехідні зони), буферні зони і відновлювані території*. Вони відрізняються між собою функціональним призначенням, екологічною цінністю, природно-ресурсним потенціалом, характером природокористування тощо (Додаток А).

Слід зазначити, що наведена структура екологічної мережі не є універсальною. У європейських країнах існують різні національні підходи до визначення її елементів. Проте всі вони повинні виконувати вище зазначені функції і забезпечувати цілісність та ефективність екологічних мереж.

У результаті реалізації вище згаданих підходів створені індикативні карти екомереж для Центральної і Східної (2002 р.) [222], Південно-Східної (2006) [223] та Західної Європи (2006) [255].

Створення екологічної мережі на всьому континенті розглядалося як основний внесок у припинення скорочення біорізноманіття Європи також у рамках П'ятої Всеєвропейської конференції міністрів «Довкілля для Європи», що була проведена 21-25 травня 2003 року у м. Київ. Тоді ж було прийнято Київську резолюцію про біорізноманіття. Вона передбачала, що до 2006 року Загальноєвропейська екологічна мережа буде визначена у всіх державах регіону та представлена на узгоджених орієнтовних європейських картах. До 2008 року планувалося забезпечити збереження всіх ключових районів Загальноєвропейської екомережі.

Ділянки NATURA 2000 та Смарагдової екомережі. На сучасному етапі метою екологічної мережі є не лише збереження ландшафтного та біотичного різноманіття, але й забезпечення ефективного процесу управління її структурними елементами. Важливими складовими сучасної просторової схеми Всеєвропейської мережі, є ділянки NATURA 2000 та Смарагдової екомережі [141].

Ділянки NATURA 2000 сформовані в країнах ЄС для збереження цінних та вразливих європейських видів і типів оселищ. В основі формування мережі лежать

дві Директиви ЄС у сфері охорони природи: Пташина (Директива № 2009/147/ЄС про захист диких птахів) [208] та Оселищна (Директива № 92/43/ЄС про збереження природного середовища існування, дикої флори та фауни) [203]. Директива 2009/147/ЄС про захист диких птахів була прийнята ще в 1979 році. Документ забезпечує захист природних видів птахів, особливо зникаючих і мігруючих, від неконтрольованого відстрілу, відлову та знищення іншими способами, а також охорону їх середовищ існування. Країни — члени ЄС визначають території особливої охорони (Special Protection Areas (SAC)) на підставі наукових критеріїв, наприклад, «водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення для перелітних водоплавних птахів». Хоча країни самостійно можуть обрати критерії визначення оселищ, вони повинні гарантувати, що виділені всі «найбільш відповідні території» за кількістю й площею. Необхідні дані передаються у Європейську Комісію, яка на основі наданої інформації визначає, чи достатньо зазначених територій для формування цілісної мережі охорони вразливих і мігруючих видів. Ці території стають невід'ємною частиною мережі NATURA 2000.

Формування ділянок Смарагдової мережі (мережі Емеральд) в країнах, що знаходяться поза ЄС розпочалася у 1998 році, після прийняття Резолюції №5 стосовно Правил для Смарагдової мережі [240] та Рекомендації №16 про організацію Територій Особливого Природоохоронного Інтересу (ТОПІ, англ. — Areas of Special Conservation Interest, ASCI) [238]. Постійний комітет Конвенції прийняв також Резолюції № 4 (1996 р.) [239] та №6 [241], які затвердили переліки типів оселищ та видів, що вимагають спеціальних заходів щодо їхнього збереження. Пізніше ці переліки були доповнені.

На першому етапі окреслення територій особливої природоохоронної інтересу, що є складовими Смарагдової мережі, проводиться оцінка природних ресурсів та ідентифікація видів і середовищ існування згідно з відповідними резолюціями Бернської конвенції, якими затверджено їх переліки. Після цього потенційні території вибирають з точки зору їх ефективності для забезпечення довготривалого збереження видів і їх середовищ існування. На другому етапі проводиться оцінка ефективності запропонованих територій і їх затвердження. Третій

етап складається із затвердження на національному рівні територій особливого природоохоронного інтересу та реалізації заходів з менеджменту, звітності та моніторингу під відповідальністю національних органів влади.

Після затвердження територій Смарагдової мережі протягом п'яти — десяти років уповноважений територіальний орган забезпечує розроблення і погодження для них менеджмент-планів, які мають бути узгоджені зі всіма зацікавленими сторонами, у тому числі землевласниками та землекористувачами, земельні ділянки яких визнано елементами Смарагдової мережі.

Отже, особливість об'єктів NATURA 2000 та Смарагдової мережі полягає у потребі розробки для них детальних планів управління з метою збереження видів європейського значення та їхніх середовищ існування, із врахуванням характеру існуючого природокористування, можливості розвитку традиційних галузей господарства з мінімальним впливом на навколишнє середовище тощо.

1.3 Досвід функціонування екомереж у країнах Карпатського регіону та особливості формування екологічної мережі України

1.3.1 Досвід функціонування екомереж у країнах Карпатського регіону.

Починаючи з середини 1980-х років, у багатьох країнах Європи були впроваджені ініціативи щодо створення екологічних мереж місцевого, регіонального, національного чи наднаціонального рівнів. У деяких країнах ці території мають статус національних екомереж, а в інших співіснують із елементами, визначеними за місцевими підходами. Зокрема у країнах Карпатського регіону, що входять до Євросоюзу (ЄС) і безпосередньо межують з Україною, функціонує NATURA 2000.

У Польщі свого часу була сформована національна екологічна мережа «ECONET», частка якої становить 46% від території країни. Проте, внаслідок приєднання країни до ЄС та впровадження NATURA 2000, ця ініціатива не набула офіційного статусу. Попри це на сьогодні тривають дискусії щодо необхідності затвердження елементів екологічної мережі, їх інтегрування в систему територіального планування та окреслення поняття екологічного коридору у національних нормативно-правових документах [209].

У Словаччині концепція екологічної мережі втілена у територіальній системі екологічної стабільності (ТСЕС) [225; 234]. Головними її компонентами є біоцентри (ключові території) та біокоридори (екологічні коридори), а на локальному рівні можуть виділятися проміжні елементи (interactive elements). Разом вони займають 21% від території країни. При цьому вони повинні відповідати певним параметрам, які відрізняються залежно від масштабу (міжрегіональний, регіональний та локальний рівні), та забезпечувати умови для виживання видів [225]. На сучасному етапі концепція територіальної системи екологічної стабільності тісно пов'язана із концепцією «зеленої інфраструктури», що, на думку окремих науковців, є логічним наступним етапом впровадження екологічної мережі в систему планування території [214; 217].

В Угорщині та Румунії також були спроби сформувати національні екомережі, проте, на сьогодні, відсутні відповідні правові та планувальні рішення в цих країнах [142].

Важливими регіональними ініціативами, які сприяють розвитку екомереж за природничо-регіональною ознакою, є Європейська ландшафтна конвенція (Флоренція, 2000 р.) [212], Альпійська конвенція (відкрита для підписання 1991 р., набрала чинності 1995 р.) [201], Карпатська конвенція (Київ, 2003 р.) [128], Гельсінська конвенція (Гельсінкі, 1992 р.) [202], Барселонська конвенція (Барселона, 1995 р.) [200], Конвенція про захист Чорного моря [60]. Метою Європейської ландшафтної конвенції є сприяти охороні, управлінню та розвитку європейських ландшафтів, підтримуючи співпрацю у цій галузі. Згідно зі статтею 9 Конвенції Сторони заохочують транскордонну співпрацю на місцевому та регіональному рівнях і, де це необхідно, готують та реалізують спільні ландшафтні програми. Важливість цієї статті полягає у можливості встановлення транскордонних коридорів, без обов'язкового створення нової транскордонної заповідної зони. Це може значно зменшити фрагментованість цих територій, що іноді зумовлена наявністю огорож або суцільних рубок уздовж кордонів [212; 213].

Важливою для нашої держави є також Карпатська конвенція або Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпатських гір, підписана у Києві у 2003

році. Вона визнає виняткову екологічну цінність Карпатського регіону та забезпечує правову основу для стійкого захисту його екосистем. Сторони повинні вжити відповідних заходів для забезпечення високого рівня захисту природних та напівприродних середовищ існування, а також їх безперервності та взаємозв'язку. Ця Конвенція є першою міжнародною угодою, яка прямо посилається на необхідність впровадження Сторонами екологічної мережі Карпат як невід'ємної частини Всеєвропейської екомережі. Крім того, Конвенція закликає до комплексного управління річковими басейнами з метою зменшення фрагментації водних середовищ існування.

Важливість Карпатської конвенції полягає, зокрема, у застосуванні екосистемного підходу до збереження біотичного та ландшафтного різноманіття. Співробітництво країн може значно підвищити ефективність природоохоронних заходів, метою яких є збереження цінних, рідкісних та зникаючих ландшафтів і видів Карпатських гір, а також запобігти фрагментації транскордонних зон у цих регіонах.

1.3.2 Правові основи формування екологічної мережі України та її регіональних складових

Разом із державами-членами Європейського Союзу та пострадянськими країнами до процесу формування екологічної мережі приєдналась Україна. Перші наукові напрацювання з даної тематики у нашій державі почали з'являтися ще з другої половини 90-х років [2, 13, 81].

На основі положень Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття було прийнято Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки (далі — Програма) затверджену Законом України від 21 березня 2000 р. [109]. Для забезпечення реалізації Програми згодом було прийнято Закон України «Про екологічну мережу України» від 24 червня 2004 р. [108], положення якого спрямовані на регулювання суспільних відносин у сфері формування, збереження, раціонального та невиснажливого використання екомережі [81].

Основною метою Програми було забезпечити збереження більшої площі природних територій зі значним біотичним та ландшафтним різноманіттям, поєднати їх у єдину систему із врахуванням шляхів міграції та поширення видів фауни і флори. Крім того, Програма мала сприяти збалансованому та невиснажливому використанню біологічних ресурсів у господарській діяльності.

До складу екологічної мережі входять території та об'єкти природно-заповідного фонду, водного фонду, лісового фонду, частково сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання (пасовища, сіножаті) тощо. Залежно від функціонального призначення, вони можуть належати до таких структурних елементів як ключові території, екологічні коридори, буферні та відновлювальні території. Станом на 2020 р. 6,77% України займають території природно-заповідного фонду. Цей показник збільшувався у процесі реалізації заходів передбачених Програмою, проте не досяг планованих 10,4%. Для порівняння, у більшості країн — членів ЄС частка земель природоохоронного значення пересічно складає 21%. Серед інших земель, які належать до екологічної мережі, найбільшу частку займають землі лісового фонду (15,9%) та сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання (близько 14,1%). Загалом площа території національної екомережі складає 38,2 % території країни.

Формуванню екомережі та її включенню до Генеральної схеми планування території України значною мірою посприяло прийняття Закону «Про Генеральну схему планування території України» (07.02.2002. № 3059-III) [106] та відповідної постанови Кабінету Міністрів про забезпечення реалізації цього закону. Таким чином у 2002 році в рамках розробки Генеральної схеми планування території України фахівцями інституту «Діпромісто» була складена просторова схема територіальної організації національної екологічної мережі. Її основою стали екологічні ядра, сформовані на базі існуючих територій природно-заповідного фонду з їх буферними зонами. Особливістю схеми стало визначення таких категорій елементів, як екостабілізуючі зони, поєднані природними коридорами, та екостабілізуючі паузи. При цьому природні коридори переважно проведені вздовж найбільших річок.

Разом із прийняттям вище зазначених нормативних документів тривало активне напрацювання науково-методичних основ формування національної та регіональних екологічних мереж. Зокрема було розроблено систему біоекологічних, ландшафтних і територіальних критеріїв окреслення елементів екомережі, обґрунтовано ландшафтно-екологічний підхід до охорони природи [190], структуровано типи екомереж за ієрархічними рівнями [100], обґрунтовано біоекологічний підхід до формування екомережі [54; 91] тощо.

Відповідно до заключного звіту про результати виконання «Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» в Україні було затверджено вісім регіональних (м.Київ, Автономної Республіки Крим, Вінницької, Житомирської, Закарпатської, Київської, Одеської та Тернопільської) областей та 47 місцевих схем екомереж.

Зазвичай базовими елементами для формування екологічної мережі будь-якого регіону чи країни є природоохоронні території міжнародного та національного значення. Саме в їх межах найчастіше проводять моніторинг біотичного та ландшафтного різноманіття [206]. Проблема репрезентативності заповідних територій була предметом дослідження таких науковців як: Стойко С. М. (1999) [149], Андрієнко Т. Л. (1998) [2], Царик Л. П. (2010) [185], Іваненко Є. І. (2013) [46], Топчієв О. Г. (2020) [172] та ін.

Території природно-заповідного фонду стали основою для окреслення перших структурних елементів екологічних мереж регіонального рівня, про що свідчать відповідні наукові та методичні праці.

При цьому зазначимо, що підходи до окреслення структурних елементів екомереж різних областей мають певні відмінності. При застосуванні ландшафтно-екологічного підходу важливу роль відіграє ступінь репрезентативності різних природних комплексів мережею існуючих природоохоронних територій. Першочерговим при цьому є здійснення аналізу ландшафтно-структури області, а також збільшення площ структурних елементів екологічної мережі за рахунок збережених та відновлених природних комплексів з метою забезпечення їх кращої

репрезентативності. Такий підхід був характерним, наприклад, для Харківщини [57, 74] (табл.1.2).

Таблиця 1.2 — Наукові та методичні публікації з розроблення регіональних схем екомереж різних адміністративних одиниць України

Адміністративна одиниця	Автори наукових та методичних публікацій
Автономної Республіки Крим	Блінкова О. [7]
Вінницька область	Мудрак О. [83], Яцентюк Ю. [194]
Волинська область	Петлін В. М., Фесюк В. О., Карпюк З. К. [94]
Дніпропетровська область	Скрипник О., Сметана С. [137]
Донецька область	Остапко В. [131]
Закарпатська область	Крічфалушій В. [70], Фельбаба-Клушина Л. [181], Турис Е.В., Дробнич В. Г., Мигаль А. В., Кічура В. П., Поляновський А. О. [173] та ін.
Запорізька область	Байдіков І. [3], Коломійчук В., Воровка В., Демченко В. [59]
Івано-Франківська область	Приходько М. [104]
Київська область	Василюк О. та ін. [103], Парнікоза І. та ін. [147]
Кіровоградська область	Зарубіна А. [41]
Луганська область	Загороднюк І., Ключев В., Форощук В. [39]
Львівська область	Брусак В. та ін. [130; 150], Чернобай Ю., Малиновський А., Третяк П. [189]
Миколаївська область	Деркач О.М. та ін. [153]
Одеська область	Топчієв О. [93], Топчієв О., Сич В. [172]
Полтавська область	Байрак О.М. [132]
Рівненська область	Грищенко Ю., Яковшина М. [25]
Сумська область	Смоляр О.М. та ін. [42], Панченко С. [92]
Тернопільська область	Царик Л. П. та ін. [185; 186], Царик П. Л. [187].
Харківська область	Клімов О., Філатова О., Надточій Г. [57]
Херсонська область	Бойко М. [8]
Хмельницька область	Юглічек Л. С., Виговська Т. В. [193]
Черкаська область	Башенко М.І. та ін. [37], Конякін С. М. [62]
Чернівецька область	Масікевич Ю.Г. та ін. [33]
Чернігівська область	Карпенко Ю. О., Яковенко О. І. [50], Карпенко О.Ю. та ін. [134]

В окремих областях при формуванні екологічної мережі домінуючу роль відіграють території із природоохоронним статусом національного та міжнародного значення. Вони можуть формувати транскордонні та національні природні ядра або

входити до складу екологічних коридорів. Прикладом застосування такого підходу до окреслення структурних елементів є регіональна екологічна мережа Волинської області [94]. Тут найважливішими чинниками були території та об'єкти природно-заповідного фонду, водно-болотні угіддя Рамсарського переліку та гідрологічна мережа області.

Для областей, що характеризуються великою часткою трансформованих природних комплексів (наприклад, Черкаської, Кіровоградської та ін.), характерним є врахування деградованих та малопродуктивних агроландшафтів як потенційних елементів екомережі. Після відновлення їх природного стану, вони можуть стати ключовими або сполучними елементами. Саме тому екомережа тут розглядається не лише як спосіб збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, а й як дієвий механізм природоохоронного менеджменту, спрямованого на відновлення екосистем і напрацювання підходів збалансованого природокористування.

Для областей Карпатського регіону, зважаючи на складність їх ландшафтної структури, методологія формування екомережі базувалася на аналізі структури природних комплексів, вивченні розміщення цінних природних територій, об'єктів природно-заповідного фонду та місць поширення рідкісних видів. Так, ключові території часто окреслені на основі існуючих або проєктованих природоохоронних територій міжнародного та національного значення, а регіональні екологічні коридори проходять уздовж основних вододілів і річкових долин [9; 11; 67; 84; 99].

З метою подальшої розбудови екологічної мережі та забезпечення її функціонування в процесі реалізації Програми було внесено зміни до ряду правових документів. Серед них Закони України «Про охорону земель» (статті 22, 50 та ін.) та «Про охорону навколишнього природного середовища», а також Земельний та Лісовий кодекси України. Проте ці зміни є загальними і не передбачають деталізації процесу визначення елементів екологічної мережі чи надання їм статусу особливої охорони.

Фактично в Україні відсутній механізм визначення і забезпечення охорони території екологічної мережі, якщо вона не є об'єктом природно-заповідного фонду. Так, відповідно до ч. 1 ст. 18 Закону України «Про екологічну мережу» включення

територій та об'єктів природно-заповідного фонду та інших територій, що підлягають особливій охороні, до переліку територій та об'єктів екологічної мережі не призводить до зміни режиму їх охорони та використання.

Хоча у Програмі зазначено, що формування екологічної мережі передбачає зміни у структурі земельного фонду шляхом віднесення частини земель господарського використання до категорії, що підлягають особливій охороні, однак у Земельному кодексі України до цього часу про екологічну мережу йдеться лише у статті 15, яка визначає повноваження центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин. Проте і сам Закон України «Про природно-заповідний фонд» не сприяє зменшенню рівня фрагментарності. Він здебільшого зорієнтований на поділ територій та об'єктів на природні та змінені і спрямований на збереження природи, а не на оптимізацію природокористування. Він не містить положень щодо створення єдиної просторової системи територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні.

З метою надання методичної допомоги для забезпечення єдиного підходу до розроблення регіональних та місцевих схем екомереж наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 13 листопада 2009 р. № 604 затверджено Методичні рекомендації щодо розроблення регіональних та місцевих схем екологічних мереж. Відповідно до п. 4.2. цих рекомендацій структурні елементи екомережі визначаються за об'єктивно обумовленими природними чинниками, просторовими параметрами екосистем та інших типів територіальних утворень, відповідно до принципів територіального структурування Всеєвропейської екомережі та Закону України «Про екологічну мережу України».

У 2015 році розроблено та прийнято постанову Кабінету Міністрів України № 1196 «Про затвердження Порядку включення територій та об'єктів до переліків територій та об'єктів екологічної мережі». Цей Порядок визначає форму подачі інформації про структурні елементи загальнодержавного та місцевого значення регіональних екологічних мереж до відповідальних природоохоронних органів, а також регулює внесення цих елементів до державного земельного кадастру та їх інтеграцію в систему просторового планування [145].

Смарагдова мережа. Поряд із формуванням екомережі України за національним законодавством група науковців країни [125; 154; 155] виділили ділянки екомережі відповідно до вимог Європейського Союзу, зокрема, Бернської Конвенції та супутніх Директив із використанням ГІС технологій.

Україна є стороною Бернської конвенції (далі Конвенції) відповідно до Закону України №436/96-ВР «Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» від 29.10.1996. Для досягнення цілей Конвенції в Україні було окреслено території Смарагдової мережі, 377 з яких на сьогодні затверджені Постійним комітетом. Станом на грудень 2023 року вони охоплюють площу близько 8 млн га, що становить 13,4% території нашої держави. З метою надання цим територіям офіційного статусу в Україні було розроблено проект закону «Про території Смарагдової мережі». Проте на сьогодні він все ще не діючий.

Отже, у нашій державі існує напрацьована нормативно-правова та наукова основа, а також складені схеми національної та регіональних екомереж. Сучасна організація структурних елементів відбувається двома шляхами, що обумовлено певними відмінностями методичного характеру у національних та європейських підходах. Актуальними для вирішення є такі питання: необхідність уточнення меж структурних елементів регіональних екомереж, визначення особливостей природокористування та природоохоронних обмежень у їхніх межах, інтегрування їх у систему просторового планування. Важливим є також прийняття закону «Про території Смарагдової мережі» та подальша розробка планів управління окреслених територій особливого природоохоронного інтересу.

1.4 Методичні підходи до аналізу функціонування та оптимізації структурних елементів, що представлені на Схемах екологічної мережі Закарпатської області

Для Закарпаття, як і для всієї України, характерний подвійний процес формування екомережі. На основі чинного національного законодавства в області була розроблена Програма перспективного розвитку природно-заповідної справи та

екологічної мережі на 2006-2020 роки [121], у 2014 році затверджений Проект схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області [151]. Поряд з цим триває процес формування Смарагдової мережі (Emerald Network) за європейськими підходами, 14 ділянок якої вже окреслені на кадастровій карті України [29; 210].

На сьогодні питання функціонування екомережі Закарпатської області як цілісної системи залишається відкритим. У Звітних документах Департаменту екології Закарпатської ОДА екомережа характеризується як перелік об'єктів ПЗФ та земельних угідь екстенсивного використання без їхньої прив'язки до ключових, сполучних та відновлюваних територій. Не всі структурні елементи, які окреслені на Схемі регіональної екомережі області, в реальності виконують свої завдання, їх межі не завжди є достатньо обґрунтовані і не винесені в натуру. Подібна ситуація є і з ділянками Смарагдової мережі. Інформація щодо важливості охорони видів та оселищ не донесена до місцевих громад, на території яких знаходяться ділянки екомережі, не ведеться робота щодо спорудження «зелених переходів» через автомагістралі та залізничні колії. У результаті у Закарпатті в останні роки почастішали конфлікти між інтересами бізнесу, місцевих громад і охорони довкілля.

Більш детально історичні та геопросторові аспекти формування екомережі Закарпаття та аналіз сучасного функціонування спроектованих структурних елементів розглянуті нами у 3 розділі.

Ключові території. Для проведення аналізу функціонування ключових територій (КТ) екомережі Закарпаття ми вивчили наукові публікації та наявні проектні Схеми [151, 152], встановивши 18 КТ та 14 об'єктів Смарагдової мережі.

Подальші дослідження передбачали класифікацію КТ за розмірами (площею), за природоохоронним значенням, аналіз ландшафтної та біоекологічної (фітоєкологічної) репрезентативності, аналіз за функціональною роллю в екомережі (за показниками центральності та доступності).

Класифікація за розмірами (площею). Щодо розмірів КТ, то сьогодні у науковій літературі немає чіткої узгодженості щодо типології ключових територій за площею. Зазвичай різні популяції та типи угруповань демонструють різні залежності своїх щільностей, чисельностей та інших параметрів від площі. Ландшафтні екологи за

критичну площу плями з природною рослинністю приймають 2 га, бо в ділянках меншої площі різко зменшується їх видове насичення [27]. Дуже великим вважається біоцентр в агроландшафті, якщо його площа становить понад 10 тис. га. За іншим підходом для лісових ландшафтів мінімальна площа біоцентру має становити не менше 500 га.

Цікавим є підхід для обчислення оптимальних площ природоохоронних територій, запропонований Ю.Г. Пузаченко, Н.Н. Дроздовою [127], що базується на висновках теорії інформації та емпіричних дослідженнях площ ПОТ світу. За цією формулою (1.1), максимальна площа ПОТ для Закарпаття становитиме близько 26 тис. га.

$$A_{\max} = 0,38A_p^{0.69} \quad (1.1),$$

де A_{\max} — максимальна площа ПОТ, A_p — площа регіону.

У представленому дослідженні ми класифікували КТ за площею на такі категорії: дуже малі (менше 1 тис. га), малі (1 — 10 тис. га), середні (10 — 20 тис. га), великі (20 — 30 тис. га), дуже великі (більше 30 тис. га).

За природоохоронним значенням ключові території поділені нами на КТ міжнародного, національного, регіонального, місцевого (локального) рівня. При цьому враховувалась представленість ключових територій установами природно-заповідного фонду та наявність міжнародних статусів. До міжнародних належать такі, де наявні об'єкти, що визнані міжнародними конвенціями та програми: програмою МАБ ЮНЕСКО зі створення мережі біосферних резерватів, Конвенцією із збереження місць Світової природної спадщини ЮНЕСКО, Конвенцією зі збереження Рамсарських угідь. КТ національного рівня охоплюють території, що визнані цінними природоохоронними територіями на державному рівні. До таких належать, передусім, національні природні парки. Регіональні КТ охоплюють значні за площею території, важливі для сталого розвитку регіону (адміністративної області). На практиці до таких територій належать передусім регіональні ландшафтні парки. Локальні елементи екомережі є незначними за площею, можуть охоплювати

невеликі унікальні природні комплекси або такі, що важливі для поєднання відокремлених КТ вищого рівня.

Аналіз ландшафтної репрезентативності передбачає встановлення фізико-географічних (ландшафтних) регіональних одиниць, які представлені або не представлені КТ. Такий підхід, який ще називають дедуктивним [66] є визначальним при територіальному плануванні, у якому суттєву роль відіграють географічні підходи. Він передбачає збереження типових природних комплексів певного регіону у довготерміновій перспективі [205; 227; 228].

З метою здійснення аналізу ландшафтної репрезентативності ключових територій Закарпатської області нами було використана геопросторово прив'язана уточнена регіоналізація Українських Карпат (Круглов, 2008) [71; 101] (див. розділ 2, п. 2.3).

Аналіз біоекологічної (фітоекологічної) репрезентативності передбачав дослідження КТ на предмет охоплення ними найважливіших для регіону природних середовищ [264]. У представленому дисертаційному дослідженні для аналізу біоекологічної репрезентативності КТ Закарпаття ми використали інформацію про мережу наявних ділянок пралісових та старовікових лісових екосистем [139], а також встановили ступінь охоплення цих природних середовищ ключовими територіями (розділ 3, п. 3.2). Визначення поняття пралісових та старовікових лісових екосистем наведено у п. 1.1. Розділу 1 [79].

З метою виявлення *функціональної ролі кожної КТ в екомережі* нами була складена топологічна графічна модель екомережі та обчислені показники центральності та доступності КТ, за такими індексами:

абсолютний індекс доступності КТ (S_i) обчислюють як суму біокоридорів від нього до всіх інших біоцентрів (a_{ij}). Вершина з найменшим значенням S_i , тобто з найменшою сумою відстаней до всіх інших вершин графу, є центральною на графі.

Обчислюється за формулою 1.2:

$$S_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (1.2)$$

число Кеніга (K_i) — вершина з найменшим значенням індексу є центральною, обчислюється як:

$$K_i = \max\{a_{ij}\} \quad (1.3)$$

індекс Бавелаша розраховується за формулою 1.4:

$$B_i = 1/S_i \cdot \sum_{i=1}^n S_i \quad (1.4)$$

індекс Бічема (R_i):

$$R_i = (n - 1)/S_i \quad (1.5)$$

індекс Ріда (P_i):

$$P_i = \frac{S_i}{n} \quad (1.6)$$

індекс відносної доступності (Ω_i):

$$\Omega_i = \frac{S_i - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \quad (1.7), \text{ де}$$

де S_i — абсолютний індекс доступності вершини КТ;

n — загальна кількість КТ.

Ці показники розраховуються за матрицею доступності вершин графу (Розділ 3, табл. 3.9), яка була складена нами без врахування гідрологічних екокоридорів.

Ключові території із найменшими значеннями S_i , K_i , P_i , Ω_i та найбільшими B_i , R_i визначаються як центральні у системі. Із результатами розрахунку можна ознайомитись у розділі 3, п. 3.2 [51].

Для ключових територій, де на сьогодні не налагоджено природоохоронний менеджмент, розроблено картографічні моделі створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Геоінформаційні дані та методи, що при цьому використовувались, наведені у п. 1.5 Розділу 1. Крім того, проведений нами аналіз функціонування ключових територій став підставою для рекомендацій щодо їхньої подальшої діяльності, що наведені у Розділі 4.

Сполучні території. При аналізі сполучних територій екомережі Закарпаття ми вивчили наукові публікації та наявні проектні Схеми, встановивши розташування 10-ти сполучних територій [173] та гідрологічних екокоридорів відповідно до Схеми екомережі.

Існуючі на сьогодні підходи до окреслення екологічних коридорів Закарпатської області [9; 10; 84; 99; 151; 152; 181] базувалися на національному законодавстві та методиках планування території із врахуванням її геоботанічних та ландшафтних особливостей. Вони мають переважно схематичний характер та прив'язані, передусім, до гірських хребтів і річкових долин. Це дозволяє їм поєднувати ключові території з подібними умовами існування. При цьому під час виділення екологічних коридорів не бралися до уваги потреби місцевих видів фауни, наявність ділянок із рідкісними, ендемічними та реліктовими видами тощо.

У представленому дослідженні ми пропонуємо визначати екологічні коридори з використанням методів ГІС шляхом інтегральної оцінки геопросторових даних, які є важливими для існування популяції ведмеда бурого (*Ursus arctos L.*), рисі євразійської (*Lynx lynx L.*) та kota лісового (*Felis silvestris Schreber*). Саме встановлення на місцевості конфігурації та меж екологічних коридорів є початковим етапом до визначення їх правового режиму (див. розділ 4).

Порівняно з ключовими територіями природоохоронний режим екологічних коридорів в Україні врегульовано не достатньо. Детальний опис механізму їх створення викладено у посібнику «Створення екологічних коридорів в Україні» (далі — Посібник) [146]. Відповідне рішення приймається на основі проектної документації, що має включати текстову та графічну частини. Текстова частина складається з таких основних елементів як: загальні відомості про регіон

проектування, загальну характеристику схеми, інформаційну картку та обґрунтування схеми екокоридору. Важливою частиною є також розробка плану менеджменту, в якому мають бути визначені конкретні заходи, що сприятимуть можливості міграції дикої фауни. Такі заходи погоджуватимуться із землевласниками та землекористувачами, оскільки відповідно до Закону України «Про екологічну мережу України» факт створення екологічного коридору не передбачає зміни власника та категорії земельної ділянки. Графічна частина проектної документації має містити перелік картографічних матеріалів, на яких відображені точні межі екологічного коридору, його ландшафтна структура, цінні осередки біотичного та ландшафтного різноманіття, існуючі типи землекористування та форми власності земельних угідь тощо. Оцінка та погодження створення екологічного коридору є компетенцією територіального органу Міністерства екології та природних ресурсів України — Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської області. Саме він надсилає схему екокоридору до органу містобудування та архітектури, а також органу з питань земельних ресурсів для початкового погодження та отримання висновків. Такий підхід, на нашу думку, є важливим для інтегрування екологічного коридору в систему територіального планування відповідних адміністративних одиниць. Функціонування екологічних коридорів мають забезпечувати місцеві органи виконавчої влади.

Буферні та відновлювані території. Аналіз функціонування буферних та відновних територій передбачав вивчення Проектних схем та наукових публікацій, де висвітлені підходи до виділення цих структурних елементів. Виходячи з чинного законодавства [108], до *буферних територій* можуть належати природні чи частково порушені екосистеми, що не мають особливої природоохоронної цінності.

Відповідно до Закону України «Про екологічну мережу України» (2004) *відновлювальні території* повинні забезпечувати формування просторової цілісності екомережі. До таких територій відносять порушені, деградовані і малопродуктивні землі, а також землі, що зазнали впливу негативних процесів та стихійних явищ. Тут мають виконуватись першочергові заходи щодо відтворення первинного природного стану цих земель.

Досвід проектування регіональних екомереж України вказує на неоднозначність підходів щодо встановлення ролі відновлюваних територій та виділення їх на схемах екомереж. Найчастіше до таких територій відносять всі деградовані землі регіону без просторової прив'язки їх до ключових та сполучних територій екомережі. Про важливість уточнення критеріїв виділення відновлюваних територій у своїх працях наголошують М.Ващишин [14], Т. М. Кондратюк [61], О. Б. Кишко-Єрлі [5], О. О. Статівка [145], Т. П. Шоха [191] та інші.

Для оптимізації функціонування цих структурних елементів ми запропонували встановити перелік ділянок, які потребують першочергових заходів із відновлення. До них нами віднесено деградовані лісові та водно-болотні екосистеми. Зокрема в межах Закарпатської низовини важливо розглянути можливість частково відновлення болотної екосистеми Чорний Мочар, яка в перспективі може стати основою для окреслення ключової території місцевої екомережі.

1.5 Методичні підходи до моделювання зоотичних геоекосистем Закарпаття та виділення структурних елементів екологічної мережі.

1.5.1 Геоінформаційне моделювання зоотичних геоекосистем

З метою виділення зоотичних геоекосистем нами використана методика, яка викладена у посібнику «Створення екологічних коридорів в Україні» [146]. Відповідно до методики моделювання проводилось для таких ключових карпатських видів як ведмідь бурий (*Ursus arctos L.*), рись євразійська (*Lynx lynx L.*) та кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*). Зазначимо, що за методикою [146] до ключових видів віднесено також зубра (*Bison bonasus L.*). Проте із врахуванням того, що відповідно до даних Червоної книги України (2021 р.) сучасний ареал цього виду не охоплює Закарпатську область, вибір його як ключового для території нашого дослідження є недоцільним.

Перелік геоінформаційних даних, які використовувались для моделювання, наведений у табл. 1.3, а алгоритм моделювання континуальних та дискретних геоекосистем представлено на рис. 1.3.

Таблиця 1.3 — Первинні геопросторові дані, які використані для моделювання континуальних та дискретних зоотичних геоекосистем для ключових карпатських видів ссавців

Назва геопросторових даних	Тип	Масштаб	Джерело/авторство
Типи наземного покриття (Global Land Cover and Land Use 2000 and 2020)	Растр, 30×30 м	1:75 000	Potapov et al., 2022 [254]
Мережа автодоріг	Векторні (лінії)	1:10 000	https://www.openstreetmap.org Дата звернення: 08.02.2023
Мережа залізничних доріг			
Забудовані території	Векторні (полігони)		
ЦМВ SRTM	Растр, 30×30 м	1:75 000	https://bailu.ch/dem3/ Дата звернення: 08.02.2023
Територіально-адміністративний поділ України	Векторні (полігони)	1:25 000	atu.decentralization.gov.ua Дата звернення: 20.01.2022

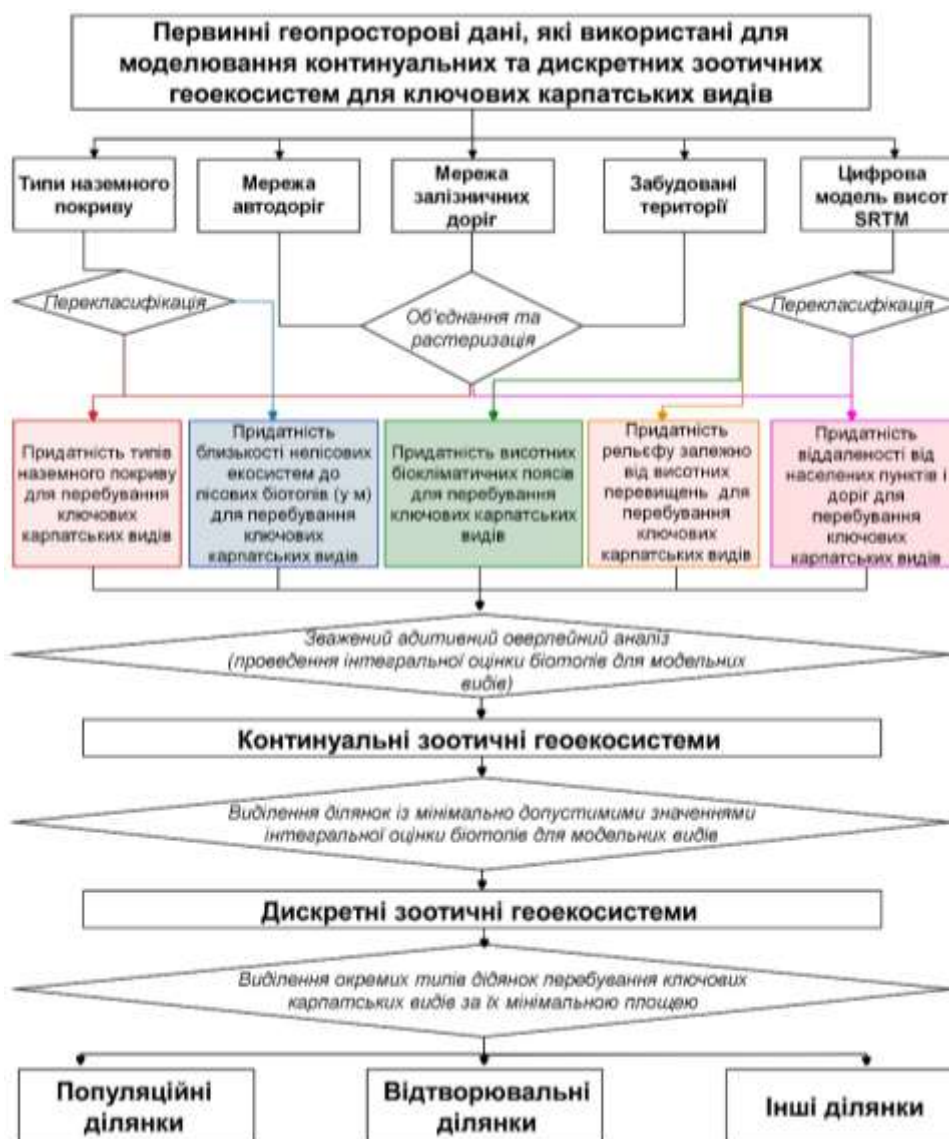


Рисунок 1.3 — Алгоритм здійснення моделювання континуальних та дискретних зоотичних геоекосистем для ключових карпатських видів

Відповідно до зазначеної методики континуальні та дискретні зоотичні геоекосистеми для ключових карпатських видів пропонується визначати з використанням ГІС шляхом інтегральної оцінки різних геопросторових даних, які є важливими для існування популяції певних модельних видів [252]. Так, для визначення важливих оселищ для їх перебування запропоновано аналізувати такі п'ять параметрів: 1) типи наземного покриття; 2) співвідношення площ лісу і лук в околиці 250 м (у %); 3) висотні біокліматичні пояси; 4) ступінь вертикальної розчленованості рельєфу; 5) віддаленість від населених пунктів і доріг.

Для створення растрового шару, що характеризує придатність типів наземного покриття для перебування ключових видів, нами були використані геодані лабораторії Global Land Analysis and Discovery (GLAD) із розміром комірки 30×30 м для території Закарпатської області та частково суміжних областей і країн. Растрове зображення було перекласифіковано таким чином, щоб кожна комірка містила інформацію про один із наведених класів наземного покриття: хвойний ліс, листяний і мішаний ліс, луки у т.ч. з чагарниками, рілля, забудована територія, водойми. Серед векторних шарів OpenStreetMap нами було вибрано лінійні об'єкти, які позначають залізниці, магістральні, основні і другорядні дороги, водотоки, та об'єднали їх в один растровий шар. У результаті було отримано 2 растрові зображення (з площинними і лінійними типами об'єктів), які містять інформацію про 10 типів наземного покриття (хвойний ліс, листяний і мішаний ліс, луки у т.ч. з чагарниками, рілля, забудована територія, водойми, залізниці, магістральні, основні і другорядні дороги, водотоки). Кожен із зазначених типів було оцінено відповідно до його придатності для перебування (життєдіяльності) ключових видів.

Відомо, що для ведмеда бурого та рисі євразійської у Карпатах оптимальним середовищем є лісові екосистеми, серед яких вони надають перевагу масивам старих букових, смерекових та ялицевих гірських лісів з вітровалами та ярами, розчленованими скелястими ділянками. Кіт лісовий надає перевагу не дуже густим листяним або мішаним лісам. Відповідно лісові екосистеми області для цих видів оцінені нами у 100 балів. На відміну від рисі євразійської та ведмеда бурого, кіт

лісовий у хвойних лісах зустрічається рідко, переважно в окраїнних біотопах. Відповідно придатність хвойних лісів була оцінена для нього у 50 балів.

У пошуку сезонно доступних кормів ведмідь бурий використовує старі, заростаючі ожиною та малиною зруби, що старші за 10 років. Також відвідує території біля населених пунктів із фруктовими садами, пасіками. У період врожаю чорниці звірі концентруються на субальпійських луках. Кіт лісовий для полювання на гризунів, зайців, птахів, рептилій також може використовувати луки у т.ч. з чагарниками. Відповідно цей тип наземного покриву оцінений для видів у 20 балів. Для рисі євразійської основним кормом є дикі ратичні ссавці, серед яких в Україні трапляються козулі та олені, а також дрібніші види (птахи та мишовидні гризуни). Вона рідше використовує відкриті ділянки. У пошуках їжі влітку рись досягає поясу криволісся та субальпійських лук, а з появою снігу спускається в долини. Відповідно луки у т.ч. з чагарниками оцінені для неї у 10 балів. Інші типи наземного покриву (об'єкти водного фонду, забудована територія та транспортна інфраструктура, рілля), які є загрозливими для життєдіяльності видів, визначені як «абсолютно непридатні» та відповідно оцінені у 0 балів (табл.1.4).

Таблиця 1.4 — Придатність типів наземного покриву для модельних видів (складено за [146])

№	Типи наземного покриву	Оцінка		
		Ведмідь бурий (<i>Ursus arctos</i> L.)	Рись євразійська (<i>Lynx lynx</i> L.)	Кіт лісовий (<i>Felis silvestris</i> Schreber)
1	Хвойний ліс	100	100	50
2	Широколистяний ліс	100	100	100
3	Луки в т.ч. із чагарниками	20	10	20
4	Рілля	0	0	0
5	Залізниця	0	0	0
6	Другорядні дороги	0	0	0
7	Основні дороги	0	0	0
8	Магістральні дороги	0	0	0
9	Забудована територія	0	0	0
10	Водойми	0	0	0

У дисертаційному дослідженні ми адаптували методику до більш дрібного масштабу (1:500 000) та програмного забезпечення QGIS 3.16.8. Відповідно параметр

«співвідношення площ лісу і лук в околиці 250 м (у %)» ми замінили на параметр «близькість нелісових екосистем до лісових біотопів (у м)», що дало можливість визначити найбільш придатні за цим показником біотопи для перебування ключових видів доступними для зазначеного програмного забезпечення інструментами.

Для створення растрового шару, що характеризує близькість нелісових екосистем до лісових біотопів (у м) за допомогою інструменту «reclassify by table» цільовим коміркам растрового шару наземного покриття, які містять інформацію про заліснені території, було присвоєно значення 1, а всім іншим (нелісовим) — відповідно 0. Із використанням інструменту «близькість (растрова відстань)» створено буфер розміром 250 м (за координатами географічної прив'язки) навколо цільових комірок. Значення комірок растру, які потрапляють у межі буферу навколо заліснених територій було перекласифіковано таким чином, щоб згрупувати їх у 3 рівні за значенням відстані категорії. Зі збільшенням віддалі переважно зменшується рівень придатності території для перебування видів. Відповідно нелісові екосистеми, що розміщені на відстані понад 250 метрів від лісових, ми віднесли до абсолютно непридатних. Значення близькості нелісових екосистем до лісових біотопів було оцінено таким чином, як наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 — Придатність різних величин співвідношення площ лісу та лук для модельних видів (складено за [146])

№	Значення близькості нелісових екосистем до лісових біотопів (м)	Оцінка (в балах)		
		Ведмідь бурий (<i>Ursus arctos</i> L.)	Рись євразійська (<i>Lynx lynx</i> L.)	Кіт лісовий (<i>Felis silvestris</i> Schreber)
1	0	100	100	75
2	0 — 83	75	50	100
3	83 — 166	50	10	75
4	166 — 249	25	0	25
5	249 <	0	0	0

Лісові екосистеми разом із найближчими територіями найбільш сприятливі для видів, які дуже чутливі до присутності людини і полюють на відкритих лучних ділянках переважно у нічний час доби (ведмідь бурий (*Ursus arctos* L.), рись євразійська (*Lynx lynx* L.). Натомість кіт лісовий (*Felis silvestris* Schreber) більш

адаптований до лучних екосистем. Відповідна оцінка придатності величин співвідношення площ лісу та лук наведена у таблиці 1.5.

При аналізі 3-го, 4-го і 5-го параметрів і формуванні відповідних растрових шарів використано дані SRTM із розміром комірки 30×30 м. На їх основі було виділено пояси: теплих дубових лісів (0-350 м над р. м); помірно теплих букових лісів (350-700 м над р. м); помірно-прохолодних смереково-букових лісів (700-1100 м над р. м); прохолодних буково-смерекових лісів (1100-1300 м над р. м); дуже прохолодних смерекових лісів (1300-1500 м над р. м); помірно холодний субальпійський (1500-1800 м над р. м); холодний альпійський (понад 1800 м над р. м). Оцінка придатності висотних біокліматичних поясів для кожного з модельних видів наведена у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 — Придатність висотних біокліматичних поясів для модельних видів (складено за [146])

№	Висотні біокліматичні пояси	Висоти (м. н р.м.)	Оцінка (в балах)		
			Ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>)	Рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>)	Кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>)
1	Теплих дубових лісів	0-350	50	50	100
2	Помірно теплих букових лісів	350-700	80	80	100
3	Помірно прохолодних смереково-букових лісів	700-1100	100	100	50
4	Прохолодних буково-смерекових лісів	1100-1300	100	100	30
5	Дуже прохолодних смерекових лісів	1300-1500	80	80	10
6	Помірно холодний субальпійський	1500-1800	30	30	0
7	Холодний альпійський	Понад 1800	10	10	0

Найбільш придатними для ведмедя бурого та рисі євразійської є пояси помірно прохолодних та прохолодних смереково-букових лісів, яким присвоєно 100 балів. Досить придатними для видів є також помірно теплі букові та дуже прохолодні смерекові ліси, оцінені у 80 балів. Теплі дубові ліси оцінені нами як посередньо

придатні (50 балів), а найменш придатними є помірно холодний субальпійський (30 балів) та холодний альпійський (10 балів) пояси. Для kota лісового найбільш сприятливі умови склалися в умовах теплих дубових та помірно теплих букових лісів (100 балів). Помірно прохолодні смереково-букові ліси є посередньо придатними для виду (50 балів), а висотні біокліматичні пояси, що розташовані вище 1100 м, є найменш сприятливими для його перебування.

Для представлення растрового шару, який відображає придатність ландшафтів із певним ступенем вертикальної розчленованості рельєфу для перебування ключових видів, також використано дані SRTM із розміром комірки 30×30 м. За допомогою відповідного інструменту аналізу растрів програмного забезпечення QGIS3.16.8 на основі цих даних було обчислено відносні перевищення у метрах, що відображають відносні перевищення рельєфу, оцінка придатності яких наведена у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 — Придатність рельєфу залежно від висотних перевищень для модельних видів (складено за [146])

№	Відносне перевищення, м	Оцінка		
		Ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>)	Рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>)	Кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>)
1	0 — 50	50	50	100
2	50 — 100	100	100	80
3	100 — 200	100	100	50
4	Понад 200	100	100	30

Цей показник характеризує не тільки придатність території для пересування видів, а й доступність її для людини. Відповідно для ведмедя бурого (*Ursus arctos L.*) та рисі євразійської (*Lynx lynx L.*), які дуже чутливі до присутності людини, придатнішими є більш розчленовані ділянки, тоді як кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*) краще адаптований до вирівняних територій із незначними перепадами відносного перевищення.

Для здійснення оцінки придатності території за параметром «віддаленість від населених пунктів і доріг» нами були використані дані SRTM із розміром комірки 30×30 м та векторні шари OpenStreetMap, які позначають залізниці, магістральні, основні і другорядні дороги, а також забудовані території. На основі даних SRTM у

межах території дослідження за допомогою відповідного інструменту растрового аналізу QGIS3.16.8 були обчислені значення крутизни схилів у градусах. На основі векторних просторових даних про залізниці, магістральні, основні і другорядні дороги, а також забудовані території, нами було створено растр, де зазначеним об'єктам відповідає значення комірки 1, а 0 — всім іншим територіям. За допомогою інструменту «Близькість (растрова відстань)» програмного забезпечення QGIS3.16.8 було встановлено значення віддаленості будь-якої точки в межах території дослідження від залізниць, магістральних, основних і другорядних доріг, а також забудованих територій у метрах. На основі отриманих растрів за допомогою інструменту «Калькулятор растрів» QGIS3.16.8 було обчислено шар віддаленості від населених пунктів і доріг за формулою 1.8:

$$D = \left(\frac{\alpha}{5} + 1\right) \times L, \quad (1.8) \text{ де}$$

D — віддаленість від населених пунктів і доріг;

α — крутизна схилів, °;

L — відстань від населених пунктів і основних доріг, м.

Отримані значення приведено до шкали від 0 до 100, де 0 — це власне дороги та населені пункти, а 100 — найвіддаленіші від них території. Отримана геомодель показала, що найбільш віддалені від антропогенного чинника території знаходяться в умовах підвищеного розчленованого середньогір'я та підвищеного низькогір'я (за Кругловим, 2008) [70] на межі із Румунією та Івано-Франківською областю, а також уздовж верхів'їв Полонинського та Вулканічного хребтів. Натомість, досить заселеними є вирівняні днища долин великих та середніх річок (Тиси, Тересви, Теремлі, Боржави, Латориці, Ріки, Ужа) та Закарпатська низовина.

Геоінформаційний аналіз кожного з параметрів для трьох видів дозволив побудувати дванадцять растрових шарів із розміром комірки 30×30 м. З метою комплексного аналізу сформованих шарів і проведення інтегральної оцінки придатності біотопів для перебування ключових видів отримані растрові шари було

поєднано за допомогою зваженого адитивного оверлейного аналізу. При цьому всі показники, крім віддаленості від заселених територій та доріг, вважалися рівнозначними і для них застосовувався ваговий коефіцієнт, який дорівнював 1. Для шару оцінки віддаленості від населених пунктів та доріг було застосовано ваговий коефіцієнт, який дорівнює 2 для ведмедя бурого та kota лісового, а також 3 — для рисі євразійської, оскільки вона є досить чутливим до людської присутності видом. Отримані значення інтегральної придатності біотопів для перебування видів ми привели до бальної шкали від 0 до 100 та відобразили на відповідній картосхемі (Розділ 2, рис. 2.6, 2.8, 2.10), де вказано шість градацій територій: від «абсолютно непридатних для перебування видів» (придатність становить 0 балів) до «найбільш придатних для перебування видів (придатність — більше 71 балу)».

Згідно з методикою мінімальні допустимі значення інтегральної оцінки біотопів для модельних видів становлять 55 балів. Території, що мають результати оцінки вищі мінімально допустимих, можуть формувати популяційні та відтворювальні ділянки. Враховуючи цей критерій відповідні оселища були поділені нами на три групи (таблиця 1.8) і представлені на картосхемах (Розділ 2, рис. 2.7, 2.9, 2.11).

Таблиця 1.8 — Мінімальні площі популяційних та відтворювальних ділянок перебування модельних видів (складено за [146])

Ділянки перебування видів	Мінімальні площі ділянок перебування модельних видів (га)		
	Ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>)	Рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>)	Кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>)
Популяційні ділянки	10 000	6000	3000
Відтворювальні ділянки	2000	1200	600
Інші	—	—	—

Проведений нами аналіз публікацій [4; 15; 35; 111; 261] вказує, що рись євразійська переважно заселяє лісові масиви середньогір'я, ведмідь бурий—середньогір'я та низькогір'я, а кіт лісовий — середньогір'я, низькогір'я та низовини. Таким чином визначення придатних ділянок для перебування цих видів (дискретних зоотичних геоекосистем) дає комплексне розуміння середовищ існування фауни в межах всієї Закарпатської області.

1.5.2 Використання геопросторових даних для виділення структурних елементів екологічної мережі

Ключові території (КТ). З метою встановлення повного переліку ключових територій екологічної мережі Закарпатської області нами використані вихідні дані, які наведені у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 — Первинні геопросторові дані, використані для встановлення повного переліку ключових територій регіональної екомережі Закарпатської області

Назва геопросторових даних	Тип	Масштаб	Джерело/авторство
Схема екомережі Українських Карпат (національний рівень)	Скановані зображення	1:200 000	Брусак та ін., 2006 [9]
Картосхема Карпатської екомережі	Скановані зображення	1:200 000	Попович, 2007 [99]
Схема екологічної мережі Українських Карпат	Скановані зображення	1:200 000	Брусак та ін., 2010 [67]
Схема регіональної екологічної мережі Закарпатської області	Скановані зображення	1:100 000	https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=2087 Дата звернення: 19.10.2022 [151]
Схема комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал	Скановані зображення	1:100 000	https://oda.carpathia.gov.ua/storinka/shema-planuvannya-terytoriyi-zakarpatskoyi-oblasti Дата звернення: 19.10.2022 [152]
OpenТopoMap	Растр, 20×20 м	1:50 000	https://opentopomap.org Дата звернення: 08.02.2023
Території природно-заповідного фонду Державного земельного кадастру	Векторний (полігони)	1:10 000	https://land.gov.ua/ Дата звернення: 11.02.2023 [30]
Лісотаксаційна карта	Векторний (полігони)	1:10 000	https://lisproekt.gov.ua/ Дата звернення: 24.01.2022 [32]
Великомасштабні плани територій природно-заповідного фонду	Скановані зображення	1:25 000	https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=13 Дата звернення: 31.08.2023 [89]
Космозображення сервісу Google (CNES / Airbus) за 2020 рік	Растр, 5×5 м	1:10 000	https://earth.google.com/earth Дата звернення: 16.10.2022

Прив'язку сканованих картографічних даних (Схем Карпатської та Закарпатської екологічних мереж) до шару OpenТopoMap масштабу 1:50 000

виконано у геоінформаційній системі QGIS версії 3.16.8 по контурах межі Закарпатської області у системі координат WGS84. На основі отриманих даних нами був здійснений ретроспективний картографічний аналіз, спрямований на виявлення повного переліку та просторового співвідношення ключових територій, окреслених на різних схемах екологічних мереж. З метою виявлення існуючого природоохоронного статусу КТ області, нами були завантажені векторні геоінформаційні дані Державного земельного кадастру у форматі .shp, що містять інформацію про об'єкти природно-заповідного фонду Закарпаття. Ці дані були скореговані та доповнені просторовою інформацією про нові об'єкти ПЗФ, зокрема пралісові пам'ятки природи, межі яких встановлювались на основі опрацювання Положень про об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення, затверджених розпорядженнями Закарпатської обласної державної адміністрації [112], та лісотаксаційних виділів, завантажених у форматі .kml з мобільного додатку SmallForest [244].

У процесі розроблення проектних картосхем природно-заповідних установ та пам'яток природи в межах Жденіївської та Ждимирської КТ були використані результати моделювання ділянок перебування ключових карпатських видів (Розділ 1, п. 1.4.1), детальні плани лісонасаджень [32], великомасштабні схеми об'єктів ПЗФ [89], дані публічної кадастрової карти [30], космічні космознімки сервісу Google, а також дані власних рекогносцирувальних (ознайомчих) обстежень територій [159; 166; 171; 250].

Для встановлення меж КТ було створено окремий векторний шар у форматі .shp під назвою «key_areas», у таблиці атрибутів якого вміщені дані про назву, площу (тис. га) та джерела інформації, на основі яких встановлені межі КТ. До цього шару було додано загалом 18 об'єктів, серед яких межі 11-ти ключових територій встановлені на основі відповідних територій природно-заповідного фонду [52].

Детальніше результати опрацювання просторової інформації про ключові території Закарпатської області розглянуті у Розділах 3 і 4.

Сполучні території. Межі сполучних територій виділені із врахуванням змодельованих нами зоотичних геоекосистем, які представлені ділянками ключових карпатських видів (Розділ 1, п. 1.4.1) (табл.1.10).

Таблиця 1.10 — Геопросторові дані, використані під час виділення сполучних територій регіональної екомережі Закарпатської області

Назва геопросторових даних	Тип	Масштаб	Джерело/авторство
Ділянки перебування ведмедя бурого (<i>Ursus arctos L.</i>)	Векторні (полігони)	1:75 000	Теслович, Кричевська, 2023 [162]
Ділянки перебування рисі євразійської (<i>Lynx lynx L.</i>)	Векторні (полігони)	1:75 000	Teslovych, Krychevska, Andreychuk, 2023 [249]
Ділянки перебування kota лісового (<i>Felis silvestris Schreber</i>)	Векторні (полігони)	1:75 000	Теслович, Кричевська, 2023 [163]
Схема комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал	Скановані зображення	1:100 000	https://oda.carpathia.gov.ua/storinka/shema-planuvannya-terytoriyi-zakarpatskoyi-oblasti Дата звернення: 19.10.2022 [152]
Космозображення сервісу Google (CNES / Airbus) за 2020 рік	Растр, 5×5 м	1:10 000	https://earth.google.com/earth Дата звернення: 16.10.2022
Гідрографічна мережа	Векторні (лінії)	1:10 000	https://www.openstreetmap.org Дата звернення: 08.02.2023
	Векторні (полігони)		

На основі визначених ділянок перебування ведмедя бурого (*Ursus arctos L.*) нами окреслені біокоридори, що складаються з кількох сполучних територій, гірської частини Закарпатської області. Також запропоновано розрізняти сполучні території за рівнями природоохоронної значимості. До вищого рівня віднесено ділянки перебування рисі євразійської (*Lynx lynx L.*), оскільки вона є найбільш чутливою до людського втручання і потребує суворіших заходів охорони. Фактор турбування рисі особливо у період розмноження, є одним із вагомих причин скорочення чисельності популяції цього виду. Виводкові ділянки у рисі постійні впродовж років. Самки біля лігва дуже чутливі до фактора неспокою. При появі слідів людини вони перестають полювати і весь час знаходяться біля виводка. Зокрема, масові рубки в Карпатському

регіоні, що супроводжуються постійним гулом техніки, а також часте і популярне використання джипів і квадроциклів у високогір'ї Карпат, вкрай негативно впливають на репродукцію цього антропофобного виду [111]

На основі визначених ділянок перебування kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) окреслено біокоридор низовинної частини області. Цей вид поширений у лісових масивах Закарпатської низовини, особливо у заплавах річок Тиса, Латориця та Боржава. В умовах середньогір'я та низькогір'я міграція kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) забезпечуватиметься сполучними територіями, окресленими на основі ділянок перебування ведмедя бурого (*Ursus arctos L.*) [162; 163; 249].

Із використанням отриманих у результатів моделювання ділянок та описової частини Проекту схеми екологічної мережі Закарпатської області нами було окреслено 10 біотичних сполучних територій уздовж гірських хребтів. Оскільки роздільна здатність растрового зображення, комірки якого містять інформацію про наземний покрив, не забезпечує врахування усіх лімітуючих факторів для окреслення екологічних коридорів, їх межі було скориговано на основі космознімку Google Satellite (2020 р). Такими лімітуючими факторами є поодинокі забудова, локалізовані фермерські господарства, промислові об'єкти тощо [1]. Детальніше результати проведеного моделювання та окреслені сполучні території розглянуті у Розділі 4.

З метою окреслення *гідрологічних екологічних коридорів* нами були використані векторні шари, завантажені за допомогою програмного забезпечення QGIS версії 3.16.8 з OpenStreetMap у форматі .shp, які містять просторову інформацію про площинні та лінійні водні об'єкти Закарпаття. З них ми вибрали ті, що, на нашу думку, є найбільш значимі у масштабі області, та поділили їх на 4 типи залежно від приналежності до великих, середніх та малих (стаття 79 Водного кодексу України), а також від їх порядку як приток у річковій системі: дуже великі, великі, середні та малі. Для кожного з окреслених типів водних об'єктів нами було створено буфер. Так, ширина дуже великого екологічного коридору становить 400 м, що враховує максимально можливий розмір прибережно-захисної смуги великої річки. Відповідно ширина великих екологічних коридорів становить 200 м, середніх — 100 м, а малих — 50 м. Зазначимо, що такі розміри є досить умовними, а їх уточнення можливе при

винесенні прибережно-захисних смуг річок у натуру. Перелік та характеристика окреслених таким чином гідрологічних екокоридорів наведені у Розділі 4.

Буферні і відновлювані території. Межі *буферних* територій, які запропоновані розробниками Схеми екологічної мережі Закарпатської області [173], були уточнені на основі растрових геопросторових даних про типи наземного покриття лабораторії Global Land Analysis and Discovery (GLAD) із розміром комірки 30×30 м [254]. Перелік усіх геопросторових даних, які при цьому використані, наведено у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11 — Геопросторові дані, використані під час виділення буферних та відновлюваних територій регіональної екомережі Закарпатської області

Назва геопросторових даних	Тип	Масштаб	Джерело/авторство
Ділянки масової втрати деревного покриття протягом 2001 — 2022 років (Areas of gross tree cover loss)	Растр, 30×30 м	1:75 000	https://www.globalforestwatch.org/ Дата звернення: 08.02.2023 [220]
Типи наземного покриття (Global Land Cover and Land Use 2000 and 2020)	Растр, 30×30 м	1:75 000	Potapov et al., 2022 [254]
Космозображення сервісу Google (CNES / Airbus) за 2020 рік	Растр, 5×5 м	1:10 000	https://earth.google.com/earth Дата звернення: 16.10.2022
Схема часткового відновлення лісів на Закарпатській низовині	Скановані зображення	1:25 000	Фельбаба-Клушина та ін., 2010 [180]
Кадастрові дані про земельні ділянки	Векторний (полігони)	1:10 000	https://land.gov.ua/ Дата звернення: 08.02.2023 [30]

До них ми віднесли території зі стійким трав'яним, чагарниковим та деревним покривом, які не належать до окреслених нами ключових і сполучних територій. При цьому зазначимо, що на сьогодні відсутні чіткі критерії визначення буферних територій. До них можуть належати також рекреаційні та господарські зони великих природоохоронних установ, до основних функцій яких не належить збереження найбільш цінних середовищ існування. Саме тому питання окреслення буферних територій потребує подальшого вивчення вже після більш чіткої делімітації основних структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області.

Для встановлення *відновлювальних територій* здійснено розрахунки та візуалізацію всіх даних про деградовані лісові та водно-болотні екосистеми із застосуванням геоінформаційної системи QGIS версії 3.16.8.

Для виявлення ділянок скорочення деревного покриву на землях лісового фонду нами були використані растрові геопросторові дані онлайн-платформи моніторингу лісів Global Forest Watch [220] із розміром комірки 30×30 м. У цьому наборі даних заліснені території визначаються як уся рослинність висотою понад 5 метрів. Дані були отримані з використанням мультиспектральних супутникових зображень із датчиків Landsat 5 thematic mapper (TM), Landsat 7 thematic mapper plus (ETM+) і Landsat 8 Operational Land Imager (OLI). Вони містять просторову інформацію про щорічне скорочення лісів із 2000 по 2021 рік. З метою окреслення деградованих лісових природних середовищ, зазначені растрові дані нами були векторизовані. При накладенні отриманих ділянок на космознімок Google Sattelite 2021 року встановлено, що вони переважно представлені суцільними зрубамі та іншими ділянками без лісового покриву подекуди із густою чагарниковою та трав'яною рослинністю. До потенційних відновлюваних територій нами було віднесено ті, що потрапляли в межі окреслених нами ключових та сполучних територій екологічної мережі Закарпаття.

За основу для визначення водно-болотних природних середовищ Закарпатської низовини взято Схему часткового відновлення лісів на Закарпатській низовині Фельбаби-Клушиної Л. (2010) [180]. Пропоновані межі було скориговано із використанням космознімку сервісу Google Satellite 2021 року та окреслено найбільш понижені ділянки болотної екосистеми урочища Чорний Мочар і територій навколо неї, які пропонуються для заліснення. За допомогою даних Публічної кадастрової карти України [29] здійснено аналіз існуючих тут земельних ділянок за їх цільовим призначенням та формою власності.

Висновки до розділу 1

1. Огляд наукової літератури і нормативних документів щодо формування Всеєвропейської екомережі вказує на те, що сьогодні сформовано два підходи до реалізації головних цілей Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та

ландшафтного різноманіття. Перший базується на концепції екологічної стабільності ландшафту і передбачає проектування ключових територій, екологічних коридорів, буферних і відновних територій. Другий — виходить із принципу охорони біоцентрів перебування ключових європейських видів та оселищ і є основою для формування ділянок NATURA 2000 і Смарагдової екомережі.

2. У країнах Карпатського регіону національний статус має NATURA 2000, яка може співіснувати із елементами, визначеними за місцевими підходами. Сучасна організація структурних елементів екологічної мережі в Україні також відбувається двома шляхами, що обумовлено певними відмінностями методичного характеру. Основою розбудови екологічної мережі регіонального та локального рівнів у нашій державі є біоцентрично-мережева ландшафтна територіальна структура. Встановлення меж її структурних елементів — біоцентрів та біокоридорів є основою для виділення структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області.

3. Станом на 2023 рік питання функціонування екомережі Закарпатської області як цілісної системи залишається відкритим. У Звітних документах Департаменту екології Закарпатської ОДА екомережа характеризується як перелік об'єктів природно-заповідного фонду та земельних угідь екстенсивного використання без їхньої прив'язки до ключових, сполучних та відновлюваних територій. Не всі структурні елементи, які окреслені на Схемі регіональної екомережі області, в реальності виконують свої завдання, їх межі не завжди достатньо обґрунтовані і не винесені в натуру. Подібна ситуація є і з ділянками Смарагдової мережі.

4. Для встановлення біоцентрів (ключових територій) та виділення біокоридорів (сполучних територій) Закарпатської області запропоновано використовувати ГІС-методи та актуальні геопросторові дані високої роздільної здатності. Аналіз ефективності функціонування ключових територій, що представлені на Схемах екомережі Закарпаття, пропонуємо здійснювати за такими критеріями: площею, природоохоронним значенням, наявністю об'єктів природно-заповідного фонду, ландшафтною і біоекологічною репрезентативністю, показниками центральності та доступності. Біокоридори (сполучні території) запропоновано виділяти шляхом

геоінформаційного моделювання зоотичних геоекосистем для таких ключових видів як ведмідь бурий, рись євразійська та кіт лісовий. Встановлені межі дискретних зоотичних геоекосистем стали основою для виділення біокоридорів та сполучних територій. Питання окреслення буферних територій потребує подальшого вивчення вже після більш чіткої делімітації основних структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області (ключових та сполучних територій). Для оптимізації функціонування відновлюваних територій нами запропоновано встановити перелік ділянок, які потребують першочергових заходів із відновлення. До них нами віднесено деградовані лісові та водно-болотні екосистеми. Зокрема в межах Закарпатської низовини важливо розглянути можливість частково відновлення болотної екосистеми Чорний Мочар, яка в перспективі може стати основою для окреслення ключової території місцевої екомережі.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ ТА СУСПІЛЬНО-ГОСПОДАРСЬКІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОМЕРЕЖІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Фізико-географічні передумови формування екомережі

Закарпатська область розташована на заході України та межує з чотирма країнами Європи: Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією. Її загальна площа становить 12,8 тис.км² (2,1 % території України), з якої близько 75% припадає на Українські Карпати, а 25% — Закарпатську низовину.

Попри невелику площу Закарпатська область характеризується значним ландшафтним та біотичним різноманіттям, що зумовлено, в першу чергу, особливостями її *геологічної будови та рельєфу*. Рівнинна частина області належить до великої депресійної геологічної структури — Закарпатського внутрішнього прогину, а гірська розміщена у межах молодого альпійської складчастої системи — Карпат. Ці два основні геологічні структурні елементи відрізняються між собою особливостями поширення в них осадових, метаморфічних і магматичних гірських порід, а також морфологією. У межах Карпат з північного сходу на південний захід виділяють тектонічні одиниці: Флішові (або Зовнішні) Карпати, Вулканічні Карпати та Мармароський кристалічний масив.

Українські Карпати 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 вапнисті відклади. Давні 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 [139, с.10]. На південному заході Українські Карпати обмежує Закарпатська (Тисенська) низовина, плоский рельєф якої ускладнений підняттями куполоподібних острівних вулканічних горбогір'їв [24].

Відповідно в межах Закарпатської області виділяються такі геоморфологічні області (Кравчук, 2021) як: область структурно-денудаційного низько-і середньогір'я Вододільно-Верховинських Карпат (найвища точка — г. Пікуй, 1406 м), область брилового середньогір'я Полонинсько-Чорногірських Карпат (г. Говерла, 2061 м) [11; 135; 161], область склепінно-брилового середньогір'я Марамороського кристалічного масиву (г. Піп Іван Марамороський, 1936 м) [160], область денудаційного низькогір'я Вулканічних Карпат (г. Вітрова Скала, 1025 м) та область Закарпатської алювіальної рівнини з острівним вулканічним горбогір'ям. На межі з Івано-Франківською областю представлений також невеликий фрагмент Горганського скибово-моноклінального низько-і середньогір'я області складчасто-насувного низькогір'я та середньогір'я Скибових Карпат [63, 135]. До перевалів, через які Закарпатська область сполучається з іншими областями України, належать: Ужоцький (889 м), Верецький (838 м), Торунський (930 м), Яблуницький (931 м) [23].

Оскільки в межах Закарпатської області простягається південно-західний макросхил Українських Карпат, для неї характерний тепліший і вологіший *клімат* порівняно з північно-східним макросхилом. Тут добре виражена висотна зміна локального клімату, зокрема, з висотою зростає кількість опадів, що на основних гірських масивах досягає 1200-1500 мм. Надмірне зволоження посприяло формуванню густої *гідромережі* в межах області. Для річок характерний 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. Закарпатська область належить до басейну річки Тиса. Тут формується її верхів'я, та протікають найбільші притоки: Уж, Латориця, Боржава, Ріка, Тересва та ін. Озер в Українських Карпатах порівняно небагато, більшість із них мають льодовикове (оз. Бребенескул, оз. Апшинець, оз. Брескул та ін.) та завальне походження (оз.Синевір). Для природних умов Закарпатської низовини типовими особливостями є наявність великих болотних екосистем. Проте у процесі інтенсивного господарського освоєння активно проводилась осушувальна меліорація. На сьогодні заболоченими в межах Закарпатської низовини є тільки

заплави річок Латориця, Боржава та Тиса. Русла маленьких річок тут переважно спрямлені.

У гірській частині Закарпатської області *грунтоутворення* відбувається за буроземним типом. Основний фактор — гірський рельєф, який перерозподіляє рослинний покрив, тепло і вологу, викликає висотну ґрунтову поясність. Ґрунтоутворення на гірських схилах зумовлює незначну потужність, розвиток природної денудації, прискорює викликану людською діяльністю площинну та лінійну ерозію [11; 160; 161]. На високогір'ї Карпат під альпійською трав'яною рослинністю сформувалися буроземи гірсько-лучні, нижче по схилу, під субальпійськими чагарниками та криволіссям, залягають субальпійські кислі буроземи, а під моховим покривом і гірською сосною — дерново-торф'янисті ґрунти з горизонтом напіврозкладених органічних решток, потужністю до 50 см [24]. У межах гірсько-лісового поясу Карпат, від висот 300-325 м до 1470-1500 м н.р.м., переважають буроземи гірсько-лісові. Вони сформувалися як під хвойними, так і під листяними лісами на схилах різної експозиції, крутизною понад 8-10°. На пологіших схилах буроземи лісові поступаються буроземам глеєвоопідзоленим. В умовах низькогір'я та передгір'я Карпат сформувалися підзолисто-буроземні та боропідзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти. На рівнинній частині ґрунтоутворення відбувається в умовах теплого та достатньо вологого клімату. Материнські породи тут давні та сучасні алювіальні, меншою мірою делювіальні відклади переважно важкого механічного складу. Рівнинність рельєфу та неглибоке залягання ґрунтових вод спричиняють значне оглеєння ґрунтів, а їх утворення під ліською рослинністю накладає на ґрунтоутворення ще й підзолистий процес. Лучнувато-буроземні оглеєні ґрунти, що мають високу продуктивність, поширені переважно на сучасних надзаплавних терасах і меліорованих заплавах Закарпатської низовини [139, с.12].

Усі перелічені вище компоненти довкілля тісно взаємопов'язані та формують екологічну структуру базової геоекосистеми [72, с.109], яка є одиницею фізико-географічного районування. Ієрархія просторових структур базових геоекосистем передбачає виділення екологічних одиниць екорегіонів сублокального, локального, регіонального, субглобального та глобального рівнів [72, с.114]. На сьогодні існують

різні підходи до здійснення фізико-географічного районування Українських Карпат та Закарпатської області (Геренчук, 1981 [24]; Міллер, Федірко, 1990 [80]; Мельник, 1999 [77] та ін.). У нашій дисертаційній роботі для здійснення аналізу репрезентативності біоцентрів ЛТС (ключових територій екомережі) та виділення біокоридорів ЛТС (сполучних територій) використовувалась геопросторово прив'язана уточнена регіоналізація Українських Карпат, запропонована І. С. Кругловим (2008) (рис. 2.1) [71; 101].

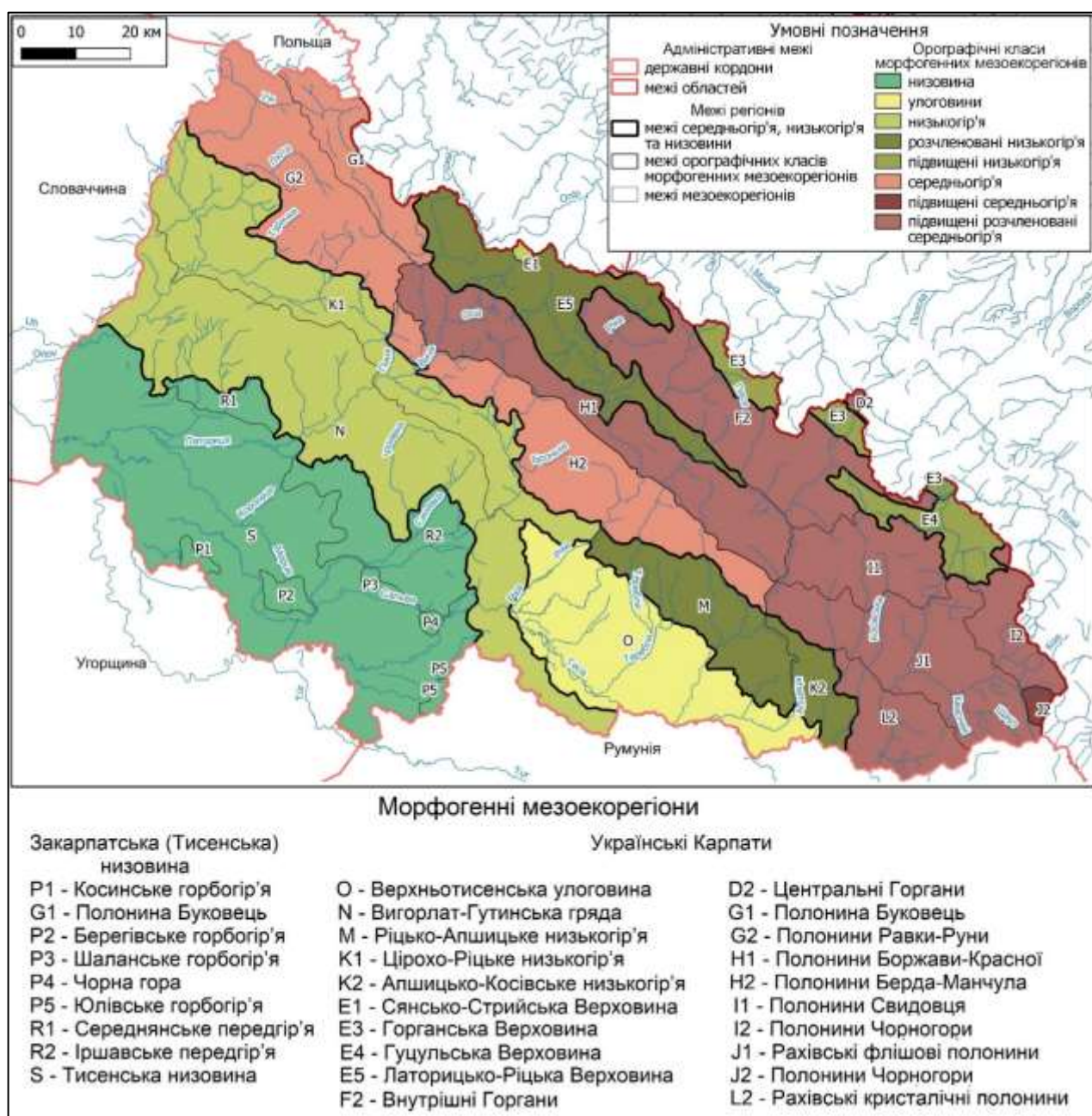


Рисунок 2.1 — Морфогенні мезорегіони Закарпатської області
(складено за [71; 101])

Вона передбачає окреслення морфогенних мезоекорегіонів — екологічних одиниць регіонального рівня [72, с.109], що встановлені на підставі особливостей співвідношення біокліматичних поясів, середніх абсолютних і відносних висот, а також геологічної будови. Загалом у межах Закарпатської області виділено 29 морфогенних мезоекорегіонів, що об'єднані у 8 орографічних класів [71].

2.2 Особливості господарського освоєння та системи розселення Закарпаття

Природні умови Закарпатської області суттєво вплинули на особливості господарського освоєння та системи розселення. Адміністративно-територіальний устрій Закарпатської області передбачає виділення 6 районів та 64 громад. Серед них — 11 міських, 18 селищних та 35 сільських.

Найменш освоєними є середньогір'я та низькогір'я. Для цієї частини області характерне переважання сільських та селищних територіальних громад із невеликою щільністю населення (менш як 100 осіб/км²) (рис.2.2.А). За нашими розрахунками частка забудованих територій тут не перевищує 5% від площ територіальних громад (рис.2.2.Б). Поселення розташовані переважно у річкових долинах, на вирівняних поверхнях високих заплав і надзаплавних терас. Уздовж річок також проходять шляхи транспортного сполучення.

Найбільш зміненою та заселеною є Закарпатська низовина. На сьогодні вона характеризується малою часткою територій, збережених у природному стані, густою мережею населених пунктів та шляхів транспортного сполучення. Так, показники щільності населення більшості територіальних громад низовини перевищують 100 осіб/км², а в окремих громадах (Ужгородська, Мукачівська, Виноградівська міські та Тересвянська селищна) щільність населення перевищує 250 осіб/км² (рис.2.2.А). Для цієї частини області характерні також найбільші частки забудованих територій, що становлять більш як 10% від площ територіальних громад (рис.2.2.Б).

Закарпатська низовина вирізняється високими показниками розораності — площа ріллі охоплює понад 25% територій більшості місцевих громад (рис.2.2.В). Традиційним для цієї частини Закарпатської області є розвиток землеробства на осушених меліоративними каналами землях.

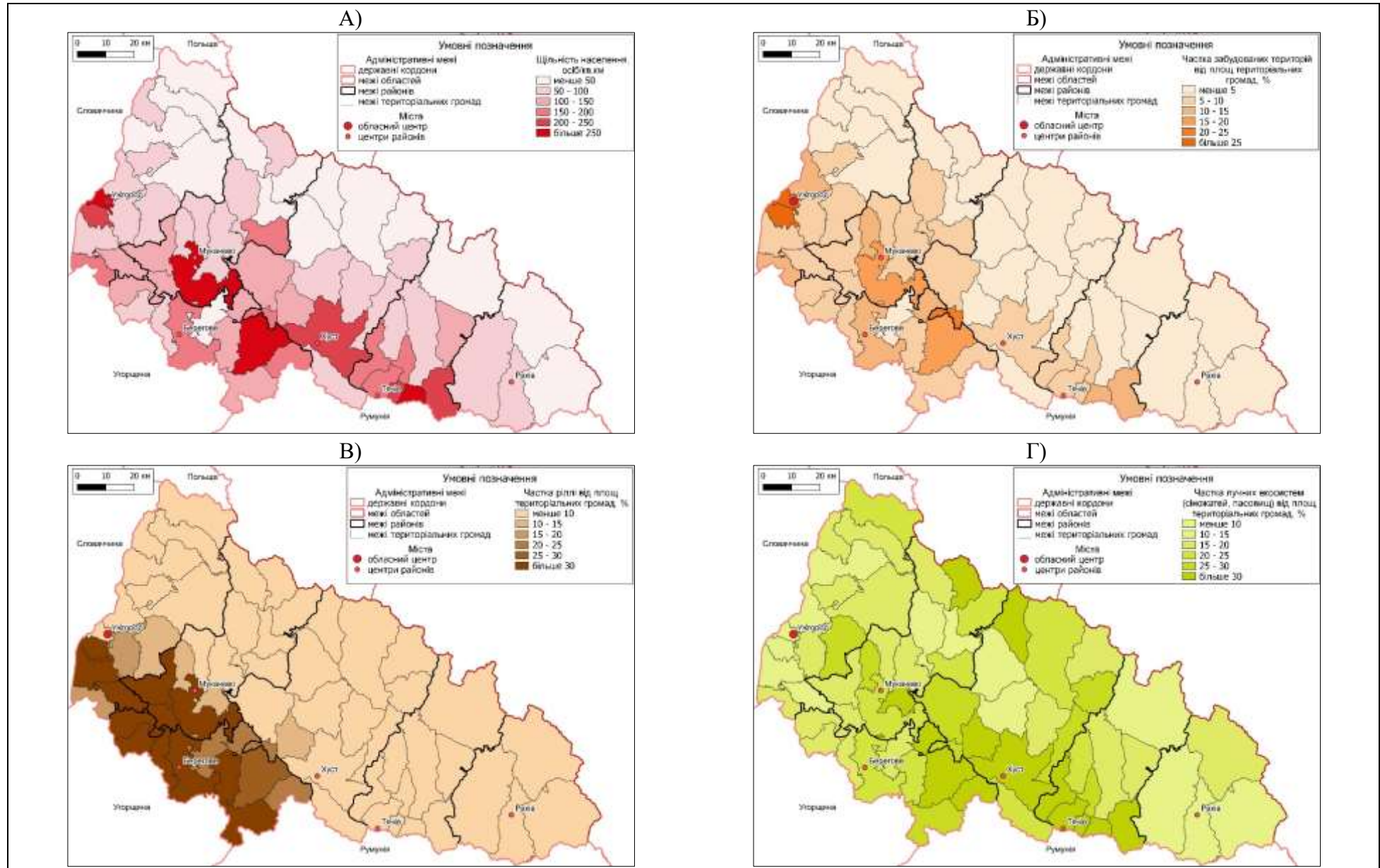


Рисунок 2.2 — Соціально-економічні показники Закарпатської області
 (розраховано на основі геоінформаційних даних Rotarov et al., 2022 [254])

А) Щільність населення; Б) Частка забудованих територій; В) Частка ріллі; Г) Частка лучних екосистем (сіножатей, пасовищ).

Історичними напрямками господарства у гірській частині Закарпатської області були лісове та сільське господарство з переважанням скотарства. Цьому суттєво посприяли природні умови, оскільки саме для гірських громад області характерні найвищі частки заліснених територій від їх площ, що, за нашими розрахунками, перевищують 60% (рис. 2.3).

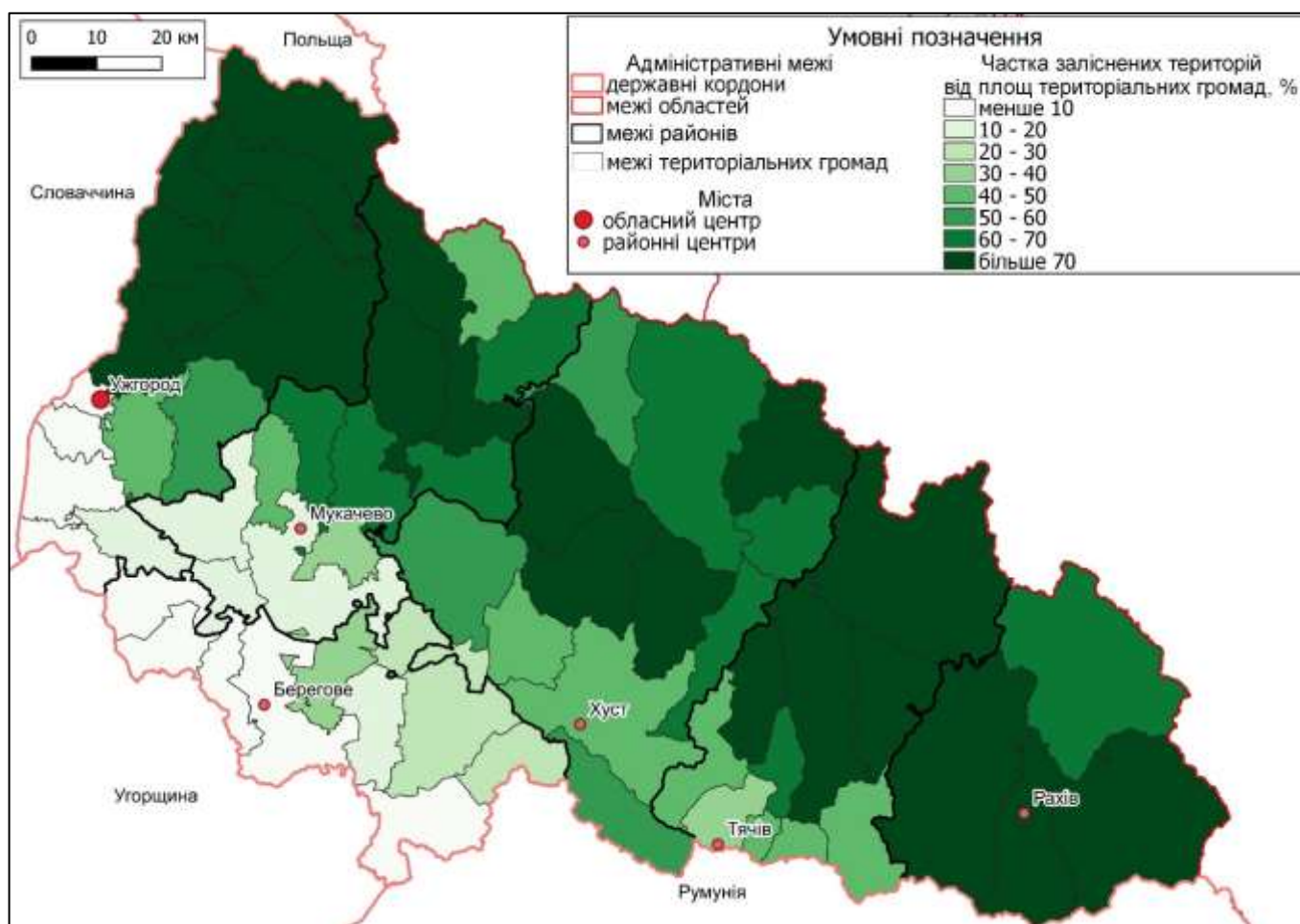


Рисунок 2.3 — Частка заліснених територій від площ територіальних громад (розраховано на основі геоінформаційних даних Potarov et al., 2022 [254])

Загалом у межах області на сьогодні функціонує 12 філій Карпатського лісового офісу ДП «Ліси України», найбільші з яких («Рахівське лісове дослідне господарство», «Ясінянське лісомисливське господарство», «Мокрянське лісомисливське господарство» та ін.) охоплюють саме лісові угіддя гірської частини Закарпатської області.

Просторові особливості розвитку сільського господарства суттєво залежать від структури земельних угідь. Як видно з рисунку 2.2.А частки ріллі від площ територіальних громад гірської частини Закарпатської області не перевищують 5%. Натомість поширеними тут є лучні та вторинно-лучні екосистеми, що можуть використовуватись як пасовища та сіножаті. Частки їх площ, за нашими обчисленнями, коливаються в межах 20 — 30% від площ територіальних громад гірської частини Закарпатської області (рис.2.2.Г).

На сьогодні тут спостерігається тенденція до розвитку туристичної галузі. Інтенсифікація туристичних потоків часто супроводжується використанням позашляхових транспортних засобів, а також зумовлює розбудову рекреаційної інфраструктури, що призводить до фрагментації природних середовищ існування.

Крім того, середньогір'я та низькогір'я характеризуються досить високими показниками вітропотенціалу, що формує сприятливі умови для розвитку вітроенергетики. Зазначимо, що на сьогодні завершено процес будівництва вітрової електростанції Нижні Ворота-1 поблизу однойменного населеного пункту. Водночас гірські річки Закарпатської області розглядаються як перспективні для розвитку гідроенергетики. На сьогодні електроенергію в Закарпатській області генерує 6 гідроелектростанцій, з яких у її гірській частині розташовані Терембле-Ріцька ГЕС (27 МВт; річки Терембля і Ріка), Білинська мініГЕС (0,63 МВт; п. Ільмин), Краснянська мініГЕС (0,8 МВт; п. Красношурка), Тур'я-Полянська МГЕС (1,1 МВт; р. Шипіт) [98]. Серед них лише Тур'я-Полянська пройшла процедуру оцінки впливу на навколишнє середовище на етапі проектування.

У межах Закарпатської низовини ліси збереглися лише вздовж найбільших річок (Тиса, Боржава, Латориця), а їхні частки здебільшого не перевищують 20% від площ місцевих територіальних громад (рис.2.3). Натомість частки лучних екосистем, що можуть використовуватись як сіножаті та пасовища, не перевищують 20% (рис.2.2.Г).

Важливим фактором, що фрагментує природні середовища існування є транспортна мережа Закарпатської області. Довжина автомобільних доріг загального користування становить 3329 км. Показник їхньої густоти у межах адміністративних районів змінюється від 0,12 км/км² до 0,44 км/км². Суттєвий вплив на розподіл

цього показника мають природні умови, зокрема, крутизна схилів і відносні висоти. Так, найвищим показником щільності автомобільних доріг характеризується територія Березівського (0,44 км/км²), Мукачівського (0,41 км/км²) районів, що розміщені у межах Закарпатської рівнини, а найнижчим — Рахівський (0,12 км/км²) район, який знаходиться в центрі Українських Карпат [19].

Детальніше основні ризики розвитку господарства для екологічної мережі Закарпатської області та шляхи оптимізації розглянуто у розділі 5.

2.3 Рослинний покрив та ділянки первинних природних лісів

За геоботанічним районуванням України (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003) [34] територія Закарпатської області належить до Східно-Карпатської гірської підпровінції Центральноевропейської провінції Європейської широколистяної лісової області. Флора Закарпатської області налічує понад 2 тис. видів вищих спорових і насінневих рослин, що становить половину видового флористичного різноманіття України. До Червоної книги України занесено всього 244 видів рослин, у т.ч. 214 видів судинних рослин [38; 129].

У геопросторовому розподілі рослинних угруповань Закарпатської області добре виражена висотна поясність. Дуже теплий висотний пояс дубових лісів (до висоти 350 м) охоплює переважно Закарпатську низовину. Основними едифікаторами дубових лісів є дуби звичайний та скельний. У формації дуба звичайного переважають мішані фітоценози, серед яких домінують грабові діброви. Найбільшою продуктивністю відзначаються заплавні ясеневі діброви, поширені у басейнах Боржави та Латориці. На терасах Боржави фрагментарно трапляються вільхово-дубові ліси, а на терасах Латориці й Тиси — вербові ліси з верби білої та ламкої. Всі заплавні ліси мають велике ґрунтозахисне і гідрологічне значення та підлягають охороні. На місці вирубаних дубових лісів Закарпатської низовини сформувалися різні види лук: остепнені, справжні мезофільні, болотисті, торф'яністі. Сучасні кліматичні умови Закарпатської низовини й посилений антропогенний вплив сприяють просуванню степової флори річковими долинами в гірську частину території [24].

Вище проходять теплий пояс буково-дубових та помірно теплий пояс букових лісів (350 — 700 м). Крім природних рослинних угруповань, значні площі тут займають культурні насадження. Порівняно з дубовими та смерековими лісами бучини довго були поза сферою активного господарського впливу, що сприяло їх збереженню. Тільки, починаючи з минулого століття, під впливом монокультурного господарства, на місці букових лісів стали частково створювати монокультури смереки, які згодом виявились екологічно нестабільними [24]. Біля верхньої межі лісу часто буки досягають лише 2-5 м, утворюючи букове криволісся. Для приполонинних бучин характерні викривлені стовбури, сучкуватість, багатoverшинність зі зламаними кронами. Це є результатом впливу суворих кліматичних умов субальпійської зони, зокрема, вітрів. У домішку в незначній кількості трапляються явір і горобина. Чагарниковий ярус букового криволісся складають переважно ялівець звичайний і сибірський. Букове криволісся належить до рідкісних рослинних угруповань та є середовищем зростання багатьох раритетних видів рослин.

З висотою над рівнем моря погіршуються лісорослинні умови для росту бука. Відповідно вище проходять помірно-прохолодний пояс смереково-букових та холодний пояс смерекових лісів (700 — 1600 м). У межах Закарпатської області вони переважно сформовані в помірно-холодних кліматичних умовах Внутрішніх Горган, Мармароського кристалічного масиву та Чорногори. Подібно як і бук, смерека утворює переважно монодомінантні угруповання. Змішані фітоценози трапляються в екстремальних для смереки едафічних і помірних кліматичних умовах у нижче розташованих гіпсометричних рівнях. Локальне поширення характерне для ялицево-смерекових, буково-смерекових та вільхово-смерекових лісів [24].

Найвище проходять помірно холодний пояс субальпійського криволісся (1600-1800 м) та холодний пояс справжніх альпійських лук (1800-2061 м). Вони мають обмежене поширення і займають лише привершинні схили і вершини найвищих хребтів. Субальпійський пояс представлений сланкими формами вільхи зеленої, горобини звичайної, а також ялівця сибірського. Альпійські луки поширені лише на Чорногірському гірському хребті. Крім того, незначні площі альпійських лук трапляються на Свидовці, Мармароші та в Чивчинах. Тут поширені альпійські

пустища лохинові, рододендронові, злаково-чорницево-лохинові, ситникові з ситника трироздільного.

Еталонними екосистемами для Закарпатської області є первинні природні ліси. До них належать старовікові ліси та праліси [226]. На нашу думку, такі екосистеми є важливими ядрами біоцентрично-мережевої ландшафтної територіальної структури, як типові для регіону фітоценози та центри значного біотичного різноманіття. На сьогодні в межах Закарпатської області науковцями Всесвітнього фонду дикої природи ідентифіковано близько 67,9 тис. га старовікових лісів та пралісів (рис. 2.4).

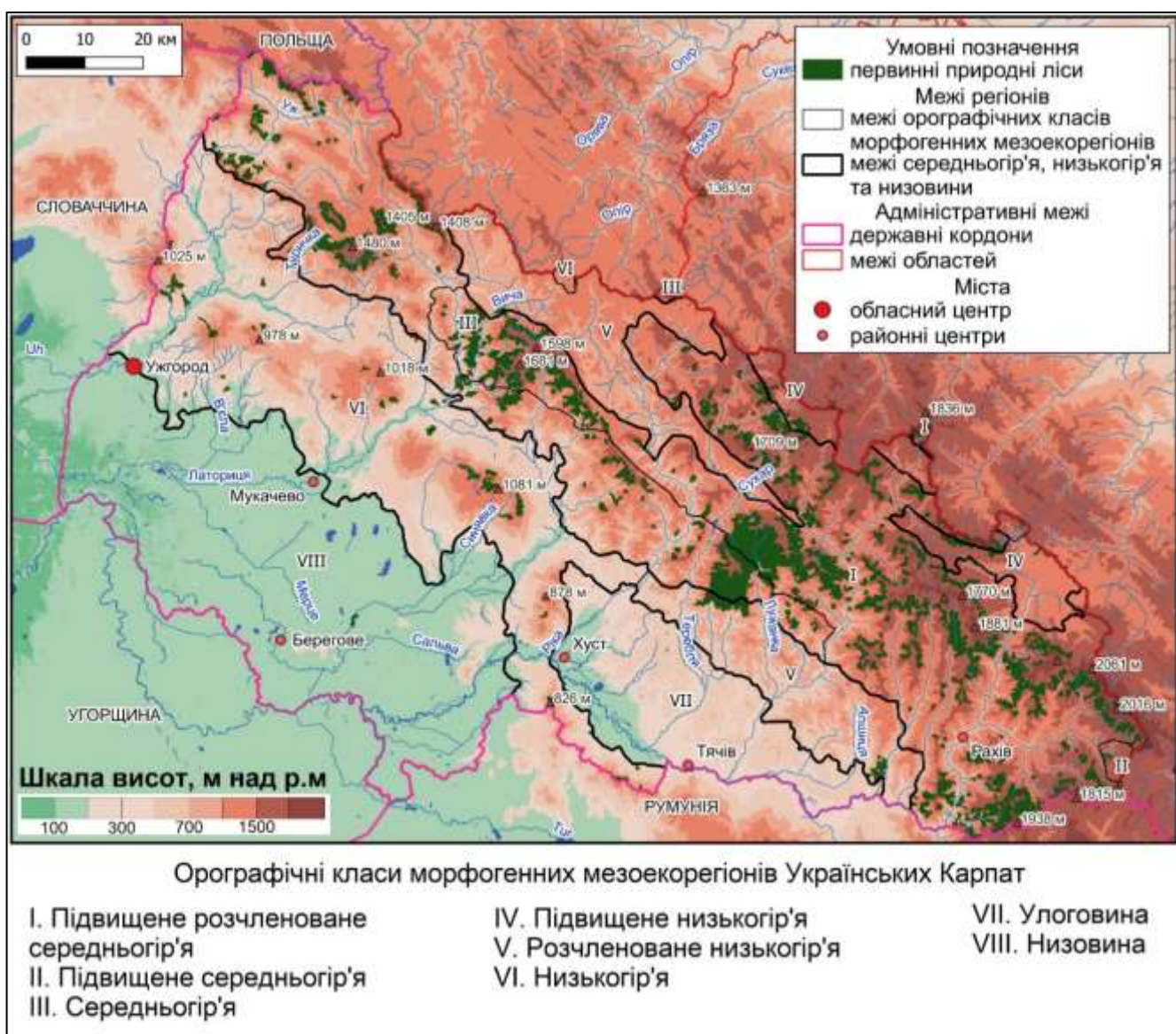


Рисунок 2.4 — Первинні природні ліси (старовікові і праліси) Закарпатської області у розрізі орографічних мезоекорегіонів (складено за [71; 101; 138; 139; 140; 262])

Найбільше таких лісів збереглося в умовах підвищеного розчленованого середньогір'я та середньогір'я. Серед них — 60,7 тис. га (89,4% від загальної площі первинних природних лісів області) репрезентує різноманіття лісів західної та центральної частини двох середньогірних мезоекорегіонів — Полонини Боржави-Красної (близько 26,8% від її загальної площі становлять первинні природні ліси) та Полонини Берда-Манчула (близько 11,2% від її загальної площі становлять первинні природні ліси) (рис. 2.5).

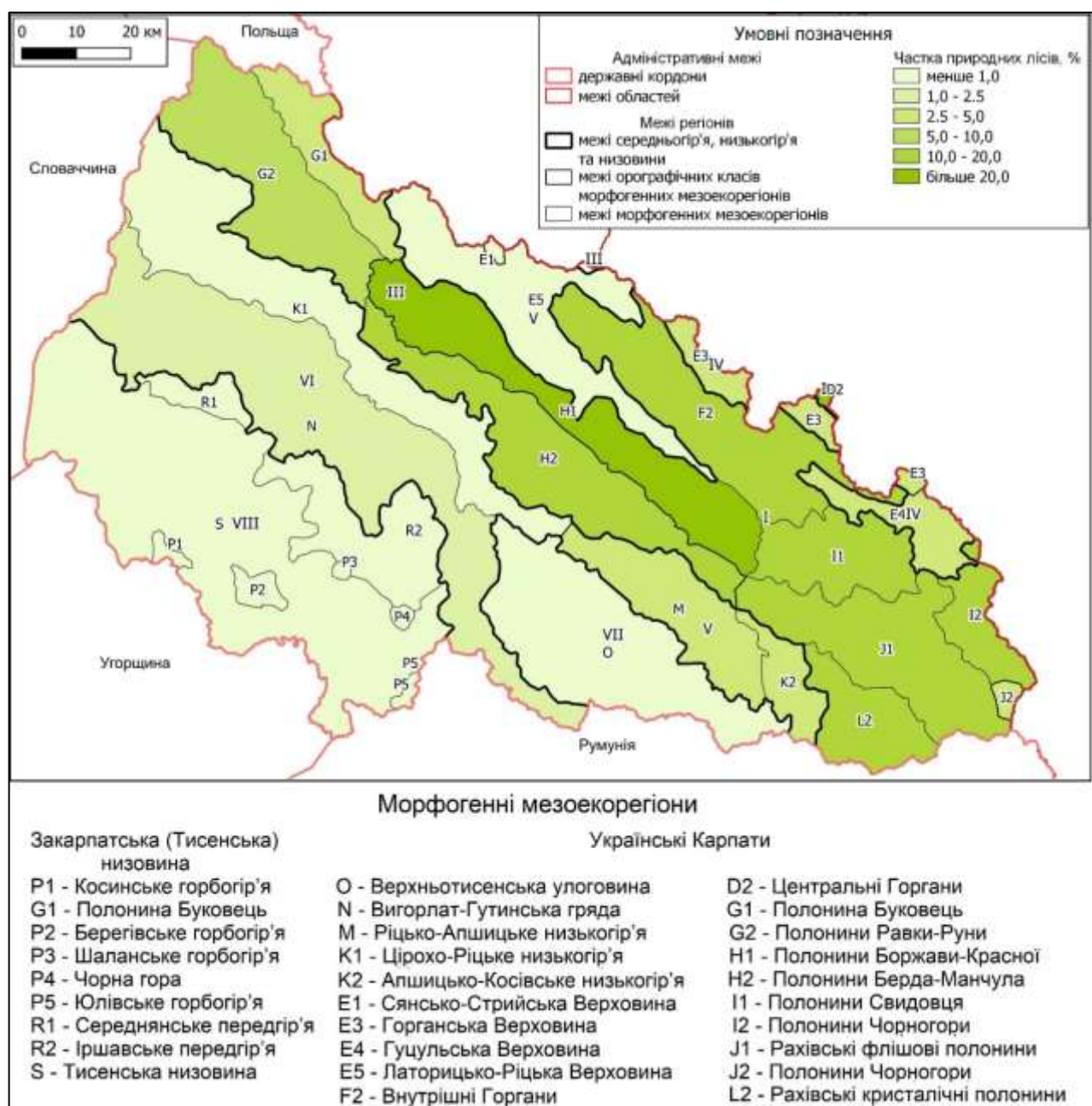


Рисунок 2.5 — Частка первинних природних лісів (старовікових і пралісів) від площі мезоекорегіонів Закарпатської області (складено за [71; 101; 138; 139; 140])

Вони простягаються від долини річки Теремлі на південному сході до долини річки Вичі на північному заході. Основна частина збережених природних лісів тут 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 L.*) та ясен (*Fraxinus excelsior L.*). Загалом мішані деревостани становлять 10% від загальної площі природних лісів [139, с.69].

Для Внутрішніх Горган та Рахівських флішових полонин характерними є природні ліси з сосни гірської (*Pinus mugo L.*), чисті ялинові, чисті букові, а також мішані деревостани. Ліси з домінуванням гірської сосни з домішкою вільхи зеленої (*Alnus viridis L.*) збереглися у природному стані лише на схилах хребта Кам'янка. 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 явора (*Acer pseudoplatanus L.*). 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 L.*) та в'яз (*Ulmus glabra L.*). окремо виділяються яворово-букові ліси, поширені на схилах вершин Стримба та Прибуї [139, с.69].

У межах мезоекорегіону Полонини Равки-Руни збереглися такі кластери лісових масивів як Стужиця-Ужок (близько 3,1 тис. га) та Полонина Руна (близько 3,9 тис. га). Ліси кластеру Стужиця-Ужок представлені чистими буковими та мішаними яворово-буковими і ялицево-буковими деревостанами. зрідка у домішці зустрічаються граб звичайний (*Carpinus betulus L.*), ялина європейська (*Picea abies L.*), а також дуби звичайний (*Quercus robur L.*) та скельний (*Quercus petraea L.*). Ліси Полонини Руни 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 L.*) та, зрідка, ялиці білої (*Abies alba L.*) деревостани, середній вік яких становить 190 років [139, с.65].

У межах мезоекорегіону Полонина Буковець ідентифіковано лише близько 1,1 тис. га природних лісів. Усі вони представлені чистими буковими та яворово-буковими деревостанами. В умовах постійних вітрів, що дмуть з Панонської рівнини, формують криволісся на верхній межі лісового поясу [139, с.67].

Значно менші частки (менш як 1,4 % від площ мезоекорегіонів) природних лісів характерні для низькогірних мезоекорегіонів. Зокрема, у межах Вулканічних Карпат ідентифіковано близько 3,0 тис. га природних лісів. Він складається з трьох відділених одна від одної частин, які розташовані поблизу міста Хуст, між містами Свалява та Іршава, а також поблизу міста Перечин, і, таким чином, розосереджені на значній території. Серед них домінують чисті букові деревостани. Серед мішаних лісів найчастіше трапляються дубово-букові та яворово-ясенново-букові деревостани, рідше — буково-дубові, яворово-букові та грабово-букові. У домішці трапляються береза звисла (*Betula pendula L.*), черешня (*Prunus avium L.*) та дуб звичайний (*Quercus robur L.*). Загалом найбільше лісів цього кластера зосереджено в межах гірського хребта Великий Діл. Ліси, у яких присутній або домінує дуб скельний (*Quercus petraea L.*), сконцентровані поблизу міста Ужгород [139, с. 61].

У межах низовинної частини Закарпатської області ідентифіковано значно менше природних лісів. Близько 100 га (мезоекорегіон Тисенська низовина) природних лісів розташовано в межах заплави річки Боржава, що періодично затоплюється природним шляхом. Таким чином алювіальні ґрунти в її межах збагачуються поживними речовинами і формують багаті умови місцезростання для лісу. На цій території збереглися унікальні заплавні ліси з дуба звичайного (*Quercus robur L.*) з домішкою граба звичайного (*Carpinus betulus L.*), ясенів вузьколистого (*Fraxinus angustifolia L.*) і звичайного (*Fraxinus excelsior L.*) віком 150-200 років [139, с.47].

Зазначимо, що на сьогодні не всі первинні природні ліси Закарпатської області ідентифіковані, оскільки не всі ідентифіковані первинні природні ліси мають

природоохоронний статус. Натомість площі таких екосистем постійно скорочуються внаслідок інтенсифікації ведення лісового господарства.

2.4 Фауна та зоотичні геоекосистеми ключових карпатських видів ссавців

У сучасній фауні Закарпатської області налічують понад 30 тис. видів (68% від загальної чисельності видів України). Серед них близько 400 видів хребетних тварин: ссавців (80 видів), птахів (287 видів, з яких 197 гніздуючих), плазунів (10 видів), земноводних (16 видів), риб (60 видів). За даними Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища у Закарпатській області за 2022 рік до Червоної книги України занесено 127 видів тварин [38; 128].

У межах Закарпатської області виділяють бореально-лісову та європейську лісостепову зоогеографічні зони [24]. Бореально-лісова зоогеографічна зона приурочена до Карпатської гірської країни. Найвищі висотні пояси криволісся та полонин тут заселені переважно в теплий період року. Зокрема цю частину Карпат заселяють 5-6 видів земноводних, 3-4 види плазунів, 40-45 видів птахів і близько 30 видів ссавців. До найтипівіших хребетних місцевого зооценозу належать: альпійський тритон, чорна карпатська гадюка, полонинський тетерів, гірський щеврик, альпійська тинівка, альпійська бурозубка та снігова полівка. У холодний період року під снігом у заростях гірської сосни можуть зимувати снігові, темні, підземні та лісові полівки, бурозубки. Іноді на засніжену полонину вибігають зайці-русаки та лисиці.

Досить багатим видовим різноманіттям фауни характеризуються гірські букові та мішані ліси. Тут водяться близько 10 видів риб, 13 видів земноводних, 7 видів плазунів, 74 види птахів, 56 видів ссавців. Типовими і досить численними у букових лісах області є саламандра плямиста, тритон карпатський, кумка жовточерева та ін. Серед плазунів трапляються ящірка прудка, гадюка звичайна, полоз лісовий та ін. Домінуючі види птахів гірських букових лісів: зяблик, лісовий щеврик, повзик, синиця велика, дрізд співочий та ін. До найчисленніших ссавців тут належать, бурозубка звичайна, миша жовтогорла та полівка лісова. Серед звичайних видів

можна зазначити лисицю, свиню дику, оленя звичайного та ін. Досить рідкісними є кіт лісовий, рись, ведмідь бурий тощо.

Для низькогірних та низовинних дубових лісів характерне значне видове різноманіття та велика щільність орнітофауни. Домінуючими видами є зяблик, горобець польовий, вівчарик жовтобровий та ін. Серед видів ссавців, що заселяють діброви лісова та жовтогорла миші, білка, кіт лісовий, чимало рукокрилих та ін.

Важливими осередками фауністичного різноманіття Закарпатської області є водойми та заплавні вологі луки. Серед цінної закарпатської іхтіофауни можна зазначити такі види риб як: форель струмкова, лосось дунайський, харіус, стерлядь та ін. Досить поширеними є щука, карась, судак та ін. До заплавних вологих лук тяжіють хвостаті та безхвості земноводні, серед яких найбільш численними є жаба озерна та ставкова, кумка жовточерева, тритон карпатський та ін. Серед плазунів поширеними видами є ящірка живородяща, вужі звичайний та водяний, черепаха болотяна та ін. Річки часто є орієнтирами для птахів під час їх міграції або важливими осередками перебування. Особливо багате видове різноманіття птахів для водотоків і водойм Закарпатської області характерне у квітні-травні та вересні-жовтні. По узбережжях річок гніздяться понад 30 видів птахів (кулики, мартини, голінасті, пластинчастодзьобі, пастушки, горобині). У жовтні домінують грак, галка, крижень, чирок. У прибережних деревно-чагарникових насадженнях влаштовують гнізда понад 50 видів пернатих (голінасті, хижі, сови, ракші, голуби, дятли, горобині) [38]. Серед ссавців водних та навколоводних екосистем переважають такі види як: норка європейська, видра річкова, ондатра та ін.

У межах Закарпатської низовини найбільш типовими середовищами існування є оброблювані землі. Вони мають свою специфіку, що полягає у наявності великих площ, зайнятих садами, виноградниками та ягідниками. Земноводні зооценозу оброблюваних земель, пасовищ і сіножатей за своїм видовим складом не численні, але щільність популяцій окремих видів (наприклад, ропухи звичайної або сірої) у певні пори року досить висока. Плазуни досить рідкісні і нечисленні. Серед них трапляються ящірка зелена, ящірка прудка. Досить чисельними тут є види птахів, серед яких домінують плиска біла, горобці хатній і польовий та ін. Серед ссавців

переважають гризуни (мишівка, хом'яки, ховрахи та ін.) та рукокрилі (довгокрил звичайний, кажан пізній, різні види нічниць та ін.).

Зазначимо, що найбільш вимогливими до умов середовища існування є ссавці середніх та великих розмірів. Вони потребують більшої площі типових для них екосистем для задоволення потреб у міграції, генетичному обміні та харчуванні. Найчастіше саме ссавці є дуже чутливими до фрагментації природних для них середовищ існування та присутності людини. Особливо це стосується хижаків середніх та великих розмірів, що часто можуть бути ключовими видами для певної території (див. Розділ 1). Виділення ділянок, мінімальні площі яких можуть забезпечувати виживання та міграційні потреби таких видів, а також збереження цих територій від надмірного антропогенного впливу, може забезпечити можливості для існування не тільки ключових видів, а й інших, що співіснують з ними в подібних умовах. Як зазначалося у Розділі 1 до таких видів у Закарпатській області ми відносимо ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*), рись євразійську (*Lynx Lynx L.*) та kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) [237].

Для встановлення меж біокоридорів біоцентрично-мережевої ЛТС нами було змодельовано *зоотичні континуальні спеціальні геоекосистеми* з відображенням ступенів придатності території Закарпатської області для перебування вище зазначених трьох ключових карпатських видів (рис. 2.6, 2.8, 2.10), а також *зоотичні дискретні спеціальні геоекосистеми* з відображенням популяційних, відтворювальних та інших ділянок (рис. 2.7, 2.9, 2.11).

У результаті проведеного ГІС моделювання нами встановлено, що загальна площа *території перебування ведмедя бурого* (*Ursus Arctos L.*) у межах Закарпатської області становить 574,6 тис. га і охоплює близько 45,1% території області. При цьому найбільш придатні та придатні території (з інтегральною оцінкою більше 61 балу) займають 98,3 тис. га (2,4 і 95,9 тис. га, відповідно) (рис. 2.6). Найбільше таких ареалів зосереджено у гірській південно-західній частині області в межах підвищеного розчленованого середньогір'я. Відповідно, у цьому орографічному класі морфогенних мезоекорегіонів зосереджені і найбільші за площею популяційні ділянки ведмедя бурого (рис. 2.7).

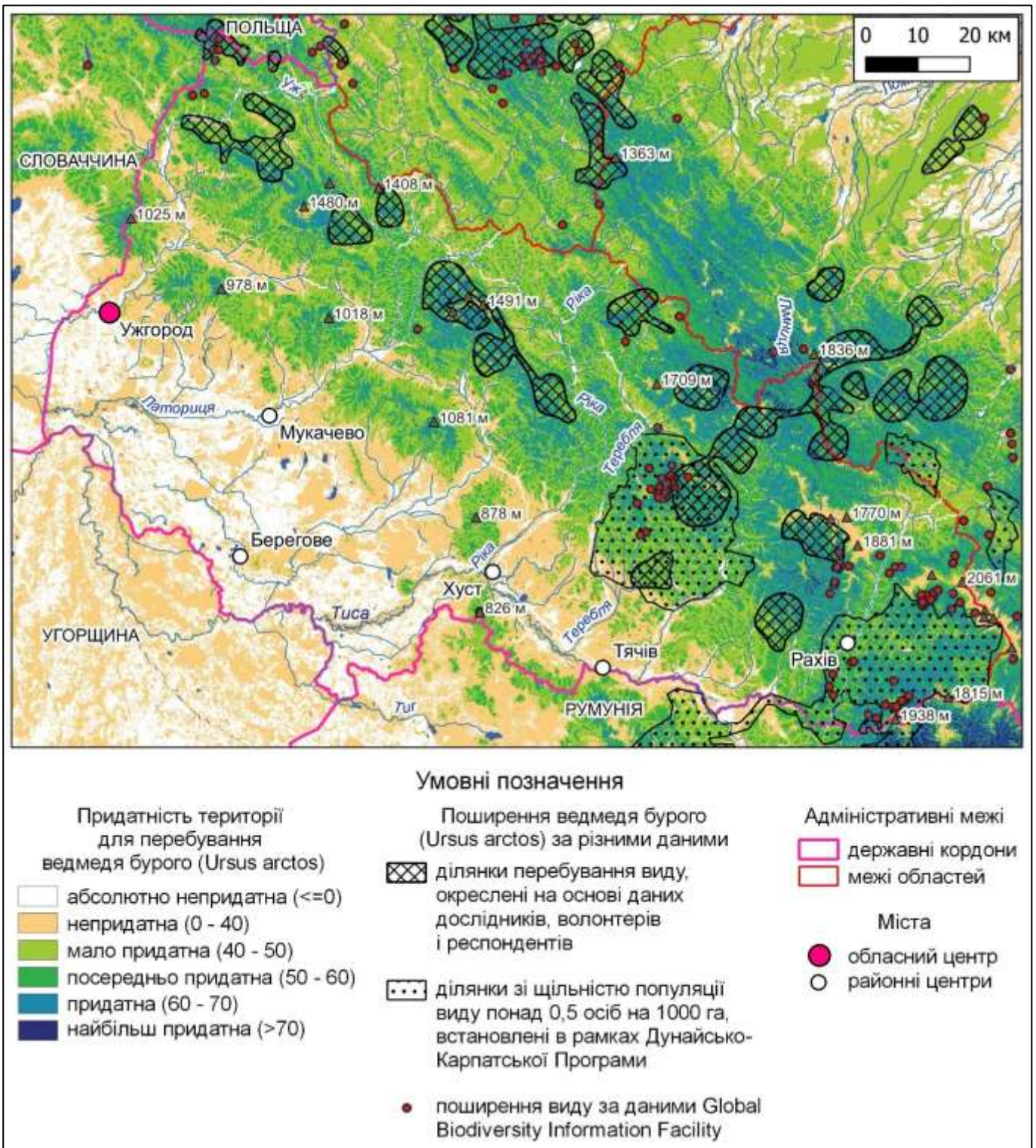


Рисунок 2.6 — Зоотичні континуальні спеціальні геоекосистеми з відображенням ступенів придатності території Закарпатської області для перебування ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*)

(складено за методикою [146], інформація про поширення ведмедя бурого подана на основі джерел [15; 126; 196]).

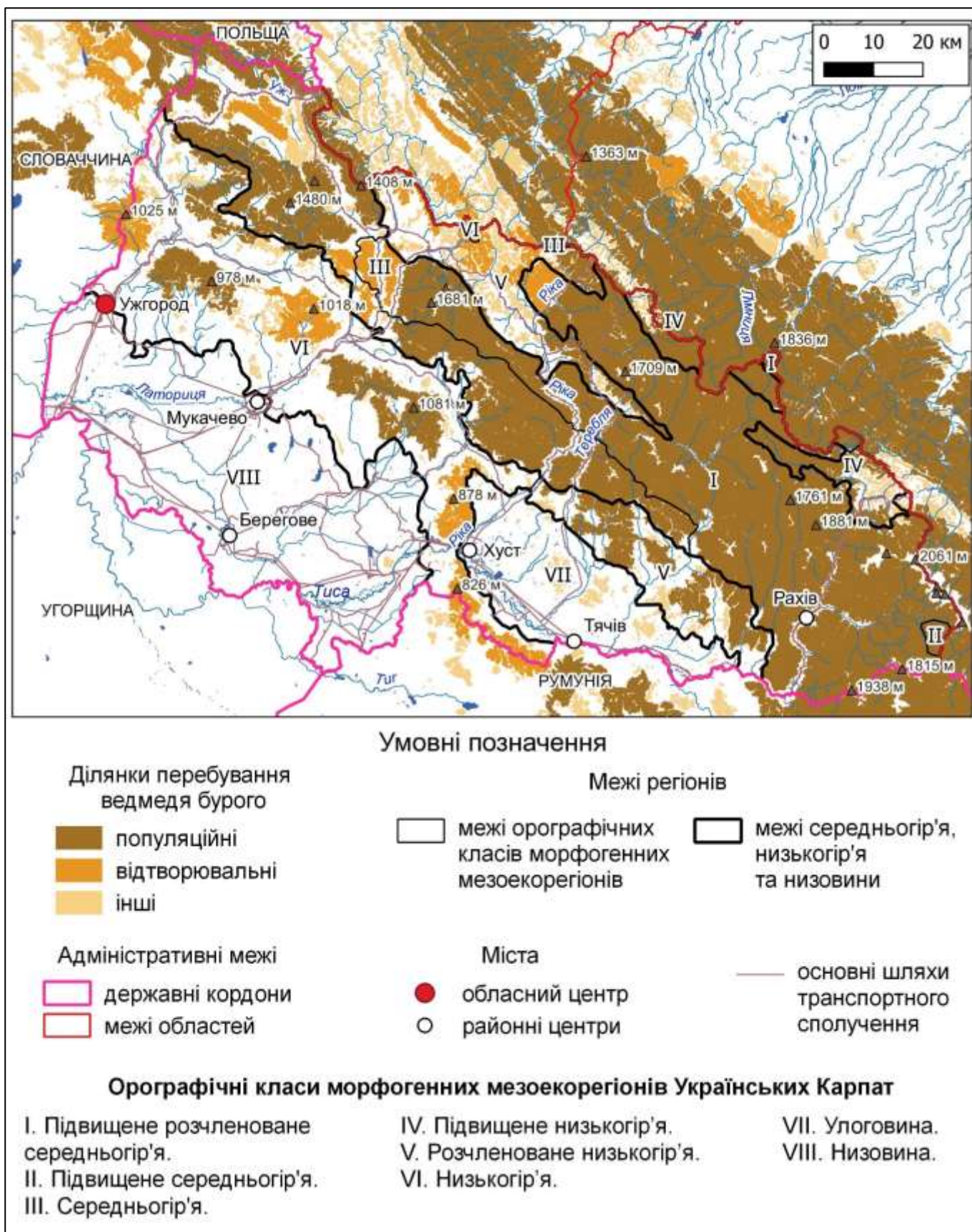


Рисунок 2.7 — Зоотичні дискретні спеціальні геоекосистеми з відображенням популяційних, відтворювальних та інших ділянок перебування ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*) (складено за методикою [146])

Аналіз літературних джерел [15; 126] про поширення ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*) в Українських Карпатах відображає певну кореляцію між територіями потенційного поширення виду, що були отримані нами за допомогою геоінформаційного моделювання, та оселищами, у яких були зафіксовані реальні місця перебування ведмедя бурого. Дослідження І. Дикого, М. Шквирі та інш. (2015) вказують, що в межах Закарпаття зафіксовано близько 12-ти осередків реєстрації виду [15]. Згідно з просторовими даними Глобального інформаційного фонду біорізноманіття [191] місця перебування ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*) та інші знахідки слідів його життєдіяльності були зареєстровані переважно в межах діючих природоохоронних установ: у масивах Карпатського біосферного заповідника, національних природних парках «Ужанський» (Стужицьке та Лубнянське лісництва) та «Синевир», де проводиться постійний моніторинг за станом біотичного різноманіття.

Іншим важливим центром дослідження міграцій ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*) є біотоп, що знаходиться на південному сході на кордоні з Румунією у Рахівсько-Чивчинських горах (Мармароші). Зазначимо, що популяція виду тут суттєво поповнюється завдяки міграції із Румунії. Це підтверджується результатами досліджень, що були проведені науковцями [126] в рамках реалізації Дунайсько-Карпатської програми WWF.

Саме в Румунії на сьогодні збереглась найбільш чисельна популяція ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*). З цієї ж причини частими тут є випадки виникнення конфліктів «хижак-людина» [235].

Осередки поширення виду були зафіксовані також у лісових біотопах Полонинського хребта, у гірських масивах Горган, Свидовця та Чорногори. На нашу думку такі реально зафіксовані оселища ведмедя бурого мають бути захищені в межах ключових територій екомережі, інші території, важливі для перебування виду є основою для встановлення меж екологічних коридорів (рис. 2.7).

При моделюванні зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем отримано близько 7-ми популяційних ділянок загальною площею 477,0 тис. га, 14 відтворювальних (55,1 тис. га) та 639 інших (42,5 тис. га) (рис. 2.7) [162].

Загальна площа *територій перебування рисі євразійської* (*Lynx Lynx L.*) у межах Закарпатської області, визначених у результаті моделювання, становить 192,6 тис. га (9,9% від площі Закарпаття). При цьому найбільш придатні та придатні території (з інтегральною оцінкою більше 61 балу) займають 10,0 тис. га (0,2 і 9,8 тис. га, відповідно). Найбільше таких ареалів зосереджено у гірській південно-східній частині області в межах підвищеного розчленованого середньогір'я. Відповідно, у цьому морфогенному екорегіоні зосереджені і найбільші за площею популяційні ділянки рисі євразійської.

Аналіз інформації про поширення рисі євразійської (*Lynx Lynx L.*) [111; 196; 261] також відображає певну кореляцію між отриманими результатами геоінформаційного моделювання та локалітетами, де було зафіксоване реальне перебування виду. Так, крім підвищеного розчленованого середньогір'я, поодинокі випадки фіксування слідів перебування рисі характерні також для екорегіонів середньогір'я: у межах Полонини Брдо-Манчула, а також Полонини Равки-Руни. Одноразові непідтверджені реєстрації характерні також для екорегіону Полонини Буковець. Варто відзначити, що сліди перебування виду були зафіксовані також в умовах підвищеного низькогір'я (екорегіон Горганська Верховина) на межі Закарпатської та Івано-Франківської областей.

В умовах низькогір'я сліди перебування рисі зафіксовані науковцями в екорегіоні Вигорлат-Гутинської гряди, а також — в межах екорегіону Цірохо-Ріцького низькогір'я, яке за нашим моделюванням характеризується досить низьким рівнем придатності для перебування виду.

Згідно з просторовими даними Глобального інформаційного фонду біорізноманіття [196] місця перебування рисі євразійської та інші знахідки слідів її життєдіяльності були зареєстровані переважно у масивах Карпатського біосферного заповідника, у національних природних парках «Ужанський» та «Синевир», де проводиться постійний моніторинг за станом біотичного різноманіття (рис.2.8).

Моделювання *зоотичних дискретних спеціальних геоєкосистем* дозволило встановити близько 7-ми популяційних ділянок загальною площею 175,9 тис. га, 6 відтворювальних (15,1 тис. га) та 575 інших (1,6 тис. га) (рис. 2.9) [249].

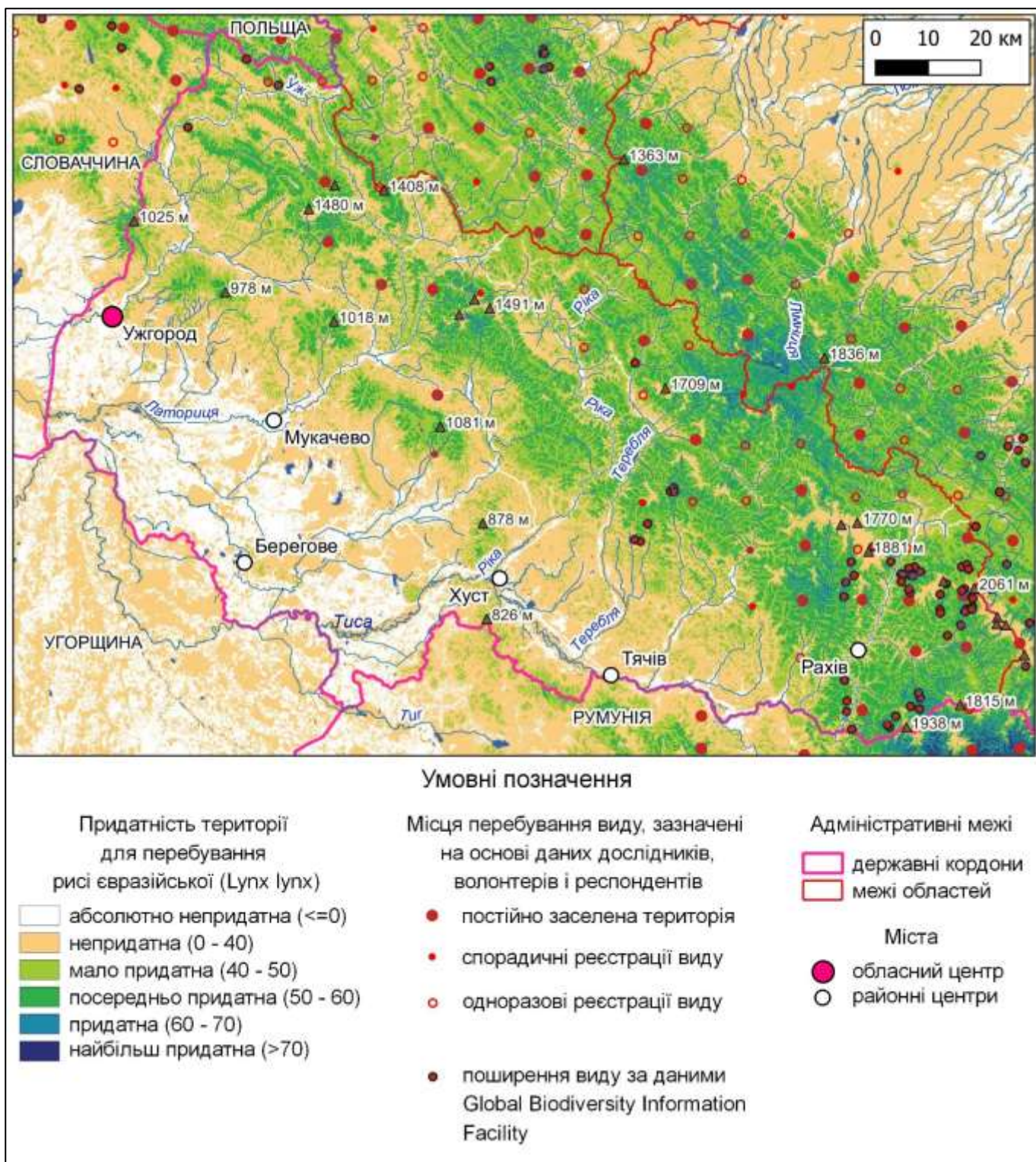


Рисунок 2.8 — Зоотичні континуальні спеціальні геоекосистеми з відображенням ступенів придатності території Закарпатської області для перебування рисі євразійської (*Lynx Lynx L.*) (складено за методикою [146], інформація про поширення рисі євразійської подана на основі джерел [111; 196; 261]).

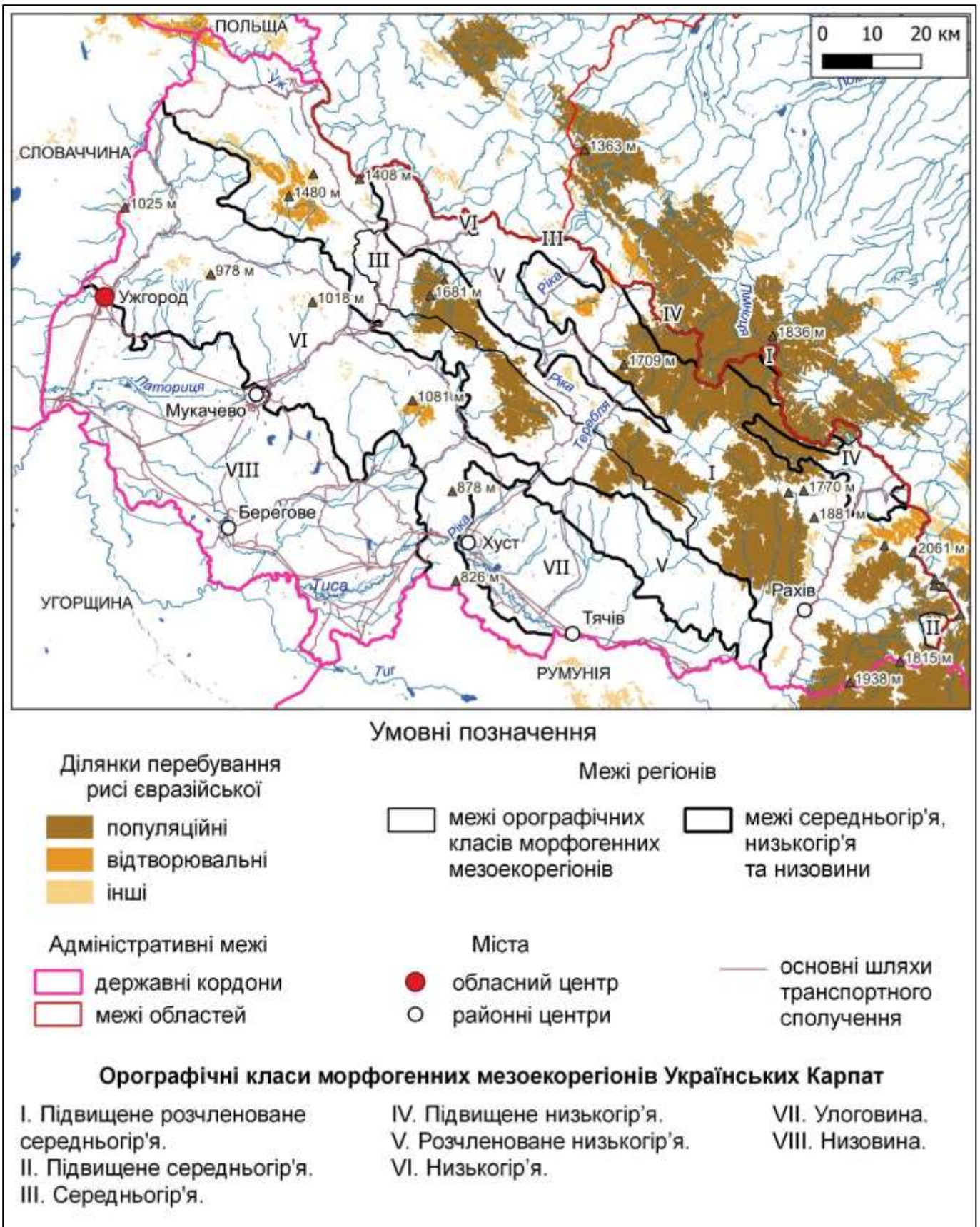


Рисунок 2.9 — Зоотичні дискретні спеціальні геоекосистеми з відображенням популяційних, відтворювальних та інших ділянок перебування риси євразійської (*Lynx Lynx L.*) (складено за методикою [146]).

Загальна площа територій перебування kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) у межах Закарпатської області, визначених у результаті моделювання, становить 721,5 тис. га і охоплює близько 56,6% території області. Найбільше таких ареалів зосереджено в умовах розчленованого низькогір'я (Апшицько-Косівське низькогір'я, Ріцько-Апшицькі стрімчакові гори) та низькогір'я (Цірохо-Ріцьке низькогір'я; Вигорлат-Гутинська гряда). Відповідно, у цих морфогенних мезоекорегіонах зосереджені і найбільші за площею популяційні ділянки kota лісового (*Felis silvestris Schreber*).

Аналіз літературних джерел [4; 174] про поширення виду в Українських Карпатах відображає певну кореляцію між територіями потенційного перебування kota лісового (*Felis silvestris Schreber*), що отримані нами за допомогою геоінформаційного моделювання, та оселищами, у яких були зафіксовані реальні місця перебування виду. Так, відповідно до наукових даних [174] кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*) порівняно часто зустрічається лише в широколистяних лісах закарпатських передгір'їв і південних схилів, які за наведеною регіоналізацією [71, 101] належать до низовинних мезоекорегіонів. За межами лісу зустрічається у дуплах старих верб на берегах рік, у щілинах кам'яних дамб, серед кам'яних терас виноградників тощо. Про це свідчать поодинокі місця, де кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*) був зафіксований у межах Закарпатської низовини. Відповідно до просторових даних Глобального інформаційного фонду біорізноманіття [196] місця перебування виду та інші знахідки слідів його життєдіяльності були зареєстровані переважно в межах діючих природоохоронних установ, де проводиться постійний моніторинг за станом біотичного різноманіття (рис. 2.10). Зазначимо, що на сьогодні відсутні актуальні та точні дані про поширення виду в межах Закарпатської області. Тому важливим є проведення подальшого моніторингу, зокрема в межах змодельованих нами ділянок.

Моделювання зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем дозволило встановити для kota лісового близько 8-ми популяційних ділянок загальною площею 668,5 тис. га, 21 відтворювальну (15,3 тис. га) та 4013 інших (37,7 тис. га) (рис. 2.11) [163].

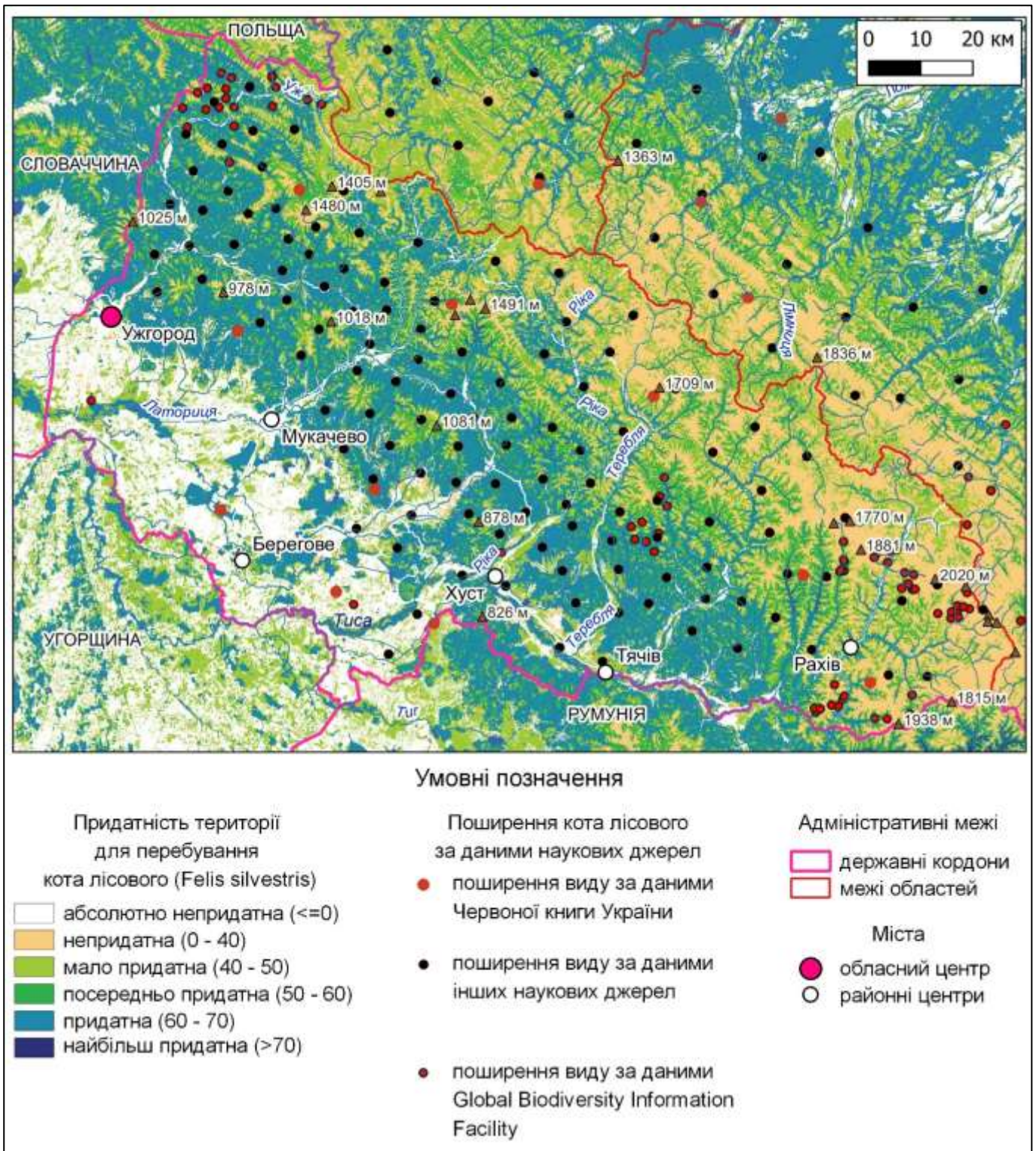


Рисунок 2.10 — Зоотичні континуальні спеціальні геоекосистеми з відображенням ступенів придатності території Закарпатської області для перебування kota лісового (*Felis silvestris* Schreber) (складено за методикою [146], інформація про поширення kota лісового подана на основі джерел [4; 174; 196]).

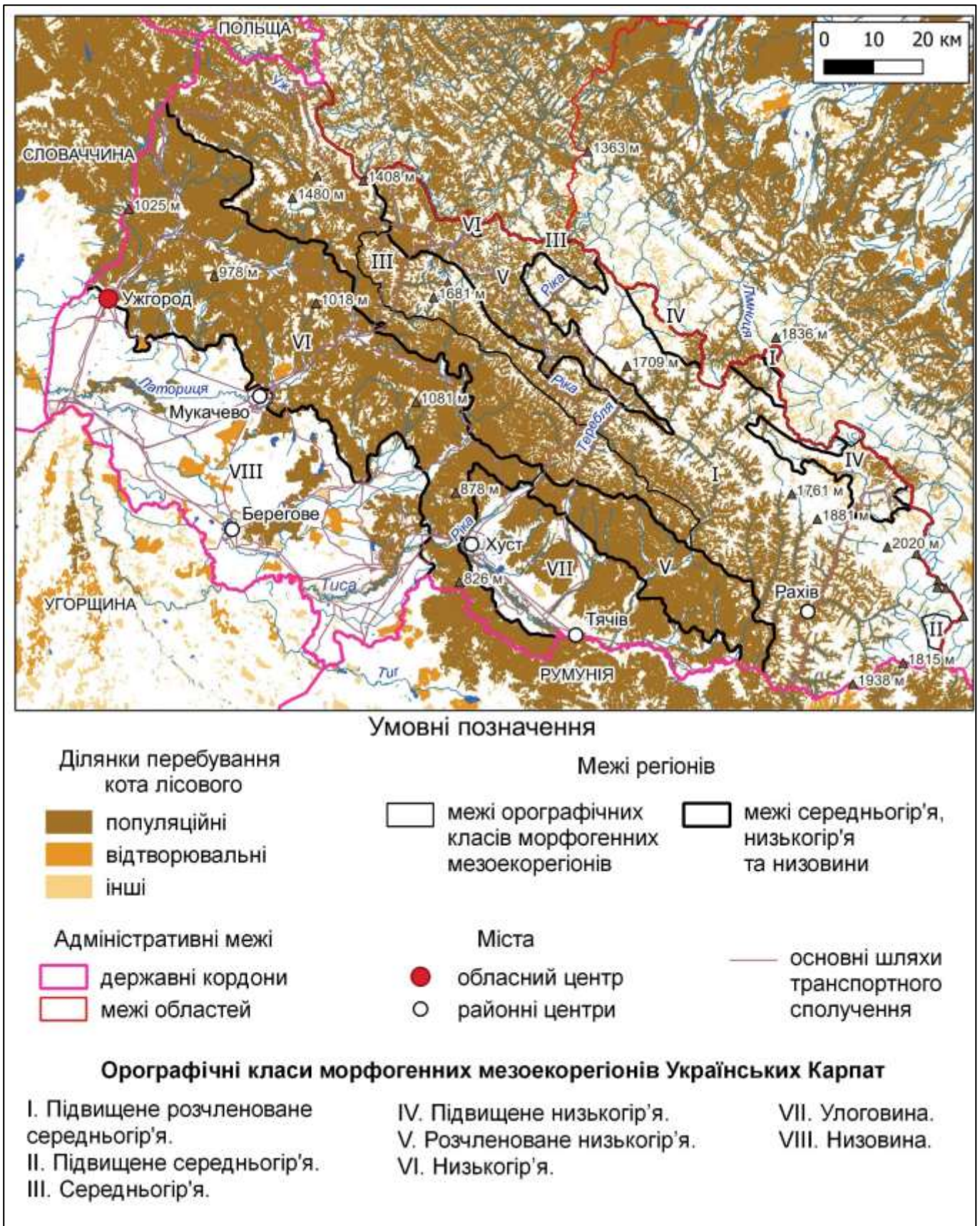


Рисунок 2.11 — Зоотичні дискретні спеціальні геоекосистеми з відображенням популяційних, відтворювальних та інших ділянок перебування kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) (складено за методикою [146])

Змодельовані нами зоотичні геоекосистеми є основою для виділення біокоридорів ЛТС (сполучних територій екомережі) та уточнення меж біоцентрів ЛТС (ключових територій екомережі) Закарпатської області.

Висновки до розділу 2

1. Компоненти довкілля: геологічна будова і рельєф, клімат, водотоки і водойми, ґрунти, рослинний і тваринний світ, — взаємодіючи між собою, формують екологічну структуру базової геоекосистеми, яка є одиницею фізико-географічного районування. У нашій дисертаційній роботі для здійснення аналізу репрезентативності біоцентрів ЛТС (ключових територій екомережі) та виділення біокоридорів ЛТС (сполучних територій) використовувалась геопросторово прив'язана уточнена регіоналізація Українських Карпат, запропонована І.С. Кругловим (2008). Вона передбачає виділення в межах Закарпатської області середньогірних, низькогірних та низовинних морфогенних мезоекорегіонів.

2. Природні умови Закарпатської області суттєво вплинули на особливості господарського освоєння та системи розселення. Найменш заселеною є гірська частина Закарпатської області. Історичними напрямками господарювання у цій частині Закарпатської області були лісове та сільське господарство з переважанням скотарства. Перспективними напрямками є туристично-рекреаційна галузь та відновлювана енергетика. Найбільш зміненою та заселеною є Закарпатська низовина. На сьогодні вона характеризується малою часткою територій, збережених у природному стані, густою мережею населених пунктів та шляхів транспортного сполучення.

3. У геопросторовому розподілі рослинних угруповань Закарпатської області добре виражена висотна поясність. Найбільшої трансформації внаслідок господарського освоєння зазнав рослинний покрив дуже теплого висотного поясу дубових лісів та теплого поясу буково-дубових лісів, що охоплюють низовинну та низькогірну частини Закарпатської області. Натомість еталонні первинні природні ліси збереглися переважно в умовах середньогір'я. Вони є важливими ботанічними геоекосистемами, що виконують роль біоцентрів біоцентрично-мережевої ЛТС

Закарпатської області. Зокрема найбільшими частками таких лісів характеризуються мезоекорегіони: Полонини Боржави-Красної (26,8% від площі мезоекорегіону), Рахівських кристалічних полонин (19,4% від площі мезоекорегіону) та Полонин Свидовця (15,7% від площі мезоекорегіону).

4. Для встановлення меж біокоридорів біоцентрично-мережевої ЛТС нами було змодельовано *зоотичні континуальні спеціальні* геоекосистеми з відображенням ступенів придатності території Закарпатської області для перебування вище зазначених трьох ключових карпатських видів, а також *зоотичні дискретні спеціальні* геоекосистеми з відображенням популяційних, відтворювальних та інших ділянок, загальна площа яких для ведмедя бурого становить 574,6 тис. га (45,1% від території Закарпатської області). Серед них близько 7-ми популяційних ділянок загальною площею 477,0 тис. га, 14 відтворювальних (55,1 тис. га) та 639 інших (42,5 тис. га). Для рисі євразійської загальна площа змодельованих нами *зоотичних дискретних спеціальних* геоекосистем становить 192,6 тис. га (9,9% від площі області). Серед них 7 популяційних ділянок загальною площею 175,9 тис. га, 6 відтворювальних (15,1 тис. га) та 575 інших (1,6 тис. га). Найбільша площа змодельованих нами *зоотичних дискретних спеціальних* геоекосистем характерна для kota лісового — 721,5 тис. га (56,6% території області). Вона включає 8 популяційних ділянок загальною площею 668,5 тис. га, 21 відтворювальну (15,3 тис. га) та 4013 інших (37,7 тис. га). Змодельовані нами зоотичні геоекосистеми є основою для виділення біокоридорів ЛТС (сполучних територій екомережі) та уточнення меж біоцентрів ЛТС (ключових територій екомережі) Закарпатської області.

РОЗДІЛ 3

ІСТОРИЧНІ ТА ГЕОПРОСТОРОВІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

3.1 Історичні та геопросторові аспекти формування регіональної екомережі

В історії проектування екологічної мережі Закарпатської області можна виділити три етапи, які частково перекриваються між собою. Перший характеризується створенням та розширенням мережі об'єктів природно-заповідного фонду (від поч. ХХ ст. (1907 — 1912 рр.) до цього часу) [102]. Другий етап характеризується розробкою та затвердженням планувальних Схем екологічної мережі області відповідно до національного законодавства (2006-2020, 2014). Для третього етапу характерне залучення європейського досвіду, результатом якого є визначення та затвердження Постійним комітетом Бернської конвенції 14-ти ділянок Смарагдової мережі (2016-2020 рр.), формування яких має забезпечити збереження видів флори і фауни європейського значення та середовищ їхнього існування. Крім того, протягом 2019-2020 рр. було запропоновано створення ще 16-ти ділянок Смарагдової мережі. Проте на сьогодні вони все ще не затверджені Постійним комітетом Бернської конвенції [167].

Нижче детально розглянуто кожен із цих етапів.

3.1.1 Природно-заповідний фонд Закарпатської області як основа формування екомережі.

Зазвичай базовими елементами для формування екологічної мережі будь-якого регіону чи країни є природоохоронні території та об'єкти, сформовані протягом багатьох десятиліть на засадах національного законодавства. Саме в їх межах фахівці проводять найбільш повномасштабні польові інвентаризаційні дослідження на предмет виявлення рідкісних і типових видів фауни і флори, рослинних угруповань тощо [12]. Сьогодні Закарпаття вирізняється серед інших областей України досить високим показником заповідності, який станом на початок 2023 року становить

16,55% [89]. Майже 85% природоохоронних територій області мають загальнодержавне значення. Найбільшу частку у структурі ПЗФ становлять національні природні парки: «Ужанський», «Синевир», «Зачарований край» (47%), кластери Карпатського біосферного заповідника (32%), 76 заказників (6,27%) та два регіональні ландшафтні парки: «Притисянський» та «Синяк» (7%). Інші категорії в межах області представлені заповідними урочищами (12), пам'ятками природи (370), парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва (35), дендрологічним парком та ботанічним садом [167].

Перші заповідні об'єкти на території області було створено ще у 1907-1912 роках під час її перебування у складі Австро-Угорської імперії (резерват букових пралісів «Стужиця» площею 331,8 га; резерват ялицевих пралісів «Тиха» площею 14,9 га; резерват смерекових пралісів «Піп-Іван» площею 221,9 га). Досить швидкі темпи розвитку природно-заповідної справи у Закарпатській області характерні для періоду 1919-1938 рр. під час її перебування у складі Чехословаччини. Зокрема завдяки ефективній роботі геоботаніків-лісівників А. Златніка, А. Глітцера та ін. створено 35 резерватів, серед яких 25 лісових та 10 високогірних лучних. Проте за радянської доби більшість цих об'єктів фактично була ліквідована. З часу приєднання Закарпатської області до УРСР аж до 1968 року, попри численні клопотання відповідних уповноважених органів та науковців (П.С. Погребняк, С.М. Стойко та ін.), спроби створити низку природоохоронних територій не дали результату. Лише в 1968 році у Закарпатській області було створено перший заповідник республіканського значення — Карпатський державний заповідник (КДЗ), який згодом (1992 р.) був віднесений до світової мережі біосферних резерватів. Територія КДЗ постійно розширювалась за рахунок приєднання нових масивів. Тим часом у 1989 році було створено також перший у Закарпатській області національний природний парк «Синевир». Найшвидші темпи розвитку природоохоронних територій Закарпаття характерні для періоду незалежності України [102].

У 1996 році Крічфалушій В.В. запропонував створити дев'ять великих природоохоронних територій, серед яких чотири — транскордонного значення. Трансграничний ландшафтний парк (ТЛП) або міжнародний трінаціональний парк

(МТНП) «Верхня Тиса» був запланований на прикордонних територіях України, Угорщини та Словаччини [177].

Для збереження біотичного та ландшафтного різноманіття Вулканічних Карпат пропонувалося створити ТЛП «Вигорлат» на межі зі Словаччиною та «Вулканічні горбогір'я» на суміжних територіях між Україною та Румунією. Також планувалося охопити охороною ландшафти Мармароського кристалічного масиву шляхом формування транскордонного біосферного резервату «Мармароські Альпи». Він мав охоплювати існуючі об'єкти Карпатського біосферного заповідника та суміжної території Румунії. Крім того, для розширення заповідної мережі області пропонувалося створення національного природного парку (НПП) «Стужиця», де на сьогодні функціонує НПП «Ужанський» (з 1999 року), НПП «Горгани», регіональних ландшафтних парків (РЛП) «Закарпатська Верховина», «Боржава» та «Свидовець».

Ще одним здобутком цього періоду є створення третього національного природного парку — «Зачарований край» (2009 р.). Крім того, у XXI ст. розширенню мережі природоохоронних територій області значно посприяла Карпатська конвенція або Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпатських гір, підписана у Києві у 2003 році [128]. В Україні Конвенція є чинною з 2006 року. З метою реалізації її цілей у 2007 році розпорядженням Кабінету Міністрів України була схвалена «Стратегія виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат» [122], а у 2008 р. Закарпатською обласною державною адміністрацією затверджено «План заходів, спрямованих на реалізацію Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат на 2008-2020 роки по Закарпатській області» [95]. Заплановані заходи передбачали зокрема збільшення площ окремих об'єктів природно-заповідного фонду в області та створення нових — міжнародного біосферного резервату «Мармороські гори», процес формування якого на сьогодні ще не завершений, а також регіонального ландшафтного парку «Притисянський», який функціонує з 2008 року. У 2017 році було підписано Закон «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат» [105], який передбачає створення пралісових пам'яток природи (рис. 3.1).

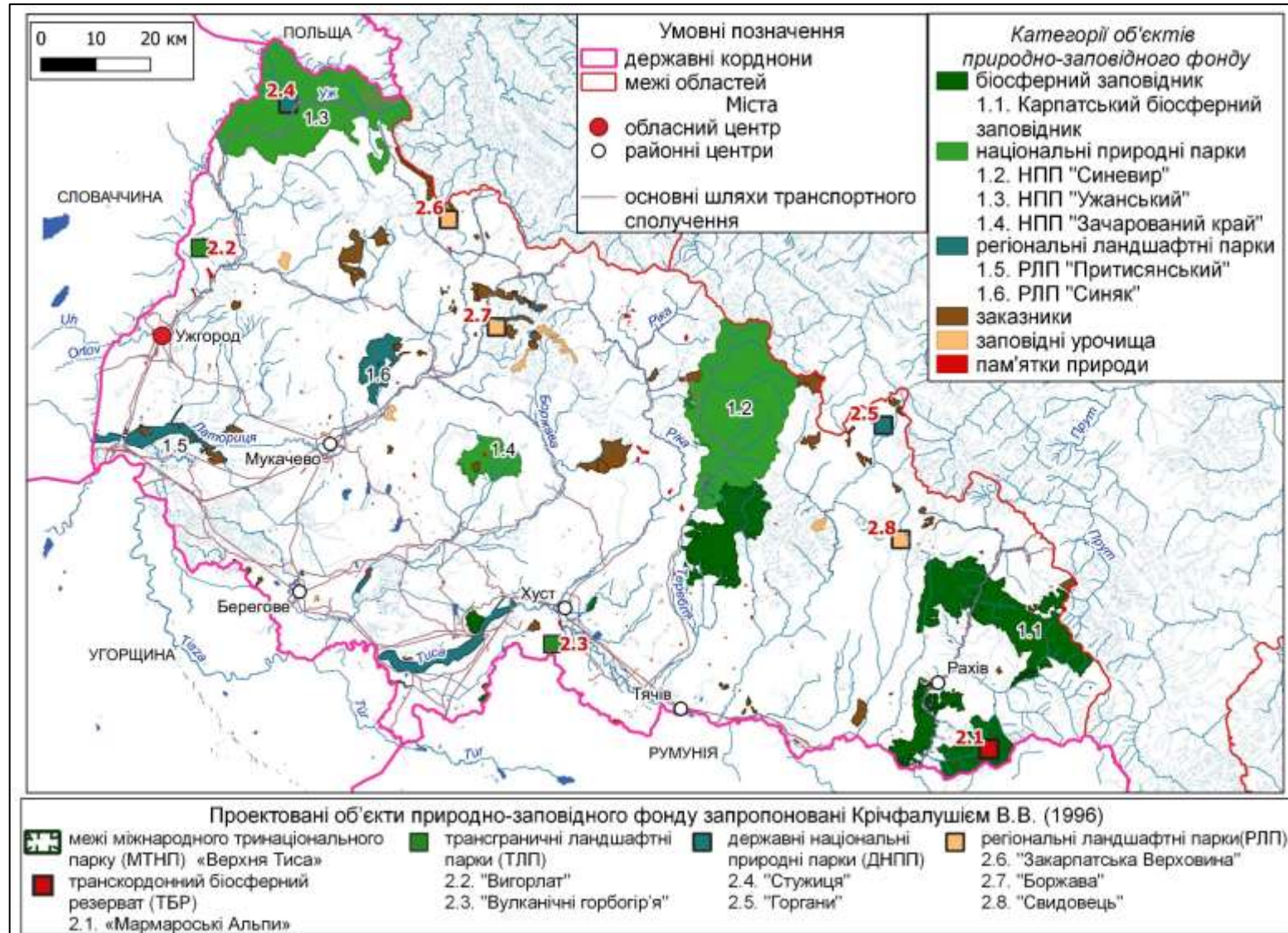


Рисунок 3.1 — Існуючі та проєктовані території природно-заповідного фонду Закарпатської області

[складено за 30; 70; 89; 177]

Відповідні зміни були внесені у Закон «Про природно-заповідний фонд України» [120], Лісовий [73] та Кримінальний [64] (стаття 246) кодекси, Кодекс про адміністративні (стаття 68) правопорушення [58], а сам процес створення регламентується затвердженою наказом Мінекології «Методикою визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів» [110]. Ідентифікація пралісових ділянок в області розпочалася ще у 2014 році, але перші 9 пам'яток природи було затверджено лише у 2020 році. На сьогодні існує вже 30 таких об'єктів ПЗФ загальною площею 4327,4 га в межах 8-ми держлісгоспів [79; 115].

За умови розширення діючих територій та об'єктів природно-заповідного фонду та створення нових передбачалося збільшити показник заповідності області до 18% [102; 133].

Важливо відзначити, що частина об'єктів ПЗФ області має природоохоронні статуси міжнародного рівня: Біосферного резервату ЮНЕСКО, Місць світової спадщини ЮНЕСКО, Рамсарських водно-болотних угідь. До Світової мережі біосферних резерватів, які організовуються за спеціальною програмою ЮНЕСКО «Людина і біосфера» [6], відносяться Карпатський біосферний заповідник та Ужанський національний природний парк. Останній є складовою частиною українсько-польсько-словацького біосферного резервату «Східні Карпати». До Місць світової природної спадщини, які створюють відповідно до Конвенції про охорону світової культурної і природної спадщини, відносяться 15 масивів старовікових букових фітоценозів (1 — в Ужанському НПП, 5 — в КБЗ, 4 — у НПП «Синевир», 2 — у НПП «Зачарований край»), які разом утворюють частину транскордонного комплексу «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» (2017 р). Загалом букові праліси області становлять близько 30% від загальної площі цього міжнародного об'єкту. До Рамсарських угідь відносять водно-болотні екосистеми в межах Карпатського біосферного заповідника (3 об'єкти), національних природних парків «Синевир» та «Зачарований край», а також регіонального ландшафтного парку «Притисянський» (0,18% території області) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Рамсарські угіддя Закарпатської області [75]

№	Назва	Природоохоронна територія, в межах якої перебуває	Площа	
			га	% від загальної площі природоохоронної території
1	Урочище Озірний — Бребенескул	Карпатський біосферний заповідник	1656,9	2,4947
2	Атак — Боржавське	Регіональний ландшафтний парк «Притисянський»	283,4	2,7433
3	Долина нарцисів	Карпатський біосферний заповідник	256,0	0,3854
4	Печера Дружба	Карпатський біосферний заповідник	0,13	0,0002
5	Чорне багно	Національний природний парк «Зачарований край»	15,0	0,2459
6	Озеро Синевир	Національний природний парк «Синевир»	29,0	0,0674

Зазначимо, що Рамсарська конвенція (Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів) закликає Сторони захищати такі угіддя на території Європейського континенту, оскільки вони найчастіше є структурними елементами Всеєвропейської екомережі і сприяють збереженню мігруючих популяцій птахів [167].

3.1.2 Формування екомережі Закарпатської області згідно вимог національного законодавства.

Перші ідеї формування екологічної мережі Закарпаття почали з'являтися ще у другій половині 90-х років ХХ ст. Так, у 1996 р. Крічфалушієм В.В. подібно до сусідньої Словаччини, було запропоновано реалізувати тут концепцію територіальної системи екологічної стабільності (ТСЕС). Найбільш важливими елементами ТСЕС науковцем визначалися біоцентри, біокоридори, охоронні зони біоцентрів та біокоридорів, а також контактні елементи [70]. Базовими елементами ТСЕС мали стати існуючі та проєктовані об'єкти природно-заповідного фонду (див. рис. 3.1). Створення перелічених вище природоохоронних територій сприяло б поєднанню ТСЕС Закарпаття із екомережами сусідніх держав.

Подальші напрацювання щодо формування структурних елементів екологічної мережі Закарпатської області пов'язані із розробленням у 2005–2007 рр. Схеми

екологічної мережі Українських Карпат. Методологія її формування базувалася на аналізі структури природних ландшафтів, на вивченні розміщення цінних природних територій, об'єктів природно-заповідного фонду, місць поширення рідкісних видів. Відповідно до цієї Схеми екомережу Українських Карпат формують п'ять транскарпатських екокоридорів загальною площею 12 077 тис. га, які поєднують між собою 28 ключових територій національного значення загальною площею 1457,2 тис. га. В межах Закарпатської області повністю або частково представлені 16 ключових територій, які поєднані трьома екокоридорами: Вододільно-Карпатським середньогірно-високогірним, Вулканічнокарпатським низькогірним та Тисянсько-Закарпатським низовинним [9].

Проект Схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області, у якому обґрунтовано просторове розташування її структурних елементів, був розроблений у 2013 р. науковцями Карпатського екологічного клубу «Рутенія» під керівництвом Турис Е.В [151, 173] (Додаток В). Водночас структурні елементи екомережі, зокрема існуючі та проєктовані території ПЗФ та шість екологічних коридорів, окреслено на карті «Схема комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал», яка входить до матеріалів Схеми планування території Закарпатської області, яка розроблена фахівцями ДП «Діпромисто» на розрахунковий період до 2031 року [152] (Додаток Г). У 2013 — 2014 роках ці геопланувальні документи було затверджено на сесіях Закарпатської обласної ради. Обґрунтування щодо розміщення структурних елементів екомережі на зазначених Схемах базується на національних законодавчих документах, відповідно до яких екологічну мережу потрібно формувати із врахуванням існуючої мережі об'єктів природно-заповідного фонду та інших територій, які мають важливе значення для збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, включати землі водного та лісового фонду, сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання, території рекреаційного призначення тощо. При визначенні ключових та сполучних територій враховано досвід проєктування загальнокарпатської екомережі.

За Схемою екологічної мережі Закарпатської області [151; 173] ключові території сформовані переважно на базі існуючих та проєктованих територій ПЗФ

Закарпаття. На зазначеній Схемі назви ключових територій відсутні або дублюють назви об'єктів ПЗФ. Їх мережа складається з 14 значних за площею територій та 10 окремих невеликих природоохоронних об'єктів (Додаток В).

Загалом згідно з Програмою перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі Закарпатської області на 2006-2020 роки передбачалося, що частка ключових територій тут має займати близько 20% від площі області [121].

До сполучних територій (екологічних коридорів), відповідно до Схеми екомережі Закарпатської області [151], належать 16 екокоридорів. Вони представлені землями водного і лісового фонду та гірськими пасовищами. Згідно з обґрунтуванням Схеми загальна площа екологічних коридорів становить близько 467,5 тис. га, відповідно вони займають 35% від території області. На Схемі вони показані умовними смугами, що поєднують ключові території, і за нашими обчисленнями, проведеними на основі оцифрованих даних, їхня площа є значно меншою і становить близько 145 тис. га (11%).

До буферних зон відповідно до Проекту схеми регіональної екологічної мережі [151], віднесено землі лісового фонду, що розташовані навколо населених пунктів, біля виробничих об'єктів і історично виконували буферну функцію, а також — сіножаті, ремізи, пасовища, рідколісся, чагарники, яруги, тощо. Крім того, до буферної зони відійшли землі рекреаційного призначення. Їх загальна площа становить 320,7 тис. га — близько 25% області.

До відновлюваних територій екомережі належать кам'яні розсипи, піски, солончаки, деградовані землі, земельні ділянки, в межах яких є об'єкти, що мають особливу природну цінність. Разом вони займають 14,8 тис. га — близько 1% області.

Найбільш повна інформація щодо рідкісних і типових видів фауни і флори, рослинних угруповань є лише по ключових територіях, які представлені природно-заповідними установами. Відповідна інформація в межах екологічних коридорів та буферної зони, які разом становлять за офіційними даними близько 60% області, відсутня. Ці території на практиці не мають чітко визначених правових механізмів захисту від господарського впливу, відповідно їхня роль для збереження біорізноманіття та ландшафтів є низькою і не достатньо обґрунтованою. На

теперішній час в межах буферної території ведеться інтенсивне лісгосподарське природокористування, що зумовлює її фрагментарність та погіршення якості природних ландшафтів.

Аналіз матеріалів «Схеми комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал» Закарпатської області, показав, що автори окреслили тут межі двох проєктованих природоохоронних територій (РЛП «Закарпатські Бескиди» [180] або НПП «Жденіївський» [121] та заказник «Перечинський» [180]), а також регіонального ландшафтного парку «Синяк», які відсутні на Схемі екомережі Карпат [99]. На цій Схемі виділено також шість екологічних коридорів: ділянки Вододільного, Полонинського, Вулканічного екокоридорів проходять вздовж головних гірських хребтів, а Великі та Малі гідрологічні екокоридори простягаються уздовж головних річок області та їх припливів. Декілька незначних за протяжністю сполучних елементів віднесені до Локальних екокоридорів. Буферна зона та відновлювані території як структурні елементи екомережі на цій Схемі не зазначаються, проте позначені землі лісового фонду та ділянки відновлення ландшафтів.

Отже, проведений нами аналіз вище зазначених Схем [9; 10; 67; 84; 99; 151; 152; 181] та Екологічного паспорту Закарпатської області (2021) [38] засвідчує недостатню узгодженість геопланувальних підходів при формуванні екомережі області. Наприклад, на «Проекті схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області» визначено 14 КТ, а на «Схемі комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал» — 16 КТ, де пропонується виділяти ключові території на базі існуючих та проєктованих природоохоронних територій. У публікаціях Брусака В.П., Безуська А.Г. та ін. (2006), Поповича С.Ю. (2007) наведено пропозиції щодо виділення у межах Закарпатської області 16 КТ, у т.ч. Жденіївської та Берегівської, тоді як у інших публікаціях Брусака В.П. та ін. (2008, 2010) ці дві КТ не виділяють, натомість пропонується включити до екомережі Маковицьку та Тур'є-Полянську КТ. Загальний перелік ключових територій відповідно до наведених геопланувальних документів та наукових публікацій налічує 18 КТ. Цей перелік, а також представленість КТ існуючими та проєктованими природоохоронними територіями наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 — Перелік ключових територій екологічної мережі Закарпатської області у наукових публікаціях та геопланувальних документах

№	Ключові території екологічної мережі Українських Карпат		Відображення ключових територій Закарпатської області на геопланувальних документах	
	За Брусаком, Безуськом та ін., 2006 [9], Поповичем, 2007 [100]	За Брусаком, Кричевською та ін., 2008 [10], 2010 [67]	Проект схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області	Схема комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал
1	Кузійсько-Мармароська	Мармароська	Марамороський та Кузійський заповідні масиви КБЗ	Марамороський та Кузійський заповідні масиви КБЗ
2	Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	Свидовецько-Чорногірська	Свидовецький та Чорногірський заповідні масиви КБЗ	Свидовецький та Чорногірський заповідні масиви КБЗ
3	Полонинсько-Горганська	Синевірсько-Угольсько-Широколужанська	НПП «Синевир» та Угольсько-Широколужанський заповідний масив КБЗ	НПП «Синевир» та Угольсько-Широколужанський заповідний масив КБЗ
4	Стужицько-Сянська	Ужансько-Сянська	НПП «Ужанський»	НПП «Ужанський»
5	—	Тур'є-Полянська	Заказники «Тур'є-Полянський» та «Соколові скелі»	Заказники «Тур'є-Полянський» та «Соколові скелі»
6	Ждимирська	Осішнянська	Проектований НПП «Ждимир»*, що включатиме: заказники «Росішний», «Потік Оса», «Темнатик», «Приборжавський», «Красна долина», «Пинава»; заповідні урочища «Березниківські праліси», «Боржавські праліси», пралісові та гідрологічні пам'ятки природи.	Проектований НПП «Ждимир»*, що включатиме: заказники «Росішний», «Потік Оса», «Темнатик», «Приборжавський», «Красна долина», «Пинава»; заповідні урочища «Березниківські праліси», «Боржавські праліси», пралісові та гідрологічні пам'ятки природи.
7	Річанська	Річанська	Заказники «Річанський» і «Ріка»	Заказники «Річанський» і «Ріка»
8	Жденіївська	—	—	Проектований РЛП «Закарпатські Бескиди»* або НПП «Жденіївський»*, що включатиме: заказники «Пікуй», «Привододільний», пам'ятки природи та ін.
9	Вигорлат-Перечинська	Вигорлатська	—	Проектований заказник «Перечинський»*, що включатиме пам'ятки природи.
10	—	Маковицька	—	—
11	Іршавська	Іршавська	НПП «Зачарований край»	НПП «Зачарований край»

Продовження таблиці 3.2

12	Синяк-Чинадіївська	Синяцька	—	РЛП «Синяк» та заказник «Тесаник»
13	Шаянська	Шаянська	Проектований НПП «Шаянський»*	—
14	Хустська	Хустська	Заповідний масив КБЗ «Долина нарцисів»	Заповідний масив КБЗ «Долина нарцисів»
15	Чопсько-Великодобронська	Великодобронська	Латорицька частина РЛП «Притисянський» включно із заказником «Великодобронський»	Латорицька частина РЛП «Притисянський» включно із заказником «Великодобронський»
16	Берегівська	—	Боржавська частина РЛП «Притисянський»	Боржавська частина РЛП «Притисянський»
17	Чорногорська	Виноградівсько-Тисенська	Тисянська частина РЛП «Притисянський» включно із заповідним масивом КБЗ «Чорна гора»	Тисянська частина РЛП «Притисянський» включно із заповідним масивом КБЗ «Чорна гора»
18	Юлівська	Юлівська	Заповідний масив КБЗ «Юлівська гора»	Заповідний масив КБЗ «Юлівська гора»

*проектовані території природно-заповідного фонду

Використовуючи всі вище описані напрацювання нами складена картосхема екомережі області, де вказаний весь комплекс планованих структурних елементів, які визначені різними авторами.

При цьому межі більшості структурних елементів екомережі були перенесені з «Проекту схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області» затвердженого у 2014 році. До них додані такі ключові території, як Жденіївська та Вигорлат-Перечинська, межі яких наведені відповідно до «Схеми комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал», а також Маковицька [10] та Синяк-Чинадіївська, окреслена на базі існуючого РЛП «Синяк». Назви ключових територій ми надаємо відповідно до «Схеми екомережі Українських Карпат» (2006) [10; 67] та наукових публікацій Брусака та інш. (2008, 2010).

Особливий інтерес для наших досліджень становили великі та значні за площею КТ, які не представлені природно-заповідними установами, і відповідно не можуть ефективно виконувати властиві для КТ функції зі збереження біорізноманіття та проведення моніторингу. До таких, зокрема, належать Ждимирська, Жденіївська Маковицька, Вигорлат-Перечинська та Шаянська (рис. 3.2).

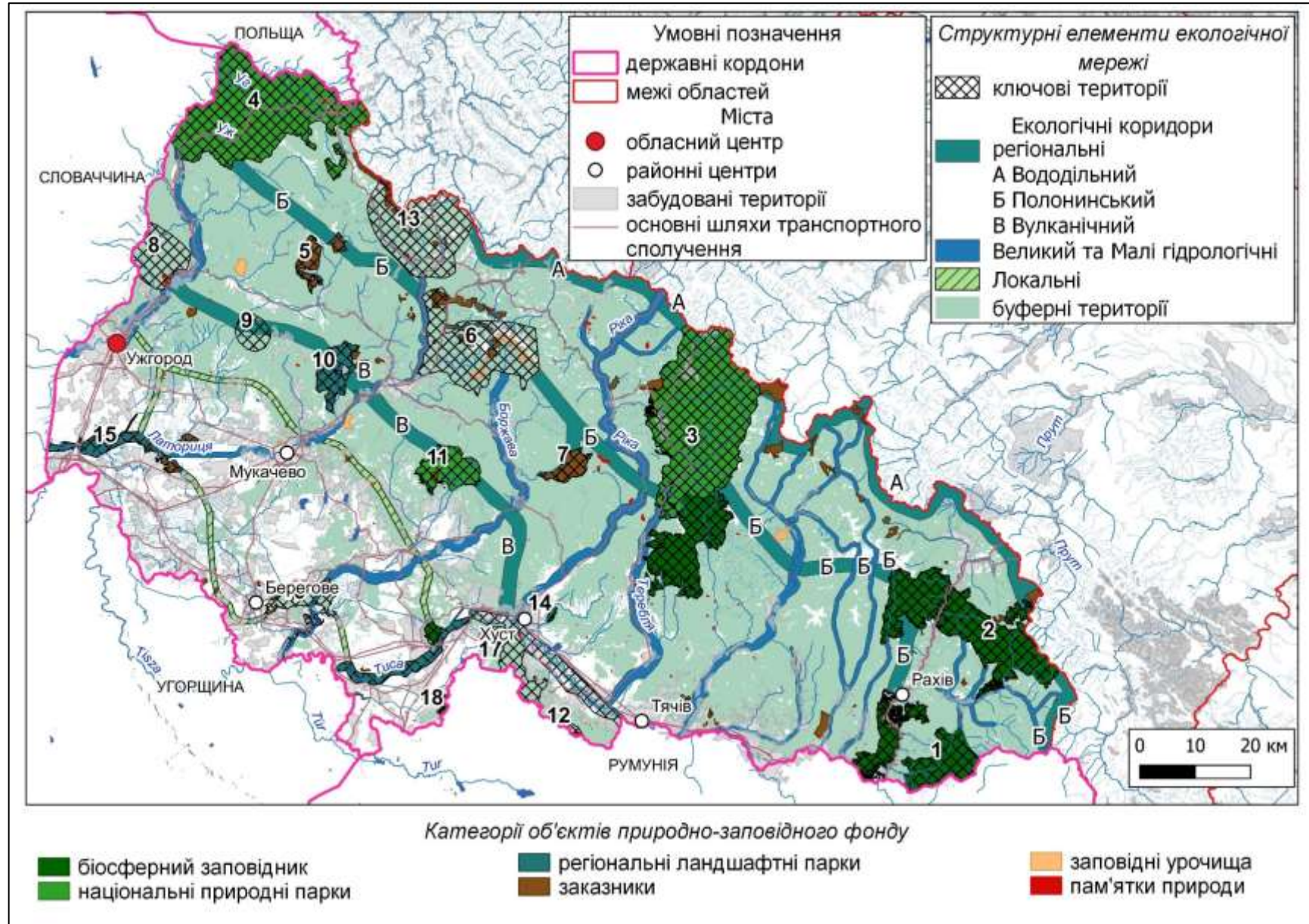


Рисунок 3.2 — Структурні елементи екомережі та об'єкти природно-заповідного фонду (за категоріями) Закарпатської області (складено за [9; 10; 30; 67; 84; 89; 99; 151; 152; 173; 181])

Умовні позначення до рис. 3.2:

1. Кузійсько-Мармароська [10; 67; 151; 152].
2. Свидовецько-Чорногірсько-Горганська [10; 67; 151; 152].
3. Полонинсько-Горганська [10; 67; 151; 152].
4. Стужицько-Сянська [10; 67; 151; 152].
5. Тур'є-Полянська [10; 151; 152].
6. Ждимирська [10; 67; 151; 152].
7. Річанська [10; 67; 151; 152].
8. Вигорлат-Перечинська [10; 67; 152].
9. Маковицька [10].
10. Іршавська [10; 67; 152].
11. Синяк-Чинадіївська [10; 67; 152].
12. Шаянська [10; 67; 152].
13. Жденіївська [67; 152].
14. Хустська [10; 67; 151; 152].
15. Чопсько-Великодобронська [10; 67; 151; 152].
16. Берегівська [67; 151; 152].
17. Виноградівсько-Тисенська у т.ч. Чорногорська [10; 67; 151; 152].
18. Юлівська [10; 67; 151; 152].

Детальний аналіз цих КТ і пропозиції щодо оптимізації їхнього функціонування наведені нами у розділі 4 та додатку Д.

Отже, загалом на складеній нами картосхемі окреслено 18 ключових територій, 16 екокоридорів (10 біотичних і 6 гідрологічних). У такому вигляді вона займає близько 410,89 тис. га, що становить 32,16% від площі Закарпатської області.

На нашу думку, вище охарактеризована Схема регіональної екологічної мережі області потребує доопрацювання за такими напрямками:

1) встановлення потреби виділення тих ключових територій, які на ній не окреслені, зокрема таких, де пропонувалося створити природоохоронні території: НПП «Ждимир», НПП «Жденіївський», НПП «Шаянський», заказник «Перечинський»; чітка делімітація меж усіх КТ, зважаючи на ландшафтні та фітосозологічні чинники (розміщення біоцентрів біоцентрично-мережевої ЛТС), розроблення менеджмент-планів розвитку КТ;

2) обґрунтування нових меж сполучних коридорів, виходячи з можливостей території забезпечувати міграційні шляхи пріоритетних видів фауни (із врахуванням меж біокоридорів біоцентрично-мережевої ЛТС);

3) чітке обґрунтування меж буферних територій та ділянок, що потребують відновлення.

3.1.3 Об'єкти Смарагдової мережі Закарпатської області.

Іншим підходом до створення екомережі Закарпатської області є організація тут ділянок Смарагдової мережі Emerald Network, яка є головним інструментом виконання завдань Бернської конвенції. Вперше такі ділянки були визначені тут групою фахівців ще у 2001 — 2009 роках та затверджені Постійним комітетом у 2016 р. З метою реалізації цілей Конвенції в Україні було визначено перелік територій, які можуть бути включені до Смарагдової мережі, розглянуто на біогеографічних семінарах та затверджено Постійним комітетом Бернської конвенції. Серед них в межах Закарпаття станом на 2023 рік визначено 14 *Територій особливого природоохоронного інтересу* (ТОПІ, англ. Areas of Special Conservation Interest — ASCI) (рис. 3.3, табл. 3.3).

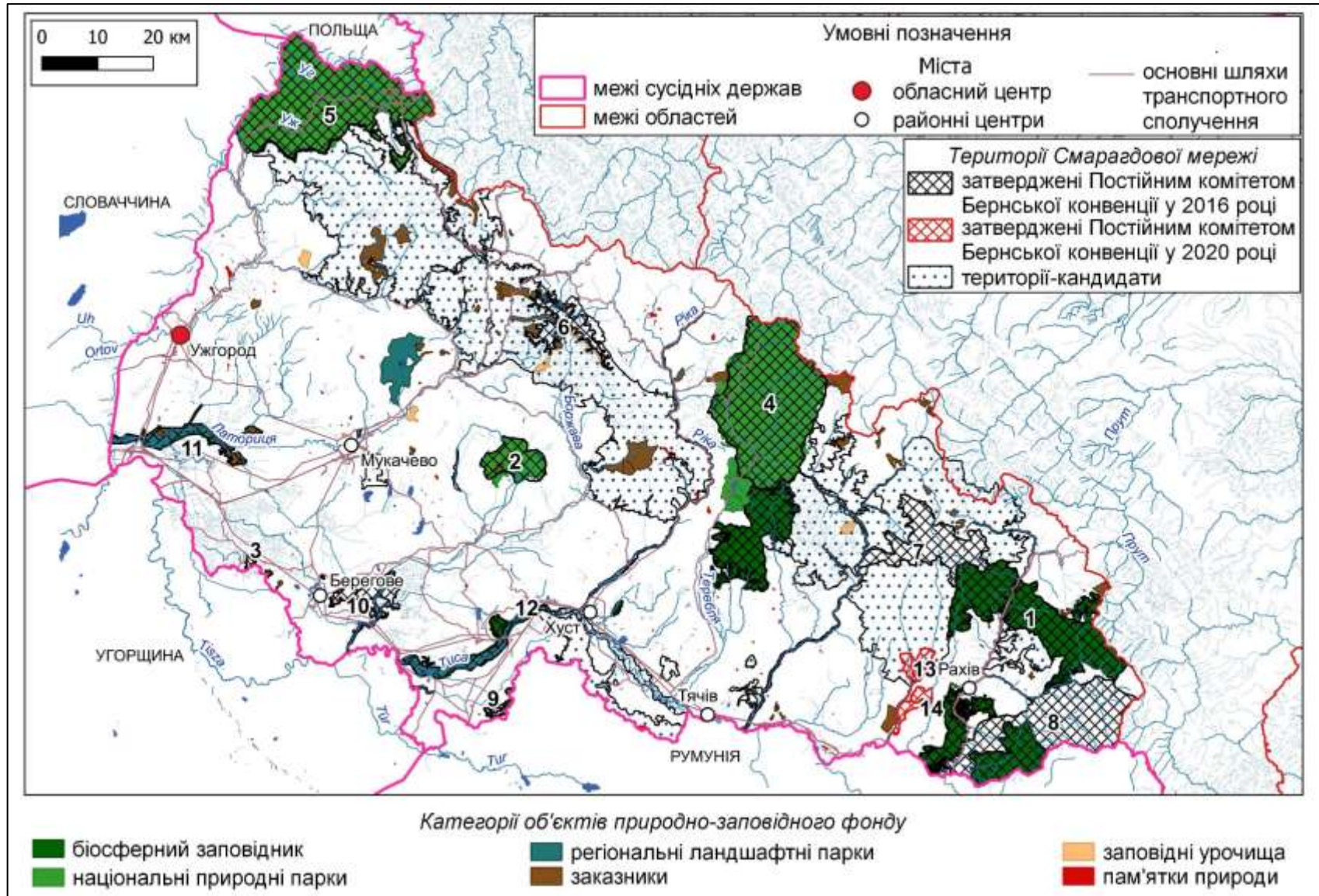


Рисунок 3.3 — Смарагдова мережа (ділянки ТОПІ) та об'єкти природно-заповідного фонду (категорії) Закарпатської області станом на 2023 р. (складено за [30; 89; 206]).

Таблиця 3.3 — Об'єкти Смарагдової мережі Закарпатської області (складено за даними [30; 89; 210])

№	Назва ТОПІ (код територій) Кількість типів оселищ та видів	Площа, га	Назви переважаючих оселищ (площа в га) з резолюції №4 Бернської конвенції	Наявність об'єктів ПЗФ України (площа, га)
1	Карпатський біосферний заповідник UA0000006 48 типів оселищ 92 види	58296	<ul style="list-style-type: none"> • E1.71 Угруповання <i>Nardus stricta</i> (800) • E2.2 Рівнинні та низькогірні сінокосні луки (100) • E3.4 Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки (100) • E4.3 Кислі альпійські та субальпійські трав'яні угруповання (400) • E4.4 Кальцифітні альпійські та субальпійські трав'яні угруповання (100) • E5.5 Субальпійські мокрі або вологі високотравні і папоротеві ділянки (100) • G1.6 Букові ліси (24600) • G1.7 Термофільні листопадні ліси (200) • G1.A1 Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (840) • G1.A4 Яружні та схиліві ліси (200) • G3.1В Альпійські та Карпатські субальпійські ялинові ліси (19982) • G3.1F Острівні ялинові ліси (100) • G3.E Заболочені хвойні ліси неморальної зони (100) • X04 Комплекси верхових боліт (100) 	<ul style="list-style-type: none"> • Карпатський біосферний заповідник (58035,8); • Заказники «Юлівська гора» (176), «Кісва» (400) • 30 пам'яток природи (180,1)
2	"Зачарований край" національний природний парк UA0000041 13 типів оселищ 37 видів	6116	<ul style="list-style-type: none"> • E1.71 Угруповання <i>Nardus stricta</i> (10) • G1.12 Борео-альпійські прирічкові галереї (25) • G1.51 Березові ліси зі сфагновими мохами (30) • G1.6 Букові ліси (5500) • G1.A1 Дубово-ясенєво-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (20) 	<ul style="list-style-type: none"> • Національний природний парк «Зачарований край» (6101) • Заказник «Зачарована долина» (150) • 1 пам'ятка природи (15)
3	Косонь UA0000271 3 типи оселищ; 125 видів	253	<ul style="list-style-type: none"> • E1.2 Багаторічні трав'яні кальцифітні угруповання та степи (120) • G1.7 Термофільні листопадні ліси (42) 	<ul style="list-style-type: none"> • Заповідне урочище «Гора Біганська» (5)
4	«Синевир» національний природний парк UA0000026 33 типи оселищ 50 видів	40436	<ul style="list-style-type: none"> • E1.71. Угруповання <i>Nardus stricta</i> (2000) • E2.2 Рівнинні та низькогірні сінокосні луки (2000) • E4.3 Кислі альпійські та субальпійські трав'яні угруповання (200) • F4.2 Сухі пустища (800) • G1.6 Букові ліси (11000) • G1.A4 Яружні та схиліві ліси (160) • G3.1В Альпійські та Карпатські субальпійські ялинові ліси (6000) 	<ul style="list-style-type: none"> • НПП «Синевир» (43000) • Заказники «Кантина» (25) та «Озірце» (322,2) • 5 пам'яток природи (2,5)

Продовження таблиці 3.3

5	Ужанський національний природний парк UA0000032 28 типів оселищ 65 видів	39500	<ul style="list-style-type: none"> • E1.71. Угруповання <i>Nardus stricta</i> (900) • E2.2 Рівнинні та низькогірні сінокосні луки (6000) • E3.4 Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки (800) • G1.12 Борео-альпійські прирічкові галереї (150) • G1.6 Букові ліси (16500) • G1.A1 Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (1000) • G1.A4 Яружні та схилові ліси (160) • G3.1B Альпійські та Карпатські субальпійські ялинові ліси (2000) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ужанський НПП (39159) • 7 заказників (477,6). • 17 пам'яток природи (108,8)
6	Полонина Боржава UA0000263 12 типів оселищ 20 видів	4520	<ul style="list-style-type: none"> • E1.71. Угруповання <i>Nardus stricta</i> (1900) • E4.3 Кислі альпійські та субальпійські трав'яні угруповання (280) • E5.5 Субальпійські мокрі або вологі високо травні і папоротеві ділянки (135) • F4.2 Сухі пустища (1800) • G1.6 Букові ліси (170) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 пам'ятка природи (2,3)
7	Східний Свидовець UA0000259 24 типи оселищ 34 види	15138	<ul style="list-style-type: none"> • C3.62 Незарослі гравійні береги річок (100) • E4.3 Кислі альпійські та субальпійські трав'яні угруповання (6000) • E5.5 Субальпійські мокрі або вологі високотравні і папоротеві ділянки (100) • G1.11 Прирічкові вербові ліси (300) • G1.6 Букові ліси (2800) • G3.1B Альпійські та Карпатські субальпійські ялинові ліси (1900) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 заповідне урочище – частково (425,8) • 4 пам'ятки природи (5,2)
8	Мараморські та Чивчинсько-Гринявські гори UA0000117 22 типи оселищ 57 видів	25108	<ul style="list-style-type: none"> • E2.2 Рівнинні та низькогірні сінокосні луки (100) • G1.12 Борео-альпійські прирічкові галереї (130) • G1.6 Букові ліси (5600) • G1.A1 Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (450) • G3.1B Альпійські та Карпатські субальпійські ялинові ліси (6100) 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 заказники (7,5) • 12 пам'яток природи (18,1)
9	Оклі Гед UA0000268 6 типів оселищ 11 видів	300	<ul style="list-style-type: none"> • G1.7 Термофільні листопадні ліси (40) • G1.A1 Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (220) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 пам'ятка природи (0,3)
10	Пониззя Боржави UA0000270 13 типів оселищ 40 видів	4106	<ul style="list-style-type: none"> • G1.22 Мішані дубово-в'язово-ясеневі ліси великих річок (2000) • G1.A1 Дубово-ясенево-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (1000) 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 заповідні урочища (335,3) • 2 пам'ятки природи (57)

Продовження таблиці 3.3

11	Притисянський UA0000113 18 типів оселищ 51 вид	5392	<ul style="list-style-type: none"> • E3.4 Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки (2550) • F9.1 Прирічкові чагарники (150) • G1.11 Прирічкові вербові ліси (150) • G1.22 Мішані дубово-в'язово-ясеніві ліси великих річок (1560) 	<ul style="list-style-type: none"> • РЛП «Притисянський» - частково (10330,7) • 1 заказник «Великодобронський» (1736)
12	Виноградівська Тиса UA0000269 16 типів оселищ 41 вид	6044	<ul style="list-style-type: none"> • C3.55 Слабо зарослі гравійні береги річок (100) • C3.62 Незарослі гравійні береги річок (400) • E3.4 Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки (900) • F9.1 Прирічкові чагарники (120) • G1.11 Прирічкові вербові ліси (2200) 	<ul style="list-style-type: none"> • РЛП «Притисянський» - частково (10330,7) • 1 заказник «Егреш» (37,4)
13	Долина річки Шопурка UA0000374 12 типів оселищ 24 види	3225,26	<ul style="list-style-type: none"> • E2.2 Рівнинні та низькогірні сінокосні луки (325,5) • F9.3 Південні прибережні галереї і чагарникові зарості (238,5) • G1.21 Прирічкові ясеневі-вільхові ліси зі змінним зволоженням (120,5) • G1.6 Букові ліси (820) • G1.A1 Дубово-ясеневі-грабові ліси на евтрофних і мезотрофних ґрунтах (1650,5) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 заказник «Арніка» (9,5)
14	Кобила UA0000345 7 типів оселищ 1 вид	890	<ul style="list-style-type: none"> • G1.6 Букові ліси (250) • G1.11 Прирічкові вербові ліси (26) 	-

За нашими обчисленнями загальна площа ділянок Смарагдової мережі становить 16,4% від площі області. Найбільшим об'єктом є Карпатський біосферний заповідник, в межах якого виявлено 50 типів оселищ (82,28% території об'єкту), зазначених у Резолюції 4 Бернської конвенції.

Сьогодні у чинному національному законодавстві України затверджені Постійним комітетом Бернської конвенції ТОПІ (ASCI) не мають чіткого визначення. Для подальшого управління ними відповідно до рекомендації Ради Європи потрібно запровадити національні заходи, тобто ухвалити у Верховній Раді Закон «Про території Смарагдової мережі», проект якого підготовлено відповідною групою фахівців та внесено на розгляд Верховної Ради України (реєстр. № 4461 від 04.12.2020).

Співвідношення територій особливого природоохоронного інтересу і структурних елементів регіональної екологічної мережі наведено на рисунку 3.4.

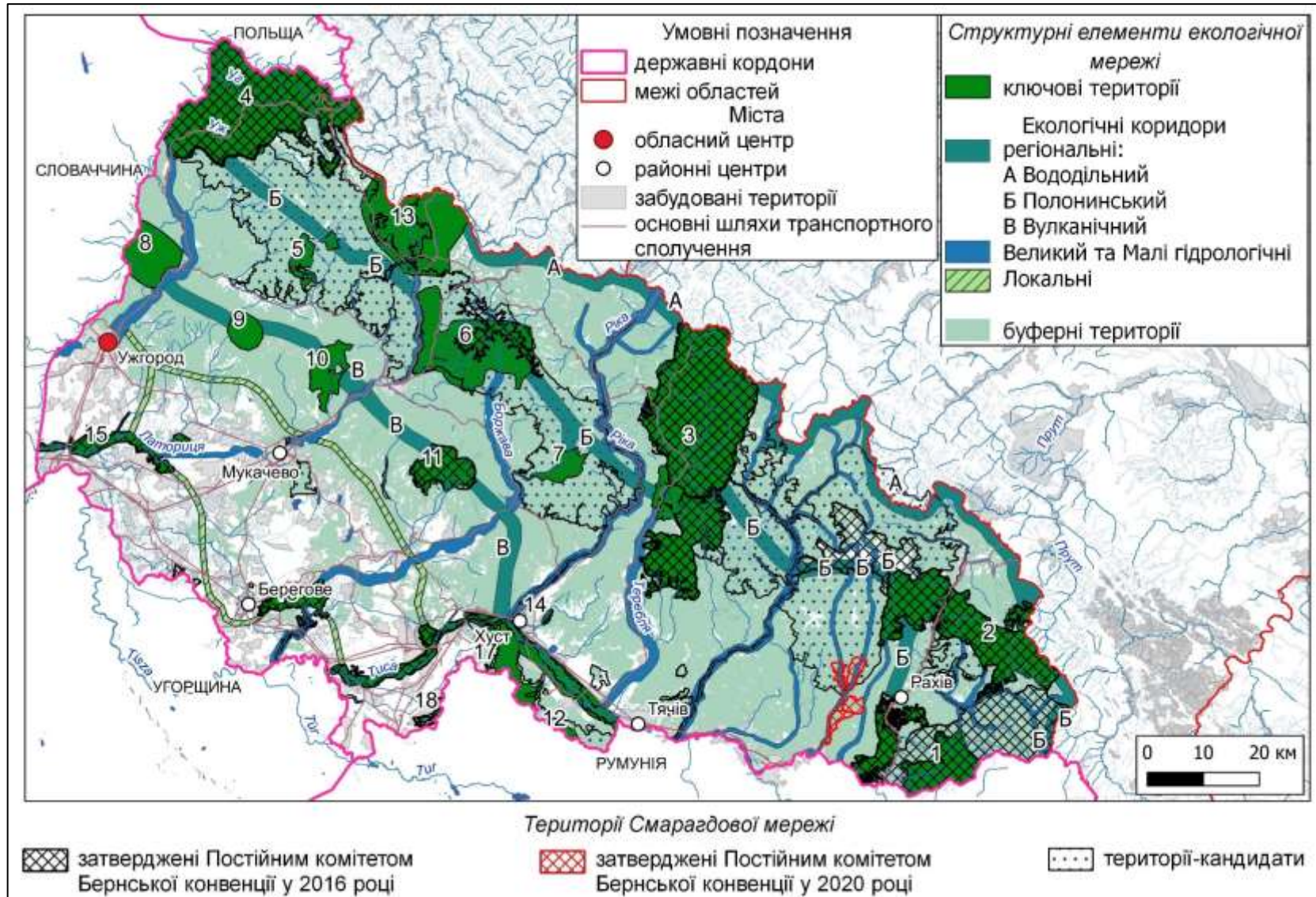


Рисунок 3.4 — Структурні елементи екомережі та території особливого природоохоронного інтересу Закарпатської області (складено за [9; 10; 29; 66; 83; 88; 108; 150; 151; 168; 176; 205])

Умовні позначення до рис. 3.4:

1. Кузійсько-Мармароська [10; 67; 151; 152].
2. Свидовецько-Чорногірсько-Горганська [10; 67; 151; 152].
3. Полонинсько-Горганська [10; 67; 151; 152].
4. Стужицько-Сянська [10; 67; 151; 152].
5. Тур'є-Полянська [10; 151; 152].
6. Ждимирська [10; 67; 151; 152].
7. Річанська [10; 67; 151; 152].
8. Вигорлат-Перечинська [10; 67; 152].
9. Маковицька [10].
10. Іршавська [10; 67; 152].
11. Синяк-Чинадіївська [10; 67; 152].
12. Шаянська [10; 67; 152].
13. Жденіївська [67; 152].
14. Хустська [10; 67; 151; 152].
15. Чопсько-Великодобронська [10; 67; 151; 152].
16. Берегівська [67; 151; 152].
17. Виноградівсько-Тисенська у т.ч. Чорногорська [10; 67; 151; 152].
18. Юлівська [10; 67; 151; 152].

Порівнюючи територіальну структуру об'єктів природно-заповідного фонду з елементами Смарагдової мережі Закарпатської області, зазначимо, що більшість її ділянок сформовані на базі територій ПЗФ Закарпаття. Розташовані вони переважно в межах гірської частини області. Не представлені природно-заповідними установами такі ТОП: верхів'я Боржавського хребта (UA0000263 Полонина Боржава), Східна частина гірського масиву Свидовець разом із прибережними смугами річок Тересва з притоками Брустурянка і Мокрянка (UA0000259 Східний Свидовець), прибережна смуга ріки Ріка (UA0000269 Виноградівська Тиса), Мараморські та Чивчинсько-Гринявські гори разом із прибережними смугами Тиси з припливом Біла Тиса (UA0000117 Мараморські та Чивчинсько-Гринявські гори), долина річки Шопурка (UA0000374 Долина річки Шопурка та UA0000345 Кобила), пониззя долини ріки Боржава (UA0000270 Пониззя Боржави).

Зазначимо також, що затверджені Постійним комітетом ТОП не охоплюють всіх ключових територій екомережі Закарпаття, які визначені за національними підходами. До таких належать Жденіївська, Річанська, Вигорлат-Перечинська, Синяк-Чинадіївська ключові території (рис.3.4). Крім того, Смарагдова мережа не охоплює верхів'я р. Латориця з притокою Вича, річок Рипинка та Студений, що формують верхню течію р. Ріка, значну частину р. Уж та Боржава, які згідно з національним законодавством разом із прибережно-захисними смугами є елементами екологічної мережі. Не відносяться до ТОП і фрагменти Вулканічного екокоридору та частина долини р. Тиса.

Зазначені ділянки потребують додаткових досліджень на предмет виявлення тут цінних оселищ, видів флори та фауни з додатків Бернської конвенції.

3.2 Аналіз функціонування мережі ключових територій та геопросторів особливості планування інших структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпатської області

3.2.1 Аналіз функціонування мережі ключових територій.

З метою аналізу функціонування ключових територій (КТ) екомережі Закарпаття нами обрано 18 КТ, які окреслено протягом 2007 — 2015 років різними науковцями

та проектантими на картосхемах та геопланувальних документах (табл. 3.2). Більшість із них територіально збігаються між собою, відрізняються, передусім, назвами, частково — конфігураціями меж.

Мережу встановлених КТ ми проаналізували за такими критеріями: розміри (площа), природоохоронне значення, ландшафтна репрезентативність, за охопленням пралісових ділянок — головних фітоценотичних біоцентрів Закарпаття, за функціональною роллю в екомережі (показниками центральності та доступності).

Класифікація ключових територій за площею. Досліджувані нами ключові території дуже різняться за своєю площею. Умовно ми поділили їх на 5 типів: дуже малі (менше 1 тис. га), малі (1 тис. га — 10 тис. га), середні (10 тис. га — 20 тис. га), великі (20 — 30 тис. га), дуже великі (більше 30 тис. га) (табл.3.4).

Таблиця 3.4 — Поділ ключових територій екологічної мережі Закарпатської області за площею

Типи ключових територій за площею	Площа, тис. га	Ключові території
Дуже малі	менше 1	Шаянська, Хустська, Юлівська,
Малі	1 — 10	Тур'є-Полянська, Річанська, Іршавська, Синяк-Чинадіївська, Вигорлат-Перечинська, Маковицька, Чопсько-Великодобронська, Берегівська
Середні	10 — 20	Кузійсько-Мармароська, Жденіївська, Виноградівсько-Тисянська (у т.ч. Черногорська)
Великі	20 — 30	Свидовецько-Черногірсько-Горганська, Ждимирська
Дуже великі	понад 30	Полонинсько-Горганська, Стужицько-Сянська.

Як видно з таблиці 3.4 серед усіх КТ виділяються дві, площа яких є значно більшою за оптимальну для Закарпаття (26 тис. га, див. розділ 1). Це Синевірсько-Полонинсько-Горганська (58,6 тис.га) та Стужицько-Сянська (46,2 тис.га).

Поряд з тим є три дрібних КТ (площею 1 — 10 тис.га) локального значення: Шаянська (100 га), Хустська (30 га) та Юлівська (30 га). Такі малі площі є підставою до дискусії про доцільність їхнього виділення як КТ та про їхню можливість виконувати функції, покладені на КТ.

Ключові території Закарпатської області відрізняються між собою також за *природоохоронним статусом*. Так, на базі кластерів Карпатського біосферного заповідника та національних природних парків окреслено 8 ключових територій, з яких 4 мають міжнародне значення, 2 — національне та 2 — локальне (табл.3.5).

Таблиця 3.5 — Поділ ключових територій екологічної мережі Закарпатської області за природоохоронним значенням

Природоохоронне значення	Ключові території	Території або об'єкти ПЗФ (загальна площа, в тис. га)	Міжнародний статус
Міжнародне	Полонинсько-Горганська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатського БЗ, НПП Синевір (58,6)	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО Рамсарське угіддя Місце природної спадщини ЮНЕСКО
	Стужицько-Сянська	Ужанський НПП (46,2)	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО Місце природної спадщини ЮНЕСКО
	Кузійсько-Мармароська	Кузійський та Мармароський масиви Карпатського БЗ (14,6)	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО Місце природної спадщини ЮНЕСКО
	Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	Свидовецький та Чорногірський масиви Карпатського БЗ (25,1)	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО Рамсарське Угіддя Місце природної спадщини ЮНЕСКО
Національне	Іршавська	НПП Зачарований край (6,1)	Природно-заповідна установа загальнодержавного значення Рамсарське Угіддя Місце природної спадщини ЮНЕСКО
	Виноградівсько-Тисянська (у т.ч. Чорногорська)	Масив «Чорна гора» Карпатського БЗ, тисянська частина РЛП «Притисянський» (5,5)	Природно-заповідна установа місцевого значення Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО
Регіональне	Ждимирська	Заказники «Росішний», «Потік Оса», «Темнатик», «Приборжавський», «Красна долина», заповідні урочища «Боржавські праліси», «Березниківські плаліси» та ін. (3,2)	Природоохоронні території загальнодержавного та місцевого значення

Продовження таблиці 3.5

	Жденіївська	Заказники «Привододільний», «Пікуй», «Голиця», «Бузок», пам'янки природи «Високий камінь», «Тис ягідний» та ін. (1,0)	Природоохоронні території загальнодержавного та місцевого значення
	Синяк-Чинадіївська	РЛП «Синяк», заказник «Тесаник» (4,8)	Природно-заповідна установа та природоохоронна територія місцевого значення
	Вигорлат-Перечинська	Пам'ятки природи «Урочище Тепла Яма», «Скала, високий стрімчак, який виник внаслідок тектонічного злому», «Водоспад Плішка» та ін. (0,1)	Природоохоронні території загальнодержавного та місцевого значення
	Берегівська	Боржавська частина РЛП «Притисянський» (включно з пам'ятками природи «Атак» та «Великий ліс»), заповідні урочища «Берегівське горбогір'я» та «Боржава» (0,4)	Природно-заповідна установа місцевого значення Природоохоронні території загальнодержавного та місцевого значення
	Чопсько-Великодобронська	Латорицька частина РЛП «Притисянський» (включно із заказником «Великодобронський») (5,3)	Природно-заповідна установа місцевого значення Природоохоронна територія загальнодержавного значення
Локальне	Тур'є-Полянська	Заказники «Тур'є-Полянський» та «Соколові скелі» (2,8)	Природоохоронні території загальнодержавного значення
	Річанська	Заказники «Річанський» та «Ріка» (2,8)	Природоохоронні території загальнодержавного та місцевого значення
	Маковицька	Гідрогеологічна пам'ятка природи (0,002)	Природоохоронний об'єкт місцевого значення
	Шаянська	Пам'ятка природи «Праліс та квазіпраліси Вишківського лісництва» (0,1)	Природоохоронний об'єкт місцевого значення
	Хустська	Масив «Долина нарцисів» КБЗ (0,03)	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО Рамсарське Угіддя
	Юлівська	Масив «Юлівська гора» КБЗ (0,03)	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО

Крім того, на основі регіональних ландшафтних парків, існуючих та проєктованих територій природно-заповідного фонду загальнодержавного і місцевого рівнів окреслено 6 КТ регіонального значення. До КТ локального значення, крім невеликих кластерів КБЗ, ми відносимо також невеликі заказники і пам'ятки природи загальнодержавного та місцевого значення.

Таким чином мережа ключових територій складається з трьох дуже малих, восьми малих, трьох середніх, двох великих та двох дуже великих.

Аналіз репрезентативності мережі ключових територій у розрізі ландшафтних регіональних одиниць. З метою здійснення аналізу репрезентативності ландшафтів Закарпатської області ключовими територіями нами було використана регіоналізація Українських Карпат у розрізі морфоекорегіонів І. С. Круглова [71, 101] (рис.3.6) (див. розділ 2).

За нашими розрахунками ключовими територіями зайнято близько 32,4% середньогір'я, 12,5% низькогір'я, 6,0% низовини [156].

Середньогір'я представляють 8 КТ, зокрема дві найбільших за площею: Синевірсько-Угольсько-Широколужанська та Ужансько-Сянська.

Серед середньогірних найкраще (у відсотковому відношенні) представлені такі мезоекорегіони: Полонина Буковець (Стужицько-Сянська та Жденіївська КТ охоплюють близько 73% від його площі) та Полонини Чорногори (Свидовецько-Чорногірсько-Горганська КТ охоплює близько 51% від його площі).

Досить високим є рівень представленості в межах ключових територій таких мезоекорегіонів як: Рахівські кристалічні полонини (Кузійсько-Мармароська КТ охоплює близько 46% від його площі), Полонина Равки-Руни (Стужицько-Сянська, Жденіївська, Тур'є-Полянська КТ охоплюють близько 42% від його площі) та Полонини Боржави-Красної (Полонинсько-Горганська, Жденіївська, Ждимирська КТ охоплюють близько 40% від його площі).

Найменше в межах ключових територій представлені мезоекорегіони: Внутрішні Горгани, Полонини Свидовця, Полонини Берда-Манчула, Рахівські флішові полонини. Близько 14 — 29% їх площі охоплено ключовими територіями. Немає

ключових територій у межах лише двох середньогірних мезоекорегіонів (Центральних Горган та Чивчинських флішових полонин), які у Закарпатській області представлені фрагментарно (рис.3.6, табл.3.6).

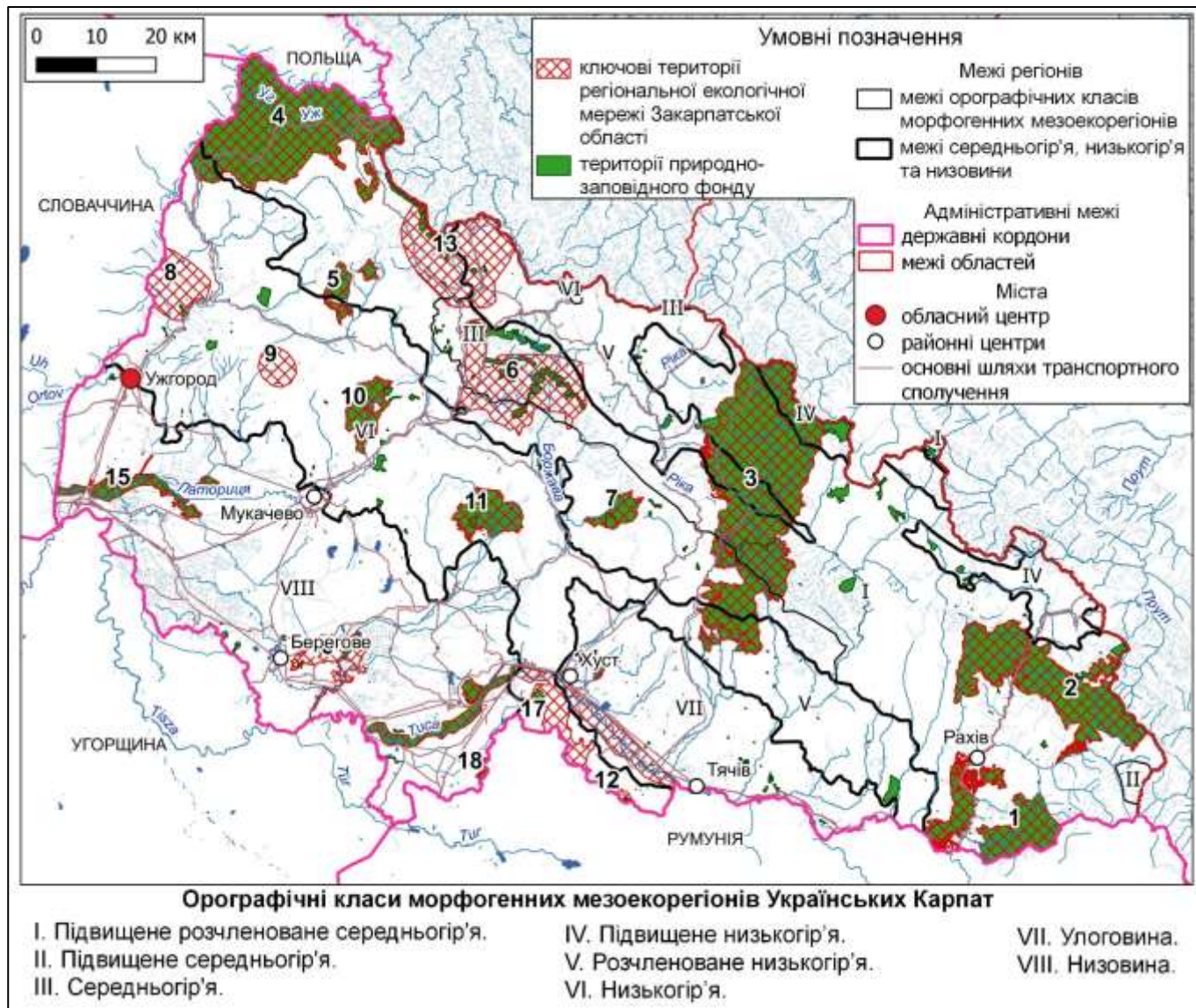


Рисунок 3.6 — Ключові території екологічної мережі Закарпатської області на карті класів мезоекорегіонів [9; 10; 30; 67; 71; 84; 89; 101; 151; 152; 173; 180]

Ключові території: 1. Кузійсько-Мармароська. 2. Свидовецько-Чорногірсько-Горганська. 3. Полонинсько-Горганська. 4. Стужицько-Сянська. 5. Тур'є-Полянська. 6. Ждимирська. 7. Річанська. 8. Вигорлат-Перечинська. 9. Маковицька. 10. Синяк-Чинадіївська. 11. Іршавська. 12. Шаянська. 13. Жденіївська. 14. Хустська. 15. Чопсько-Великодобронська. 16. Берегівська. 17. Виноградівсько-Тисенська (Чорногорська). 18. Юлівська.

Таблиця 3.6 — Мезоекорегіони і ключові території в межах середньогірної частини Закарпатської області

№	Мезоекорегіон	Частка КТ від площі мезоекорегіону, %	Назва ключових територій	Заповідний об'єкт
1	Полонина Буковець	73	Стужицько-Сянська, Жденіївська	Ужанський НПП, заказники, пам'ятки природи
2	Полонини Чорногори	51	Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	Свидовецький та Чорногірський масиви Карпатський БЗ
3	Рахівські кристалічні полонини	46	Кузійсько-Мармароська,	Кузійський та Мармароський масиви Карпатського БЗ
4	Полонина Равки-Руни	42	Стужицько-Сянська, Жденіївська, Тур'є-Полянська	Ужанський НПП, заказники, пам'ятки природи
5	Полонини Боржави-Красної	40	Полонинсько-Горганська, Жденіївська, Ждимирська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатський БЗ НПП Синевір, заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи
6	Внутрішні Горгани	29	Полонинсько-Горганська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатський БЗ НПП Синевір
7	Полонини Свидовця	20	Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	Свидовецький та Чорногірський масиви Карпатський БЗ
8	Полонини Берда-Манчула	18	Полонинсько-Горганська, Ждимирська, Річанська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатський БЗ НПП Синевір, заказники, пам'ятки природи
9	Рахівські флішові полонини	14	Кузійсько-Мармароська, Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	Кузійський, Мармароський, Свидовецький та Чорногірський масиви Карпатського БЗ
10	Чивчинські флішові полонини	—	—	—
11	Центральні Горгани	—	—	—

У межах *низькогірної частини* Закарпаття знаходиться 6 КТ (табл. 3.7). Всі вони порівняно незначної площі (від 0,03 до 6,1 тис. га).

Таблиця 3.7 — Мезоекорегіони і ключові території *низькогірної частини* Закарпатської області

№	Мезоекорегіон	Частка КТ від площі мезоекорегіону, %	Назва ключових територій	Заповідний об'єкт
1	Горганська Верховина	69	Полонинсько-Горганська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатський БЗ НПП Синевір
2	Латорицько-Ріцька Верховина	24	Полонинсько-Горганська, Жденіївська, Ждимирська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатський БЗ НПП Синевір, заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи
3	Вигорлат-Гутинська гряда	16	Іршавська Синяк-Чинадіївська Вигорлат-Перечинська Шаянська Маковицька	НПП «Зачарований край», РЛП «Синяк», заказник, пам'ятки природи
4	Ріцько-Апшицьке низькогір'я	11	Полонинсько-Горганська	Угольсько-Широколужанський масив Карпатський БЗ НПП Синевір
5	Верхньотисенська улоговина	8	Хустська, Виноградівсько-Тисянська	Масив КБЗ «Долина нарцисів», пам'ятки природи
6	Цірохо-Ріцьке низькогір'я	5	Стужицько-Сянська, Вигорлат-Перечинська	Ужанський НПП, пам'ятки природи
7	Гуцульська Верховина	—	—	—
8	Апшицько-Косівське низькогір'я	—	—	—

Серед *низькогірних мезоекорегіонів* у межах Закарпатської області найкраще репрезентовані Горганська Верховина (Полонинсько-Горганська КТ охоплює близько 69% від площі мезоекорегіону) та Латорицько-Ріцька Верховина (Полонинсько-Горганська, Жденіївська та Ждимирська КТ охоплюють близько 24%

від площі мезоекорегіону). Значно нижчі показники репрезентативності характерні для мезоекорегіонів: Вигорлат-Гутинська гряда (Маковицька, Виноградівсько-Тисянська, Вигорлат-Перечинська, Іршавська, Синяк-Чинадіївська та Шаянська КТ охоплюють близько 16% від площі мезоекорегіону), Ріцько-Апшицьке низькогір'я (Полонинсько-Горганська КТ охоплює близько 11% від площі мезоекорегіону). Найменше (у відсотковому співвідношенні) в межах ключових територій представлені такі мезоекорегіони як: Верхньотисенська улоговина та Цірохо-Ріцьке низькогір'я. Частки площ ключових територій в межах цих мезоекорегіонів не перевищують 8%. Не представлені жодною ключовою територією Гуцульська Верховина та Апшицько-Косівське низькогір'я.

У межах низовинної частини Закарпаття знаходиться 4 КТ (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 — Мезоекорегіони і ключові території низовинної частини Закарпатської області

№	Мезоекорегіон	Частка КТ від площі мезоекорегіону, %	Назва ключових територій	Заповідний об'єкт
1	Чорна гора	61	Виноградівсько-Тисянська (у т.ч. Черногорська)	Масив Карпатського БЗ «Чорна гора», РЛП «Притисянський»
2	Берегівське горбогір'я	32	Берегівська	РЛП «Притисянський», заповідні урочища, пам'ятки природи
3	Юлівське горбогір'я	15	Юлівська	Масив Карпатського БЗ «Юлівська гора», заказник
4	Тисенська низовина	6	Виноградівсько-Тисянська, Берегівська, Чопсько-Великодобронська	Карпатський БЗ, РЛП «Притисянський», заповідні урочища, пам'ятки природи
5	Іршавське передгір'я	—	—	—
6	Середнянське передгір'я	—	—	—
7	Косинське горбогір'я	—	—	—
8	Шаланське горбогір'я	—	—	—

Всі вони порівняно незначної площі (від 0,03 до 18,9 тис. га). Серед низовинних мезоекорегіонів найкраще представлені мезоекорегіони: Чорна гора (Виноградівсько-

Тисянська КТ охоплює близько 61% від площі мезоекорегіону) та Берегівське горбогір'я (Берегівська КТ охоплює близько 32% від площі мезоекорегіону). Близько 15% території мезоекорегіону Юлівське горбогір'я представлене в межах Юлівської КТ. Частка площ ключових територій від Тисенської низовини не перевищує 6% (Виноградівсько-Тисянська, Чопсько-Велико-Добронська та Берегівська КТ). Переважно ними охоплені збережені заплавні природні комплекси річок Тиса, Боржава та Латориця. Не представлені ключовими територіями такі мезоекорегіони як: Іршавське передгір'я, Середнянське передгір'я, Косинське горбогір'я та Шаланське горбогір'я.

Аналіз ключових територій за охопленням пралісових ділянок — головних фітоценотичних біоцентрів Закарпаття. Первинні природні ліси є важливими ядрами біоцентрично-мережевої ландшафтно-територіальної структури Закарпатської області. Проте лише близько 53% їх площі розміщено в межах ключових територій регіональної екомережі.

Найбільші частки первинних природних лісів характерні для таких ключових територій як: Кузійсько-Марамороська (близько 34% від площі КТ) та Ждимирська (28% від площі КТ). На них припадає близько 16% усіх ідентифікованих пралісових екосистем. Досить високими показниками часток первинних природних лісів характеризуються Полонинсько-Горганська (23% від площі КТ), Свидовецько-Чорногірсько-Горганська (21% від площі КТ), Тур'є-Полянська (21% від площі КТ) та Шаянська (18% від площі КТ) КТ. На них припадає близько 29% всіх ідентифікованих пралісових екосистем Закарпатської області.

Найнижчими частками первинних природних лісів характеризуються такі ключові території як: Річанська (9% від площі КТ), Стужицько-Сянська (8% від площі КТ), Вигорлат-Перечинська (8% від площі КТ), Іршавська (6% від площі КТ), Жденіївська (3% від площі КТ), Маковицька (3% від площі КТ), Берегівська (2% від площі КТ), Виноградівсько-Тисянська (1% від площі КТ), Чопсько-Великодобронська та Синяк-Чинадіївська (менш як 1% від площі КТ) КТ. На них припадає близько 8% усіх ідентифікованих пралісових екосистем.

Зазначимо, що у межах таких ключових територій як Хустська та Юлівська первинні природні ліси відсутні.

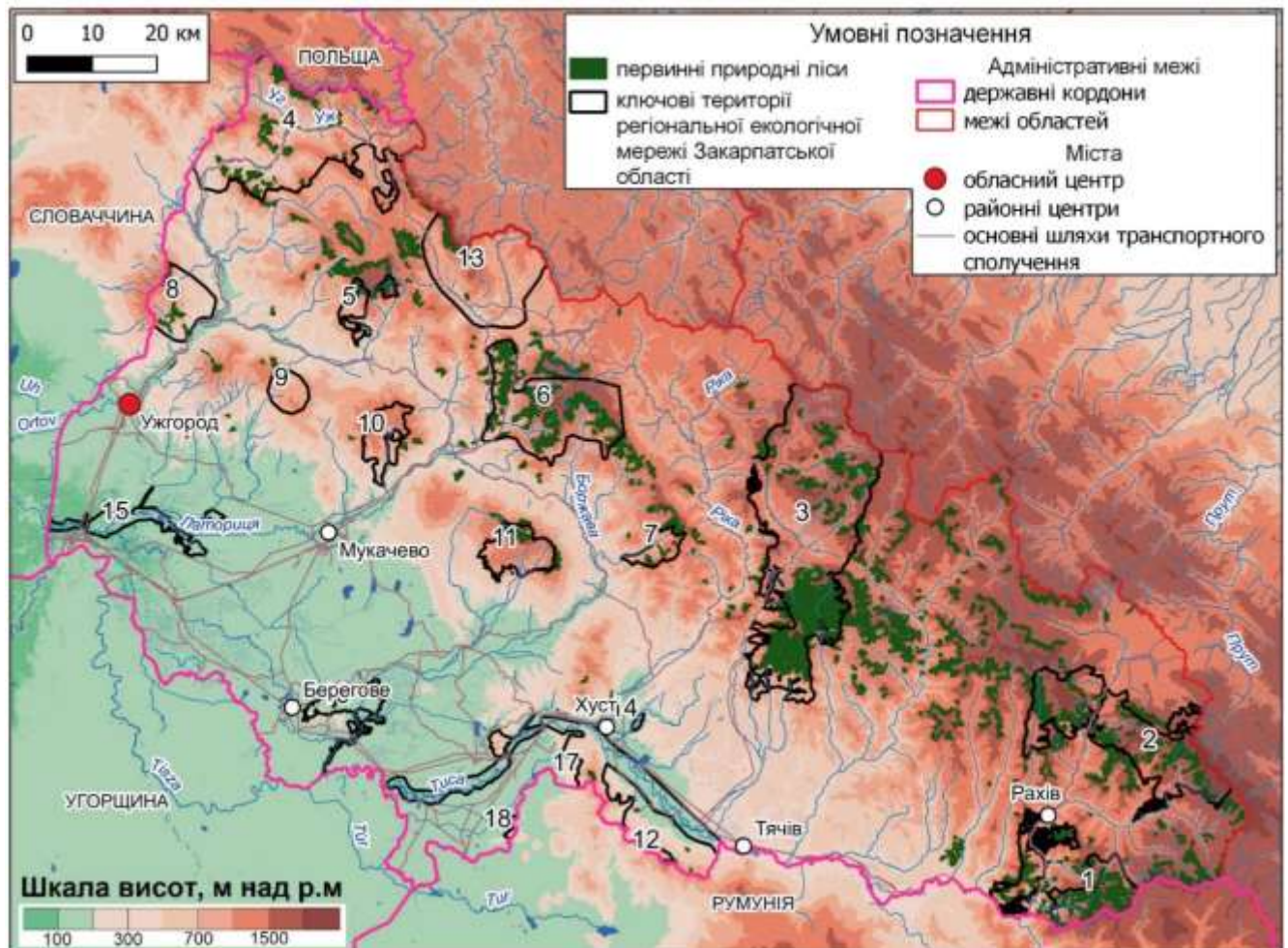


Рисунок 3.7 — Ключові території екологічної мережі та первинні природні ліси [9; 11]

Ключові території: 1. Кузійсько-Мармароська. 2. Свидовецько-Чорногірсько-Горганська. 3. Полонинсько-Горганська. 4. Стужицько-Сянська. 5. Тур'є-Полянська. 6. Ждимирська. 7. Річанська. 8. Вигорлат-Перечинська. 9. Маковицька. 10. Синяк-Чинадіївська. 11. Іршавська. 12. Шаянська. 13. Жденіївська. 14. Хустська. 15. Чопсько-Великодобронська. 16. Берегівська. 17. Виноградівсько-Тисенська (Чорногорська). 18. Юлівська.

Для визначення *центральності та доступності кожної з окреслених КТ* нами було побудовано графічну модель біоцентрично-мережевої ландшафтно-територіальної структури регіональної екомережі Закарпатської області (рис. 3.8), а також складено таблицю «Матриця доступності графу та індекси доступності його вершин» (табл. 3.9).

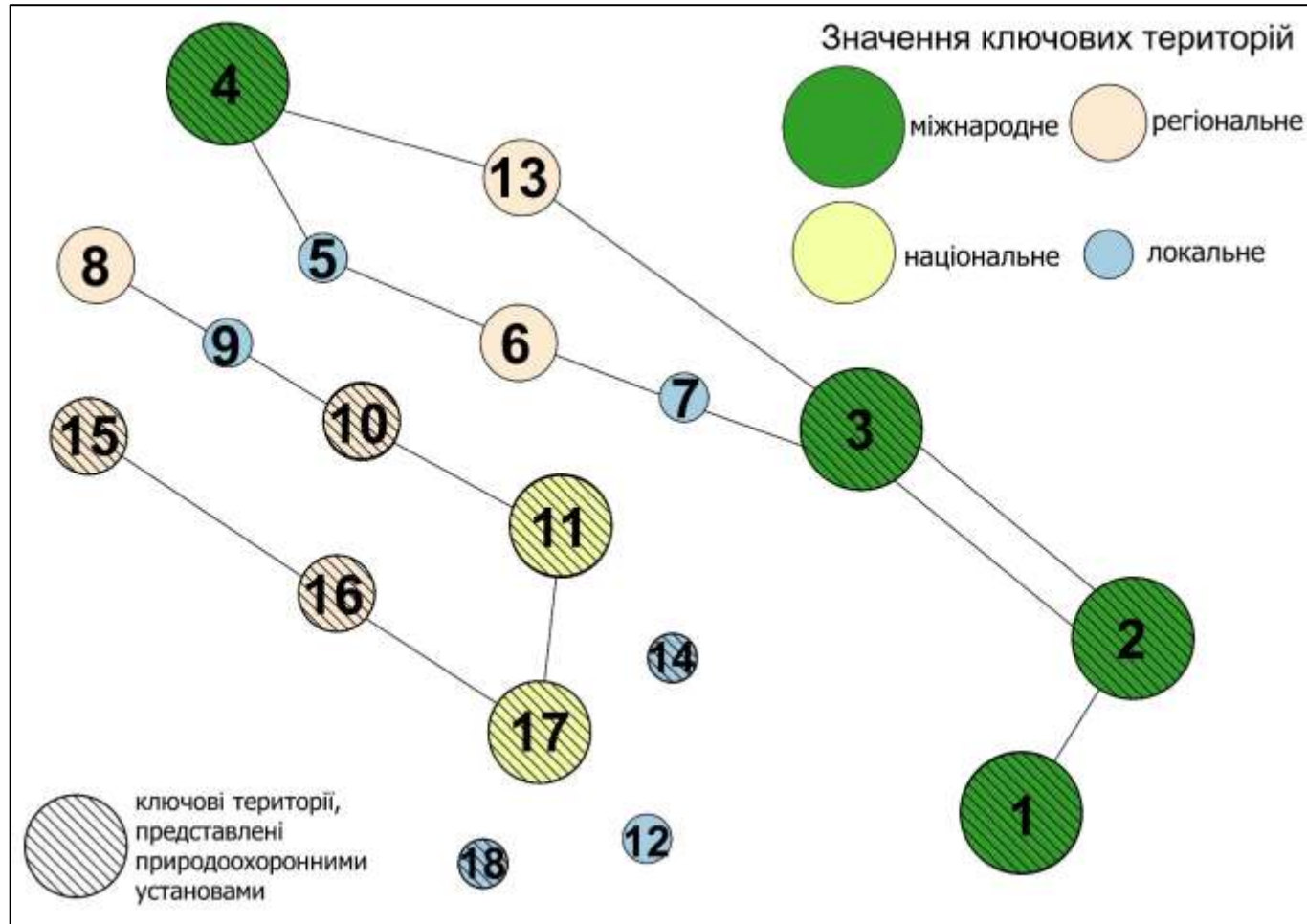


Рисунок 3.8 — Графічна модель біоцентрично-мережевої ландшафтно-територіальної структури регіональної екологічної мережі Закарпатської області

Ключові території: 1. Кузійсько-Мармароська. 2. Свидовецько-Чорногірсько-Горганська. 3. Полонинсько-Горганська. 4. Стужицько-Сянська. 5. Тур'є-Полянська. 6. Ждимирська. 7. Річанська. 8. Вигорлат-Перечинська. 9. Маковицька. 10. Синяк-Чинадіївська. 11. Іршавська. 12. Шаянська. 13. Жденіївська. 14. Хустська. 15. Чопсько-Великодобронська. 16. Берегівська. 17. Виноградівсько-Тисенська (Чорногорська). 18. Юлівська.

Таблиця 3.9 — Матриця доступності графу та індекси доступності його вершин

№ КТ	Значення найкоротших відстаней між ключовими територіями																		Індекси доступності					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	S_i	K_i	B_i	R_i	P_i	Ω_i
1	0	1	2	4	5	4	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	22	5	10,77	0,77	1,22	4,40
2	1	0	1	3	4	3	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	16	4	14,81	1,06	0,89	4,00
3	2	1	0	2	3	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	12	3	19,75	1,42	0,67	4,00
4	4	3	2	0	1	2	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	16	4	14,81	1,06	0,89	4,00
5	5	4	3	1	0	1	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	18	5	13,17	0,94	1,00	3,60
6	4	3	2	2	1	0	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	16	4	14,81	1,06	0,89	4,00
7	3	2	1	3	2	1	0	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	14	3	16,93	1,21	0,78	4,67
8	—	—	—	—	—	—	—	0	1	2	3	—	—	—	6	5	4	—	21	6	11,29	0,81	1,17	3,50
9	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	2	—	—	—	5	4	3	—	16	5	14,81	1,06	0,89	3,20
10	—	—	—	—	—	—	—	2	1	0	1	—	—	—	4	3	2	—	13	4	18,23	1,31	0,72	3,25
11	—	—	—	—	—	—	—	3	2	1	0	—	—	—	3	2	1	—	12	3	19,75	1,42	0,67	4,00
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	3	2	1	1	2	3	2	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	14	3	16,93	1,21	0,78	4,67
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	6	5	4	3	—	—	—	0	—	—	—	18	6	13,17	0,94	1,00	3,00
16	—	—	—	—	—	—	—	5	4	3	2	—	—	—	1	0	1	—	16	5	14,81	1,06	0,89	3,20
17	—	—	—	—	—	—	—	4	3	2	1	—	—	—	2	1	0	—	13	4	18,23	1,31	0,72	3,25
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—

Як бачимо з таблиці 3.9 центральне значення у регіональній екологічній мережі Закарпатської області мають Полонинсько-Горганська (№3 на рис. 3.8) та Іршавська (№11 на рис. 3.8) ключові території. Вони мають мінімальне значення абсолютного індексу доступності біоцентру (S_i) — 12, числа Кенінга (K_i) — 3, індекса Ріда (P_i) — 0,67. Їм притаманні також максимальні значення індексу Бавелаша (B_i) — 19,75, індексу Бічема (R_i) — 1,42. Ці показники корелюють із географічним положенням ключових територій. Центральні каркасні ядра мають особливе значення, оскільки топологічно шляхи міграції від центрального елемента до всіх інших найкоротші, а це відіграє провідну роль для збереження, відтворення й охорони біотичного та ландшафтного різноманіття [51].

Найвіддаленіші від центру ключові території — Кузійсько-Мармароська (№1) та Вигорлат-Перечинська (№8) — займають окраїнне положення в регіональній екомережі. Значення абсолютного індексу доступності біоцентру (S_i) становлять відповідно 22 і 21, число Кенінга (K_i) — 5 і 6, індекс Ріда (P_i) — 1,22 і 1,17, індекс відносної доступності каркасного ядра (Q_i) — 4,40 і 3,50. Значення індексів Бавелаша (B_i) та Бічема (R_i) відповідно найменші серед таких у матриці доступності.

Зовсім відсутнє сполучення з локальними ключовими територіями — Шаянською, Хустською та Юлівською.

3.2.2 Геопросторові особливості планування сполучних територій, буферних смуг та відновних територій.

Сполучні території. Перші напрацювання, спрямовані на окреслення сполучних територій екомережі Закарпаття, були пов'язані із розробленням екологічної мережі Українських Карпат. Їх виділення базувалося на національному законодавстві та методиках планування території із врахуванням геоботанічних та ландшафтних особливостей геосистем, що знаходяться між ключовими територіями. Так, на схемі Брусака В.П. та ін. (2006) [9] у межах Закарпатської області відображено Вододільно-Карпатський середньогірно-високогірний (289,8 тис. га), Вулканічнокарпатський низькогірний (78,9 тис. га) та Тисянсько-Закарпатський

низовинний (20,1 тис. га) екокоридори. За нашими розрахунками їхня загальна площа становить близько 388,8 тис. га, а частка від території області — 30,5%.

Згодом Попович С.Ю. (2007) [99] відніс ці сполучні території до групи поздовжних, дещо змінивши їх конфігурацію. Назвав відповідно: Центральнокарпатський високогірний вододільний (311,7 тис. га), Вулканічнокарпатський низькогірний (65,3 тис. га) та Закарпатський низовинний (16,7 тис. га). Крім того, виділено також поперечні екокоридори уздовж головних річок області: Тисо-Латорицько-Дністровсько-Верещицький (37,3 тис. га), Тисо-Тереблянсько-Лімницько-Дністровський (22,0 тис. га), Тисо-Боржавсько-Річанський (47,2 тис. га) та частково Чорночеремосько-Надвірнянсько-Бистрицько-Дністровський (10,1 тис. га). Уздовж державного кордону тут проходять транскордонні екокоридори: Бескидсько-Вигорлатський (5,4 тис. га), Закарпатський низовинний (21,7 тис. га) та Гутинсько-Прутський (39,4 тис. га). Загалом за нашими розрахунками площа екологічних коридорів, відображених на цій схемі, у межах Закарпаття становить 576,8 тис. га, а частка від території області — 45,2%. Над розробкою схеми екомережі Українських Карпат працювали також науковці Кричевська Д.А., Брусак В.П., Зінько Ю. (2010) [67], які окреслили екологічні коридори: Вододільно-Полонинський середньогірний (124,4 тис. га), Вулканічний низькогірний (27,3 тис. га) та Тисенсько-Латорицький (31,4 тис. га). За нашими підрахунками їх площа становить лише 183,1 тис. га, а частка від території області — 14,4%.

Зазначені розробки лягли в основу окреслення екокоридорів регіональної екологічної мережі Закарпаття. На основних геопланувальних документах у межах високогірної та середньогірної частини області виділено два екологічні коридори Вододільний (29,8 тис. га) та Полонинський (29,3 тис. га), а низькогірні ключові території поєднані Вулканічним екокоридором (17,2 тис. га). Крім того, на цій схемі в межах Закарпатської низовини окреслені Локальні екокоридори загальною площею близько 16,9 тис. га, а вздовж головних річок та їх приток — Великі (83,3 тис. га) та Малі (35,7 тис. га) гідрологічні екокоридори. Загальна площа сполучних територій при цьому становить близько 212,2 тис. га (16,6% від території області) (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 — Представленість сполучних територій на основних геопланувальних документах Закарпатської області (складено за [151; 152; 173])

№	Сполучні території		Відображення сполучних територій Закарпатської області на геопланувальних документах		
	Брусак та ін., 2006	Попович, 2007	Схема комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал	Проект схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області	
1	Вододільно-Карпатський середньогірно-високогірний	Поздовжні	Полонинський екологічний коридор	Свидовецько-Кузійський	
2				Свидовецько-Марамороський	
3				Чорногірсько-Полонинський	
4				Горгансько-Чортисянський	
5			Вододільний екологічний коридор	Синевирсько-Свидовецький	
6				Синевирсько-Хустський	
7				Угольсько-Ужанський	
8				Синевирсько-Бескидський	
9	Вулканічнокарпатський низькогірний	Вулканічнокарпатський низькогірний	Вулканічний	Шаянсько-Вигорлатська	
10	Тисянсько-Закарпатський низовинний	Закарпатський низовинний	Локальні екологічні коридори	Юлівсько-Чопський	
11	—	Поперечні	Великі гідрологічні	Тисо-Латорицько-Дністровсько-Верецький	Латорицький
12				Тисо-Тереблянсько-Лімницько-Дністровський	—
13				Тисо-Боржавсько-Річанський	Боржавський
14			Чорночеремосько-Надвірнянсько-Бистрицько-Дністровський	Малі гідрологічні	—
15	—	—	Великі гідрологічні	Білотисянський	
16				Мараморошсько-Шаянський	
17				Тисянський	
18	—	Транскордонні	—	Бескидсько-Вигорлатський	
19				Закарпатський низовинний	
20				Гутинсько-Прутський	

Розробники Проекту схеми екологічної мережі області [173] суттєво деталізували виділені сполучні території, окресливши 16 екологічних коридорів. Із них 10 простягається вздовж гірських хребтів із залісненими схилами та субальпійськими і альпійськими луками, а також включають збережені лісові масиви Закарпатської низовини. За даними автора їх загальна площа становить близько 449,1 тис.га (35,2% від території області).

Ще 5 екологічних коридорів простягаються вздовж річок: Тисянський та Мараморощсько-Шаянський (річка Тиса), Білотисянський (річка Біла Тиса), Боржавський (річка Боржава), Латорицький (річка Латориця) (близько 10 тис. га). Шаянський гірський масив із масивом КБЗ «Юлівська гора» пропонувалося сполучити Шаянсько-Юлівським екологічним коридором, що проходить уздовж державного кордону.

Аналіз вище представлених проектів, зокрема, офіційно затверджених Схем [151; 152] вказує на те, що сполучні території екомережі Закарпаття мають схематичний характер і на сьогодні не виконують своїх головних функцій. Тут не ведеться моніторинг за міграціями видів, не розроблено режимів їхньої охорони та планів управління для цих територій.

Буферні території. Відповідно до «Проекту схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області» до *буферних територій* віднесено землі лісового фонду площею 151,1 тис. га, землі рекреаційного призначення (9,8 тис. га), землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання — сіножаті, пасовища, луки та ін. (94,7 тис. га), що не входять до складу ключових територій та екологічних коридорів. Відповідно буферні території, окреслені за цим підходом, охоплюють близько 255,6 тис. га, що становить 20,04 % від площі Закарпатської області [173]. Вони відображені також на «Схемі комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал» і здебільшого, позначені як ліси.

Такий підхід, на нашу думку, не дає можливості повною мірою забезпечити захисну функцію буферних територій. У науковій літературі також зустрічається застосування підходу, де буферні території окреслені на основі зон поліфункціональних природоохоронних установ, що виконують господарську та

рекреаційну функції [67]. Логіка застосування такого підходу, на нашу думку, є більш виправдана, оскільки забезпечується захист найбільш цінних природних ядр — заповідних зон. Попри це чітке окреслення буферних територій у межах Закарпатської області на сьогодні є неможливим, адже їх визначення здійснюється по зовнішніх контурах ключових та сполучних територій, що досі остаточно не встановлені.

Відновлювані території. Найменш дослідженим, на сьогодні, є питання відновлюваних територій [55]. Так, згідно з «Проектом схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області» до них віднесено яри, еродовані схили пагорбів, скельні виходи, піски, старі недіючі та діючі кар'єри, відвали загальною площею 14,8 тис. га, що становить 1,2% від території області [151; 152]. Поряд із цим до відновлювальних територій не віднесено деградовані лісові, водно-болотні та лучні землі, які знаходяться в межах або поряд із ключовими та сполучними територіями. Водночас, на нашу думку, саме їхнє відновлення реально сприятиме цілісності екомережі і збереженню біорізноманіття області.

Відповідно сьогодні існує потреба у встановленні та описі зазначених деградованих природних середовищ у межах Закарпаття. Особливо це стосується лісових та водно-болотних екосистем, у яких, внаслідок впливу природних і антропогенних чинників, формуються ділянки суцільної втрати природного рослинного покриву. Для відновлення таких природних середовищ потрібно впроваджувати відповідні заходи, а також планувати їхню трансформацію у структурні елементи іншого типу (ключові чи сполучні території екомережі).

Висновки до розділу 3

1. Комплексний аналіз різних планово-картографічних матеріалів екомережі Закарпаття дозволив встановити, що тут запропоновано виділяти 18 ключових територій та 16 сполучних територій (10 сполучних територій уздовж гірських хребтів і 6 гідрологічних). У такому вигляді екомережа займає близько 410,89 тис. га, що становить 32,16 % від площі Закарпатської області. Базовими елементами екомережі є природоохоронні території та об'єкти, зокрема 6 природно-заповідних

установ та 499 інших об'єктів ПЗФ. На початок 2023 року показник заповідності області становив 16,55%.

Станом на кінець 2023 року у межах Закарпатської області Постійним комітетом Бернської конвенції затверджено 14-ть об'єктів (ТОП) Смарагдової мережі, частина яких дублює вже окреслені структурні елементи екомережі. Їх формування має забезпечити збереження видів флори і фауни європейського значення та середовищ їхнього існування. Проте станом на 2023 рік вони не мають чіткого визначення у правовому полі нашої держави, що ускладнює їх повноцінне функціонування. Існує брак актуальної, детальної та систематизованої інформації про поширеність видів та оселищ у межах всіх структурних елементів екомережі, про міграційні шляхи пріоритетних видів фауни. До цього часу в області не створено ряду запланованих природно-заповідних установ (НПП «Ждимир», НПП «Жденіївський», НПП «Закарпатські Бескиди» та ін), не впроваджено заходів для збереження і захисту прибережних смуг, водоохоронних захисних зон, приполонинних лісів та полонин.

2. Аналіз мережі 18-ти окреслених ключових територій (КТ) показав, що серед них найбільше (6) належить до малих (менше 10 тис. га). До дуже великих (площею понад 30 тис. га) належать тільки Полонинсько-Горганська та Стужицько-Сянська ключові території. Вони окреслені на базі Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника, НПП «Синевир» та НПП «Ужанський». За площею, природоохоронним міжнародним, національним та регіональним статусом всі ключові території поділені нами наступним чином: чотири КТ має міжнародне значення, дві — національне, 6 — регіональне та 6 — локальне. Відповідно до регіоналізації Українських Карпат у розрізі орографічних класів мезоекорегіонів Круглова І. С. (2008) близько 32,4% середньогір'я зайнято ключовими територіями. Немає ключових територій у межах лише двох середньогірних мезоекорегіонів (Центральних Горган та Чивчинських флішових полонин), які у Закарпатській області представлені фрагментарно. Ключовими територіями зайнято близько 12,5% низькогір'я. Не представлені жодною ключовою територією Гуцульська Верховина та Апшицько-Косівське низькогір'я. Відповідний показник для низовини становить

6,0%. Відсутні ключові території в межах низовинних мезоекорегіонів: Іршавське передгір'я, Середнянське передгір'я, Косинське горбогір'я та Шаланське горбогір'я.

Окреслені ключові території охоплюють близько 53% всіх ідентифікованих науковцями WWF первинних природних лісів. Найбільше з них потрапляє в межі Кузійсько-Марамороської та Ждимирської ключових територій, де частка первинних природних лісів становить більш як 30% від площ відповідних КТ.

Центральне значення у регіональній екологічній мережі Закарпатської області мають Полонинсько-Горганська та Іршавська ключові території. Вони характеризуються мінімальними значеннями абсолютного індексу доступності біоцентру (S_i) — 12, числа Кенінга (K_i) — 3, індекса Ріда (P_i) — 0,67. Їм притаманні також максимальні значення індексу Бавелаша (B_i) — 19,75, індексу Бічема (R_i) — 1,42.

3. Мережа сполучних територій Закарпаття представлена 16-ма структурними елементами, серед яких виділяється 10 регіональних сполучних територій, що проходять між КТ уздовж основних гірських хребтів, та 6 гідрологічних, які встановлені вздовж річок Тиса, Боржава, Латориця, Тересва, Теремля, Ріка та їх приток. До складу буферних територій віднесено землі лісового фонду, землі рекреаційного призначення та землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання, які не включені до основних структурних елементів екологічної мережі. До відновлюваних територій належить переважно перелік локальних об'єктів, що зазнали суттєвого негативного впливу природних та антропогенних факторів, які встановлені на базі статистичних даних та не відображені у масштабі Схеми регіональної екологічної мережі Закарпаття.

Зазначені структурні елементи екомережі Закарпаття на сьогодні не виконують своїх функцій, їх межі недостатньо обґрунтовані, для них не розроблено планів управління та не встановлено режимів охорони.

РОЗДІЛ 4

ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ВИДІЛЕННЯ МЕЖ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Природоохоронна характеристика ключових територій міжнародного та національного значення

Як зазначалося у 3-му розділі до ключових територій міжнародного значення належать чотири КТ, які репрезентують середньогірні мезоекорегіони. Серед двох ключових територій національного значення одна — Іршавська, — знаходиться у низькогір'ї, а інша — Виноградівсько-Тисянська, — в межах низовинної частини Закарпаття (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 — Ключові території міжнародного та національного значення

№	Назва КТ	Площа, в тис. га	Заповідний об'єкт та міжнародний статус	Міжнародний статус
Міжнародного значення				
<i>Середньогір'я</i>				
1	Стужицько-Сянська	46,2	Ужанський НПП	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО «Східні Карпати». Місце природної спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи»
2	Кузійсько-Мармароська	14,6	Кузійський та Мармароський масиви Карпатського БЗ	Біосферний резерват МАБ ЮНЕСКО «Карпатський біосферний резерват». Місця природної спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи»
3	Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	25,1	Свидовецький та Чорногірський масиви Карпатського БЗ	
4	Полонинсько-Горганська КТ	58,6	Угольсько-Широколужанський масив Карпатського БЗ, НПП Синевір	
Національного значення				
<i>Низькогір'я</i>				
5	Іршавська КТ	6,1	НПП «Зачарований край»	Місце природної спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи»
<i>Низовина</i>				
6	Виноградівсько-Тисянська КТ	18,9	Тисянська частина РЛП Притисянський	—

Всі ці ключові території окреслені на базі існуючих природоохоронних установ та характеризуються порівняно значними площами (більше 10 тис. га, окрім Іршавської (6 тис га)), серед яких дуже великими розмірами (більше 30 тис. га) вирізняються Полонинсько-Горганська та Стужицько-Сянська КТ.

Полонинсько-Горганська та Іршавська ключові території є центральними у біоцентрично-мережевій ЛТС (регіональній екологічній мережі) Закарпатської області (максимальні значення індексу Бавелаша (B_i) — 19,75 та індексу Бічема (R_i) — 1,42), що підвищує їхню природоохоронну значимість з огляду на їхню роль у міграційних процесах. Від центрального біоцентру найкоротші (в топологічному розумінні) шляхи міграції до всіх інших біоцентрів.

Стужицько-Сянська КТ межує з Польщею та Словаччиною, а Ужанський НПП входить до складу тристороннього транскордонного Міжнародного біосферного резервату «Східні Карпати» [68]. Кузійсько-Мармароська КТ розміщена на кордоні з Румунією, а заповідні масиви, на базі яких вона окреслена, планується приєднати до двостороннього спільного українсько-румунського природного резервату «Марамороські гори». Свидовецько-Чорногірсько-Горганська та Полонинсько-Горганська КТ межують із природоохоронними територіями Івано-Франківської області, формуючи великі ядра Загальнокарпатської екомережі.

Великі площі КТ міжнародного значення та наявність висотних поясів у їхніх межах сприяють значному ландшафтному [148] та біотичному різноманіттю [45]. Тут збереглися масиви пралісів та інші цінні рослинні угруповання, частина яких занесена до Зеленої книги України. Характерним є значне видове різноманіття фауни та флори з вагомою раритетною складовою [184]. Так, у межах НПП «Синевир», що є частиною Полонинсько-Горганської КТ, виявлено 981 вид судинних рослин, з яких 66 занесено до Червоної книги України (ЧКУ) [87; 88; 143]. Відповідні показники для НПП «Ужанський» (Стужицько-Сянська КТ) становлять 875 (51) видів [69; 175]. Це зумовлено, зокрема, й тим, що зазначені природоохоронні установи мають найбільші площі. Вагомою є раритетна складова флори вищих судинних рослин Чорногірського масиву Карпатського біосферного заповідника, де серед виявлених 619 видів судинних рослин 79 занесено до ЧКУ [48; 123]. Відповідні показники для Уголько-

Широколужанського заповідного масиву становлять 723 (47) види [49; 124], Кузійського — 638 (44) видів [49; 124], Марамороського — 528 (46) [49; 124], Свидовецького — 464 (60) види [49; 124].

Перелічені природоохоронні установи та окреслені на їх основі ключові території також є цінними осередками існування багатьох видів фауни.

Серед проблем, які ускладнюють функціонування перелічених вище ключових територій, слід назвати такі: фрагментованість їх заповідних зон (природоохоронних ядер ключових територій), що суттєво обмежує ефективність збереження видів та ускладнює їхню міграцію; порушення природоохоронного режиму в межах установ ПЗФ (наприклад, незаконні вирубки, підпали сухої рослинності, пересування високопрохідного туристичного транспорту (джипів, квадроциклів, гірських мотоциклів) в умовах бездоріжжя тощо); розширення житлової забудови ближче до заповідних зон, розвиток транспортної мережі та туристичної інфраструктури, поширення інвазійних видів борщівника Сосновського (*Heracleum sosnowskyi Manden.*), рейнутрії японської (*Reunoutria japonica Houtt.*), розрив-трави залозистої (*Impatiens glandulifera Royle*), кліматичні зміни тощо.

Проведений нами аналіз територіальної структури цих КТ дозволяє встановити, що попри їхні великі розміри, частка територій із суворим режимом охорони в їхніх межах становить лише 7,7 — 27,9%. Часто вони представлені відокремленими фрагментами. Інші функціональні зони (рекреаційні, господарські, буферні) природоохоронних установ виконують переважно захисну функцію. На нашу думку, є можливість збільшення площ заповідних зон в межах згаданих природоохоронних територій [198]. Так у межах Кузійсько-Мармароської та Свидовецько-Чорногірсько-Горганської КТ площі лісів, які є складовою частиною об'єкта всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» [21], є більшими за площі заповідних зон. Це дає підстави для розширення зон суворої охорони [107] (табл. 4.2).

Іршавська КТ є одним із найважливіших та найбільших за площею осередків, який репрезентує природні комплекси низькогір'я та Вулканічних Карпат.

Таблиця 4.2 — Характеристика ключових територій міжнародного значення середньогірної частини Закарпатської області, окреслених на базі існуючих природоохоронних установ (складено за [18; 22; 30; 89; 151; 152])

№	Назва ключової території	Території природно-заповідного фонду, що входять до її складу	Площа ключової території, тис. га	Площа територій із суворим режимом охорони		Площа лісів, що є складовою частиною об'єкта всевітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» [18]	
				тис. га	% від загальної площі ключової території	тис. га	% від загальної площі ключової території
1	Кузійсько-Мармароська	Марамороський та Кузійський масиви КБЗ у т.ч.: пам'ятки природи місцевого значення: «Тис ягідний» (6,0 га) та «Кедр європейський» (ботанічні) (2,0 га), «Скеля-стрімчак над Білим потоком» (геологічна) (2,0 га) та 3 гідрологічні пам'ятки природи, представлені гідрогеологічними свердловинами загальною площею 1,5 га.	14,6	2,6	18,0	3,6	24,8
2	Свидовецько-Чорногірсько-Горганська	Свидовецький та Чорногірський масиви КБЗ у т.ч.: заказник «Кісва» (іхтіологічний) (130,0 га); пам'ятки природи: «Менчул квасівський» (1,8 га), «Рододендрон» (1,5 га), «Сосна гірська «Жереп»» (2,0 га), «Скелі Близниці» (2,0 га) (ботанічні), «Скелі Тростянець» (1,5 га), «Свидовецькі скелі» (5,0 га) (геологічні), «Озеро Бербеняскул» (0,7 га), «Водоспад Труфанець» (0,7 га) та 4 гідрологічні пам'ятки природи, представлені гідрогеологічними свердловинами, загальною площею (2,0 га).	25,1	4,9	19,5	5,5	22,0
3	Полонинсько-Горганська	Угольсько-Широколужанський масив КБЗ та НПП «Синевир» у т.ч.: заказники «Кантіна» (іхтіологічний) (29,3 га) та «Озірце» (гідрологічний) (1,6 га); пам'ятки природи «Сталактитова печера «Печера Термокса мала»» (3,0 га), «Сталактитова печера Чур» (5,0 га), «Сталактитова печера Дружба» (5,0 га), «Печера Жемчужна» (5,0 га), «Сталактитова печера Під гребенем» (5,0 га), «Сталактитова печера Молочний	58,6	16,3	27,9	14,7	25,1

		камін'я» (5,0 га), «Стрімчак-скеля Дірявий камінь» (5,0 га), «Стрімчак-скеля Кам'яні ворота» (4,0 га), «Сталактитова печера ("Печера "Вів")» (5,0 га) (геологічні) та 6 гідрологічних пам'яток природи, представлених гідрогеологічними свердловинами загальною площею 3,0 га.					
4	Стужицько-Сянська	НПП «Ужанський» у т.ч.: ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Гора Яворник» (100,0 га), заказники «Пасіки» (1,2 га) та «Ерташі» (2,1 га) (ботанічні), «Уличанка» (9,6 га), «Тихий» (25,0 га) та «Дубова» (3,1 га) (лісові); пам'ятки природи: «Печера Княгиня» (1,5 га) (геологічна) та «Дуб звичайний» (0,01 га) (ботанічна) та 9 гідрологічних пам'яток природи, представлених гідрогеологічними свердловинами загальною площею 3,3 га.	46,2	3,5	7,7	2,5	6,5

Окрім НПП «Зачарований край» вона включає також об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення: загальнозоологічний заказник «Зачарована долина» (150,0 га) та гідрологічна пам'ятка природи «Болото Чорне багно» (17,7 га). Ландшафти Іршавської КТ представлені переважно місцевостями крутосхилого ерозійно-денудаційного лісистого і вторинно-лучного низькогір'я. Максимальні висоти досягають 1081 м. над р. м. (г. Бужора). Більш як 87,5% території зайнято лісами. У передгір'ї до висоти 500 м над р. м збереглися типові для низькогір'я дубові, буково-дубові та дубово-букові передгірські ліси. Основними породами тут є дуб скельний (*Quercus petraea* Liebl.) та бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) з домішками грабу звичайного (*Carpinus betulus* L.) та ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.). У підліску поширені такі види як ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) та ін. Вище проходить пояс букових та буково-ялицевих лісів із домішками клена-явора (*Acer pseudoplatanus* L.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), в'яза шорсткого (*Ulmus glabra* Huds.) та ін.

Зазначимо, що 1,3 тис. га (20,6% від площі КТ) лісів ключової території є складовою частиною об'єкта всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». Для цієї ключової території характерне значне видове різноманіття фауни з суттєвою раритетною складовою. Зокрема різноманіття самих лише ссавців представлено 65 видами, серед яких козуля європейська (*Capreolus capreolus* L.), видра річкова (*Lutra lutra* L.), ведмідь бурий (*Ursus arctos* L.), кіт лісовий (*Felis silvestris* Schreber), рись звичайна (*Lynx lynx* L.), свиня дика (*Sus scrofa* L.) та ін [86; 196].

Заповідна зона Іршавської КТ становить лише 21,8% від загальної площі ключової території, вона фрагментована та зосереджена переважно уздовж північно-східної та східної межі. Натомість найбільша частина парку зайнята господарською зоною та зоною регульованої рекреації. З метою захисту заповідної зони від негативного зовнішнього впливу існує потреба створення буферу уздовж її східної межі, що можна забезпечити, зокрема, шляхом розширення національного природного парку «Зачарований край».

Виноградівсько-Тисянська КТ окреслена на базі тисянської частини РЛП «Притисянський» (4,6 тис. га) та включає *Чорногорську КТ*, відображену на схемі Загальнокарпатської екомережі [9], що була запропонована на базі заповідної ділянки КБЗ «Чорна гора» (823,0 га). Проте відповідно до пропозицій науковців [56], що брали участь у розробці наукового обґрунтування регіонального ландшафтної парку, площа тисянської частини мала становити близько 8,4 тис. га, включаючи заплавні комплекси р. Тиса між селами Яблунівка Хустського району (неподалік від Українсько-Румунського кордону) та Веряця Берегівського району. Таким чином вона б охоплювала численні стариці, затони, сліпі рукави, тимчасові водойми, які є важливими осередками концентрації біотичного різноманіття, зокрема птахів, земноводних та багатьох видів безхребетних тварин. Низовинна частина річки Тиса є важливим середовищем існування багатьох видів риб, а серед ссавців тут поширені різні види кажанів: широкоух звичайний (*Barbastella barbastellus Schreber*), нічниця гостровуха (*Myotis blythii Tomes*), підковоніс великий (*Rhinolophus ferrumequinum Schreber*) тощо.

Зазначимо, що на «Схемі комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал» Виноградівсько-Тисянська КТ відображена в подібній конфігурації, але включає також північно-західну частину Авашських гір до с. Шаян Хустського району, по яких проходить межа між Берегівським і Хустським районами та кордон між Україною і Румунією. Ми пропонуємо окреслювати межі КТ відповідно до цього геопланувального документу включно з ділянкою КБЗ «Чорна гора» (823,0 га). За нашими розрахунками загальна площа КТ у такій конфігурації становитиме близько 18,9 тис. га. Проте ці межі, на нашу думку, також потребують уточнення. Важливо з'ясувати доцільність приєднання північно-західної частини Авашських гір, представлених крутосхилим та пологосхилим ерозійно-денудаційним лісистим і вторинно-лучним низькогір'ям.

На сьогодні лише 30,6% окресленої таким чином КТ має природоохоронний статус. У цих межах вона охоплює здебільшого ландшафтні місцевості терасованих днищ річкових долин (заплава та нижні тераси); заплави і русла рік. Природоохоронну цінність тут мають лісові екосистеми, складені дубом скельним

(*Quercus petraea L.*), дубом Далешампа (*Quercus dalechampii Ten.*), ясена білоцвітого (*Fraxinus ornus L.*), липи сріблястої (*Tilia tomentosa Brabant*) та ін. У трав'яному покриві трапляються рідкісні півники німецькі (*Iris germanica L.*) та півники угорські (*Iris hungarica L.*), зірочки лучні (*Gagea pratensis Pers.*), шафран банатський (*Crocus banaticus Heuff.*) та ін. Також тут поширені гірські ліси вільхи сірої (*Alnus incana L.*) та заплавні вербові ліси. Лучні екосистеми включають мокрі та вологі евтрофні і мезотрофні, а також заливні луки.

4.2 Оптимізація функціонування ключових територій регіонального значення

До ключових територій регіонального значення віднесено шість КТ (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 — Ключові території регіонального значення

№	Назва КТ	Площа, в тис. га	Об'єкти ПЗФ	Площа старовікових лісів та пралісів, тис. га
<i>Середньогір'я</i>				
1	Ждимирська	21,6	Заказники «Росішний», «Потік Оса», «Темнатик», «Приборжавський», «Красна долина», заповідні урочища «Боржавські праліси», «Березниківські плаліси» та ін.	6,91
2	Жденіївська	10,0	Заказники «Привододільний», «Пікуй», «Голиця», «Бузок», пам'ятки природи «Високий камінь», «Тис ягідний» та ін.	0,40
<i>Низькогір'я</i>				
3	Синяк-Чинадіївська	4,8	РЛП «Синяк», заказник «Тесаник»	0,05
4	Вигорлат-Перечинська	7,5	Пам'ятки природи «Урочище Тепла Яма», «Скала, високий стрімчак, який виник внаслідок тектонічного злому», «Водоспад Плішка» та ін.	0,53
<i>Низовина</i>				
5	Берегівська	4,1	Боржавська частина РЛП «Притисянський» (включно з пам'ятками природи «Атак» та «Великий ліс»), заповідні урочища «Берегівське горбогір'я» та «Боржава»	0,08
6	Чопсько-Великодобронська	5,3	Латорицька частина РЛП «Притисянський» (включно із заказником «Великодобронський»)	0,04

Як зазначалося у попередніх розділах *Ждимирська* та *Жденіївська КТ* окреслені на Проектних схемах як плановані природоохоронні установи, проте на сьогодні вони не мають чітко встановлених меж, включають лише окремі фрагментовані об'єкти ПЗФ нижчого рівня заповідності [157; 158; 165]. Нижче представлені наші пропозиції щодо обґрунтування проекту створення Боржавського НПП та Жденіївського РЛП в межах зазначених КТ, які також викладені нами (Теслович, Кричевська, 2023) у відповідних публікаціях [166; 250]. Природоохоронна характеристика та пропозиції щодо вдосконалення територіальної структури інших КТ регіонального значення наведені у додатку Д.

4.2.1 Обґрунтування створення Боржавського НПП для оптимізації функціонування Ждимирської КТ.

Ждимирська КТ знаходиться в межах Боржавського гірського масиву — важливого природного комплексу Закарпаття, який володіє значним потенціалом екосистемних послуг [251] і потребує захисту біотичного і ландшафтного різноманіття [248].

Історія проектування поліфункціональної природоохоронної території на Боржаві бере свій початок від 2007 року. Вже тоді тут планувалося згідно з Програмою перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі Закарпатської області на 2006-2020 рр. [121] створення національного природного парку «Ждимир» загальною площею до 21,6 тис. га. У 2007 році науковцями Ужгородського національного університету було розроблене Наукове обґрунтування доцільності створення НПП «Ждимир» (на площі 6,1 тис. га). Цей НПП мав охоплювати частину Боржавського хребта між вершинами Великий Верх та Стій, а також його північно-західні та західні схили до річки Вича, верхів'я південно-східних схилів (рис.4.1.а) [16].

Впродовж подальших 2016-2020 років у межах верхів'їв хребтів Боржавського гірського масиву було обґрунтовано та затверджено Постійним комітетом Бернської конвенції об'єкт Смарагдової мережі — «Полонина Боржава» (UA0000263). Зазначимо, що більша частина цього об'єкту входить до Ждимирської ключової

території, яка є складовою екологічної мережі Закарпатської області відповідно до Проекту схеми регіональної екомережі.

У 2020 році фахівцями Інституту екології Карпат НАН України до Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА подане клопотання про створення тут регіонального ландшафтної парку місцевого значення «Боржавські полонини». Пропонований об'єкт мав охопити лише верхів'я Боржавського хребта, яке представлено ландшафтною місцевістю випуклого пенепленізованого альпійсько-субальпійського (полонинського) високогір'я. Мета створення об'єкту — збереження біотичного різноманіття полонин та регулювання туризму і традиційних способів природокористування (рис.4.1.б).

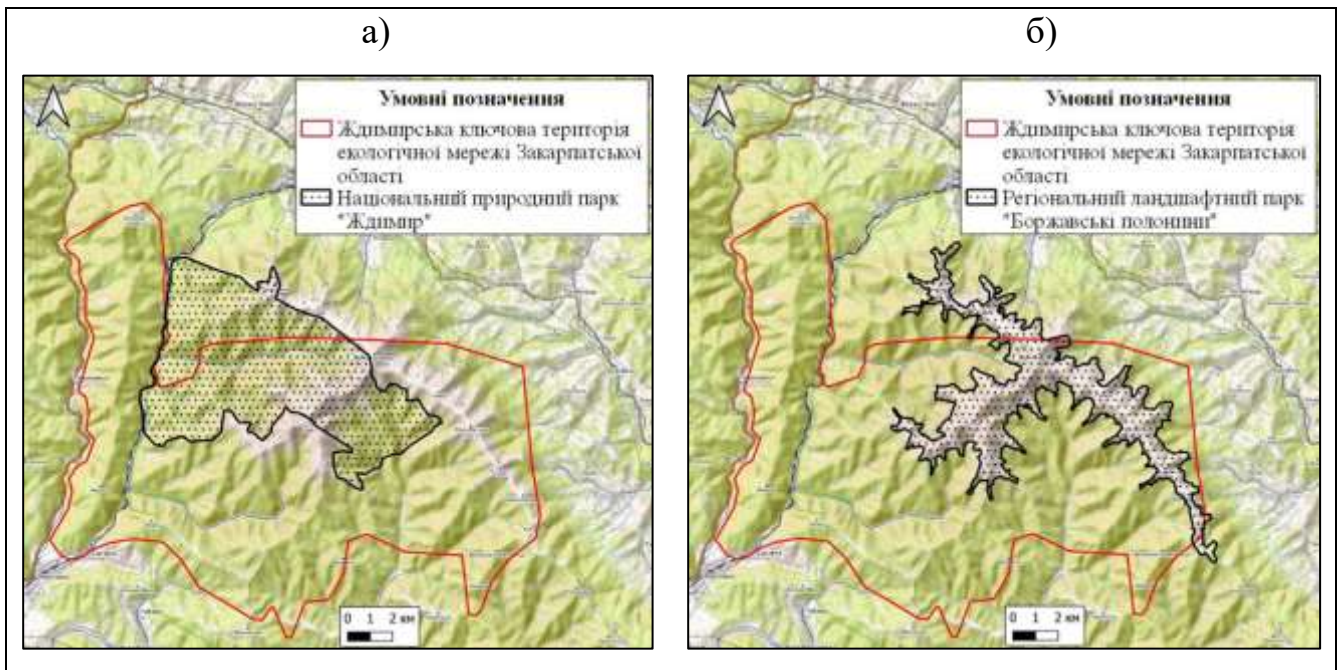


Рисунок 4.1 — Проектовані поліфункціональні природоохоронні території Боржавського гірського масиву в межах Ждимирської ключової території (складено за [16; 121; 182]).

Відповідне обґрунтування об'єкту було підготоване науковцями зазначеної установи, а також Державного природознавчого музею НАН України, Львівського національного університету імені Івана Франка, Національного Ботанічного саду

імені Миколи Гришка, Ужгородського національного університету [182]. Станом на 2023 рік всі згадані вище проекти не реалізовані.

Враховуючи досвід попередніх досліджень [16; 182] та особливості ландшафтної структури Боржавського гірського масиву, ми пропонуємо окреслити межі національного природного парку площею 20,15 тис. га таким чином, щоб він охопив північно-західну частину мезоекорегіону Полонини Боржави-Красної (рис.4.2).

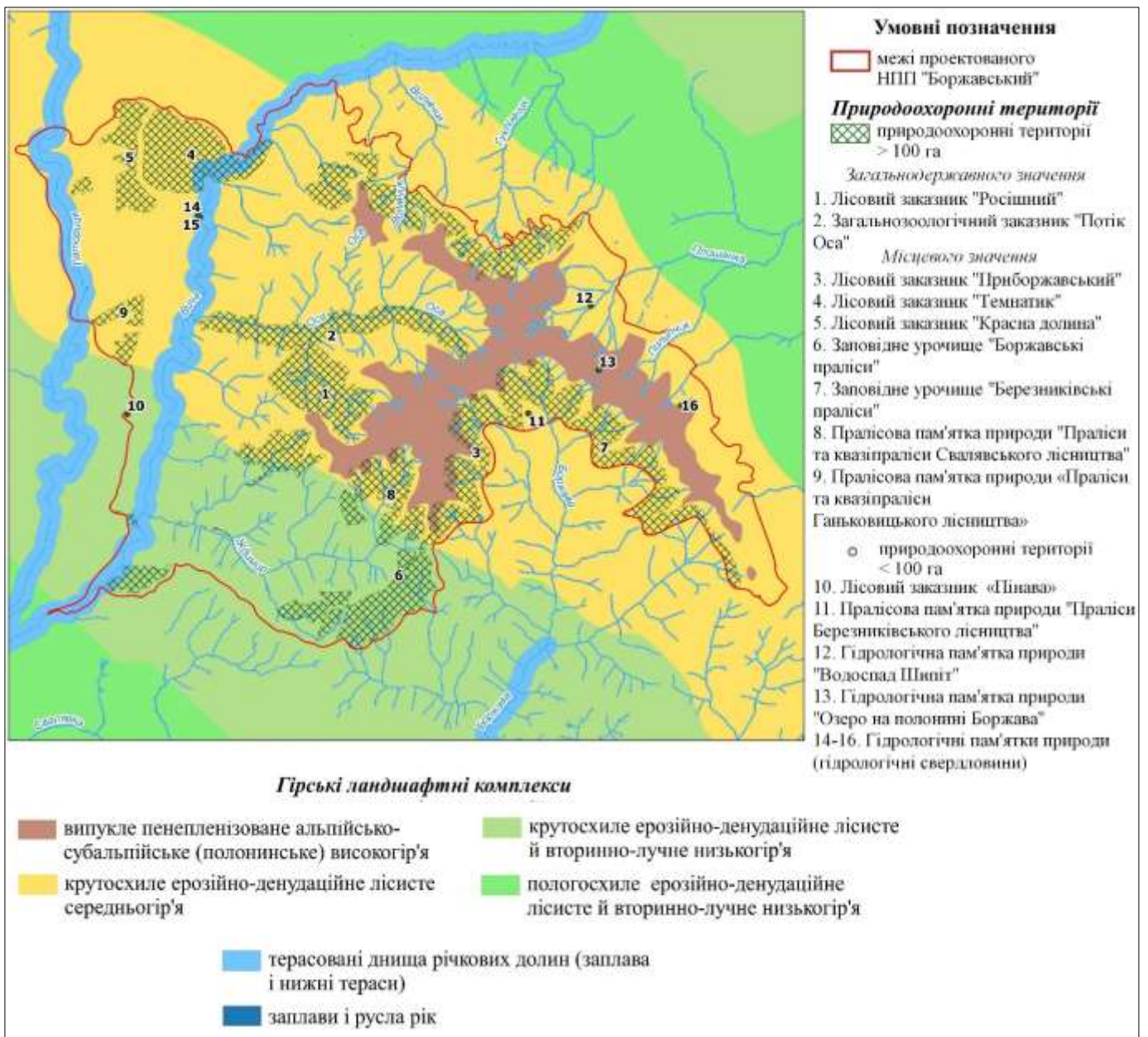


Рисунок 4.2 — Природоохоронні території в межах проектного національного природного парку «Боржавський» (складено за [30; 77; 89])

Ця територія представлена найвищим висотним ярусом із полонинами Боржавського хребта, лісові масиви в межах місцевостей крутосхилого лісистого середньогір'я і частково — крутосхилого лісистого низькогір'я (за Мельником А.В., 1999) [77]. Відповідно до парку увійде об'єкт Смарагдової мережі — «Полонина Боржава» (UA0000263), 16 об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема лісові заказники загальнодержавного значення «Росішний» та «Потік Оса», значні за розмірами (більше 800 га) заказник місцевого значення «Темнатик», заповідне урочище «Боржавські праліси», пралісова пам'ятка природи «Праліси та квазіпраліси Свальявського лісництва».

На заході до парку пропонуємо долучити геокомплекси сусіднього Ганьківецького ландшафту (за Мельником А.В., 1999) [77] у межиріччі Латориця — Вича, де знаходяться лісові заказники місцевого значення «Пінава» і «Красна долина», західна частина лісового заказника «Темнатик», пралісова пам'ятка природи «Праліси та квазіпраліси Ганьковицького лісництва», гідрологічні пам'ятки природи, які представлені гідрогеологічними свердловинами.

З метою визначення функціональних зон у межах окресленої території пропонованого парку нами досліджені сучасні особливості перебування його земель і лісів у різних формах природокористування та формах власності, а також просторова структура його рослинного покриву. В цілому на території пропонованого НПП домінують землі лісового фонду (76%). На сьогодні ці ліси перебувають у складі п'ятох лісництв Філії «Свальявське лісове господарство» та одного лісництва Філії «Міжгірське лісове господарство» ДП «Ліси України». Тут переважають лісові фітоценози із домінуванням бука звичайного (*Fagus sylvatica L.*). За віковим складом це переважно стиглі (49%) та середньовікові (32%) деревостани, значно менше тут представлені пристигаючі (8%) та молодняки (3%). Невеликі фрагменти лісу вздовж південно-західних схилів хребта між вершинами Плай і Великий Верх та північних схилів між вершинами Великий Верх і Стій віднесено до квазі-пралісів (старовікових) у рамках проектів за участю WWF.

Природні комплекси полонин, на які відповідно припадає близько 24% пропонованого парку, представлені переважно трав'янистими пустищами біловуса

стиснутого та костриці приземкуватої і використовуються здебільшого як пасовища. Північно-східні, північні та північно-західні схили хребта зайняті чагарниковими пустищами з чорниці та лохини. У місцях довготривалих стійбищ худоби поширена рослинність вторинного характеру: щавель альпійський (*Rumex alpinus L.*), щучник дернистий (*Deschampsia cespitosa L.*), а біля верхньої межі лісу — кропива дводомна (*Urtica dioica L.*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale L.*) тощо. Більшість земель в межах об'єкту Смарагдової мережі — «Полонина Боржава» за цільовим призначенням належать до земель запасу і комунальної форми власності, водночас окремі ділянки використовуються у сільському господарстві.

Нами запропоновано проект функціонального зонування парку, який передбачає виділення заповідної зони — 65,2% (з підзонами суворої заповідності — 32,7% та регульованої заповідності — 32,5%), зони регульованої рекреації — 18,2%, зони стаціонарної рекреації — 0,5% та господарської зони — 16,1%.

Зона суворої заповідності визначена на основі найцінніших осередків біотичного та ландшафтного різноманіття: природоохоронних об'єктів, прибережно-захисних смуг гірських потоків, кам'янистих відслонень тощо (рис. 4.3). Зона регульованої заповідності включає лісові масиви, що виконують захисні функції. Тут допустиме впровадження наближених до природи лісогосподарських заходів, спрямованих на формування біологічно стійких деревостанів. Перелік конкретних допустимих заходів має бути зазначений у проектах створення та організації НПП «Боржавський». Зона регульованої рекреації охоплює ліси рекреаційно-оздоровчого призначення та землі комунальної форми власності на полонинах, через які промарковані туристичні маршрути. Існуюча забудова полонин та межиріччя Латориці і Вичі, території для кемпінгу — віднесено до зони стаціонарної рекреації. Метою виділення цих зон є врегулювання розвитку рекреації та туризму. Господарська зона виділена на основі експлуатаційних лісів та земельних ділянок полонин, що мають сільськогосподарське призначення. Її метою є врегулювання розвитку лісогосподарського та сільськогосподарського природокористування (рис. 4.4).

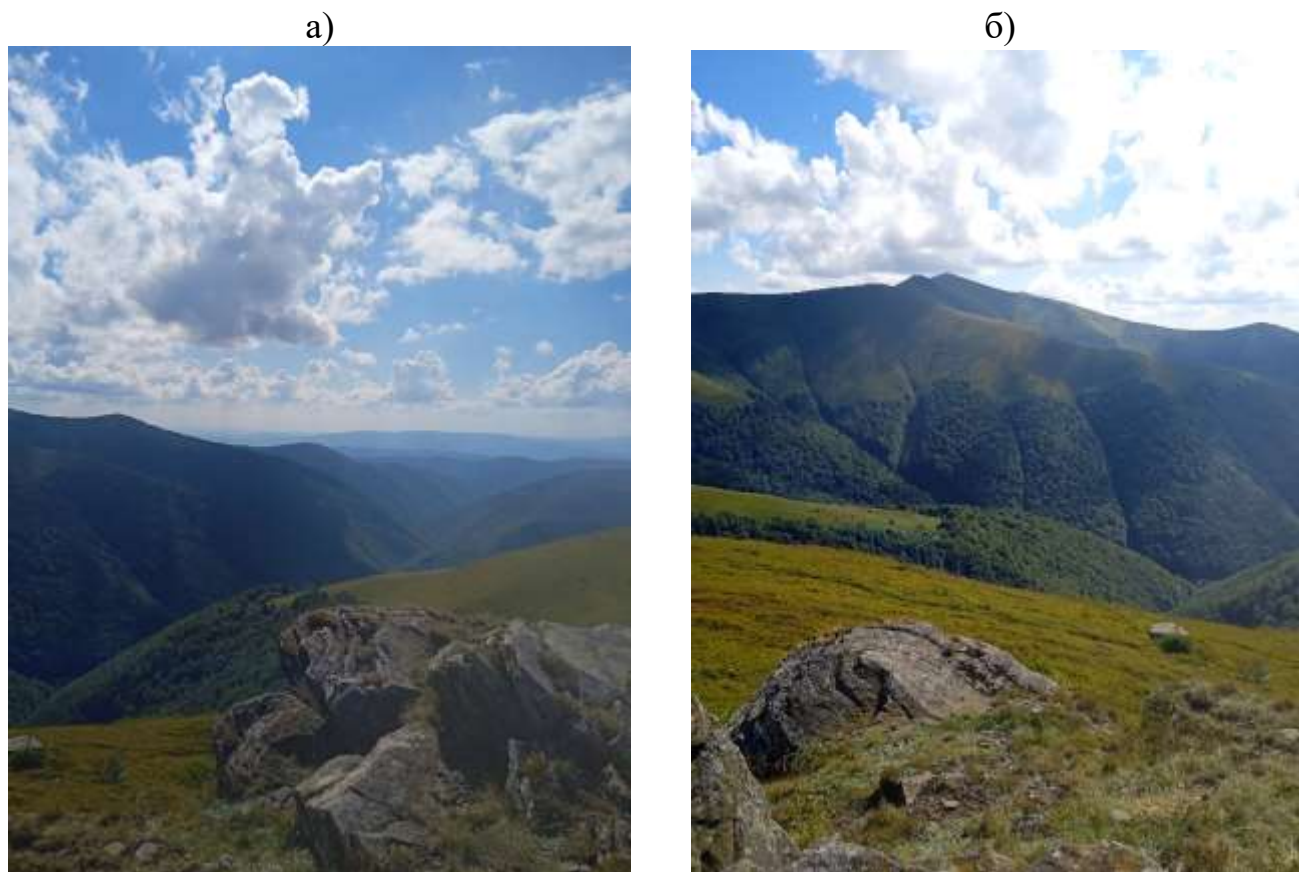


Рисунок 4.3 — Кам'янисті відслонення та схили Боржавського хребта
а) загальнозоологічний заказник «Потік Оса»; б) північні схили г. Стій (1608 м)

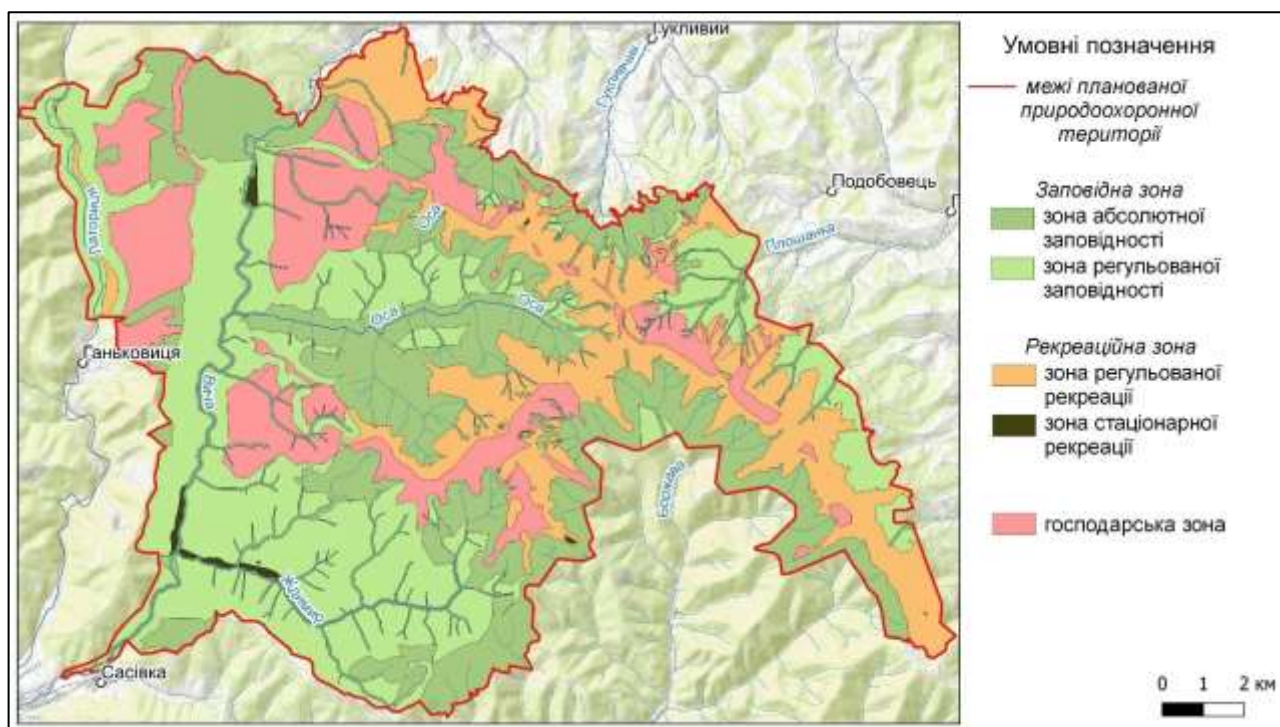


Рисунок 4.4 — Попереднє функціональне зонування пропонованого НПП «Боржавський»

Представлений проект функціонального зонування, де головну частку займає заповідна зона (65,2%), має на меті збереження найцінніших природних комплексів Боржави. В межах господарської і рекреаційних зон передбачається врегулювання розвитку традиційних галузей сільського господарства, рекреації та туризму.

4.2.2 Обґрунтування створення пралісових пам'яток природи та Жденіївського РЛП для оптимізації функціонування Жденіївської КТ

Жденіївська ключова територія вперше була окреслена на Схемі екологічної мережі Українських Карпат [99]. Програмою перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі Закарпатської області на 2006-2020 роки передбачалося створення тут НПП «Жденіївський» площею до 10 тис. га. Згідно зі «Схемою комплексної оцінки території. Природноресурсний потенціал» на місці Жденіївської КТ окреслена так звана «проектна територія екомережі», яка відображає приблизні межі запланованого тут національного природного парку. Він охоплює західні та південно-західні схили від вершин Великий Верх (1309 м) до Верецького перевалу (841 м) і за нашими розрахунками має площу близько 20,5 тис.га. Історія створення зазначеної природоохоронної установи бере свій початок ще у другій половині минулого століття. Професор Стойко С.М. (1977) пропонував створити тут Латорицький ландшафтний парк [40]. У 2005 році Фельбаба-Клушина Л.М. (2005) наголосила на доцільності створення тут НПП «Закарпатські Бескиди», який мав охоплювати ландшафти від вершин Вододільного хребта з північного сходу до передгір'я — з південного заходу, включаючи Середньоверецький перевал, угіддя Жденіївського, Підполозянського, Нижньоворітського та Верхньоворітського лісництв Філії «Свалявське лісове господарство» ДП «Ліси України» (колишнє ДП «Воловецьке лісове господарство»). У 2012 році тут було створено лісовий заказник «Привододільний», який частково розміщений за межами ключової території. У 2015 році Фельбабою-Клушиною Л. було запропоновано створити РЛП «Верхньолаторицький», який включає також цей заказник, охоплює лісові екосистеми межиріччя Жденіївки та Латориці та простягається вздовж

приполонинних схилів Вододільного хребта, де сполучається із запроєктованим РЛП «Тересвянським» [176; 177; 179].

Ми пропонуємо окреслити Жденіївську ключову територію наступним чином. На півночі та північному сході межа Жденіївської КТ проходить по хребту від г. Старостина (1229 м) до Верецького перевалу, на сході — по лівій безіменній притоці р. Латориці, що впадає в неї у с. Нижні Ворота, на півдні — по р. Латориці, а на заході — по р. Жденіївці включно з їх прибережно-захисними смугами. Відповідно у цих межах Жденіївська КТ буде охоплювати природні комплекси південних та південно-західних макросхилів Вододільно-Верховинського хребта у верхній частині басейну р. Латориці. До неї увійде весь заказник «Привододільний» разом зі схилами, які переважно використовуються місцевим населенням як сільськогосподарські угіддя: пасовища та сіножаті. В таких межах площа території становитиме 17,1 тис. га.

Загалом на сьогодні тут розміщено 8 природоохоронних об'єктів, серед яких 5 заказників місцевого значення. Вони займають 7,2% ключової території. Зазначимо також що у межах заказників «Привододільний» та «Пікуй», а також пам'ятки природи «Високий камінь», у рамках проєктів за участю WWF було ідентифіковано квазіпралісові лісові екосистеми площею 826,2 га (4,8 % від площі ключової території).

Ландшафти Жденіївської КТ представлені переважно місцевостями (за Мельником А.В. [77]): крутосхилого ерозійно-денудаційного лісистого середньогір'я, пологосхилого ерозійно-денудаційного лісистого та вторинно-лучного низькогір'я, а також терасованих днищ річкових долин.

Найбільш поширеними тут є букові, буково-яворові та буково-ялинові ліси. Підлісок розвинений слабо і представлений переважно на добре освітлених ділянках. У трав'яному покриві зустрічаються: ожика гайова (*Luzula luzuloides* Lam.), зірочник лісовий (*Stellaria holostea* L.), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* Frizelliae), вовчі ягоди звичайні (*Daphne mezereum* L.). В межах ботанічного заказника «Пікуй» збереглися фрагменти верхньої межі лісу, представлені буковим криволіссям. Вище поширені переважно чорничники (*Vaccinium myrtillus* L.) (рис. 4.5).



Рисунок 4.5 — Межі та об'єкти ПЗФ Жденіівської ключової території (складено за [30; 31; 76; 99; 159; 210; 245]).

Існуючі природоохоронні об'єкти в межах ключової території були створені з метою збереження рідкісних видів рослин: тис ягідний (*Taxus baccata L.*), ломикамінь живучий (*Saxifraga aizoon Jacq.*), молодило гірське (*Sempervivum montanum L.*), бузок угорський (*Syringa josikaea Jacq.*) та ін.

Зазначимо, що на сьогодні існує брак комплексних геоботанічних досліджень Жденіївської КТ. На підставі аналізу детальних планів лісонасаджень Пашковецького, Підполозянського, Нижньоворітського та Верхньоворітського лісництв Філії «Свалявське лісове господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» (2013 р) нами виявлено тут 35 відокремлених масивів стиглих та перестійних букових лісів загальною площею майже 631,0 га. У результаті дешифрування космознімку 2020 року в межах окремих таксаційних виділів встановлено ознаки господарського втручання: наявність зрубів, під'їзних доріг, суттєво розрідженої деревної рослинності тощо. Відповідно станом на 2022 рік близько 49,9% визначених нами за лісовпорядчими матеріалами масивів стиглих та перестійних лісів не можна віднести до пралісів, квазіпралісів або природних лісів. Для натурних обстежень нами була обрана найбільша за площею ділянка природного лісу, яка розташована у центральній частині Жденіївської ключової території на висотах 760 — 1190 м. над р. м. За космознімками станом на 2020 рік вона не має ознак інтенсивного антропогенного втручання. Її площа становить близько 109 га.

На сході цей лісовий масив межує з ботанічним заказником «Пікуй», з півдня оточує ботанічну пам'ятку природи «Тис ягідний». Включає 5, 12, 23 виділи 6 кварталу та 5, 6, 16, 18, 48, 49 виділи 10 кварталу, 1 виділ 11 кварталу Підполозянського лісництва. Згідно з детальними планами лісонасаджень тут представлені стиглі та перестійні букові ліси. Вони належать до категорії експлуатаційних, за винятком першого виділу 11 кварталу, що належить до захисних протиерозійних лісів. Слід зазначити, що для даних ділянок характерне переважання крутих та дуже крутих схилів. Понад 44 % лісів зосереджено на схилах крутизною понад 16 градусів (рис. 4.6).

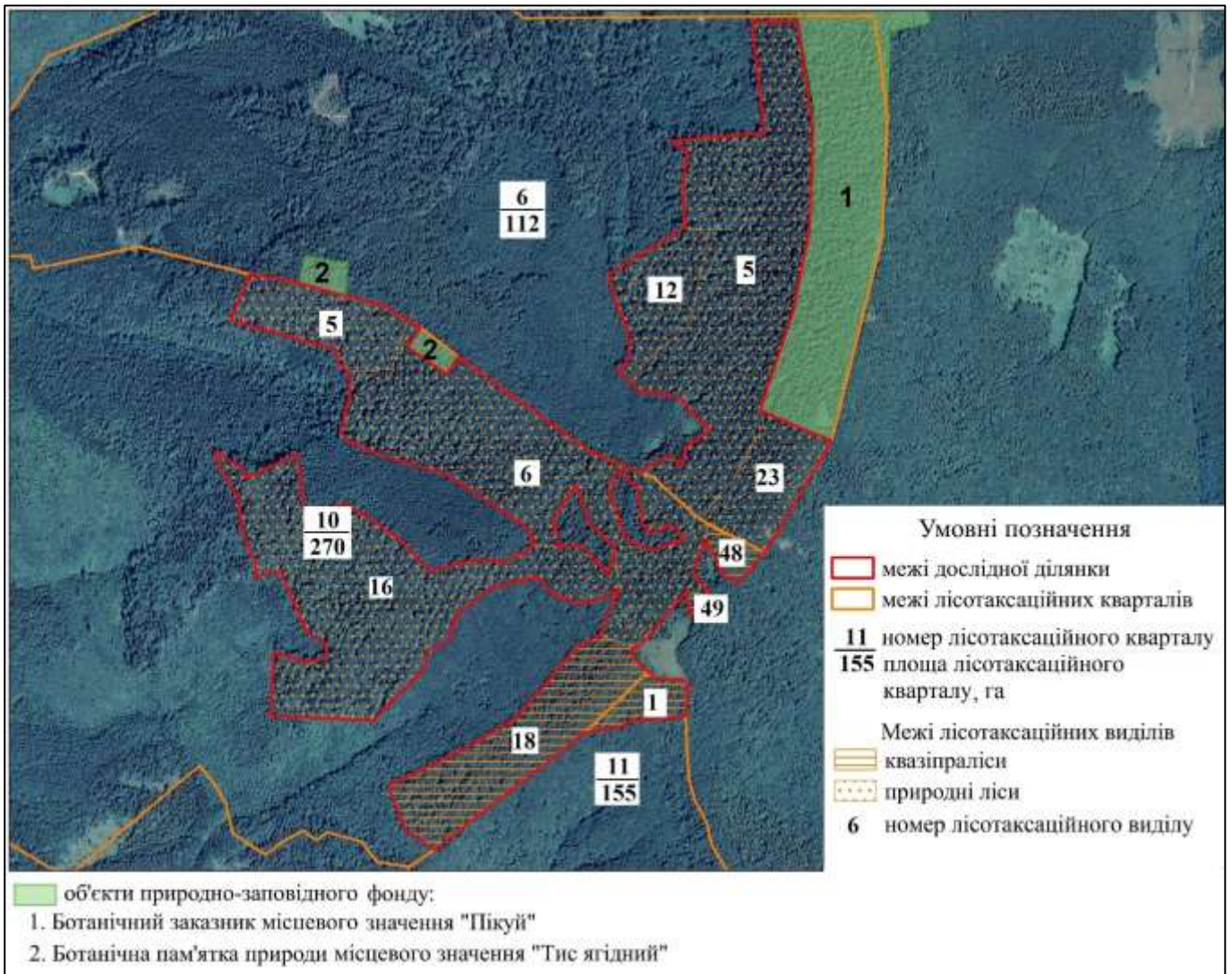


Рисунок 4.6 — Дослідна ділянка природних лісів Жденіївської ключової території в межах Підполоз'янського лісництва (складено за [30; 245])

Ліси дослідної ділянки утворено аборигенними видами дерев. Вони мають природне походження. Переважаючою деревною породою є бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) віком 180-190 років. На всіх висотних рівнях лісу у домішку представлений клен-явір (*Acer pseudoplatanus* L.), а на окремих ділянках, переважно у підрості, — ялиця біла (*Abies alba* L.). Підріст найкраще розвинений на добре освітлених ділянках. Домінуючим видом є бук лісовий (за винятком 5 вид.10 кв., де переважає ялиця біла). Вік підросту в середньому становить 20-25 років. Його кількість коливається від 3 до 8 тис.шт./га. Таке природне поновлення є недостатнім для формування корінного деревостану згідно з Правилами рубок головного

користування. Відповідно до Методики визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів [65; 109] такі лісові ділянки не можуть належати до пралісів, проте можна віднести їх до категорії природних лісів.

Чагарникові та трав'яні види зустрічаються переважно на добре освітлених частинах ділянки. Вони представлені ожиною шорстковолосою (*Rubus hirtus* Waldst.), у трав'яному покриві зустрічаються: ожика гайова (*Luzula luzuloides* Lam.), зірочник лісовий (*Stellaria holostea* L.), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* Frizelliae), вовчі ягоди звичайні (*Daphne mezereum* L.). На висоті вище 800 м над р. м. зустрічаються кам'яні розсипи та відслонення. Для частин ділянки, де крутизна схилів становить більш як 20 градусів, значною мірою характерні вітровальні і буреломні процеси. Найстаріші дерева на території дослідження сягають віку близько 250 років. Їх було виявлено на 27 пунктах натурного огляду, що свідчить про рівномірність поширення. Також наявна мертва деревина різних стадій розкладу. Загалом для деревостану характерна складна структура: у нижній та середній частинах схилів можна виділити 3 яруси, а у верхній — 2, що включають всі стадії розвитку лісу.

У зв'язку з тим, що ділянка переважно є важкодоступною, в її межах відсутня лісогосподарська інфраструктура та сліди ведення лісового господарства. На пологих схилах 23 виділу 6 кварталу та 5 виділу 10 кварталу були виявлені поодинокі видимі сліди рубок у вигляді пошкодження дерев. Сліди заготівлі недеревних лісових продуктів не були виявлені. В минулому через лісовий масив проходили пішохідні стежки, проте на сьогодні для ділянки характерна щільна лісова підстилка без ознак порушення. Відповідно не було виявлено також слідів випасу худоби, рекреації та туризму.

На основі результатів камерального та натурного етапів дослідження ліси кв.10, вид. 18, 48, 49 (рис. 4.7) та кв.11, вид.1 загальною площею 15,1 га (13,9%) мають ознаки квазіпралісу, а кв.6, вид. 5, 12, 23 (рис.4.8), кв.10, вид. 5, 6, 16 загальною площею 93,9 га (86,1%) — природного лісу.



Рисунок 4.7 — Природний буковий ліс у південній частині вид.18 (кв.10)



Рисунок 4.8 — Мертва деревина у природному буковому лісі (вид.5, кв.6)

З метою збереження виявлених ділянок природних лісів і квазіпралісів ми пропонуємо створити тут пралісову пам'ятку природи «Квазіпраліси та природні ліси Підполозьянського лісництва» загальною площею 109 га, що передбачено статтями 3 та 28 Закону «Про природно-заповідний фонд України» та Лісовим кодексом (ст. 1, 37, 391, 46, 70, 79, 84, 105). Це не лише сприятиме збереженню цінних лісових екосистем, а й формуватиме безпечне середовище для видів фауни, сліди яких ми тут виявили: свиня дика (*Sus scrofa L.*), козуля (*Capreolus capreolus L.*), заєць русак (*Lepus europaeus Pall.*), лисиця звичайна (*Vulpes vulpes L.*) та ін.

Згідно із сучасними науковими аналітичними працями з даної тематики [138; 139] основними проблемами на сьогодні є відсутність охоронного статусу значної частини природних лісів. Відповідно вони є об'єктами як легальної, так і нелегальної заготівлі деревини. Крім того, проблемою є застосування екологічно-необґрунтованих підходів ведення лісового господарства, що зумовлює фрагментацію природних лісових екосистем [65]. Саме тому важливими, на нашу думку, є подальші дослідження, спрямовані на ідентифікацію та збереження природних лісів, квазіпралісових та пралісових екосистем у межах Жденіївської ключової території. Виявлення тут окремих найцінніших осередків біотичного різноманіття та надання їм природоохоронного статусу в подальшому може стати основою для створення поліфункціональної природоохоронної установи — Жденіївського РЛП [159; 166; 171].

4.3 Природоохоронна характеристика ключових територій локального значення та заходи з оптимізації їхнього функціонування

До ключових територій локального значення нами віднесені 5 КТ. Найбільшими за площею серед них є Тур'є Полянська та Річанська, що репрезентують середньогірні мезоекорегіони, а також Маковицька, яка розташована у низькогір'ї. Нижче вказані пропозиції, щодо оптимізації цих КТ. Характеристика та оптимізаційні заходи щодо покращення функціонування Шаянської, Хустської та Юліївської КТ подані в додатку Д.2.

Тур'є-Полянська та Річанська КТ розташовані в межах класу мезоекорегіонів помірно теплих до прохолодних флішових середньогір'їв і окреслені на базі кількох заказників (табл.4.4).

Таблиця 4.4 — Локальні ключові території Закарпаття

№	Назва КТ	Площа, в тис. га	Об'єкти ПЗФ	Старовікові ліси та праліси, тис. га
Середньогір'я				
1	Тур'є-Полянська	2,8	Загальнозоологічний заказник «Тур'є-Полянський», орнітологічний заказник «Соколові скелі».	0,60
2	Річанська	2,8	Загальнозоологічний заказник «Річанський», іхтіологічний заказник «Ріка».	0,25
Низькогір'я				
3	Маковицька	3,0	Гідрогеологічна пам'ятка природи	0,10
4	Шаянська	0,1	Пам'ятка природи «Праліс та квазіпраліси Вишківського лісництва»	0,10
5	Хустська	0,03	Масив «Долина нарцисів» Карпатського біосферного заповідника	—
Низовина				
6	Юлівська	0,03	Масив «Юлівська гора» Карпатського біосферного заповідника	—

Вони відіграють допоміжну роль для міграції видів між великими ключовими територіями середньогір'я, охоплюючи найбільш цінні, невеликі за площею, осередки біотичного та ландшафтного різноманіття. В межах Тур'є-Полянської КТ у рамках проектів за участю WWF ідентифіковано 597,1 га квазіпралісових лісових екосистем (21% від площі лісів КТ). Найбільш поширеними тут є букові ліси з домішками клена-явора (*Acer pseudoplatanus L.*). В окремих місцях зустрічаються такі деревні породи як ялина європейська (*Picea abies L.*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior L.*), дуб звичайний (*Quercus robur L.*) та ін. В межах Річанської КТ ідентифіковано близько 242,4 га (8,7% від площі лісів КТ). Найбільш поширеними тут є букові та буково-дубові ліси з домішками ясена звичайного (*Fraxinus excelsior L.*), вільхи клейкої (*Alnus glutinosa L.*) та ін.

Тур'є-Полянська та Річанська КТ є важливими середовищами існування та розмноження для диких тварин, серед яких трапляються як звичайні види: олень благородний (*Cervus elaphus L.*), козуля (*Capreolus capreolus L.*), дикий кабан (*Sus*

scrofa L.), заяць-русак (*Lepus europaeus Pall.*), — так і раритетні: кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*), лелека чорний (*Ciconia nigra L.*). Метою орнітологічного заказника «Соколові скелі» (Тур'є-Полянська КТ) є збереження видів птахів, занесених до Червоної книги України, які гніздяться на стрімких оголених скелях: орлан білохвіст (*Haliaeetus albicilla L.*), беркут (*Aquila chrysaetos L.*), орел-карлик (*Hieraaetus pennatus Gmelin*), стерв'ятник (*Neophron percnopterus L.*), зміїд (*Circaetus gallicus Gmelin*), сокіл-сапсан (*Falco peregrinus L.*), пугач звичайний (*Bubo bubo L.*), сичик-горобець євразійський (*Glaucidium passerinum L.*) та ін. Заказник «Ріка» (Річанська КТ) було створено з метою збереження та відтворення місць нересту та нагулу форелі струмкової (*Salmo trutta L.*) [90].

Оскільки Тур'є-Полянська та Річанська КТ окреслені на основі заказників, їх функціонування забезпечене чинними правовими нормами. Проте для них не проводиться постійний моніторинг стану довкілля та чисельності популяцій. Невеликі розміри та ізольованість цих ключових територій не забезпечують повною мірою потреби великих ссавців.

Для оптимізації функціонування Річанської КТ потрібно збільшити площу її території. Варто зазначити, що загрозами для біотичного різноманіття тут є незаконні вирубки та пересування високопрохідного туристичного транспорту (джипів, квадроциклів, гірських мотоциклів) в умовах бездоріжжя. Наші дослідження [161] показали, що приполонинні круті схили гір Полонина Руна та Остра, які входять до складу Тур'є-Полянської КТ, характеризуються високим ступенем ризику розвитку ерозійних процесів у випадку інтенсивного лісогосподарського та туристичного освоєння. Саме тому, на нашу думку, доцільно тут створити природоохоронну установу — РЛП «Полонина-Руна», яка б охоплювала заказники «Тур'є-Полянський», «Соколові скелі» та понад 600 га лісів на приполонинних схилах гір Полонина Руна та Остра, які ідентифіковані у рамках проектів за участю WWF як квазі-праліси. Крім того, до складу РЛП може увійти відтворююча ділянка ПО Воловецької ЗТМР «Лісівник», що розташована на східних схилах г. Остра разом із вершинами хребта. На сьогодні тут існує заборона на полювання [11, 161].

Найменш вивченою в межах низькогірної частини Закарпаття сьогодні залишається *Маковицька КТ*, що була окреслена на схемі Загальнокарпатської екологічної мережі [67] на схилах гори Маковиця. Вона відсутня на Схемі екологічної мережі Українських Карпат [99] та геопланувальних документах регіональної екомережі Закарпатської області. Відповідно, її територія потребує проведення додаткових досліджень, спрямованих на виявлення доцільності створення тут об'єкта природно-заповідного фонду. На сьогодні у межах ключової території функціонує лише одна гідрологічна пам'ятка природи, представлена гідрогеологічною свердловиною (1,5 га) і займає 0,05% від площі КТ.

У північній частині на схилах г. Маковиця (978 м над р.м) у рамках проектів за участю WWF було ідентифіковано масив квазіпралісових лісових екосистем чистих бучин, подекуди з домішками клена-явора (*Acer pseudoplatanus L.*) загальною площею 97,1 га (3 % від площі КТ).

У процесі здійснення рекогносцирувальних досліджень нами було встановлено, що лісовий покрив східних та південно-східних схилів гори Маковиця до висоти 800 м фрагментований, розріджений, а за віково-видовим складом відмінний від природного. На сьогодні він представлений переважно такими видами як ліщина звичайна (*Corylus avellana L.*) та береза повисла (*Betula pendula Roth.*). Також спостерігається тенденція до відновлення типових для даної території видів: дуба скельного (*Quercus petraea L.*), граба звичайного (*Carpinus betulus L.*), клена-явора (*Acer pseudoplatanus L.*) та ін., які часто трапляються у підліску. У чагарниковому ярусі зустрічається глід одноматочковий (*Crataegus monogyna Jacq.*), а у трав'яному — авіnellла звивиста (*Avenella flexuosa L.*), звіробій звичайний (*Hypericum perforatum L.*), буквиця лікарська (*Betonica officinalis L.*), дзвоники персиколисті (*Campanula persicifolia L.*) та ін.

Природні букові ліси зустрічаються на висоті понад 800 м над р. м. Вони переважно збереглися на крутих привершинних схилах. Проте тут зустрічаються суцільні зруби, порушення цілісності лісової підстилки та захаращеність (рис. 4.9). Подібні особливості характерні також для пологіших західних та південно-західних схилів.



Рисунок 4.9 — Зруб букового лісу на північно-східному схилі гори Маковиця

Під час здійснення оглядового маршруту нами були виявлені сліди перебування таких видів як сарна європейська (*Capreolus capreolus L.*) та дика свиня (*Sus scrofa L.*). На сьогодні Маковицька КТ характеризується найнижчим рівнем захищеності. Вона суттєво фрагментована та фактично не виконує функцію збереження біотичного різноманіття. Важливими оптимізаційними заходами тут можуть бути: проведення комплексних геоботанічних досліджень ключової території та першочергові заходи зі збереження природних лісових екосистем; впровадження науково обґрунтованих та наближених до природи підходів до ведення лісового господарства; відновлення, де це можливо, лісових екосистем.

4.4 Виділення меж сполучних територій регіональної екологічної мережі

4.4.1 Біотичні сполучні території.

Як зазначено у розділі 1 межі сполучних територій виділені нами із врахуванням меж зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем, які представлені ділянками перебування трьох ключових карпатських видів великих ссавців. Інтегрований просторовий аналіз цих зоотичних геоекосистем дозволив нам окреслити біокоридори, що поєднують мережу біоцентрів (ключових територій) в межах гірської та рівнинної частин Закарпаття. На основі біокоридорів виділено межі сполучних територій. У гірській частині Закарпатської області межі біокоридорів окреслено на основі визначених ділянок перебування ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*) та рисі євразійської (*Lynx lynx L.*). Також запропоновано розрізняти сполучні території за рівнями природоохоронної значимості. До вищого рівня віднесено ділянки перебування рисі євразійської (*Lynx lynx L.*), оскільки вона є найбільш чутливою до людського втручання і потребує суворіших заходів охорони [111]. Біокоридор у низовинній частині області окреслено нами на основі визначених ділянок перебування kota лісового (*Felis silvestris Schreber*). Цей вид поширений у лісових масивах Закарпатської низовини, особливо у заплавах річок Тиса, Латориця та Боржава. В умовах середньогір'я та низькогір'я міграція kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) забезпечуватиметься екологічними коридорами, окресленими на основі ділянок перебування ведмедя бурого (*Ursus Arctos L.*) [162; 163; 249].

Загальна площа біокоридорів, що проходять уздовж гірських хребтів та збережених лісових масивів Закарпатської низовини, становить близько 384,4 тис. га (30,2% від площі Закарпатської області). Залежно від розташування біокоридорів між ключовими територіями нами виділено межі 10-ти сполучних територій. Серед них 8 сполучають ключові території середньогір'я, 1 — низькогір'я та 1 — низовини. У межах таких сполучних територій як Свидовецько-Кузійська, Свидовецько-Марамороська, Черногірсько-Полонинська, Синевирсько-Свидовецька, Горгансько-Чорнотисянська, Угольсько-Ужанська, Синевирсько-Бескидська та Шаянсько-Вигорлатська нами встановлено ділянки перебування рисі євразійської (*Lynx lynx L.*), які мають вищу природоохоронну значимість. Їх частки коливаються в межах 0,6 — 43,2% від площ відповідних сполучних територій. Ці ареали представлені переважно найбільш важкодоступними для господарського освоєння територіями і можуть стати основою для формування нових територій природно-заповідного фонду.

Межі окреслених нами 10-ти сполучних територій більш точні порівняно із попередніми напрацюваннями. У подальшому можливо корегувати їх у більшому масштабі відповідно до квартално-видільного поділу лісових угідь, кадастрового поділу інших земельних ділянок та натурних досліджень, оскільки вони розміщені та доступні для завантаження і редагування за посиланням: <https://arcg.is/095jzf>. У перспективі вони можуть функціонувати як окрема природоохоронна категорія або стати основою для встановлення нових або затвердження пропонуванних територій Смарагдової мережі.

На сьогодні частки природоохоронних територій від площ окреслених нами сполучних територій коливаються в межах від 0,3% до 9,2%. Найкраще захищені Черногірсько-Полонинська, Синевирсько-Свидовецька та Горгансько-Чорнотисянська сполучні території, а найменше — Синевирсько-Хустська і Угольсько-Ужанська. Окреслені сполучні території часто характеризуються високим ступенем фрагментації внаслідок проведення суцільних рубок, наявності шляхів транспортного та залізничного сполучення тощо (рис.4.10). Це суттєво ускладнює міграційні можливості видів фауни, представники яких наведені у таблиці 4.5.

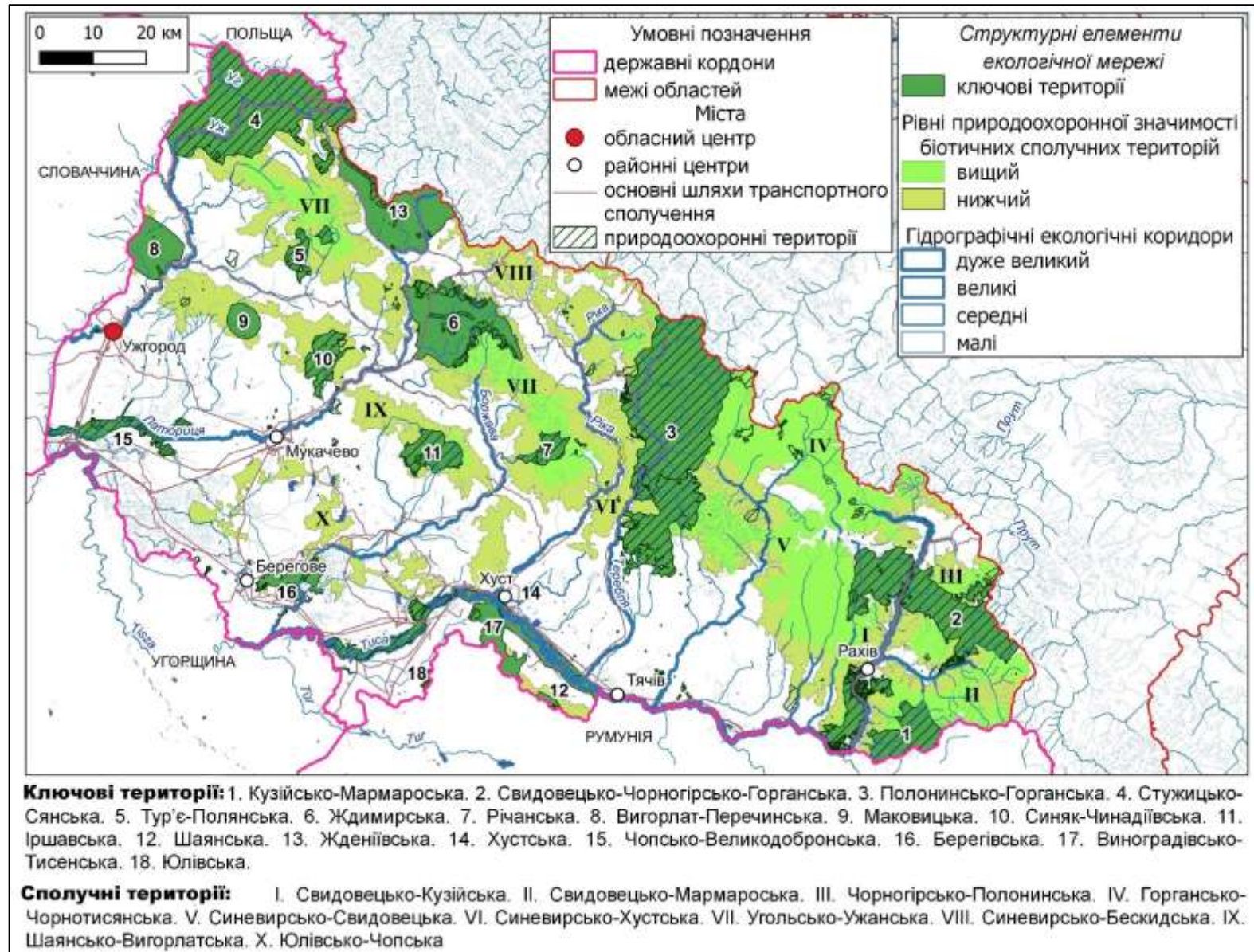


Рисунок 4.10 — Ключові та сполучні території екологічної мережі Закарпатської області

(складено за [9; 10; 30; 67; 84; 89; 99; 146; 151; 152; 160; 166; 181; 249])

Таблиця 4.5 — Характеристика сполучних територій Закарпатської області (складено за [4; 5; 15; 30; 35; 89; 126; 136; 174; 183; 196])

№	Назва	Площа сполучних територій			Об'єкти природно-заповідного фонду				Види тварин
		Загальна, тис. га	у т.ч. вищий рівень природоохоронної значимості		Кількість	Категорії	Площа		
			тис. га	% від загальної площі			тис. га	% від загальної площі	
Середньогір'я									
1	Свидовецько-Кузійська	9,4	2,4	25,5	8	заказник, пам'ятки природи	0,2	2,1	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), козуля (<i>Capreolus capreolus L.</i>), білка (<i>Sciurus vulgaris L.</i>), заєць-русак (<i>Lepus europaeus Pall.</i>), вовк (<i>Canis lupus L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>) та ін.
2	Свидовецько-Марамороська	36,8	17,4	47,3	15	заказник, пам'ятки природи	0,8	2,2	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), козуля (<i>Capreolus capreolus L.</i>), олень благородний (<i>Cervus elaphus L.</i>), кабан (<i>Sus scrofa L.</i>), білка (<i>Sciurus vulgaris L.</i>), заєць-русак (<i>Lepus europaeus Pall.</i>), вовк (<i>Canis lupus L.</i>) та ін.

Продовження таблиці 4.5

3	Чорногірсько-Полонинська	6,5	0,6	9,2	5	заказники, пам'ятка природи	0,6	9,2	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), кабан (<i>Sus scrofa L.</i>), козуля (<i>Capreolus capreolus L.</i>), лисиця (<i>Vulpes Vulpes L.</i>), вовк (<i>Canis lupus L.</i>), заєць-русак (<i>Lepus europaeus Pall.</i>), олень благородний (<i>Cervus elaphus L.</i>), тхір лісовий (<i>Mustela putorius L.</i>), видра річкова (<i>Lutra lutra L.</i>) та ін.
4	Синевирсько-Свидовецька	70,1	43,2	61,6	18	заказники, пам'ятки природи	3,4	4,9	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), козуля європейська (<i>Capreolus capreolus L.</i>), кабан (<i>Sus scrofa L.</i>), заєць-русак (<i>Lepus europaeus Pall.</i>), куниця лісова (<i>Martes martes L.</i>), вовк сірий (<i>Canis lupus L.</i>) та ін.
5	Горгансько-Чорнотисянська	66,6	37,8	56,8	14	заказники, заповідне урочище, пам'ятки природи	2,2	3,3	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), козуля європейська (<i>Capreolus capreolus L.</i>), кабан (<i>Sus scrofa L.</i>), заєць-русак (<i>Lepus europaeus Pall.</i>), олень благородний (<i>Cervus elaphus L.</i>) та ін.

Продовження таблиці 4.5

6	Синевирсько-Хустська	11,9	—	—	3	пам'ятки природи	0,1	0,3	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), козуля європейська (<i>Capreolus capreolus L.</i>), бобер європейський (<i>Castor fiber L.</i>), борсук звичайний (<i>Meles meles L.</i>), куниця лісова (<i>Martes foina Erxleben</i>) та ін.
7	Угольсько-Ужанська	93,8	24,9	26,6	7	заказник, пам'ятки природи	0,5	0,5	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), олень благородний (<i>Cervus elaphus L.</i>), козуля європейська (<i>Capreolus capreolus L.</i>), кабан (<i>Sus scrofa L.</i>) та ін.
8	Синевирсько-Бескидська	34,1	1,9	5,6	16	заказник, пам'ятки природи	0,3	0,9	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), козуля (<i>Capreolus capreolus L.</i>), заєць-русак (<i>Lepus europaeus Pall.</i>), кабан (<i>Sus scrofa L.</i>), вовк (<i>Canis lupus L.</i>), зубр (<i>Bison bonasus L.</i>) та ін.

Продовження таблиці 4.5

Низькогір'я									
9	Шаянсько-Вигорлатська	47,6	0,7	1,5	13	заказники, пам'ятки природи	0,5	1,1	ведмідь бурий (<i>Ursus arctos L.</i>), рись євразійська (<i>Lynx lynx L.</i>), кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), тхір лісовий (<i>Mustela putorius L.</i>), свиня дика (<i>Sus scrofa L.</i>), козуля європейська (<i>Capreolus capreolus L.</i>), вовк звичайний (<i>Canis lupus L.</i>) та ін.
Низовини та горбогір'я									
10	Юлівсько-Чопська	21,2	—	—	4	заказники, дендрологіч ний парк	0,4	1,9	кіт лісовий (<i>Felis silvestris Schreber</i>), свиня дика (<i>Sus scrofa L.</i>), козуля європейська (<i>Capreolus capreolus L.</i>), бурозубка мала (<i>Sorex minutus L.</i>), вивірка звичайна (<i>Sciurus vulgaris L.</i>), їжак білочеревий (<i>Erinaceus roumanicus Barrett-Hamilton</i>) та ін.

Подальші дії, на нашу думку, мають бути спрямовані на більш чітку делімітацію меж кожної з окреслених сполучних територій на основі актуальних планово-картографічних матеріалів лісництв та структури земельних угідь. Важливим етапом також має бути польова верифікація отриманих даних, з метою здійснення якої мають бути залучені різногалузеві фахівці: географи, ботаніки, зоологи тощо. Результатом такої роботи стане напрацьована проектна документація та розроблений детальний план управління такими територіями. Важливо також узгодити режим природокористування із землевласниками та землекористувачами [236].

4.4.2 Гідрографічні екологічні коридори.

У даному дослідженні ми пропонуємо окреслювати чотири типи екологічних коридорів, які залежать від значення річок у басейновій системі річки Тиса: дуже великий, великі, середні та малі [96]. Під час їх виділення нами було взято за основу також «Схему комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал» [152].

Дуже великий екологічний коридор окреслено на основі річки Тиса (разом із її притокою Чорна Тиса). Його ширина становить 400 м, що враховує максимально можливий розмір прибережно-захисної смуги великої річки.

Великі екологічні коридори окреслені нами на основі найбільших приток першого порядку річки Тиса (Біла Тиса, Тересва, Тересля, Ріка, Боржва), а також річок Латориця та Уж. Їх ширина враховує максимально можливі розміри прибережно-захисних смуг для середніх річок і становить 200 м.

До середніх екологічних коридорів нами віднесено невеликі притоки р. Тиса першого порядку (Косівська, Шопурка) та найбільш значимі притоки другого порядку (Мала Шопурка, Середня Ріка, Говерла, Щаул, Богдан, Квасний, Брустурянка, Мокрянка, Турбат, Яновець, Бистрак), які за площею водозбору належать переважно до категорій середніх та малих річок. Перелік цієї категорії сполучних територій встановлювався переважно на основі «Схеми комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал». Їх ширина становить 100 м і враховує максимально можливі розміри прибережно-захисних смуг для малих річок.

До малих гідрологічних екокоридорів віднесено переважно найменші притоки першого та другого порядків річки Тиса (Хустець, Іршавка) та притоки нижчих порядків (Вича, Жденіївка, Свалявка, Велика Пиня, Уг, Убля, Люта, Тур'я). Ширина цих сполучних територій становить 50 м. При цьому зазначимо, що вона є досить умовною та потребує уточнення. У перспективі межі гідрологічних екологічних коридорів можуть бути встановлені на основі винесених в природу прибережно-захисних смуг. Загалом нами окреслені екологічні коридори на основі найбільш значимих, на нашу думку, водотоків у масштабі Закарпатської області загальною площею близько 22,1 тис. га.

Дуже великий екологічний коридор, що окреслений на основі річки Тиса, має площу близько 9,6 тис. га. Сама річка є середовищем існування для багатьох видів риб: струмкова форель (*Salmo trutta L.*), дунайський лосось (*Hucho hucho L.*), хариус європейський (*Thymallus thymallus L.*), марена звичайна (*Barbus barbus L.*) та ін. За даними [124] Проекту організації території Карпатського біосферного заповідника та охорони його природних комплексів у р. Тиса та її притоці Чорна Тиса виявлено 19 раритетних видів риб, серед яких чоп великий (*Zingel zingel L.*), форель райдужна (*Oncorhynchus mykiss Walb.*), минь річковий (*Lota lota L.*), слиж європейський (*Barbatula barbatula L.*) та ін. У свою чергу, прибережні території є важливими осередками для існування земноводних (кумка жовточерева (*Bombina variegata L.*), райка деревна (*Hyla arborea L.*), тритон альпійський (*Ichthyosaura alpestris Laurenti*) та ін.), а також водоплавних птахів (набережник палеарктичний (*Actitis hypoleucos L.*), качка сіра (*Anas strepera L.*), шилохвіст північний (*Anas acuta L.*) та ін.). Серед ссавців за даними геоінформаційної бази даних GBIF тут водяться видра річкова (*Lutra lutra L.*), борсук європейський (*Meles meles L.*), а також гризуни: мишак уральський (*Apodemus uralensis Pall.*), мишак жовтогрудий (*Apodemus flavicollis Melchior*), житник пасистий (*Apodemus agrarius Pall.*) та ін [90, 196].

За нашими розрахунками на сьогодні близько 9,7% окресленого екологічного коридору має природоохоронний статус. Разом із тим високі заплави та нижні тераси річки суттєво трансформовані внаслідок інтенсивного господарського освоєння та забудови. Так, близько 32,5% екологічного коридору проходить через 43 населені

пункти із загальною чисельністю населення 213 тис. осіб. Серед них 13 міського і 30 сільського типу. Найбільші населені пункти, розташовані на річці Тиса: м. Хуст, м. Виноградів, м. Рахів та ін. Також уздовж річки проходить автомобільний шлях Н-09, а на заході біля міста Чоп її перетинає траса міжнародного значення М-06. Загрозою для річкових та прибережних екосистем є також стихійні сміттєзвалища.

Подібні особливості характерні також для великих екологічних коридорів. Їх загальна площа становить близько 10,2 тис. га. Вони є важливими середовищами існування як для річкової фауни (марени середземноморської (*Barbus meridionalis Pall.*), міноги угорської (*Eudontomyron danfordi Regan*), чопа звичайного (*Zingel zingel L.*), пічкура звичайного (*Gobio uranoscopus Agassiz*), лосося дунайського (*Hucho hucho L.*) та ін.), так і для прибережної (саламандра плямиста (*Salamandra salamandra L.*), тритон карпатський (*Lissotriton montandoni Boulenger*), кумка жовточерева (*Bombina variegata L.*) та ін). Великі екокоридори переважно охоплюють декілька висотних поясів, перетинаючи середньогір'я, низькогір'я та низовину.

Найбільші з них — Латорицький (2,1 тис. га) та Ужанський (2,4 тис. га). У їх межах розташовані населені пункти, що охоплюють близько третини площ цих екологічних коридорів. Також уздовж річок проходять шляхи автомобільного та залізничного сполучення, що є бар'єрами для міграції земноводних, плазунів, невеликих ссавців. Дещо меншими є Терезлянський (1,8 тис. га) та Річанський (1,7 тис. га) екологічні коридори. У 1956 році на річках Ріка та Терезля була введена в експлуатацію Терезле-Ріцька ГЕС потужністю 27 МВт. Три гідравлічні турбіни на сьогодні функціонують на річці Ріка. На них подається вода зокрема із Вільшанського водосховища [82]. Гідроенергетичний об'єкт на річках є бар'єром, що перешкоджає міграції іхтіофауни. Населені пункти в межах Терезлянського, Річанського, Боржавського (1,1 тис. га) та Терезвянського (0,8 тис. га) екологічних коридорів розташовані переважно у верхній течії відповідних річок, оскільки у гірській місцевості саме заплава і тераси є вирівняними територіями, що найбільш придатні для проживання. У середній та нижній течіях забудова населених пунктів розташована переважно на достатній відстані від річок, а береги вкриті дерево-чагарниковою рослинністю. Відповідно в межах зазначених екологічних коридорів сформувалися порівняно сприятливі умови

для міграції земноводних, плазунів, дрібних видів ссавців. Білотисянська сполучна територія (0,4 тис. га) є порівняно невеликою і характеризується найвищим рівнем фрагментації. Близько 54,1% від її площі зайнято населеними пунктами. Попри це Білотисянський екологічний коридор також може забезпечувати міграційні потреби гідробіонтів, земноводних, плазунів і дрібних ссавців.

Середні та малі гідрологічні екокоридори загальною площею 2,3 тис. га окреслені переважно на основі річок, що протікають в умовах середньогір'я та низькогір'я. У їх верхів'ях трапляються алкалітрофні болота, активні оліготрофні болота, плащові болота, перехідні болота і трясовини, угруповання гігрофільного високотрав'я долин і гір доальпійського поясу. Ці річки є середовищем існування для щипавки золотистої (*Sabanejewia aurata De Filippi*), марени середземноморської (*Barbus meridionalis Risso*), пічкура білоперого (*Romanogobio kesslerii Dybowski*), марени карпатської (*Barbus carpathicus L.*) та ін. У верхніх частинах річок зі стрімкою течією склалися сприятливі умови для існування таких рідкісних видів риб як харіус європейський (*Thymallus thymallus L.*), форель струмкова (*Salmo trutta L.*) та ін. Прибережна фауна представлена такими видами як: саламандра плямиста (*Salamandra salamandra L.*), тритон карпатський (*Lissotriton montandoni Boulenger*), тритон альпійський (*Ichthyosaura alpestris Laurenti*) та ін.

Береги річок, на основі яких окреслені середні та малі екологічні коридори, переважно вкриті дерево-чагарниковою рослинністю, що забезпечує умови для міграції дрібних ссавців, плазунів та земноводних, а самі водотоки є середовищем існування для різних видів риб, зокрема раритетних [205].

Для всіх перелічених гідрологічних екологічних коридорів характерні подібні особливості, серед яких суттєва фрагментованість прибережних частин, зумовлена специфікою розташування населених пунктів та доріг уздовж відносно вирівняних гірських долин. Такі сполучні території є придатними переважно для міграції гідробіонтів, земноводних, плазунів та дрібних ссавців. Крім того, річки часто слугують орієнтирами для міграції птахів, а їх розширені долини із заболоченими заплавами є сприятливими середовищами існування для водоплавних птахів. На річках Закарпатської області сьогодні функціонує 6 гідроелектростанцій, які негативно

впливають на їх екосистеми.

Важливими оптимізаційними заходами для забезпечення функціонування екологічних коридорів є винесення в природу прибережно-захисних смуг та дотримання обмежень їх господарського використання. Відновлення, де це можливо, природної рослинності уздовж берегів річок. Запобігання забрудненню поверхневих вод, зокрема шляхом налагодження централізованої системи каналізації у населених пунктах, облаштування очисних споруд та впровадження заходів, які запобігатимуть засміченню. Важливо також враховувати міграційні потреби тварин під час реконструкції діючих та реалізації нових об'єктів гідроенергетичної інфраструктури.

4.5 Виділення буферних та відновлювальних територій екологічної мережі

4.5.1 Виділення буферних територій

Як було зазначено у Розділі 3 (п. 3.1.2): до буферних територій віднесено землі лісового фонду, що розташовані навколо населених пунктів, біля виробничих об'єктів і історично виконували буферну функцію, а також — сіножаті, ремізи, пасовища, рідколісся, чагарники, яруги, тощо. Крім того, до буферної зони відійшли землі рекреаційного призначення [151]. На основних геопланувальних документах екологічної мережі Закарпатської області (Додатки В та Г) до буферних територій віднесено всі вище перелічені категорії земель, які не увійшли до ключових та сполучних територій. За цим підходом загальна площа окреслених нами *буферних територій* становить близько 453,02 тис. га. Відповідно вони охоплюють 35,52% Закарпатської області.

Найкраще буферними територіями від зовнішніх впливів захищені ключові та сполучні елементи екологічної мережі гірської частини області. Так в умовах середньогір'я буферні зони представлені переважно вузькими смугами між населеними пунктами з транспортною інфраструктурою та природними середовищами існування, а також субальпійськими і альпійськими луками, які можуть захищати ключові та сполучні території від надмірного негативного впливу, зумовленого розвитком туристичної галузі.

У межах низькогір'я буферні зони представлені переважно широкими смугами. Тут склалися доступні для господарського освоєння умови: переважання територій із невеликими абсолютними висотами (до 1000 м над р. м), пологими схилами, незначними показниками пересіченості рельєфу тощо. Так найбільші за площею буферні території характерні для розчленованого низькогір'я (мезоекореґіони Латорицько-Ріцька Верховина та Ріцько-Апшицькі стрімчакові гори) та низькогір'я (мезоекореґіон Цірохо-Ріцьке низькогір'я, а також нижні частини західних і південно-західних схилів Вигорлат-Гутинської гряди). Зазначимо також, що Верхньотисенська улоговина також здебільшого охоплена буферними територіями.

В межах Закарпатської низовини окреслення цілісної буферної зони ускладнене щільною мережею населених пунктів, транспортної інфраструктури та суттєвою розораністю. Будь-які збережені тут лісові масиви мають природоохоронну цінність та віднесені до ключових або сполучних елементів екологічної мережі. Натомість до буферних територій належать переважно багаторічні насадження, полезахисні лісосмуги, сіножаті та пасовища.

На сьогодні у нашій державі відсутні правові чи нормативні положення, які визначають допустимі обмеження господарської діяльності для власників земельних ділянок та землекористувачів, угіддя яких потрапили до складу екомережі. Природоохоронний режим врегульовано лише в межах об'єктів природно-заповідного фонду, площа яких у межах буферних територій становить 2,67 тис. га (0,59% від загальної площі буферних територій). Вони представлені переважно невеликими заказниками (29), заповідними урочищами (10), пам'ятками природи (189), парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва (17) та дендрологічними парками (2).

З метою забезпечення функціонування буферних територій у подальшому необхідно уточнити межі всіх структурних елементів екологічної мережі в ході більш великомасштабних досліджень, розглянути можливість відновлення суттєво трансформованих ландшафтів навколо сполучних та ключових елементів екомережі Закарпатської низовини. Також важливо визначити землевласників і землекористувачів земельних ділянок у межах цих структурних елементів та

погодити з ними режим природокористування, що забезпечуватиме захисні функції буферних територій.

4.5.2 Виділення відновлювальних територій.

Як зазначено у Розділі 3 (п.3.4.2) до відновлюваних територій екологічної мережі Закарпатської області, в першу чергу, необхідно відносити деградовані лісові та водно-болотні екосистеми в межах ключових та сполучних територій.

Деградовані лісові угіддя. Відповідно до застосованої нами методики (Розділ 1) встановлено, що загальна площа ділянок із втраченим з 2000 року лісовим покривом в межах Закарпатської області становить близько 53,04 тис. га (4,16% від території області). Із них 4,90 тис. га зафіксовано в межах окреслених нами ключових територій. Зазначимо, що найбільші частки ділянок із втраченим лісовим покривом характерні для Берегівської, Вигорлат-Перечинської та Жденіївської КТ, де на сьогодні відсутній налагоджений природоохоронний менеджмент. Натомість найнижчим рівнем фрагментації характеризуються КТ, де лісові екосистеми перебувають під охороною Карпатського біосферного заповідника та НПП «Синевир», а також середньогір'я — НПП «Ужанський».

У межах окреслених нами сполучних територій виявлено ділянки із втраченим деревним покривом загальною площею 35,29 тис. га. Найбільш фрагментованими є Синевирсько-Свидовецька та Черногірсько-Полонинська сполучні території, які охоплюють південно-східну частину Закарпатської області (рис. 4.12) Тут частка ділянок із втраченим лісовим покривом становить близько 20% від площ зазначених екологічних коридорів. Досить фрагментованими є також Свидовецько-Марамороська сполучна територія, що охоплює мезоекорегіони Рахівських флішових та кристалічних полонин, та Синевирсько-Бескидська, яка окреслена уздовж середньогір'я (мезоекорегіони Полонини Буковець та Равки-Руни) та розчленованого низькогір'я (мезоекорегіон Латорицько-Ріцька Верховина). Тут частка ділянок із втраченим лісовим покривом становить понад 10% від площ зазначених екологічних коридорів. Такі показники зумовлені переважно всиханням ялини європейської (*Picea abies L.*), що є також передумовою проведення суцільних санітарних рубок.

Значно нижчі частки ділянок із втраченим лісовим покривом (не більш як 6,00%) характерні для окреслених нами екологічних коридорів, що охоплюють низькогірні (мезоекорегіон Вигорлат-Гутинської Гряди) та низовинні лісові екосистеми. Також варто відзначити низький рівень скорочення деревної рослинності в межах гідрологічних екокоридорів, які проходять уздовж головних річок Закарпатської області. Близько 12,85 тис. га ділянок із втраченим лісовим покривом виявлено за межами окреслених нами сполучних та ключових елементів екомережі, які на нашу думку, можуть виконувати функцію буферних територій.

На сьогодні важливою є поступова зміна підходів до ведення лісового господарства, зокрема впровадження принципів наближеного до природи лісівництва, що дозволить поступово відійти від проведення суцільних рубок і забезпечити безперервне існування лісового покриву. На ділянках із втраченим лісовим покривом важливо відновлювати лісові деревостани, що максимально подібні до природних за структурою і генезисом [139].

Деградовані водно-болотні угіддя на Закарпатті зосереджені переважно в межах Закарпатської низовини, де протягом ХХ-го століття проводилось їхнє інтенсивне осушення з метою перетворення на сільськогосподарські землі, вирубувались природні для неї дубові і чорновільхові ліси. На сьогодні понад 75 % сільськогосподарських територій Закарпатської низовини представлено ріллею. Така ситуація в умовах нинішніх змін клімату зумовлює ряд небезпечних наслідків. Зокрема надмірні опади, які зазвичай затримуються болотними екосистемами, одразу потрапляють у річки і зумовлюють різкі підйоми води. Також болота мають здатність утримувати велику кількість вуглецю, який фотосинтезували рослини, тим самим виключаючи його з природного циклу [123; 188]. З метою відновлення водно-болотних угідь актуальними є дослідження, які спрямовані на окреслення зон ренатуралізації сільськогосподарських ландшафтів [191]. Зокрема варто відзначити проект «Відновлення Закарпатських торфовищ», впровадження якого координує Закарпатське відділення громадської організації «Українське товариство охорони птахів» та NABU Bundesverband [176]. Результатом реалізації цього проекту стало відновлення болота «Чорне багно» у межах НПП «Зачарований край», на основі якого

окреслена Іршавська ключова територія регіональної екологічної мережі Закарпатської області.

Іншим найбільшим болотом у межах Закарпатської низовини було урочище Чорний мочар, яке займало близько 20% регіону, охоплюючи 15,0 тис. га. Проте воно повністю меліороване ще з першої половини минулого століття і перетворене у сільськогосподарські угіддя. На основі схеми, запропонованої Фельбабою-Клушиною Л. [181], нами було окреслено ділянку (площею близько 9,4 тис. га), яку варто віднести до відновлюваної території регіональної екомережі області. Вона знаходиться у межиріччі Боржави та Латориці, між ключовими територіями екомережі Чопсько-Великодобронська та Берегівська, охоплює центральні понижені ділянки урочища Чорний мочар, найбільш віддалені від населених пунктів. У перспективі може стати ключовою територією регіональної екомережі.

За цільовим призначенням, як показано на рис.4.11.а, близько 7,2 тис. га (76,6% від площі болота) земельних ділянок тут мають сільськогосподарське призначення. Невеликі частки також мають лісогосподарське та промислове призначення. У подальшому з метою часткового відновлення болотної екосистеми Чорний Мочар важливо погодити це із місцевою громадою, землевласниками та землекористувачами. Як показано на рис. 4.11.б на сьогодні земельні ділянки площею близько 4,1 тис. га в межах урочища Чорний Мочар мають приватну форму власності, що становить близько 43,6% від площі колишнього однойменного болота. Водночас близько 2,8 тис. га (29,8% від площі болота) земельних ділянок мають державну форму власності, а 0,1 тис. га (1,1% від площі болота) — комунальну. Близько чверті території колишнього однойменного болота Чорний Мочар представлена незареєстрованими територіями, меліоративними каналами та дорогами.

Для відтворення болотної екосистеми урочища рекомендується відновити гідрологічний режим ґрунтів його найбільш понижених ділянок, змінивши систему меліоративних каналів. У подальшому необхідно провести детальні геоботанічні дослідження з метою виявлення типових для даної території видів та їх відтворення. Важливим є також розширення лісових масивів навколо урочища таким чином, щоб вони формували суцільне кільце.

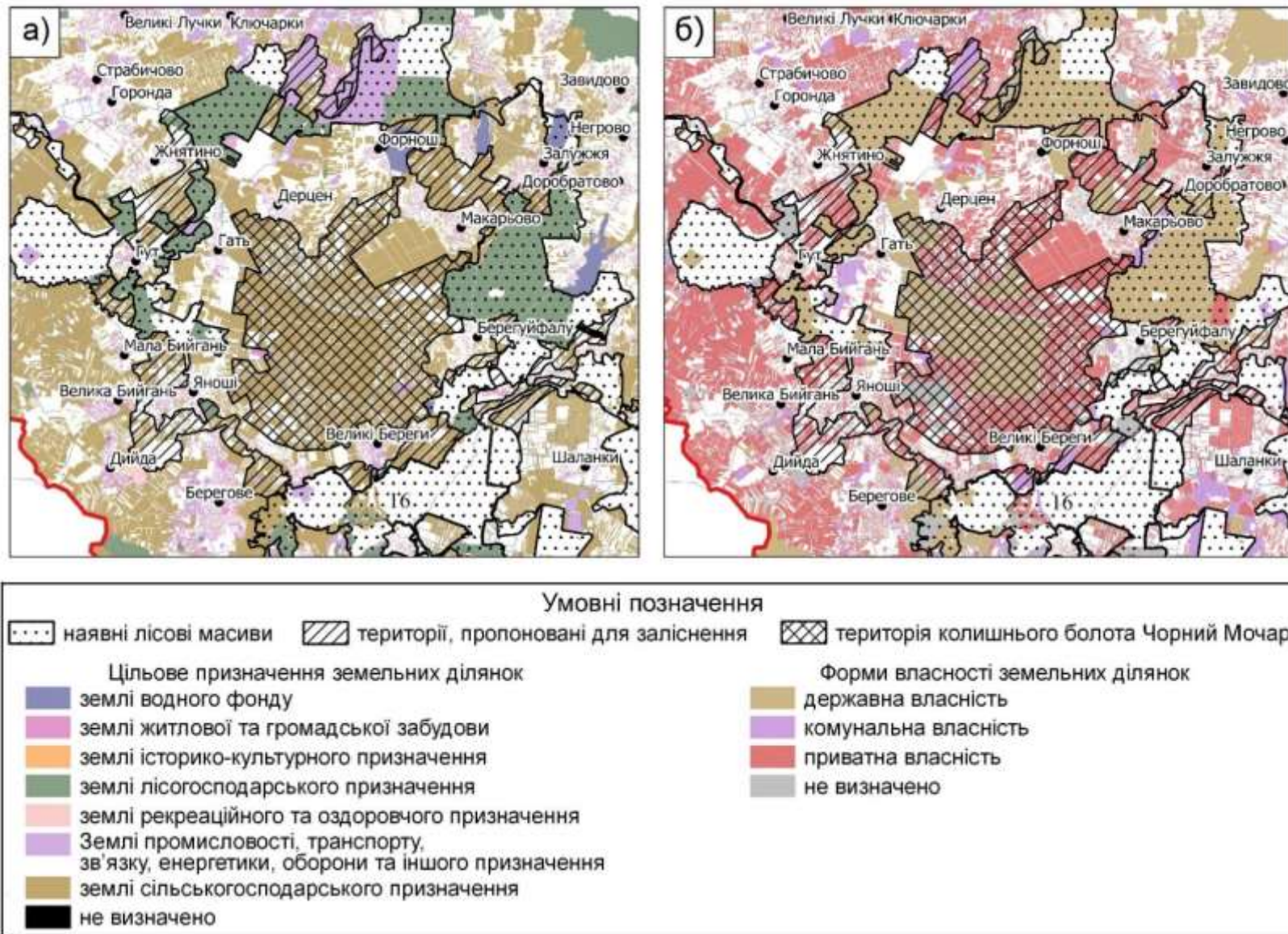


Рисунок 4.11 — Цільове призначення, форми власності земельних ділянок в межах урочища Чорний Мочар та території пропонувані для заліснення (складено за [30; 180])

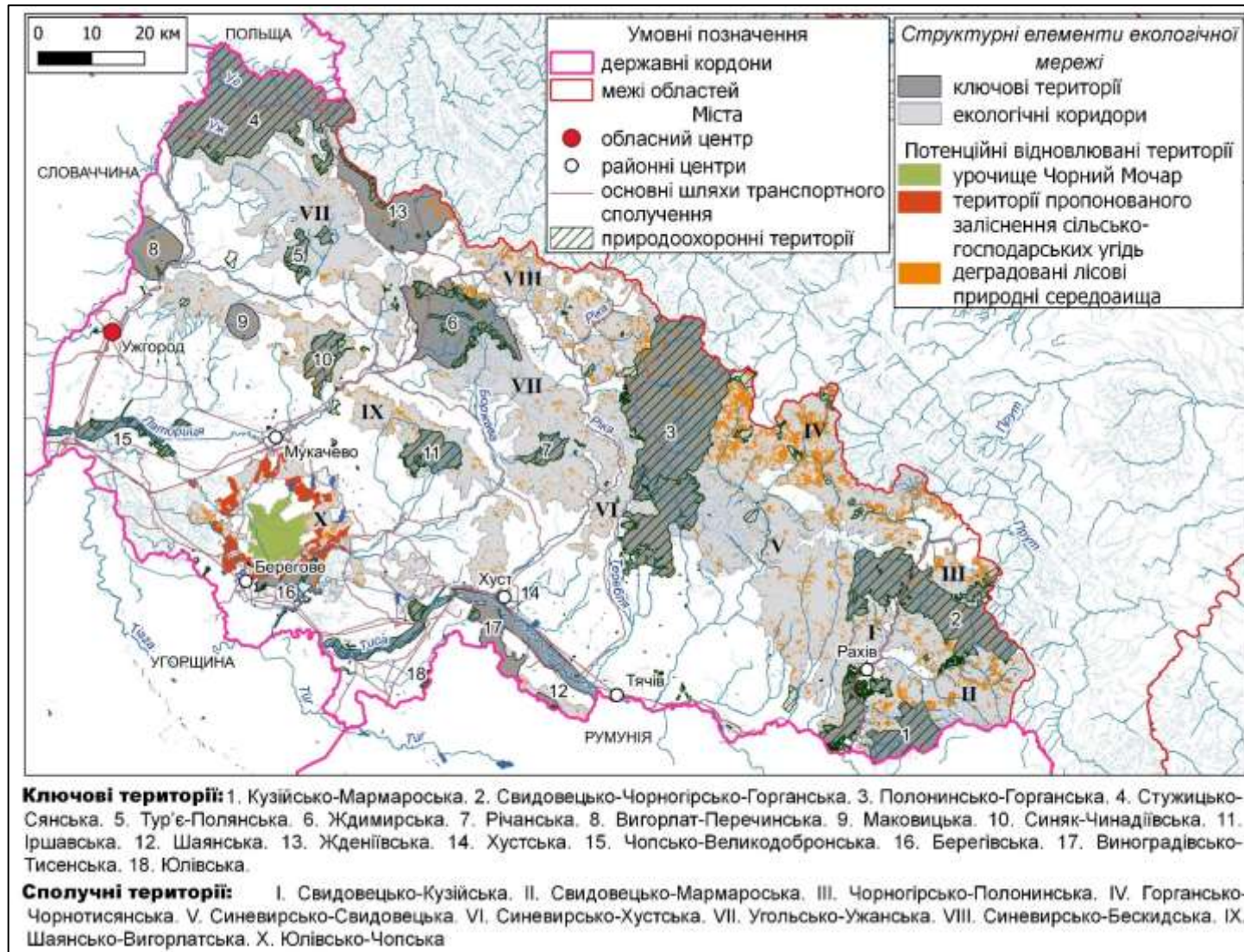


Рисунок 4.12 — Деградовані лісові та водно-болотні природні середовища в межах ключових територій та екокоридорів екомережі Закарпатської області

(складено за [9; 10; 30; 67; 84; 89; 99; 146; 151; 152; 164; 173; 180; 181; 220; 250])

Нами було уточнено межі та площі територій, пропонованих для заліснення навколо урочища Чорний Мочар. До них ми віднесли близько 7,9 тис. га сільськогосподарських угідь. За цільовим призначенням (рис. 4.11.а) найбільша частка земель (81,6%), пропонованих для заліснення, є сільськогосподарськими угіддями. Також сюди потрапляють невеликі фрагменти земель водоохоронного та лісгосподарського призначення без деревного покриву. Як показано на рис.4.11.б на сьогодні земельні ділянки, пропоновані для заліснення, переважно перебувають у приватній власності. Їх площа становить близько 2,8 тис. га (35,4% від усіх територій пропонованих для заліснення).

Водночас близько 1,4 тис. га (17,7%) мають державну форму власності, а 0,4 тис. га (5,1%) — комунальну. Близько 41,8% територій, пропонованих для заліснення на сьогодні не зареєстровані. У якості посадкового матеріалу рекомендовано використовувати природні для даної території види: дуб звичайний (*Quercus robur L.*), тополя чорна (*Populus nigra L.*), осика (*Populus tremula L.*), вільха клейка (*Alnus glutinosa L.*).

Загалом важливими завданнями для покращення екологічної ситуації у Закарпатті є виявлення всіх територій, які були порушені внаслідок дії антропогенних та природних факторів. Важливо рекультивувати відпрацьовані промислові об'єкти (кар'єри, сміттєві полігони, відвали та ін.), частково порушені, малопродуктивні та деградовані сільськогосподарські землі тощо. Такі об'єкти потребують детального дослідження, розробки та впровадження індивідуальних проектів відновлення.

Частина з них також може стати в подальшому елементом локальних екомереж міст або адміністративних районів. Прикладами таких територій є озеро Дийда (Дідово), що було утворене на місці закритого піщаного кар'єру (Берегівський район).

Висновки до розділу 4

1. До ключових територій міжнародного та національного значення нами віднесено 6 КТ, з яких 4 розташовані у середньогір'ї, 1 — у низькогір'ї та 1 — в межах низовини. Вони представлені установами природно-заповідного фонду: масивами Карпатського біосферного заповідника, національними природними парками та

регіональним ландшафтним парком. Частина лісів цих територій є складовими об'єкта всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». Для підвищення ефективності функціонування ключових територій міжнародного та національного значення важливо збільшити площі їх заповідних зон, включивши до них, зокрема, усі ліси, які охороняються як об'єкт всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

2. До ключових територій регіонального значення нами віднесено 6 КТ, з яких 2, — Ждимирська і Жденіївська, — розміщені у середньогір'ї. Для «Ждимирської» КТ обґрунтовано створення національного природного парку (площею 20,15 тис. га) у північно-західній частині мезоекорегіону Полонини Боржави-Красної із врахуванням ландшафтних та біоекологічних підходів. На підставі вивчення лісо- та землевпорядних матеріалів запропонована картографічна модель функціонального зонування парку, що передбачає виділення заповідної зони — 65,2% (з підзонами суворої заповідності — 32,7% та регульованої заповідності — 32,5%), зони регульованої рекреації — 18,2%, зони стаціонарної рекреації — 0,5% та господарської зони — 16,1%.

На підставі картографічних та польових досліджень природних лісів і квазіпралісів в межах середньогірної «Жденіївської» КТ обґрунтовано створення пралісової пам'ятки природи «Квазіпраліси та природні ліси Підполозянського лісництва» загальною площею 109 га. Уточнено межі Жденіївської КТ, які є основою для проектування тут регіонального ландшафтного парку.

3. Для покращення функціонування локальних КТ (Тур'є-Полянської, Річанської), невеликі розміри та ізольованість яких не забезпечують повною мірою потреби великих ссавців, запропоновано створити РЛП «Полонина-Руна», яка б охоплювала заказники «Тур'є-Полянський», «Соколові скелі» та понад 600 га лісів на приполонинних схилах гір Полонина Руна та Остра, які ідентифіковані у рамках проектів за участю WWF як квазі-праліси. Крім того, до складу РЛП може увійти відтворююча ділянка ПО Воловецької ЗТМР «Лісівник», що розташована на східних схилах г. Остра разом із вершинами хребта.

Маковицька КТ потребує проведення натурних досліджень, спрямованих на виявлення первинних природних лісових екосистем, які мають ознаки пралісів та квазіпралісів. У перспективі вона може стати ключовою територією дифузного типу.

4. Використання методів ГІС моделювання екологічних коридорів, що базуються на врахуванні зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем для ключових видів фауни, дозволили встановити межі 10-ти сполучних територій. Ділянки перебування ведмедя бурого стали основою для окреслення меж восьми сполучних територій у середньогір'ї та одного у низькогір'ї. Ділянки перебування kota лісового дозволили встановити межі однієї низовинної сполучної території. Їхня загальна площа становить близько 384,4 тис. га (30,2% від площі Закарпатської області). Частки ділянок перебування рисі євразійської, які мають вищу природоохоронну значимість, коливаються в межах 0,6 — 43,2% від площ відповідних сполучних територій, в межі яких вони потрапляють. Переважно такі ділянки поширені в умовах підвищеного розчленованого середньогір'я.

На сьогодні частки природоохоронних територій від площ окреслених нами екологічних коридорів коливаються в межах від 0,3% до 9,2%. Серед виділених нами екокоридорів заповідний режим встановлено на частині території Свидовецько-Кузійської, Свидовецько-Марамороської та Чорногірсько-Полонинської сполучних територій. Найгірше захищені геосистеми Шаянсько-Вигорлатської і Угольсько-Ужанської сполучних територій.

5. Вздовж долин річок області окреслені дуже великий (долина р.Тиси разом з її притокою Чорна Тиса, ширина — 400 м), великі (Біла Тиса, Тересва, Тересля, Ріка, Боржва, Латориця та Уж ширина — 200 м), середні (Косівська, Шопурка, Мала Шопурка, Середня Ріка, Говерла, Щаул, Богдан, Квасний, Брустурянка, Мокрянка, Турбат, Яновець, Бистрак, ширина — 100 м) та малі гідрологічні екокоридори (Хустець, Іршавка, Вича, Жденіївка, Свалівка, Велика Пиня, Уг, Убля, Люта, Тур'я — ширина 50 м) загальною площею 22,1 тис. га.

Зазначені екокоридори відзначаються значною фрагментованістю, що зумовлено специфікою розташування населених пунктів та доріг, гідроелектростанцій (6 об'єктів), але є важливими для міграції іхтіофауни, земноводних, плазунів, маленьких

ссавців та орнітофауни. Оптимізаційними заходами для забезпечення функціонування екологічних коридорів є винесення в натуру прибережно-захисних смуг, їх відновлення та дотримання обмежень господарського використання.

5. До буферних територій регіональної екологічної мережі Закарпатської області пропонуємо відносити всі землі лісового фонду та сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання, які не включені до ключових та сполучних територій. Їх загальна площа становить 453,02 тис. га (35,52% Закарпатської області). Найкраще буферними зонами захищені середньогірні ключові території. Проте на сьогодні відсутні правові чи нормативні положення, які визначають допустимі обмеження господарської діяльності для власників земельних ділянок та землекористувачів, угіддя яких потрапили до складу екомережі. Відповідно у подальшому рекомендується визначити режим природокористування, що забезпечуватиме захисні функції буферних територій.

6. До відновлюваних територій віднесено деградовані лісові (40,19 тис. га) в межах ключових та сполучних територій та водно-болотні екосистеми (9,40 тис. га). Найбільше таких ділянок виявлено в межах Берегівської, Вигорлат-Перечинської та Жденіївської ключових територій, де на сьогодні відсутній налагоджений природоохоронний менеджмент. Серед окреслених екологічних коридорів найбільше ділянок із втраченим деревним покривом характерно для Синевирсько-Свидовецької та Чорногірсько-Полонинської сполучних територій. На ділянках із втраченим лісовим покривом важливо відновлювати лісові деревостани, що максимально подібні до природних за структурою і генезисом.

Серед деградованих водно-болотних екосистем запропоноване часткове відновлення найбільшого болота Закарпатської низовини — урочище Чорний Мочар. На сьогодні воно переважно представлене сільськогосподарськими угіддями приватної та державної форм власності. Для відтворення болотної екосистеми урочища рекомендується відновити гідрологічний режим ґрунтів його найбільш понижених ділянок, змінивши систему меліоративних каналів.

РОЗДІЛ 5

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОМЕРЕЖІ ЗАКАРПАТТЯ

5.1 ГІС портал «Схема екомережі Закарпаття» як інструмент оптимізації функціонування екомережі

Для створення ГІС порталу екологічної мережі Закарпатської області нами обрано платформу ArcGIS Online [233], де зареєстровано наш публічний обліковий запис. За допомогою вкладки «Карти» була створена нова карта під назвою «Екологічна мережа Закарпатської області». До неї додані основні та другорядні векторні шари формату. geojson у системі координат UTM Zone 34/WGS84.

До основних шарів віднесено структурні елементи регіональної екологічної мережі Закарпатської області у пропонуваніх нами межах. Серед них ключові території (Key_areas), сполучні території (ecocorridors), гідрологічні екологічні коридори (Gidro_ecocorridors) та потенційні відновлювані території (Protection_areas). Для них були сформовані атрибутивні таблиці, що відображають основні характеристики, зокрема назву, площу та ін. Їх атрибути наведені у таблиці 5.1 (рис.5.1).

Таблиця 5.1 — Перелік та атрибути основних шарів опублікованих у ГІС порталі

№	Назва шару	Атрибути таблиці
1	Ключові території (Key_areas)	Унікальний ідентифікатор (fid)
		Назва (name)
		Площа, тис. га (area)
		Значення (significance)
		Джерело інформації про ключову територію (source)
2	Сполучні території (ecocorridors)	Унікальний ідентифікатор (qc id)
		Назва (name)
		Площа, тис. га (area)
		Рівень природоохоронної значимості (significance)
3	Гідрологічні екологічні коридори (Gidro_ecocorridors)	Унікальний ідентифікатор (fid)
		Назва (name)
		Площа, тис. га (area)
4	Потенційні відновлювані території (Protection_areas)	Унікальний ідентифікатор (fid)
		Тип (type)
		Площа, тис. га (area)
		Джерела інформації про відновлювані території (source)



Рисунок 5.1 — Відображення основних шарів ГІС порталу екологічної мережі Закарпатської області

До допоміжних шарів ГІС порталу належать: «Території природно-заповідного фонду», «Території Смарагдової мережі (затверджені)», «Території Смарагдової мережі (тіньовий список)», «Види фауни». Їх метою є додаткове інформування про природоохоронний статус окреслених структурних елементів екологічної мережі, а також про наявність видів диких тварин, що можуть траплятися в їхніх межах.

Шар «Території природно-заповідного фонду» було уточнено та доповнено просторовою інформацією про нові об'єкти ПЗФ, зокрема пралісові пам'ятки природи. Таблиця атрибутів скорегована нами таким чином, щоб містити інформацію про назву об'єктів, їх розташування, дату створення, категорію, значення, тип, підпорядкування та площі.

Шари «Території Смарагдової мережі (затверджені)» та «Території Смарагдової мережі (тіньовий список)» були сформовані на основі завантажених на платформі The Emerald Network Viewer векторних геоінформаційних даних у форматі .geojson. Зі стандартної таблиці атрибутів ми залишили стовпці, що містять інформацію про назву, код та площу територій Смарагдової мережі. Додано також атрибут, що вказує на джерело завантажених файлів (рис.5.2).

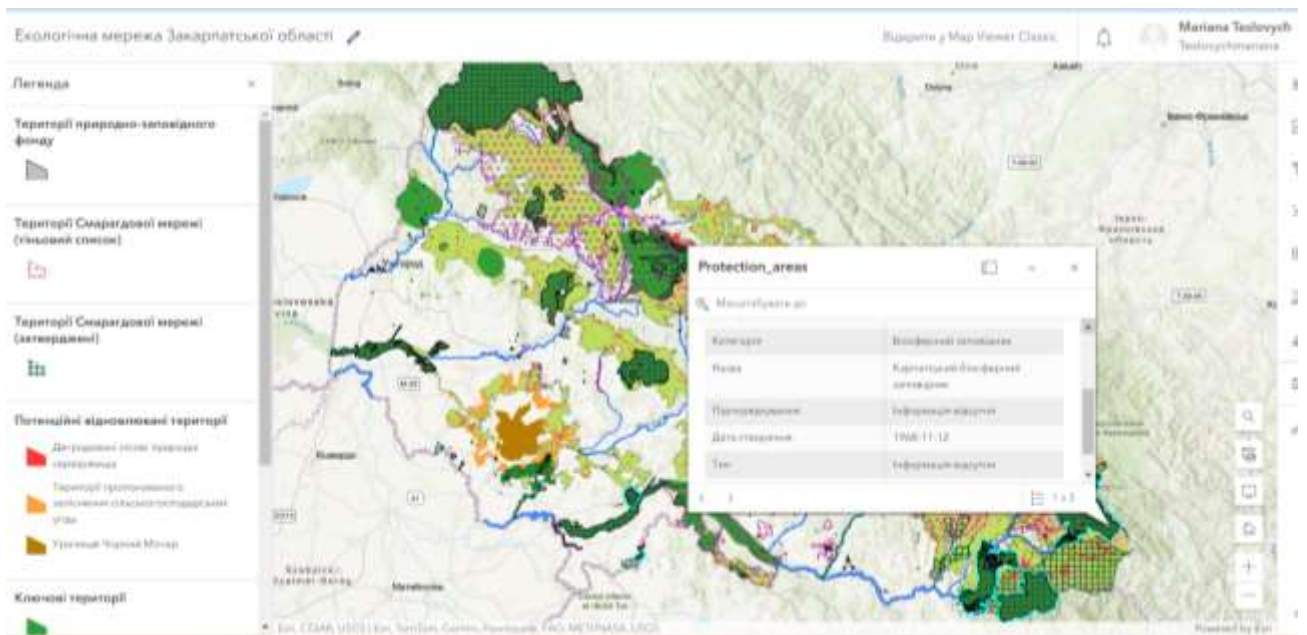


Рисунок 5.2 — Відображення основних та допоміжних шарів ГІС порталу екологічної мережі Закарпатської області

Шар «Первинні природні ліси» було завантажено у форматі .geojson. Він містить інформацію про природні ліси, ідентифіковані в рамках проектів за участю WWF [139], а також масив природних лісів, який був виявлений нами під час здійснення самостійних польових досліджень [166]. Серед основних атрибутів наведено наступну інформацію: точний лісотаксаційний опис (приналежність до лісового господарства, лісництва, лісотаксаційних кварталу, виділу та підвиділу), площа у гектарах, вік та вікова група, видовий склад та домінуючий вид, категорія захисності, клас лісових масивів та приналежність до певного кластеру.

Група шарів «Види фауни» включає точкові об'єкти, які вказують на місця, де були зафіксовані дикі тварини або ознаки їх перебування. Станом на кінець 2023 року таких випадків у межах Закарпатської області було 13 771. Джерелом цих даних є Глобальна інформаційна система з біорізноманіття (GBIF). Їх було класифіковано за біологічними класами та представлено у вигляді наступних шарів: «Риби» (729 випадків), «Земноводні» (3784 випадки), «Черепахи» (виділяються окремо відповідно до бази даних GBIF — 3 випадки), «Плазуни» (712 випадків), «Птахи» (7145 випадків), «Ссавці» (1398 випадків).

Для зручності всі ці випадки було згруповано за видами. Таким чином серед риб було виділено 58 видів, земноводних — 18 видів, черепах — 1 вид, плазунів — 10 видів, птахів — 481 вид, ссавців — 67 видів. Стандартну атрибутивну таблицю нами було доповнено стовпцями з україномовними назвами видів, типом та статусом охорони, джерелом інформації. Для видів ЧКУ зазначено їх статус (вразливий, рідкісний і т.д). Загалом до них віднесено: 17 видів риб, 7 видів земноводних, 5 видів плазунів, 83 види птахів, 35 видів ссавців. У ГІС порталі тварини, що занесені до Червоної книги України, позначені червоним кольором (рис.5.3).

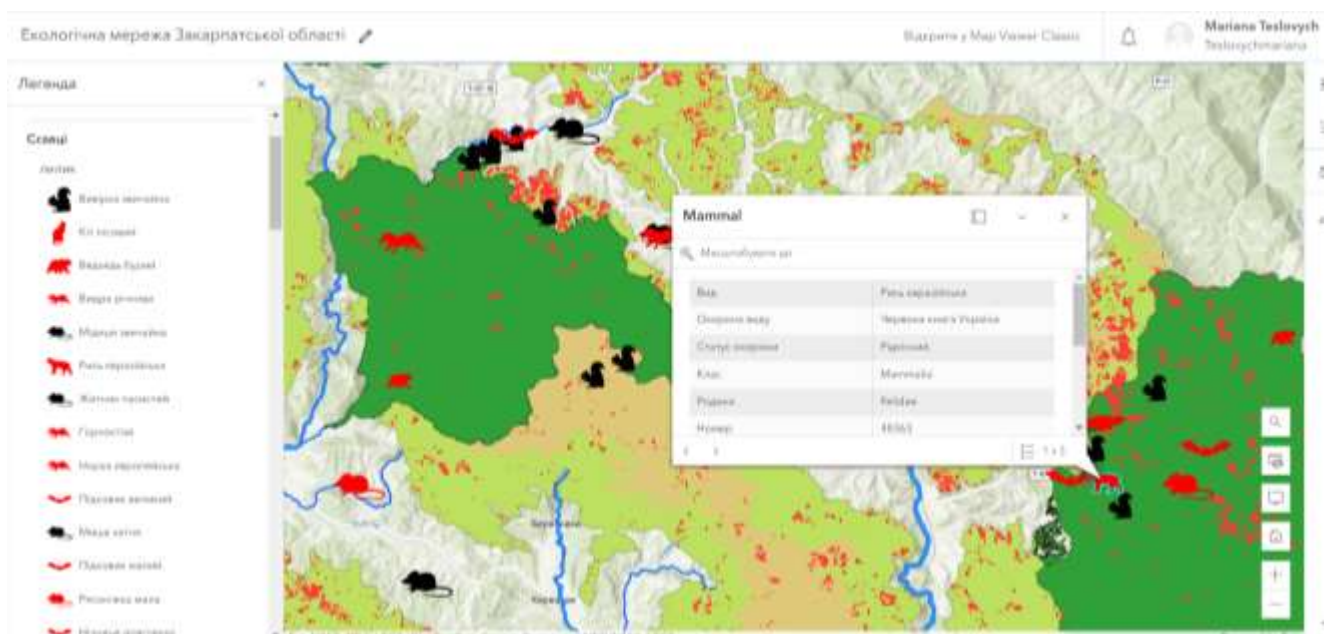


Рисунок 5.3 — Відображення шару «Ссавці» ГІС порталю екологічної мережі Закарпатської області

Для візуалізації додаткової інформації нами використані векторні геопросторові дані з публічних джерел, які відображають інформацію про об'єкти природно-заповідного фонду [30], території Смарагдової мережі [210], місця, де були зафіксовані дикі тварини або ознаки їх перебування [195]. Ці шари та їх атрибутивні таблиці скореговано і доповнено для більшої інформативності та кращого візуального сприйняття. Вони приведені до єдиного формату і системи координат за допомогою геоінформаційної системи QGIS версії 3.16.8.

Переглянути ГІС портал, а також окремі його шари, можна за посиланням: <https://arcg.is/095jzf>. Платформа ArcGIS Online дає можливість не тільки візуалізувати геопросторові дані, а й зробити їх доступними для завантаження, редагування та подальшого використання іншими користувачами.

5.2 Обґрунтування мережі пунктів моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення Закарпатської області

Фрагментація природних середовищ існування зумовлена інтенсивною господарською діяльністю та розвитком транспортної інфраструктури. Така фрагментація суттєво ускладнює міграцію диких тварин, а автомагістралі із інтенсивним рухом транспорту є небезпечними для їхнього життя [20; 232].

За даними адміністрації Національної поліції України в Закарпатській області, які були отримані колективом авторів у рамках реалізації проекту «TRANSGREEN» [224], за період з 2006 по 2017 р. у межах Закарпаття зафіксовано 223 випадки зіткнення транспортних засобів із тваринами. Із них були виключені ті, які трапилися в межах та поблизу населених пунктів, тобто випадки із високою вірогідністю участі свійських тварин. У результаті було отримано дані про 97 випадків зіткнення транспортних засобів із тваринами за межами населених пунктів [53]. Зазначимо, що у відповіді на наш запит до Головного управління національної поліції у Закарпатській області йдеться всього про 8 фактів ДТП внаслідок зіткнення з дикими тваринами в період із 2010 по 2022 рік (Додаток Е). Зокрема у Великоберезнянському районі (нині Ужгородський) зареєстрований 1 такий факт за участі оленя благородного (*Cervus elaphus L.*). Із косулями європейськими (*Capreolus capreolus L.*) зіткнення зафіксовані в Ужгородському (2), Свалявському (нині Мукачівський) (2), Мукачівському (2) та Міжгірському (нині Хустський) (1) районах. Така суперечність даних свідчить про певну неузгодженість підходів до обліку загиблих на дорогах тварин. Крім того, варто врахувати, що факти зіткнень із середніми та малими ссавцями, земноводними, плазунами переважно не фіксуються як ДТП. Саме тому перед впровадженням будь-якого інженерного рішення, яке дозволить тваринам долати штучні бар'єри під час міграції, повинен бути здійснений моніторинг за пересуванням диких тварин через

основні шляхи сполучення області. Такими інженерними рішеннями є екодуки, ефективність яких підтверджена численними дослідженнями та результатами моніторингу в країнах Західної та Центральної Європи [231; 260]. Визначення поняття «екодук» та його представленість у нормативно-правовій сфері нашої держави наведені у Розділі 1 (п.1.1).

На сьогодні все ще триває розробка та вдосконалення державних стандартів та будівельних норм, спрямованих не тільки на дефрагментизацію природних середовищ існування, але й забезпечення безпеки руху транспортних засобів. Детальний аналіз міжнародних та національних науково-теоретичних робіт, документації ЄС (хартій, вимог до проектування), української нормативно-правової бази, літературних джерел у галузі застосування інженерних рішень з метою дефрагментизації природних середовищ існування викладено у науковій публікації Медведєва К. В., Морозова А. В., Морозової Т. В., Рутковської І. А, Хрутьби В. О, 2020 [76]. Зазначимо, що прикладом біопереходів у Закарпатській області можуть слугувати поверхні хребтів, через які проходять тунелі руху залізничного транспорту.

Водночас сьогодні триває процес розробки методики та інструментів для відновлення міграційних шляхів диких тварин, які перетинаються з об'єктами транспортної інфраструктури у Карпатах та гірських масивах Дунайського регіону. Так протягом 2017-2018 років функціонував проект «Планування інтегрованої транспортної та зеленої інфраструктури в Дунайсько-Карпатському регіоні на благо людей і природи» (TRANSGREEN) [53]. Сьогодні міжнародні дослідження з даної тематики переважно координуються в рамках проектів «Відкриті кордони для дикої фауни у Карпатах» (OBWIC, 2019-2022) та «Захист функціональних можливостей транснаціонально важливих екологічних коридорів басейну річки Дунай» (SaveGREEN, 2020-2022). У зазначених проектах бере участь і Україна. Зокрема у нашій державі триває процес напрацювання підходів до оцінки функціональності екологічних коридорів та виявлення міграційних шляхів фауни.

У рамках розроблення каталогу заходів TRANSGREEN «Комплексне планування транспортної та зеленої інфраструктури в Дунайсько-Карпатському регіоні на користь людей і природи» для пілотної території «Угорщина – Словаччина – Україна» в межах

Закарпатської області проводились дослідження із 9-ма пунктами спостережень. На нашу думку, необхідно збільшити кількість пунктів моніторингу за міграцією диких тварин на відповідних критичних ділянках. Крім того, важливо проводити моніторинг за міграцією видів фауни у місцях, де планується прокладання нових чи реконструкція недіючих шляхів транспортного сполучення. Такі дослідження повинні бути здійснені на етапі проходження процедури з оцінки впливу на довкілля. Для успішної реалізації будь-яких інженерних та управлінських рішень важливо також налагодити співпрацю між відповідальними органами та науковцями, а також місцевою громадськістю.

З метою встановлення додаткової мережі потенційних пунктів спостережень, нами виявлені місця, де автошляхи міжнародного, національного та регіонального значення перетинають ключові території та екокоридори. Крім цього нами проаналізовані дані Глобальної інформаційної системи з біорізноманіття у зоні шириною 250 м по обидві сторони від автошляхів з метою виявлення переліку видів тварин, які можуть перетинати певний автошлях. У результаті нами запроектовано 22 пункти моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення Закарпатської області (табл.5.3, рис.5.4).

Таблиця 5.3 — Проектована мережа пунктів моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення (складено за [53; 196])

Назва шляху	Кількість пунктів моніторингу	Об'єкт екомережі, який перетинається або межує з трасою	Кількість видів тварин, що були зафіксовані у зоні шириною 250 м по обидві сторони від траси
Автодороги міжнародного значення			
М-06	6 пунктів моніторингу	через ключову територію	5 видів ссавців, 1 вид плазуна, 16 видів земноводних, 19 видів птахів
М-23	2 пункти моніторингу	через ключові території та екологічний коридор	9 видів ссавців, 2 види плазунів, 9 видів земноводних, 81 вид птахів
М-26	1 пункт моніторингу	через ключову територію	1 вид плазуна, 10 видів земноводних, 7 видів птахів
Автодороги національного значення			
Н-09	4 пункти моніторингу	через ключові території та екологічний коридор	23 види ссавців, 3 види плазунів, 15 видів земноводних, 64 види птахів
Н-13	5 пунктів моніторингу	через ключову територію	10 видів ссавців, 1 вид плазуна, 10 видів земноводних, 31 вид птахів
Автодороги регіонального значення			
Р-21	4 пункти моніторингу	через екологічні коридори	1 вид ссавця, 1 вид плазуна, 11 видів земноводних, 5 видів птахів

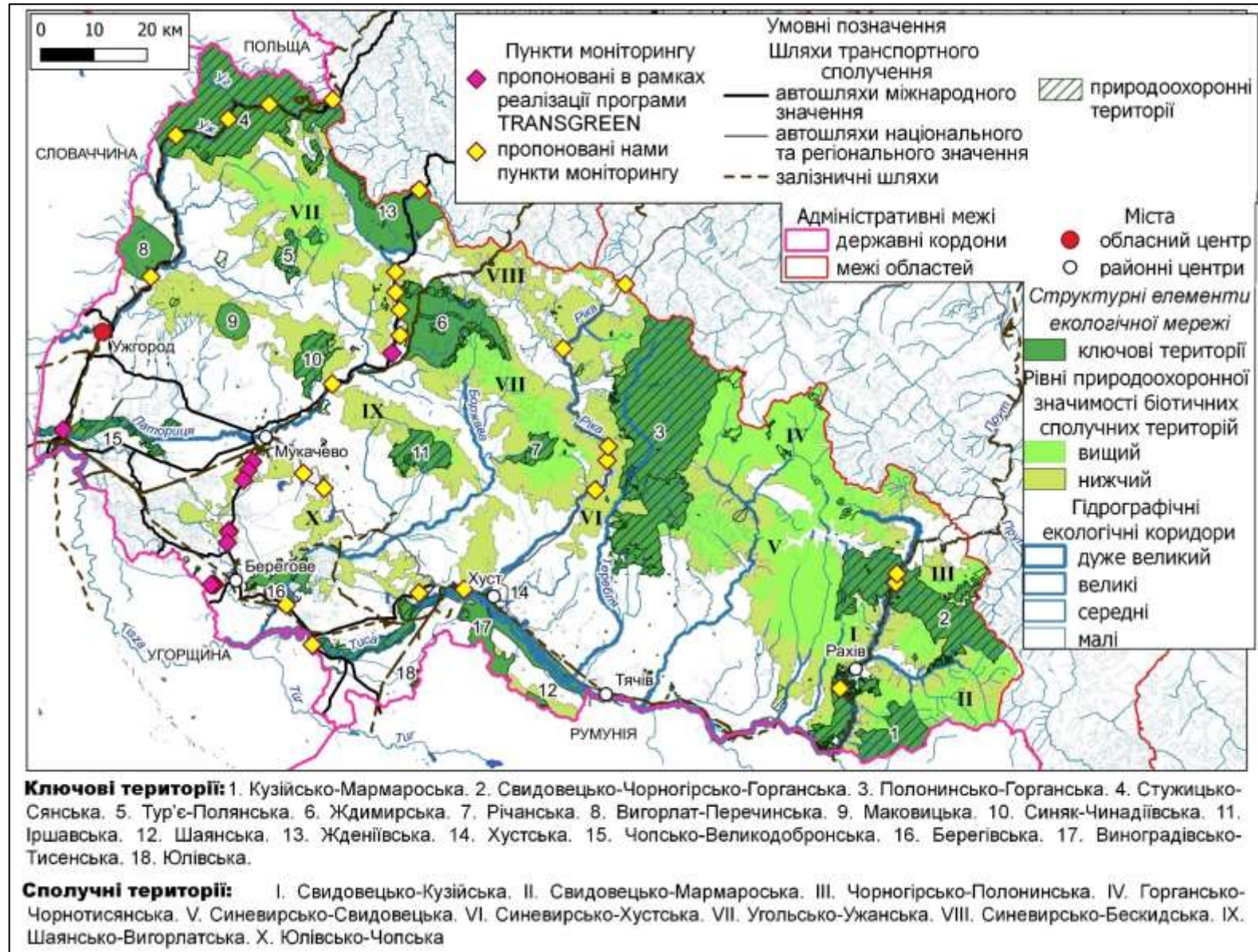


Рисунок 5.4 — Існуючі та проєктовані пункти моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи транспортного сполучення Закарпатської області

До цієї мережі віднесено 9 пунктів спостережень на автотрасах міжнародного значення: М-06 (6 пунктів), М-23 (2 пункти), М-26 (1 пункт) (Додаток Ж); 9 пунктів спостереження на автотрасах національного значення: Н-09 (4); Н-13 (5) (Додаток И); 4 пункти спостереження на автотрасах регіонального значення: Р-21 (Додаток К).

Інша проблематика, яка пов'язана із впливом транспорту на довкілля і характерна для Закарпаття — це використання позашляховиків для пересування гірськими долинами та хребтами. Чимало сучасних міжнародних наукових досліджень [204; 211; 244; 243; 247] відзначає негативний вплив джипінгу на природні екосистеми. Він проявляється в ущільненні ґрунту та його забрудненні паливно-мастильними речовинами, розповсюдженні немісцевих видів рослин, порушенні та сукупній втраті середовищ існування, прямій смертності видів фауни, витісненні відвідувачів, що надають перевагу пішохідному та велосипедному пересуванню тощо. Українським законодавством передбачено ряд нормативно-правових актів про заборону джипінгу в межах територій природно-заповідного фонду. Серед них варто зазначити Закон України «Про природно-заповідний фонд» (статті 16, 18, 21, 24, 30), Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 16 березня 2015 року № 80 «Про додаткові заходи щодо збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду» та ін.

Водночас екологи фіксують численні порушення чинного законодавства в межах Чорногірського, Свидовецького та Боржавського гірських масивів, Вододільного хребта. Відповідно існує необхідність обмежити пересування транспортних засобів у межах природних екосистем по дорогах без твердого покриття. Натомість прикладом маршруту, що може використовуватись для джипінгу в межах Закарпатської області без надмірної шкоди довкіллю є шлях до Полонини Руни (Рівної) від с. Лумшори. Дорога тут облаштована бетонними плитами, оскільки раніше вона вела до радянської радарної станції «Барс», руїни якої сьогодні все ще залишились на вершині Руни.

Для джипінгу можливо розробити й інші маршрути, проте вони повинні проходити із врахуванням обмежень, уникаючи райони із інтенсивним розвитком ерозійних процесів, значним біотичним та ландшафтним різноманіттям. Ухил такого

маршруту має бути мінімальним та не перевищувати 8,5°. Важливими умовами також є недопустимість руху транспорту вище верхньої межі лісу на територіях, що є екологічно значущими та/або схильні до надмірного розвитку ерозійних процесів. Маршрути повинні проходити нижче водних об'єктів (водойм, боліт, струмків, водосховищ), на відстані не менше 46 м. Перетин водотоків можливий лише за умови наявності мостових переїздів. Крім того, для кожного прокладеного маршруту мають бути передбачені обмеження інтенсивності руху транспорту, особливо у період масового розмноження тварин [259].

Водночас просвітницька діяльність має бути спрямована на заохочення вибору більш безпечних для довкілля видів туризму. Варто популяризувати пішохідний та велосипедний способи пересування.

5.3 Екомережа як чинник сталого розвитку в регіоні

5.3.1 Оптимізація ведення лісового господарства в межах структурних елементів екомережі.

Закарпатська область характеризується одним із найвищих показників лісистості в Україні. За нашими розрахунками на основі растрових просторових даних площа лісів становить 775,3 тис. га (60,8% від території Закарпаття) [254]. Зауважимо, що за офіційними даними цей показник дещо нижчий — 687,9 тис. га (53,9% від території області) [38]. Така відмінність може бути зумовлена наявністю необлікованих самосійних лісів, що переважно займають закинуті пасовища, сіножаті, які не використовуються за призначенням. Крім того, обчислений нами показник враховує всі території із деревною рослинністю, до яких можуть належати також захисні лісосмуги, багаторічні насадження (сади), міські парки тощо. Лісова галузь є однією з основних у структурі господарства області. Часто це призводить до суперечностей між економічними та природоохоронними потребами.

На сьогодні близько 166,2 тис. га лісів області (21,4 % від лісової частини Закарпаття) мають природоохоронний статус із різними режимами охорони. Цей показник поступово збільшується за рахунок створення нових та розширення існуючих територій природно-заповідного фонду [47].

У рамках дисертаційного дослідження нами запропоновано створення нових заповідних територій в межах Ждимирської [250] та Жденіївської КТ [166]. За таких умов площу природоохоронних лісів області можна додатково збільшити на 19,3 тис. га. Території природно-заповідного фонду, які пропонувалося створити в межах Вигорлатської, Маковицької, Шаянської та Берегівської КТ за нашими розрахунками на основі наукових [67] та офіційних даних [121; 151; 152] можуть додатково охопити охороною близько 24,1 тис. га. Відповідно для ефективного функціонування ключових територій регіональної екологічної мережі Закарпаття площа природоохоронних лісів має збільшитись на 43,4 тис. га і загалом становити 27,0% від залісненої частини області [192]. Зазначимо, що цей показник може бути збільшений також за рахунок ідентифікації та присвоєння природоохоронного статусу пралісовим пам'яткам природи за межами окреслених КТ.

З метою оптимізації ведення лісового господарства важливо також розробляти та затверджувати проекти екологічних коридорів у межах Закарпаття, адже вони переважно охоплюють саме лісові екосистеми. До них ми віднесли близько 510,0 тис. га заліснених територій, що становить 65,8% усіх лісів області. Першочергові оптимізаційні заходи тут мають бути спрямовані на відновлення ділянок із втраченим деревним покривом. Крім того, важливо поступово здійснювати перехід у напрямку наближеного до природи лісівництва з метою приведення одновікового та однарусного лісу до різновікового та багаторусного. Необхідною умовою цього є заміна суцільної вирубки на вибіркову заготовлю окремих дерев за цільовим діаметром чи іншою ознакою. Це дасть можливість забезпечити існування безперервного деревного покриву, запобігаючи фрагментації екологічних коридорів [199]. Серед загальних природоохоронних заходів зазначимо також підвищення рівня контролю за дотриманням сезону тиші у період масового розмноження тварин, заборона прокладання нових доріг для руху лісгосподарського та туристичного транспорту, що можуть стати бар'єром під час міграції, зменшення лімітів полювання на види, що є кормовою базою для рідкісних хижаків тощо. Режим природокористування в межах екологічних коридорів має залежати від рівня природоохоронної значимості. Так частину сполучних територій нами віднесено до

зони вищої природоохоронної значимості, яка охоплює близько 183,5 тис. га лісів (23,7% від усіх лісів області). На нашу думку, вона має характеризуватися суворішим режимом охорони з метою сприяння міграції видів фауни [113].

За прикладом європейських країн, де на сьогодні функціонує мережа НАТУРА 2000, важливо провести ідентифікацію середовищ існування в межах екологічних коридорів, здійснити їх картування та забезпечити план моніторингу [253]. Це стане підставою для визначення переліку конкретних природоохоронних обмежень, погодження їх із лісокористувачами та внесення до проекту створення кожного екологічного коридору. Оскільки європейська практика не передбачає універсальних заходів, спрямованих на збереження середовищ існування, а кожна країна самостійно впроваджує природоохоронний режим та оцінює його ефективність, після прийняття закону «Про території Смарагдової мережі» [118], в межах територій особливого природоохоронного інтересу, що виконуватимуть функцію екологічних коридорів, вже буде налагоджена система менеджменту та природоохоронних обмежень. Діяльність, спрямована на забезпечення функціонування екологічних коридорів, сприятиме збереженню цінних середовищ існування до прийняття зазначеного Закону.

Запропоновані нами заходи мають на меті сприяти ефективному інтегруванню концепції екологічної мережі в систему управління лісами Закарпатської області. Такий підхід поступово змінить сприйняття лісу виключно як ресурсу і наблизить нас до розуміння лісових екосистем як цінних осередків біотичного та ландшафтного різноманіття, що забезпечують важливі екосистемні послуги.

5.3.2 Оптимізація ведення сільського господарства в межах структурних елементів екомережі.

У структурі земельного фонду Закарпатської області сільськогосподарські угіддя охоплюють 451 тис. га (35,4% від загальної площі території). Відповідно до Закону «Про екологічну мережу України» до складових частин екомережі належать сільськогосподарські угіддя екстенсивного використання, серед яких у межах Закарпаття пасовища охоплюють 129,2 тис. га та сіножаті — 94,3 тис. га [38]. Не є

складовими частинами екомережі рілля (200,2 тис. га) та багаторічні насадження (27,3 тис. га).

Загалом до існуючої Схеми екологічної мережі Закарпатської області без чіткої прив'язки до ключових, сполучних, буферних чи відновлюваних територій включено 223,5 тис. га сіножатей і пасовищ, що становить 49,6 % усіх сільськогосподарських угідь області (рис. 5.5).



Рисунок 5.5 — Структура сільськогосподарських угідь Закарпатської області та їх приналежність до регіональної екологічної мережі Закарпатської області

Найбільшим рівнем сільськогосподарського освоєння характеризується Закарпатська низовина. Природними для неї є заболочені території із дубовими та чорновільховими лісами. Протягом ХХ століття місцеві екосистеми зазнали суттєвих змін внаслідок інтенсивного осушення та перетворення їх на сільськогосподарські угіддя. На сьогодні близько 183,6 тис. га земель (91,8% від площі Закарпатської низовини) тут зайняті меліоративними осушувальними системами. Найбільші з них: «Чорний Мочар», Сальвінська, Латорицька, Березівська та Батарська, — характеризуються незадовільним технічним станом. Для осушених територій

прослідковується тенденція до прискорення стоку з водозбірних площ та зниження рівня ґрунтових вод. Це, у свою чергу, негативно впливає також на родючість місцевих ґрунтів, які використовуються переважно для вирощування сільськогосподарської продукції (близько 75% сільськогосподарських угідь Закарпатської низовини зайнято ріллею) [95].

На нашу думку, сьогодні важливо не лише покращити технічний стан меліоративних систем, а й розглянути можливість відновлення деградованих водно-болотних угідь, що у перспективі можуть стати цінними осередками біотичного різноманіття. Цьому має передувати проведення інвентаризації земель сільськогосподарського призначення для виявлення серед них деградованих та малопродуктивних. У подальшому варто розглянути можливість відновлення гідрологічного балансу та природного рослинного покриву в їх межах. Такі землі в перспективі можуть стати ключовими або сполучними елементами екологічної мережі, що сприятиме зменшенню рівня фрагментації природних середовищ існування Закарпатської низовини. У рамках дисертаційного дослідження нами було запропоновано розглянути можливість часткового відновлення болотної екосистеми урочища Чорний Мочар, яка в минулому охоплювала близько 20% регіону. Вважаємо, що реалізація такого проекту може стати основою для окреслення ключової території екомережі, яка буде не тільки цінним осередком біотичного різноманіття, а й виконуватиме інші важливі екосистемні послуги (підтримання водного балансу, депонування вуглецю тощо).

Для гірської частини Закарпатської області характерне переважання сіножатей та пасовищ, частка яких становить близько 75,9% від площі усіх сільськогосподарських угідь. Вони представлені субальпійськими луками та вторинними луками лісового поясу. У сільськогосподарських цілях субальпійські луки використовуються переважно як пасовища. Часто негативними наслідками такого природокористування є випалювання та витоптування цінних біотопів субальпійського поясу, серед яких можна зазначити зарості рододендрону східнокарпатського, зарості сланких верб у субальпійському та альпійському поясах, чорничники і брусничники тощо [54]. Вони мають природоохоронну цінність

відповідно до Резолюції 4 Бернської конвенції, а також характеризуються значним біотичним різноманіттям включно з рідкісними та зникаючими видами. Зі збільшенням інтенсивності та тривалості випасу в межах лучних екосистем формуються низькопродуктивні угруповання щучників і біловусників або куничників. Відповідно сьогодні існує потреба розробки науково-обґрунтованих і природоохоронних форм випасу худоби у високогір'ї Українських Карпат.

Чорничники та брусничники зазнають максимального впливу у період від кінця червня до серпня під час інтенсивного збору ягід. Для місцевих жителів часто це є важливим джерелом сезонного доходу. Відповідно до статті 66 Лісового кодексу України збір громадянами дикорослих трав'яних рослин, квітів, грибів, ягід, горіхів та інших плодів для власного споживання у лісах державної та комунальної власності проводиться безкоштовно в межах встановлених максимальних норм безоплатного збору лісових ресурсів. Ці норми встановлюються місцевими органами виконавчої влади за поданням центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері лісового господарства, погодженим з органом виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища Закарпатської області [97]. Проте на сьогодні існує проблема контролю за дотриманням таких норм. Необхідність регулювання збиральництва зумовлена також тенденцією до загального скорочення площ чорничників внаслідок формування суцільних зрубів, що призводить до їх вигорання, випалювання для збільшення пасовищних площ, підвищення рівня рекреаційного навантаження тощо. Разом із цим інтенсивне збиральництво із використанням гребінок також пошкоджує кущі чорничників, супроводжується витоптуванням і засміченням полонин. Цю проблему, на нашу думку, необхідно вирішувати комплексно, адже її передумовою є, перш за все, низький рівень соціально-економічного забезпечення місцевого населення гірських громад. Важливо формувати можливості для переробки та реалізації сировинної продукції на місці, що надасть їй доданої вартості, забезпечить прибуток та сприятиме оподаткуванню галузі. Цього можна досягти шляхом підвищення рівня інвестиційної та туристичної привабливості за рахунок вдосконалення дорожньо-транспортної та рекреаційної інфраструктури.

Дискусійним є питання стосовно напрямів управління вторинними луками лісового поясу, які сформувалися у процесі тривалого господарювання. Найбільш поширені серед них низинні та низькогірні сіножаті, гірські викошувані сіножаті, мезофітні пасовища, — є важливими елементами гірського ландшафту та осередками різноманіття нелісової флори, серед яких трапляються й рідкісні види. Такі луки також є середовищем існування для численних представників фауни безхребетних і дрібних хребетних тварин, використовуються ратичними для пошуку їжі та міграції, а також хижакими під час полювання. Частина з них, внаслідок зменшення інтенсивності випасання і викошування, перебуває на різних етапах сукцесії. Формуються самосійні ліси, які можуть бути обліковані і в подальшому використовуватися в лісовому господарстві. Така зміна й занепад традиційного господарювання призводить до трансформації лучних угруповань та втрати їх особливого біорізноманіття.

Відповідно існує потреба у визначенні доцільності відновлення лісової або підтримання лучної рослинності, напрацюванні ефективних підходів до менеджменту в межах таких територій, заохоченні розвитку традиційних галузей господарства. Іншими загрозами для лучних екосистем такого типу є розорювання, забудова, надмірне рекреаційне навантаження тощо. З метою запобігання наслідкам впливу цих чинників важливо чітко делімітувати ключові та сполучні території екологічної мережі із визначенням приналежності до них сільськогосподарських угідь. У подальшому необхідно впровадити таку систему менеджменту, що забезпечуватиме потреби життєдіяльності та міграції видів фауни [44; 116].

5.3.3 Екомережа як лімітуючий чинник втілення небезпечних для довкілля проектів рекреаційної та енергетичної галузей

Чітке визначення структурних елементів екомережі Закарпаття і встановлення для них природоохоронних режимів має призвести до вирішення конфліктних ситуацій між потребами розвитку господарства та охороною довкілля [258].

Сьогодні до відомих бізнес проектів, що потенційно можуть нанести шкоду природному середовищу належать проекти з будівництва великих рекреаційних

осередків в умовах середньогір'я, розбудови мережі гідроелектростанцій в долинах гірських річок та вітропарків на полонинах. Одним із ризикованих для довкілля проєктів є план спорудження мегакурорту у межах Свидовецького гірського масиву, реалізація якого призведе до втрати цінних природних екосистем, які характеризуються значним біотичним та ландшафтним різноманіттям (*Free Svydovets*) [43]. Проявлятиметься вплив також у вигляді фрагментації природних середовищ існування прилеглих сполучних територій — Горгансько-Чорнотисянської та Синевирсько-Свидовецької — в межах яких проходять міграційні шляхи дикої фауни, у тому числі рідкісних: ведмедя бурого (*Ursus arctos L.*), рисі євразійської (*Lynx Lynx L.*), kota лісового (*Felis silvestris Schreber*) та ін. Скерування туристичних потоків в одному напрямку призведе до надмірного рекреаційного навантаження у південно-східній частині області. Натомість, на нашу думку, важливо підвищувати рівень туристичної привабливості інших гірських районів за рахунок вдосконалення існуючої дорожньо-транспортної та рекреаційної інфраструктури. Це сприятиме підвищенню рівня доступності до невеликих гірських населених пунктів, що можуть стати основою для подальшого розвитку зеленого туризму області. Важливими також є популяризація традиційних галузей господарства, культурних та етнічних особливостей місцевих громад. Впровадження сталих підходів до розвитку туристичної галузі в межах Закарпаття сприятиме збереженню довкілля, а також підвищенню рівня її конкурентноспроможності не тільки в національному, але й міжнародному масштабах.

Іншими небезпечними проєктами є розвиток мережі малих ГЕС на річках області. Як зазначають науковці [144], стан біотичного різноманіття водотоків, де розміщені гідроенергетичні об'єкти, суттєво погіршився. Серед основних причин: зміна якості водних середовищ існування, відсутність дієвих рибоходів, створення фізичних перешкод для міграції іхтіофауни. Погіршення умов існування проявляється у сповільненні стоку, зменшенні вмісту кисню у воді, що робить річку непридатною для існування таких видів риб як харіус європейський (*Thymallus thymallus L.*), форель річкова (*Salmo trutta L.*) та ін [82].

З моменту прийняття Закону «Про оцінку впливу на довкілля» до кінця 2021 року в Єдиному реєстрі з оцінки впливу на довкілля (далі — Реєстр) було розміщено 15 справ, які стосуються будівництва малих гідроелектростанцій у межах Закарпатської області [169]. Спорудження об'єктів гідроенергетики передбачалося на річках, що належать до територій Смарагдової мережі: «Долина річки Шопурки» (UA0000374), «Східний Свидовець» (UA0000259), «Синевирський НПП» (UA0000026) і «Мармароські та Чивчинсько-Гринявські гори» (UA0000117). У зв'язку з введенням воєнного стану, доступ до Реєстру було обмежено, що суттєво ускладнює проведення аналізу подальших напрямків розвитку гідроенергетики в межах області та їх наслідків. З цього часу у Закарпатті зафіксовано 9 справ з оцінки впливу на довкілля щодо спорудження малих гідроелектростанцій. З них одна вже отримала Висновок з оцінки впливу на довкілля про допустимість реалізації планованої діяльності на річці Шопурка поблизу смт Великий Бичків. Дві справи щодо спорудження МГЕС на річці Тересва публікувалися в Реєстрі повторно і щоразу отримували відмову у видачі висновку від Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА. На сьогодні вони опубліковані втретє і очікують розгляду уповноваженого органу. Також спорудження МГЕС заплановані на річках Бальцатул і Стоговець, що є притоками річки Біла Тиса. Реалізація перелічених проектів часто не відповідає «Критеріям та Принципам вибору місць для будівництва МГЕС на гірських річках Карпат». Цей документ гармонізований із «Керівними принципами розвитку гідроенергетики», що були затверджені 18-19 червня 2013 року у м. Сараєво (Боснія і Герцоговина) фахівцями 14 країн басейну Дунаю на зустрічі високого рівня Міжнародної комісії із захисту річки Дунай. Відповідно до його положень необхідно обмежити будівництво об'єктів гідроенергетики на річках, що мають природоохоронний статус, належать до малих гірських річок у природному або близькому до природного стану та є середовищами існування для рідкісних видів гідробіонтів. Так реалізація проектів зі спорудження МГЕС у верхів'ї басейну річки Біла Тиса може зумовити зміну умов існування цінних видів лососевих та призвести до зменшення їх чисельності. Зазначимо, що річки в межах Закарпаття виконують роль гідрологічних екологічних коридорів регіональної екомережі, а спорудження

малих гідроелектростанцій може призвести до їх фрагментації. Саме тому при виборі місць розміщення малих гідроелектростанцій необхідно надавати перевагу річкам у межах урбанізованих та антропогенних ландшафтів, стан яких суттєво відмінний від природного.

Ще одним дискусійним напрямком розвитку відновлюваної енергетики в межах Закарпатської області є встановлення вітроенергетичних установок на гірських хребтах. Високогірні та середньогірні природні комплекси характеризуються високим вітроенергетичним потенціалом, проте водночас є важливими осередками біотичного та ландшафтного різноманіття, виконують роль ключових або сполучних територій регіональної екологічної мережі. Таким цінним природним комплексом у межах Українських Карпат є Боржавський гірський масив, на хребтах якого планується будівництво масштабного вітропарку потужністю 120 МВт, що включатиме 34 вітроенергетичні установки. Під час реалізації цього проекту шкоди можуть зазнати 10 біотопів українського карпатського переліку, з яких 7 включено до регіонального червоного списку [29]. На початку 2023 року в Єдиному реєстрі з оцінки впливу на довкілля були розміщені 3 повідомлення про плановане спорудження вітрових електростанцій «Нижні Ворота», «Нижні Ворота-1» та «Нижні Ворота-2», що включатимуть 30 вітроенергетичних установок. За попередніми даними вони будуть розміщені вздовж Вододільного хребта. Зазначимо, що тут проходить Синеvirсько-Бескидський екологічний коридор, який сполучає Полонинсько-Горганську, Жденіївську та Стужицько-Сянську ключові території. На схилах хребта розташовані території природно-заповідного фонду, серед яких і національний природний парк «Бойківщина» в межах Львівської області. Оцінювати вплив реалізації такого проекту на природні екосистеми Вододільного хребта на сьогодні складно, оскільки відсутня інформація про точне розташування вітрових енергоустановок. Проте вважаємо, що реалізація таких масштабних проектів у верхів'ї гірських хребтів є недоцільною [29].

Зазначимо, що як гідроелектростанції, так і вітроелектростанції не є постійними джерелами електроенергії. На сьогодні вони можуть використовуватись лише як допоміжні для балансування енергосистеми. Натомість все ще є актуальним питання

пошуку постійного джерела енергії у Закарпатті. З цією метою вважаємо за доцільне розглянути можливість розвитку біоенергетики в межах області. Сировиною для неї можуть бути органічні відходи як побічні продукти сільського, лісового, домашнього господарства та промисловості, до яких належать відходи деревообробки, солома, опале листя, трава тощо. Для балансування енергосистеми можуть використовуватись також сонячні електростанції, раціональне встановлення яких завдає значно менше шкоди ландшафтному та біотичному різноманіттю. На сьогодні Закарпаття займає другу позицію за переліком змонтованих СЕС в Україні [178]. Підвищення енергонезалежності громад області забезпечується також шляхом встановлення дахових сонячних електростанцій на об'єкти соціальної інфраструктури: оздоровчі та освітні заклади [28]. Прикладом може бути розробка та впровадження локальної Програми підвищення енергобезпеки Дубівської територіальної громади за підтримки «U-LEAD з Європою».

Висновки до розділу 5

1. З метою візуалізації геопросторових даних та їхньої доступності для зацікавлених державних установ, фахівців у галузі захисту довкілля та просторового планування, нами створено ГІС портал «Схема екомережі Закарпаття» на платформі ArcGIS Online (за посиланням: <https://arcg.is/095jzf>). Геопортал складається з чотирьох головних та чотирьох допоміжних векторних шарів. До основних шарів віднесені структурні елементи екомережі Закарпатської області, до другорядних — території природно-заповідного фонду та Смарагдової мережі, місця фіксації диких видів фауни, з яких 83 перебуває під охороною Червоної книги України.

2. З метою моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи сполучення області і подальшого проектування екодуків, нами запропонована мережа з 22-ох пунктів спостережень, які розташовані у критичних місцях перетину структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпаття із автошляхами області. Обґрунтовано встановлення 9-ти пунктів спостереження на автошляхах міжнародного значення, 9-ти — на шляхах національного та 4-ох — на шляхах регіонального значення.

3. Впровадження заходів, спрямованих на підвищення ефективності функціонування екологічної мережі Закарпатської області, сприятиме оптимізації ведення лісового господарства. Налагодження природоохоронного менеджменту в межах усіх ключових територій призведе до збільшення площі природоохоронних лісів, частка яких становитиме 27,0 % серед залісненої частини області. Це на 5,6% більше за існуючий показник. Важливо також розробляти та затверджувати проекти організації (менеджмент плани) екологічних коридорів у межах Закарпаття, які виділені нами на базі лісових земель (65,8% усіх лісів області). Це сприятиме ефективному інтегруванню концепції екологічної мережі в систему управління лісами області.

Подібна ситуація характерна також для сільськогосподарських угідь екстенсивного використання. Першочергових заходів із відновлення потребують деградовані та малопродуктивні угіддя низовини, для яких природно типовими є заболочені місцевості із дубовими та чорновільховими лісами. Саме тому важливо розглянути можливість відновлення урочища Чорний Мочар. Для сільськогосподарських угідь гірської частини області важливими заходами є врегулювання випасу худоби та збирання чорниці.

Екологічна мережа є важливим лімітуючим фактором реалізації небезпечних для довкілля проектів рекреаційної та енергетичної галузей. На теперішній час до головних загроз для функціонування екомережі належать: використання позашляховиків для пересування гірськими долинами та хребтами; реалізація масштабних енергетичних (ВЕС в межах Боржавського гірського масиву потужністю 120 МВт, що включатиме 34 вітроенергетичні установки; ВЕС «Нижні Ворота» на Вододільному хребті; каскад мінігідроелектростанцій на річках Шопурка та Тересва тощо) та рекреаційних (мегакурорт у межах Свидовецького гірського масиву) проектів тощо. Оскільки вони можуть призвести до суттєвих втрат біотичного та ландшафтного різноманіття, фрагментації природних середовищ існування, важливо розробити плани управління для всіх структурних елементів екологічної мережі із чітко визначеним переліком обмежень.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі запропоновано вирішення наукового завдання, яке полягає у моделюванні біокоридорів, систематизації геопросторових даних про біоцентри та деградовані геоекосистеми Закарпатської області, що сприятиме вдосконаленню територіальної структури та оптимізації функціонування регіональної екологічної мережі. За результатами проведеного дослідження сформульовано такі основні висновки:

1. Теоретичною основою для формування екологічної мережі в Україні та її регіональних екомереж стала концепція біоцентрично-мережевої ландшафтної територіальної структури. Для виділення її геопросторових елементів пропонуємо використовувати сучасні ГІС-методи та актуальні геопросторові дані високої роздільної здатності. Запропоновано здійснювати класифікацію та аналіз ефективності функціонування ключових територій, що представлені на Схемах екомережі Закарпаття, за такими критеріями: площею, природоохоронним значенням, наявністю об'єктів природно-заповідного фонду, ландшафтною і фітоекологічною репрезентативністю, показниками центральності та доступності. Для встановлення біокоридорів та сполучних територій обрано метод геоінформаційного моделювання зоотичних геоекосистем (Деодатус, Проценко та ін., 2010) для таких ключових для Закарпаття видів як ведмідь бурий (*Ursus Arctos L.*), рись євразійська (*Lynx Lynx L.*) та кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*). До відновлювальних територій запропоновано відносити деградовані лісові та водно-болотні екосистеми, а буферні території встановлювати після більш чіткої делімітації основних структурних елементів екомережі.

2. Характеристика природних умов території дослідження, а також її фізико-географічного районування дозволили встановити особливості розташування первинних природних лісів, які є еталонними екосистемами та головними фітоценотичними біоцентрами Закарпатської області. Найкраще вони представлені в межах мезоекорегіонів: Полонини Боржави-Красної (26,8% від площі мезоекорегіону), Рахівських кристалічних полонин (19,4% від площі мезоекорегіону) та Полонин Свидовця (15,7% від площі мезоекорегіону).

У результаті моделювання *зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем* для трьох ключових видів ссавців встановлено їхні популяційні, відтворювальні та інші ділянки. Загальна площа таких ділянок для ведмедя бурого становить 574,6 тис. га (45,1% від території Закарпатської області). Серед них близько 7-ми популяційних ділянок загальною площею 477,0 тис. га, 14 відтворювальних (55,1 тис. га) та 639 інших (42,5 тис. га). Для рисі євразійської відповідна площа становить 192,6 тис. га (9,9% від площі області). Серед них 7 популяційних ділянок загальною площею 175,9 тис. га, 6 відтворювальних (15,1 тис. га) та 575 інших (1,6 тис. га). Найбільша площа змодельованих нами *зоотичних дискретних спеціальних геоекосистем* характерна для kota лісового — 721,5 тис. га (56,6% території області). Вона включає 8 популяційних ділянок загальною площею 668,5 тис. га, 21 відтворювальну (15,3 тис. га) та 4013 інших (37,7 тис. га).

3. Комплексний аналіз усіх наявних планово-картографічних матеріалів екомережі Закарпаття дозволив встановити перелік із 18-ти ключових територій, 16-екологічних коридорів (10 регіональних сполучних територій і 6 гідрологічних), 14-ти об'єктів Смарагдової мережі (ТОП), частина яких дублює вже окреслені структурні елементи екомережі. У такому вигляді екомережа займає близько 410,89 тис. га, що становить 32,16 % від площі Закарпатської області, а разом з буферною зоною — 57,17%. Її базовими елементами є природоохоронні території та об'єкти, зокрема 6 природно-заповідних установ та 499 інших об'єктів ПЗФ. На початок 2023 року показник заповідності області становив 16,55%.

Систематизація геопросторових даних по 18-ти окреслених на наявних планово-картографічних схемах ключових територій (КТ) дозволила класифікувати їх наступним чином: чотири КТ має міжнародне значення, дві — національне, 6 — регіональне та 6 — локальне. З них не представлено природоохоронними установами 6 ключових територій. За площею найбільше (6) належить до малих (менше 10 тис. га). До дуже великих (площею понад 30 тис. га) належать тільки Полонинсько-Горганська та Стужицько-Сянська ключові території. Відповідно до регіоналізації Українських Карпат у розрізі орографічних класів мезоекорегіонів Круглова І. С. (2008) близько 32,4% середньогір'я зайнято ключовими територіями. Відповідний

показник для низькогір'я становить — 12,5%, низовини — 6,0%. Окреслені ключові території охоплюють близько 53% всіх ідентифікованих у рамках проектів за участі WWF первинних природних лісів. Найбільше з них потрапляє в межі Кузійсько-Марамороської та Ждимирської ключових територій, де частка первинних природних лісів становить більш як 30% від площ відповідних КТ.

Центральне значення у регіональній екологічній мережі Закарпатської області мають Полонинсько-Горганська та Іршавська ключові території, оскільки їм притаманні також максимальні значення індексу Бавелаша (B_i) — 19,75, індексу Бічема (R_i) — 1,42.

4. Обґрунтовано заходи з метою оптимізації функціонування ключових територій (КТ):

— для КТ міжнародного та національного значення рекомендовано розширити заповідну зону, включивши до неї, зокрема, усі ліси, які охороняються як об'єкт всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в межах природоохоронних установ Закарпатської області;

— для КТ регіонального значення (зокрема, Ждимирської і Жденіївської), на підставі аналізу актуальних геопросторових даних та польових досліджень запропоновані картографічні моделі Боржавського НПП (площею 20,15 тис. га) із його функціональним зонуванням, що передбачає виділення заповідної зони — 65,2% (з підзонами суворої заповідності — 32,7% та регульованої заповідності — 32,5%), зони регульованої рекреації — 18,2%, зони стаціонарної рекреації — 0,5% та господарської зони — 16,1%. Для «Жденіївської» КТ обґрунтовано створення пралісової пам'ятки природи «Квазіпраліси та природні ліси Підполозянського лісництва» загальною площею 109 га. Уточнено межі Жденіївської КТ, які є основою для проектування тут регіонального ландшафтного парку.

— для локальних КТ (Тур'є-Полянської, Річанської) запропоновано створити РЛП «Полонина-Руна», яка б охоплювала заказники «Тур'є-Полянський», «Соколові скелі» та понад 600 га лісів на приполонинних схилах гір Полонина Руна та Остра, які ідентифіковані науковцями WWF як квазі-праліси. Крім того, до складу РЛП може увійти відтворююча ділянка ПО Воловецької ЗТМР «Лісівник», що розташована на

східних схилах г. Остра разом із вершинами хребта. Маковицька КТ потребує проведення натурних досліджень, спрямованих на виявлення первинних природних лісових екосистем, які мають ознаки пралісів та квазіпралісів. У перспективі вона може стати ключовою територією дифузного типу.

5. Встановлені межі 10-ти сполучних територій у результаті моделювання біокоридорів із врахуванням зоотичних геоекосистем. Основою для окреслення меж восьми сполучних територій у середньогір'ї та одного у низькогір'ї стали встановлені ділянки перебування ведмедя бурого. Ділянки перебування kota лісового дозволили встановити межі однієї сполучної території, що розташована у низовинній частині області. Їхня загальна площа становить близько 384,4 тис. га (30,2% від площі Закарпатської області). На основі ділянок перебування рисі євразійської визначено сполучні території вищої природоохоронної значимості. Вони переважно поширені в умовах підвищеного розчленованого середньогір'я. Серед виділених нами сполучних територій заповідний режим встановлено на частині території Чорногірсько-Полонинської (показник заповідності — 9,2%), Синевирсько-Свидовецької (показник заповідності — 4,9%), Горгансько-Чорнотисянської (показник заповідності — 3,3%). Найгірше захищені геосистеми Угольсько-Ужанської (показник заповідності — 0,5%) та Синевирсько-Хустської (показник заповідності — 0,3%) сполучних територій.

6. Уздовж долин річок області окреслені дуже великий (долина р.Тиси разом з її притокою Чорна Тиса, ширина — 400 м), великі (Біла Тиса, Тересва, Теремля, Ріка, Боржава, Латориця та Уж ширина — 200м), середні (Косівська, Шопурка, Мала Шопурка, Середня Ріка, Говерла, Щаул, Богдан, Квасний, Брустурянка, Мокрянка, Турбат, Яновець, Бистрак, ширина — 100 м) та малі гідрологічні екокоридори (Хустець, Іршавка, Вича, Жденіївка, Свалявка, Велика Пиня, Уг, Убля, Люта, Тур'я — ширина 50 м) загальною площею 22,1 тис. га. Зазначені екокоридори відзначаються значною фрагментованістю, що зумовлено специфікою розташування населених пунктів та доріг, гідроелектростанцій (6 об'єктів), але є важливими для міграції іхтіофауни, земноводних, плазунів, маленьких ссавців та орнітофауни. Оптимізаційними заходами для забезпечення функціонування екологічних коридорів

є винесення в натуру прибережно-захисних смуг, їх відновлення та дотримання обмежень господарського використання.

7. До відновлюваних територій нами віднесено деградовані лісові (40,19 тис. га) та водно-болотні екосистеми (9,4 тис. га) в межах ключових та сполучних територій. Найбільше таких ділянок виявлено в межах Берегівської, Вигорлат-Перечинської та Жденіївської ключових територій, де на сьогодні відсутній налагоджений природоохоронний менеджмент. Серед окреслених екологічних коридорів найбільше ділянок із втраченим деревним покривом характерно для Синевирсько-Свидовецької та Чорногірсько-Полонинської сполучних територій. На ділянках із втраченим лісовим покривом важливо відновлювати лісові деревостани, що максимально подібні до природних за структурою і генезисом.

Серед деградованих водно-болотних екосистем запропоноване часткове відновлення найбільшого болота Закарпатської низовини — урочище Чорний Мочар, яке представлене сільськогосподарськими угіддями приватної та державної форм власності. Для відтворення болотної екосистеми урочища рекомендується відновити гідрологічний режим ґрунтів його найбільш понижених ділянок, змінивши систему меліоративних каналів.

8. Для підвищення ефективності функціонування екомережі, з метою візуалізації та доступності геопросторових даних нами створено ГІС портал «Схема екомережі Закарпаття» на платформі ArcGIS Online (за посиланням: <https://arcg.is/095jzjf>), що складається з чотирьох головних та чотирьох допоміжних векторних шарів. До основних шарів віднесені структурні елементи екомережі Закарпатської області, до другорядних — території природно-заповідного фонду та Смарагдової мережі, місця фіксації диких видів фауни, з яких 147 перебуває під охороною Червоної книги України. Тут представлено 18 КТ загальною площею 232,85 тис. га, (18,22% від площі Закарпатської області), 10 біотичних сполучних територій та 4 типи гідрографічних екологічних коридорів загальною площею 406,50 тис. га (31,81% від площі Закарпатської області), відновлювальні території площею 49,59 тис. га (3,88% від площі Закарпатської області, з яких лише 0,74% розміщено за межами ключових та сполучних територій). Відповідно у такому вигляді екомережа займає 50,77%

території області, що на 18,61% більше за відповідні показники порівняно зі Схемою регіональної екологічної мережі Закарпатської області (без врахування буферних територій).

9. З метою моніторингу за міграцією диких тварин через основні шляхи сполучення області і подальшого проектування екодуків, нами вдосконалена мережа пунктів спостережень (Іммерова та ін., 2019 [53]), яка доповнена 22-ма ділянками, які розташовані у критичних місцях перетину структурних елементів регіональної екологічної мережі Закарпаття із автошляхами області. Обґрунтовано встановлення 9-ти пунктів спостереження на автошляхах міжнародного значення, 9-ти — на шляхах національного та 4-ох — на шляхах регіонального значення.

10. Надано рекомендації щодо ведення лісового та сільського господарства у межах структурних елементів екомережі та пропозиції щодо обмеження інтенсивного розвитку об'єктів рекреаційної та енергетичної галузей. Зокрема, запропоновано збільшити частку природоохоронних лісів (до 27,0 %, що на 5,6% більше за існуючий показник), розробити плани управління лісовими землями в межах виділених нами екологічних коридорів, які у представленому нами варіанті займають 65,8% усіх лісів області. Для сільськогосподарських угідь гірської частини області важливими заходами є врегулювання випасу худоби та збирання чорниці, відновлення потребують деградовані та малопродуктивні угіддя низовини, для яких типовими є заболочені території із дубовими та чорновільховими лісами. Запропоновано обмежити використання позашляховиків для пересування гірськими долинами та хребтами, а також розвиток масштабних енергетичних (ВЕС в межах Боржавського гірського масиву та вздовж Вододільного хребта; каскад міні гідроелектростанцій на річках Шопурка та Тересва тощо) та рекреаційних (мегакурорт у межах Свидовецького гірського масиву) проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навч. посіб. Львів: "Простір-М", 2015. 284 с.
2. Андрієнко Т. Л. Мережа міждержавних природно-заповідних територій як показник сталого розвитку держави. Проблеми сталого розвитку України. 1998. С. 248–253.
3. Байдіков І. Міські екомережі: структурно-функціональні особливості та проблеми обґрунтування (на прикладі найбільших міст Запорізької області). *Український географічний журнал*. 2011. № 2. С. 53–58.
4. Башта А.-Т. В., Потіш Л. А. Лісовий кіт (*Felis silvestris Schreb.*) на Закарпатті: оцінка стану популяції. *Наукові записки Ужгородського національного університету. Серія: Біологія*, 2004. №15. С. 44-47.
5. Башта А.-Т. В., Потіш Л. А. Ссавці Закарпатської області. Львів, 2007. 260 с.
6. Біосферні резервати. *Природно-заповідний фонд України*. URL: <https://wownature.in.ua/oberihaymo/biosferni-rezervaty-v-ukraini/> (дата звернення: 09.12.2023).
7. Блінкова О. Екосистемно-ландшафтні особливості розбудови екомережі на Південному березі Криму. Київ : УААН, Ін-т агроєкол., 2010. 213 с.
8. Бойко М. Територія Херсонщини в національній екологічній мережі України. *Фальцфейнівські читання: зб. наук. пр. Херсон*, 2001. С. 29–31.
9. Брусак В., Безусько А., Возний Ю., Фельбаба-Клушина Л., Масікевич Ю., Матвеев С., Мовчан Я., Попович С., Приходько М. Схема екомережі Українських Карпат (національний рівень). *Жива Україна*, 2006. №9-10. С.8-9.
10. Брусак В. П., Зінько Ю., Кричевська Д. А. Географічні основи формування екологічної мережі в Українських Карпатах. *Розвиток заповідної справи в Україні і формування Панєвропейської екологічної мережі: матеріали міжнар. наук. - практич. конфер, м. Рахів, 11–13 листоп. 2008 р. Рахів, 2008. С. 61–68.*
11. Брусак В.П., Кричевська Д.А., Теслович М.В. Морфодинамічний аналіз рельєфу Полонини-Рівної для природоохоронних потреб. Сучасний стан збереження природного різноманіття та сталого використання ресурсів природно-заповідних

- територій: Матеріали міжнар. наукової-практ. конф., присвяч. 25-річчю створення Явор. нац. природ. парку., смт. Івано-Франкове, 7 лип. 2023 р. смт. Івано-Франкове, 2023. С. 40–45.
12. Буряник О., Карабінюк М., Гостюк З. Природно-заповідний фонд Сколівських Бескид: ландшафтна диференціація, структура та перспективи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. № 35. С. 83–92. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-08>.
13. Вакаренко Л., Дубина Д., Шеляг-Сосонко Ю. Екомережа України: ідеологія створення та шляхи формування. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2005. Т. 1, № 1. С. 60–65.
14. Ващишин М. Відновлювані території у складі національної екомережі. *Екологічне право*. 2020. № 8. С. 120–125. <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2020.8.19>
15. Ведмідь бурий (*Ursus arctos*): проблеми збереження та дослідження популяції в Україні: монографія / І. Дикий та ін.; ред.: І. Дикий, М. Шквиря: ТОВ "СІК ГРУП УКРАЇНА", 2015. 135 с.
16. Вивчення доцільності створення НПП «Ждимир» та розробка наукового обґрунтування: звіт про науково-дослідну роботу (заключний)/ Ужгородський національний університет; кер. А.А. Ковальчук. Ужгород, 2007. 55 с. №0107U007983
17. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття: Стратегія Ради Європи від 25.10.1995 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_711#Text (дата звернення: 11.06.2023).
18. Всесвітня природна спадщина ЮНЕСКО "Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи". URL: <http://cbr.nature.org.ua/whc/whc.htm> (дата звернення: 09.12.2023).
19. Габчак, Н. Транспортна мережа, її стан і вплив на природне середовище Закарпаття. *Наукові записки. Серія: Географія.*, 2007, №2, 172–178.
20. Гавриленко О. Транспортні геотехсистеми як фактор втрати біорізноманіття. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія.* 2017. № 3-4 (68-69). С. 35–40. URL: <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2017.68.6>.

21. Гамор Ф. Д. Всесвітнє визнання букових пралісів Карпат: історія та менеджмент. Ужгород : ФОП Сабов А.М., 2017. 248 с.
22. Гамор Ф.Д. Деякі історичні аспекти створення та розширення об'єкта всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи». *Всеукраїнський екологічний науково-популярний журнал «Зелені Карпати»*. Рахів, 2021. №1–4. С. 2–9.
23. Геоморфологічні передумови формування екологічної мережі Українських Карпат / В. Брусак та ін. *Фізична географія і геоморфологія*. Київ, 2009. С. 112–123.
24. Геренчук К. Природа Закарпатської області. Львів: Вища шк. Вид-во при Львов. ун-ті, 1981. 156 с.
25. Грищенко Ю., Яковшина М. Регіональні проблеми створення природно-заповідних та екологічних мереж у Рівненській області. *Наукові записки Рівненського обласного краєзнавчого музею: матеріали наук. конф., м. Рівне, 25–26 жовт. 2006 р.* Рівне, 2006. С. 262–266.
26. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: підручник. Київ: Знання, 2014. 550 с.
27. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. 2-ге вид. Київ : Видавничо-полігр. центр «Київ. ун-т», 2005. 503 с.
28. Громада на Закарпатті встановить сонячну електростанцію. *U-LEAD*. URL: https://u-lead.org.ua/news/190?fbclid=IwAR0IOsjYbvz8zuda1WPnN3YGpn2HS58oU6_D2c0vg5FBSYijo0Fky3PwCCs (дата звернення: 11.06.2023).
29. Деревська К., Бурлаченко Ю., Борисенко К. Проблема вибору місць розташування ВЕС приклад Полонини Боржава в Українських Карпатах. *Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування* : Матеріали Шостої міжнар. науково-практ. конф., м. Трускавець, 7–11 жовт. 2019 р.
30. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру — Офіційний веб-сайт. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру — Офіційний веб-сайт. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення: 11.02.2023).
31. Державне підприємство «Ліси України». URL: <https://e-forest.gov.ua/> (дата звернення: 01.09.2023).

32. Детальні плани лісонасаджень. *Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання «Укрдержлісprojekt»*. URL: <https://lisproekt.gov.ua/> (дата звернення: 24.01.2022).
33. Деякі аспекти формування екологічної мережі Чернівецької області в розвитку національної екологічної мережі України / Ю. Г. Масікевич та ін. *Екологія та ноосферологія*. 2005. Т. 16. С. 3–4.
34. Дідух Я., Шеляг-Сосонко Ю. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60, № 1. С. 6–17.
35. Довганич Я.О. Досвід проведення синхронного обліку великих хижаків (ведмідь, рись, вовк) у зоні діяльності Карпатського біосферного заповідника. *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України*. Рахів, 2021. №1(6). С. 38–48.
36. ДСТУ 8814:2018 Транспортні споруди. Мости автодорожні. Терміни та визначення понять. Київ, 2019. 33 с. (Інформація та документація).
37. Екологічна мережа Центрального Придніпров'я: монографія / М. І. Бащенко та ін. Київ: Центр екол. освіти та інформації, 2009. 386 с.
38. Екологічний паспорт Закарпатської області. Ужгород: Закарпат. облдержадмін., 2022. 180 с. URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/wp-content/nd/2021_ecopasport.pdf.
39. Загороднюк І., Ключев В., Форощук В. Атлас екомережі Луганщини. Луганськ: Вид-во «Вірт. реальність», 2014. 156 с.
40. Заповідні екосистеми Карпат / С. Стойко та ін. Львів: Світ, 1991. 248 с.
41. Зарубіна А. Антропогенно-природні об'єкти та території в екомережі Кіровоградської області. *Українська географія: сучасні виклики: зб. наук. пр. у 3-х т.* 2-ге вид. Київ, 2016. С. 363.
42. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка програми регіональної екомережі Сумської області (на період до 2015 року)» / ред. О. М. Смоляр. Київ, 2011. 165 с.
43. Зелений туризм. *Free Svydovets Вільний Свидовець*. URL: <https://freesvydovets.org/greentourism/> (дата звернення: 11.07.2023).

44. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III: станом на 8 черв. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
45. Зінько Ю.В., Брусак В.П., Кравчук Я.С., Антосяк В.М., Довганич Я.О, Чумак В.О., Годованець Б.Й. Оптимізація та розширення території КБЗ. *Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника* / заг. ред. С.М.Зимана. Київ: Інтерекоцентр, 1997. С.373–427.
46. Іваненко Є. І. Аналіз розміщення природно-заповідного фонду України: підхід, стан, проблеми. *Український географічний журнал*. 2013. № 3. С. 64–69.
47. IT-технології встановлення меж заповідних територій в умовах земельної реформи в Україні / Н. В. Максименко та ін. *Людина і довкілля. Питання неоекології*. 2021. № 36. С. 111–122. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-36-09>.
48. Кавалаяускас П. Системное проектирование сети особо охраняемых природных территорий. *Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических систем*. 1985. С. 245–260.
49. Карпатський біосферний заповідник: веб-сайт. URL: <https://kbz.in.ua/> (дата звернення: 30.09.2022).
50. Карпенко Ю. О., Яковенко О. І. Регіональна екологічна мережа Чернігівської області: основні структурні елементи та її роль у збереженні біологічного різноманіття і ландшафтів північного сходу України. *Наукові записки Тернопільського національного університету. Серія Біологія*. 2017. Т. 3, № 70. С. 133–139.
51. Карпюк З. Формування екологічної мережі: методичні рекомендації для практичних робіт із курсу. Луцьк: «Друк Формат», 2018. 98 с.
52. Картографічне забезпечення реалій збереження біотичного та ландшафтного різноманіття національних природних парків / А. Гудзевич та ін. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021. № 54. С. 164–179. URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-13>.

53. Каталог заходів. Пілотна територія «Угорщина — Словаччина — Україна». Дунайська транснаціональна програма. Проект TRANSGREEN / Б. Іммерова та ін. Держ. охорона природи Слов. Респ., 2019. 132 с.
54. Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини / ред.: Б. Проць, О. Кагало. Львів: Меркатор, 2012. 294 с.
55. Кишко-Єрлі О. Б. Землі, що потребують відновлення, як нова категорія земель України. *Часопис Київського університету права*. 2011. № 4. С. 297–300.
56. Кіш, Р., Проць, Б., Поляновський, А., Башта, Т.-А. та ін. Регіональний ландшафтний парк «Притисянський» — збереження природної спадщини рівнинного Закарпаття. Ужгород: Мистецька лінія, 2009. 20 с.
57. Клімов О., Філатова О., Надточій Г. Екологічна мережа Харківської області. Харків: Райдер, 2008. 167 с.
58. Кодекс України про адміністративні правопорушення (стаття 68): Кодекс України від 07.12.1984 р. № 8073-Х: станом на 15 квіт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80732-10#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
59. Коломійчук В., Воронка В., Демченко В. Екологічна мережа Запорізької області. *Заповідна справа в Україні*. 2010. Т. 16, № 1. С. 10–17.
60. Конвенція про захист Чорного моря від забруднення 1992 року. Протоколи до Конвенції: Конвенція Україна від 21.04.1992 р.: станом на 4 лют. 1994 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_065#Text (дата звернення: 11.06.2023).
61. Кондратюк Т. М. Правовий режим земель національної екологічної мережі України: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.06. Київ, 2019. 22 с.
62. Конякін С. М. Регіональна екомережа Черкаської області: геопросторові аспекти формування і розвитку. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер.: Екологія*. 2013. Т. 1054, № 8. С. 69–79.
63. Кравчук Я. Рельєф Українських Карпат. Львів: ЛНУ ім. Ів. Франка, 2021. 576 с.
64. Кримінальний кодекс України (стаття 246): Кодекс України від 05.04.2001 р. № 2341-III: станом на 28 квіт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> (дата звернення: 17.06.2023).

65. Криницький Г.Т., Чернявський, М.В. Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини. Ужгород: ПП «Коло», 2014. 280 с.
66. Критерії та методика ідентифікації пралісів і старовікових лісів (квазі-пралісів) / ред.: Р. Волосянчук, Б. Проць, О. Кагало. Львів: Ліга-Прес, 2017. 36 с.
67. Кричевська Д., Зінько Ю., Брусак В. Географічні основи розробки регіональних екологічних мереж (на прикладі Українських Карпат). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія*. Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. № 1 (27). С. 316-322.
68. Кричевська Д.А. Планувальна організація території Ужанського національного природного парку. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. Львів, 2005. №32. С. 130–141.
69. Крічфалушій В.В., Лесьо І.М. Раритетні види рослин Ужанського національного природного парку. *Український ботанічний журнал*. Київ, 2004. № 61 (24). С. 27–35.
70. Крічфалушій В. Територіальна система екологічної стабільності як стратегічна основа збереження природного різноманіття Закарпаття. *Стійкий розвиток сільського господарства та збереження біорізноманіття: Матеріали Міжнар.-регіон. конф., м. Ужгород, 17–18 трав. 1996 р.* С. 33–35.
71. Круглов І. Делімітація, метризація та класифікація морфогенних екорегіонів Українських Карпат. *Український географічний журнал*. 2008. № 3. С. 59–68.
72. Круглов І. Трансдисциплінарна геоекологія: монографія. Львів: ЛНУ ім. Ів. Франка, 2020. 293 с.
73. Лісовий кодекс України: Кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-ХІІ: станом на 23 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
74. Максименко Н. В. Ландшафтно-екологічне планування: теорія і практика : монографія. Харків: Харків. нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна, 2017. 216 с.
75. Мапа рамсарських угідь України. *Google My Maps*. URL: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1na0pkbMUgvYIJJAloRveE0mU2qL2jV5O&femb=1&ll=48.163424548875554,24.433258520502918&z=9>

(дата звернення: 09.12.2023).

76. Медведєв К. В., Морозов А. В., Морозова Т. В., Рутковська І. А., Хрутьба В. О. Основні технічні принципи проектування біопереходів // Дороги і мости. Київ, 2020. Вип. 22. С. 234-248.

77. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження: монографія. Львів : Вид-во Львів. нац. ун-ту ім. Ів. Франка, 1999. 288 с.

78. Методичні рекомендації щодо розроблення регіональних та місцевих схем екомережі: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 13.11.2009 р. № 604. (дата звернення: 17.06.2023).

79. Мій голос за старовікові ліси. *WWF-Україна* | *WWF Ukraine*. URL: <https://wwf.ua/forests/> (дата звернення: 17.06.2023).

80. Міллер Г. П., Федірко О. М. Карпати Українські. *Географічна енциклопедія України*. Київ, 1990. Т. 2. С. 1213–1214.

81. Мовчан Я. І. Екомережа України: обґрунтування структури та шляхів втілення. Конвенція про біологічне різноманіття: громадська обізнаність та участь. 1997. С. 98–110.

82. Моніторинг Теремле-Ріцької ГЕС | Geoterrace. *Welcome to Geoterrace* | *Geoterrace*. URL: <https://geoterrace.lpnu.ua/node/273> (дата звернення: 14.01.2023).

83. Мудрак О. Поділля в структурі національної екологічної мережі. *Заповідна справа в Україні*. 2009. Т. 15, № 2. С. 15–19.

84. Наукове опрацювання заходів щодо створення Карпатської екомережі / В. П. Брусак та ін. Київ: Національний університет «Києво-Могилянська академія», 2007. 304 с. URL: <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/>

85. Національна доповідь про стан формування національної екологічної мережі України за 2006-2010 роки. Херсон: Грінь Д.С., 2012. 200 с.

86. Національний природний парк «Зачарований край»: веб-сайт. URL: <https://nppzk.info/publiczna-informacija/vsesvitnja-prirodna-spadshchina-junesko.html> (дата звернення: 10.09.2022).

87. Національний природний парк «Синевир». Історія та сьогодення / заг. ред. О.Б. Колесника, О.Г. Радченка. Ужгород: ТДВ «Патент», 2019. 440 с.

88. Національний природний парк «Синевир»: веб-сайт. URL: <https://synevyr-park.in.ua/pro-nas/pro-park/> (дата звернення: 12.08.2022).
89. Об'єкти природно-заповідного фонду в Закарпатській області — Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА. *Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА — Офіційний веб-сайт*. URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=13 (дата звернення: 31.08.2023).
90. Омельчук О. С. Заплавні фітосистеми у структурі річково-долинних коридорів екомережі Закарпаття: автореф. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Київ, 2016. 23 с.
91. Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу / ред.: О. Кагало, Б. Проць. Львів: ЗУКЦ, 2012. 278 с.
92. Панченко С. Екомережа Новгород-Сіверського Полісся. *Жива Україна*. 2006. С. 5–6.
93. Передумови та особливості формування регіональної екологічної мережі Одеської області / О. Г. Топчієв та ін. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки*. 2011. Т. 16, № 1. С. 145–159.
94. Петлін В. М., Фесюк В. О., Карпюк З. К. Регіональна екомережа Волинської області. *Український географічний журнал*. 2021. Т. 2. С. 31–41. URL: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.031>
95. План заходів, спрямованих на реалізацію Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат на 2008-2020 роки по Закарпатській області: план заходів від 05.02.2008 р. URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=112.
96. План управління річковим суббасейном Тиса (2025-2030). *Басейнове управління водних ресурсів річки Тиса*. URL: https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?page_id=18150 (дата звернення: 14.01.2023).
97. Погодження норм безоплатного збору дикорослих трав'яних рослин, квітів, ягід, горіхів, грибів. *Гід з державних послуг — Гід онлайн Дія*. URL: <https://guide.djia.gov.ua/view/pohodzhennia-maksymalnykh-norm-bezoplatnoho-zboru-dykoroslykh-travianykh-roslyn-kvitiv-iahid-horikhiv-hrybiv-toshcho-9e7d1bc8-0225-4d06-a12d-eccde49ef6c8> (дата звернення: 11.07.2023).

98. Поп С. Гідроенергетичний потенціал Закарпаття: стан та перспективи його раціонального використання. *Науковий вісник Ужгородського університету: Серія: Географія. Землеустрій. Природокористування*. 2013. № 2. С. 98 – 111.
99. Попович С.Ю. Основні структурні елементи Карпатської екомережі. *Заповідна справа в Україні*. Київ, 2007. №13 (1–2). С. 80–89.
100. Попович С. Природно-заповідна справа: навч. посіб. Київ: Арістей, 2007. 480 с.
101. Природні та антропогенні чинники оселищного різноманіття Українських Карпат і Закарпатської низовини / І. Круглов та ін. *Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини*. Львів, 2012. С. 18–45.
102. Природно-заповідний фонд Закарпатської області / В. Браславець та ін.; ред. С. Поп. Ужгород : Карпати, 2011. 256 с.
103. Природно-заповідний фонд Київської області / О. Василюк та ін. Київ: НЕЦУ, 2012. 338 с.
104. Приходько М. Екомережа та екобезпека (на прикладі Івано-Франківської області): монографія. Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. 200 с.
105. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат: Закон України від 23.05.2017 р. № 2063-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2063-19#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
106. Про Генеральну схему планування території України: Закон України від 07.02.2002 р. № 3059-III: станом на 18 листоп. 2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3059-14#Text> (дата звернення: 11.06.2023).
107. Про додаткові заходи щодо збереження територій та об'єктів природно-заповідного фонду: Наказ М-ва екології та природ. ресурсів України від 16.03.2016 р. № 80.
108. Про екологічну мережу України: Закон України від 24.06.2004 р. № 1864-IV: станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#Text> (дата звернення: 11.06.2023).
109. Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки: Закон України від 21.09.2000 р. № 1989-III: станом на 10

черв. 2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1989-14#Text> (дата звернення: 11.06.2023).

110. Про затвердження Методики визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів: Наказ М-ва екології та природ. ресурсів України від 18.05.2018 р. № 161. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0707-18#Text> (дата звернення: 17.06.2023).

111. Про затвердження Плану дій щодо збереження рисі євразійської (*Lynx lynx L.*) в Україні: Наказ М-ва зах. довкілля та природ. ресурсів України від 16.09.2021 р. № 595. URL: <https://mepr.gov.ua/nakaz-mindovkilliya-595-vid-16-09-2021/>.

112. Про затвердження положень про об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення: розпорядження Закарпатської обласної державної адміністрації від 20.10.2020 р. № 626. URL: https://oda.carpathia.gov.ua/sites/default/files/upload/201020_0626.pdf (дата звернення: 05.06.2022).

113. Про затвердження Порядку включення територій та об'єктів до переліків територій та об'єктів екологічної мережі: Постанова Каб. Міністрів України від 16.12.2015 р. № 1196: станом на 17 верес. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1196-2015-п#Text> (дата звернення: 17.06.2023).

114. Про направлення на повторне перше читання проекту Закону України про території Смарагдової мережі: Постанова Верхов. Ради України від 15.07.2021 р. № 1681-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1681-20#Text> (дата звернення: 17.06.2023).

115. Про оголошення об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення: рішення Закарпат. облради від 25.02.2021 р. № 153-157.

116. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV: станом на 18 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення: 17.06.2023).

117. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII: станом на 19 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
118. Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі: Закон України від 29.10.1996 р. № 436/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436/96-вр#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
119. Про прийняття національного стандарту ДСТУ 9216:2023 Автомобільні дороги. Біопереходи. Вимоги до проектування: Наказ від 20.04.2023 №70
120. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 р. № 2456-XII: станом на 23 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
121. Про Програму перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі Закарпатській області на 2006-2020 роки: рішення Закарпатської обласної ради №695 від 12.01.2006. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ZA060045.html
122. Про схвалення Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/11-2007-р#Text> (дата звернення: 17.06.2023).
123. Прогноз меліоративного стану осушуваних угідь Закарпатської області на початок вегетаційного періоду 2022 року. *Басейнове управління водних ресурсів річки Туса*. URL: <https://buvrtysa.gov.ua/newsite/?p=23638> (дата звернення: 11.07.2023).
124. Проект організації території Карпатського біосферного заповідника та охорони його природних комплексів: затверджено Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 26.07.2019 р. №271. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/nakazy/2019/nakaz_271.pdf (дата звернення: 20.10.2022).
125. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали / О. Василюк та ін. ; ред.: А. А. Куземко, К. А. Борисенко. Київ : «LAT & K», 2019. 78 с.

126. Проць Б. Г., Башта А-Т. В., Ямелинець Т. С. Екологічні коридори міграції бурого ведмедя. 2022. URL: <https://en.calameo.com/read/0071837756d38c631d2b5> .
127. Пузаченко Ю. Г., Дроздова Н. Н. Площадь охраняемых территорий. Итоги и перспективы заповедного дела в СССР. 1986. С. 72–109.
128. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат: Конвенція Респ. Польща від 22.05.2003 р.: станом на 12 жовт. 2017 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998_164#Text (дата звернення: 11.06.2023).
129. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Закарпатській області за 2022 рік. Ужгород: Департамент екології і природ. ресурсів Закарпат. обл., 2023. 146 с. URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/wp-content/nd/Zakarp.at_rehdop_za_2022.pdf
130. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2015 році. Львів : Львів. ОДА, Департамент екології та природ. ресурсів, 2016. 299 с.
131. Регіональна екологічна мережа Донецької області: концепція, програма та схема / ред. В. Остапко. Донецьк: ТОВ «Технопак», 2008. 96 с.
132. Регіональна екомережа Полтавщини / ред. О. М. Байрак. Полтава: Верстка, 2010. 214 с.
133. Регіональна стратегія розвитку Закарпатської області на період 2021 — 2027 років: Рішення облради (зі змін., внес. рішенням облради від 01.10.2020 № 1840) від 20.12.2019 р. №1630: станом на 1 жовт. 2020 р.
134. Розробка Схеми екомережі Чернігівської області / Керівник НДР Ю. О. Карпенко. Чернігів: 2016. 102 с.
135. Рудько Г., Кравчук Я. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Ів. Франка, 2002. 171 с.
136. Система моніторингу довкілля Закарпатської області. Природно-заповідний фонд: веб-сайт. URL: <http://ecozakarp.at.net.ua/parks/> (дата звернення: 07.09.2022).
137. Скрипник О., Сметана С. Ієрархічна система екокоридорів як функціональна основа регіональної екомережі Дніпропетровської області. *Екологія і природокористування*. 2011. № 14. С. 86–101.

138. Смалійчук А. Праліси та старовікові ліси Українських Карпат: геопросторовий аналіз структури та чинників. *Фізична географія та геоморфологія*. 2017. Т. 3, № 87. С. 92–100.
139. Смалійчук, А., Проць, Б. Природні ліси Українських Карпат. Львів: Карти і Атласи, 2018. 104 с.
140. Смалійчук А. Старовікові ліси та праліси Українських Карпат: геопросторова структура та перспективи збереження. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2019. № 53. С. 301–314. URL: <https://doi.org/10.30970/vgg.2019.53.10680>.
141. Смарагдова мережа і НАТУРА 2000: запитання та відповіді. Всесвіт. фонд дик. природи. Україна, 2016. 10 с.
142. Смирнова С. М., Мась А. Ю., Коваль А. О. Європейський досвід землекористування природно-заповідного фонду. *Економічна наука*. 2021. № 1. С. 77–82. URL: <https://doi.org/10.32702/2306?6806.2021.1.77>
143. Соломаха В.А., Воробйов Є.О., Дербак М.Ю., Тюх Ю.Ю., Соломаха І.В., Сенчило О.О., Шевчик В.Л., Якушенко Д.М. Національний природний парк «Синевир». Рослинний світ. *Природно-заповідні території України. Вип. 10.* /заг. ред. В.А.Соломаха. Київ: Фітосоціоцентр, 2016. 332 с.
144. Станкевич-Волосянчук О., Лукша О. Стоп масовому будівництву міні ГЕС у верхів'ї річок Карпат (хроніки та аналіз адвокаційної кампанії у Закарпатті). Ужгород: Вид-во електрон. кн. «Videlka», 2013. 86 с.
145. Статівка О. Закон України "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки": досягнення та недоліки. *Від правової охорони природи Української РСР до екологічного права України: Зб. тез Всеукр. науково-практ. конф., м. Київ, 26 трав. 2017 р. Чернівці, 2017. С. 339–343.*
146. Створення екологічних коридорів в Україні: наук. посібн. А-Т. Башта та ін.; за заг. ред. Ф. Деодатус, Л. Проценко. Київ: «Журнал «Радуга»», 2010. 162 с.
147. Степи Київської області. Сучасний стан та проблеми збереження. Серія: Збережемо українські степи / І. Парнікоза та ін. Київ : НЕЦУ, 2009. 160 с.
148. Стойко С.М., Зінько Ю.В., Брусак В.П. Екосистемна і ландшафтна репрезентативність Карпатського біосферного заповідника та його значення для

формування екологічної мережі в Карпатах. *Наукові записки державного природознавчого музею*. Львів, 2004. №20. С. 81–92.

149. Стойко С. Екологічна стратегія функціонування біосферних резерватів в Україні та підвищення репрезентативності їх мережі. *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 1. С. 89–95.

150. Сучасні напрями вирішення екологічних проблем. / В. Брусак та ін. *Геоecологія Львівської області*. Львів, 2021. С. 474–532.

151. Схема екологічної мережі Закарпатської області: URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=2087 (дата звернення: 19.10.2022).

152. Схема планування території Закарпатської області: URL: <https://oda.carpathia.gov.ua/storinka/shema-planuvannya-terytoriyi-zakarpatskoyi-oblasti> (дата звернення: 19.10.2022).

153. Теоретичні та практичні аспекти формування екомережі на прикладі Миколаївської області України / О. М. Деркач та ін. *Наукові записки. Серія: Географія*. 2004. С. 211–215.

154. Території, що пропонуються до включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України («тіньовий список», частина 2) / ред.: К. А. Борисенко, А. А. Куземко. Київ : «LAT & K», 2019. 234 с.

155. Території, що пропонуються до включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України ("тіньовий список", частина 3) / ред.: О. В. Василюк та ін. Чернівці : Друк Арт, 2020. 408 с.

156. Теслович М. В. Геопросторові особливості природно-заповідного фонду Закарпатської області//6-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. — Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2021. С. 137. <https://doi.org/10.23939/book.ecocongress.2021>

157. Теслович М. В. Екомережа Воловецького району Закарпатської області: проблеми і перспективи функціонування//Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали V

Міжнародної наукової конференції молодих вчених (1 – 2 грудня 2016 р., м. Харків). Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2016. С. 62–64.

158. Теслович М. В. Екомережа Воловецького району Закарпатської області: сучасний стан та загрози функціонування//Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні: матеріали XIX-ої студентської наукової конференції (16 травня 2018 р., м. Львів). Л.: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. С. 105 – 108.

159. Теслович М. В. Екосистемна цінність гірських лісів (на прикладі лісового заказника «Привододільний»)// 7-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. Київ: Яроченко Я. В. 2022. С. 204.
<https://doi.org/10.51500/7826-04-9>

160. Теслович М.В., Іванов Є.А. Морфометричний аналіз рельєфу Рахівських гір як основа формування екологічної мережі // Науковий вісник Чернівецького університету: Географія, 2022. Вип. 838. С. 72-81.
<https://doi.org/10.31861/geo.2022.838.72-81>

161. Теслович М. В., Кричевська Д. А., Брусак В. П. Морфодинамічний аналіз рельєфу південно-східної частини Полонини Рівної методами ГІС-моделювання для природоохоронних потреб. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*. 2022. С. 128–146.
URL: <https://doi.org/10.30970/gpc.2022.1.3857>.

162. Теслович М. В., Кричевська Д. А. Геоінформаційне моделювання потенційно важливих територій для перебування ведмедя бурого у Закарпатській області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2023. № 39. С. 118–132.
URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2023-39-11>.

163. Теслович М. В., Кричевська Д. А. Геоінформаційне моделювання потенційно важливих територій для перебування kota лісового (*Felis silvestris*) в межах Закарпаття // Матеріали IV науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування», Україна, м. Ужгород, 24-26 травня 2023 р., Ужгород: ПП Данило С.І., 2023, С. 177-185

164. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Деградовані лісові та водно-болотні природні середовища Закарпатської області як потенційні відновлювальні території екомережі//Міжнародна науково-практична конференція «Географічна освіта і наука: виклики і поступ», присвячена 40-річчю географії у Львівському університеті, Україна, Львів, 18-20 травня 2023 р., Львів: Простір-М, 2023. С. 29-34.
165. Теслович М. В., Кричевська Д.А. Екологічна мережа Воловецького району Закарпатської області: територіальна структура та загрози функціонування//Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи: Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (1–3 жовтня 2020 р., м. Львів). – Л.: Простір-М, 2020. С. 243 – 248.
166. Теслович М. В., Кричевська Д. А. Жденіївська ключова територія у регіональній екомережі Закарпатської області: формування території та стан збереженості природних лісів. *Екологічні науки*. 2022. 45(6). 144-152. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.23>
167. Теслович М.В, Кричевська Д.А Історичні та геопросторові аспекти формування екомережі Закарпатської області. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна*. 2021. № 55. С. 299–317. URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-22>.
168. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Сучасний стан та проблеми функціонування екологічної мережі Воловецького району Закарпатської області. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Роль природно-заповідних територій у збереженні природних і етнокультурних цінностей та у впровадженні цілей сталого розвитку». Великий Березний, 3-4 жовтня, 2019., С.56-59.
169. Теслович М. В., Лопушанська М. Р. Природоохоронні обмеження господарської діяльності в гірській частині Закарпаття. *Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень*: матеріали конф., м. Київ, 17 листоп. 2021 р. Київ, 2021. С. 149–151.

170. Теслович М. В. Просторові особливості лісових ресурсів Закарпатської області//Географічна наука і освіта у вимірах ХХІ століття (присвячена 150-й річниці від дня народження Володимира Гнатюка): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців (м. Тернопіль, 13 травня 2021 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 111 — 117.
171. Теслович М. В. Стан збереженості природних лісів західних схилів хребта Пікуй — Мончел//Сталий розвиток: захисту навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансування природокористування. VIII Міжнародний молодіжний конгрес, 02-03 березня 2023, Україна, Львів: Збірник матеріалів. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2023. С. 21.
172. Топчієв О., Сич В. Проблеми кластеризації та структурування соціоприродних видів господарської діяльності у географічних дослідженнях. *Український географічний журнал*. 2020. Т. 2, № 110. С. 65–72. URL: <https://doi.org/10.15407/ugz2020.02.065>.
173. Турис Е.В., Дробнич В. Г., Мигаль А. В., Кічура В. П., Поляновський А. О. До питання формування структури регіональної екологічної мережі Закарпатської області. Науковий вісник Ужгородського університету: серія: Біологія. Ужгород, 2015. №38-39. С. 47-51.
174. Турянін І. І. До екології лісового kota в Українських Карпатах. Про охорону природи Карпат. Ужгород, 1973.
175. Ужанський національний природний парк: веб-сайт. URL: <https://uzhanskyi-park.in.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/fauna/> (дата звернення: 09.10.2022).
176. Українське товариство охорони птахів. URL: [https://www.birdlife.org.ua/news/Mizhnarodnyi%20pryrodoookhoronnyi%20proiekt%20"Vidnovlennia%20zakarpatskykh%20torfovvyshch:%20Chorne%20bahno"](https://www.birdlife.org.ua/news/Mizhnarodnyi%20pryrodoookhoronnyi%20proiekt%20) (дата звернення: 11.02.2023).
177. Унікальність природних екосистем Закарпатської низовини і необхідність їх охорони / Ж. Г. Меліка та ін. *The East Carpathians fauna: its present state and prospects of preservation*: матеріали міжнар. конф., м. Ужгород, вересень 1993 р. С. 33–42.

178. Установка сонячних панелей в Закарпатській області.
URL: <https://solensy.com.ua/zakarpatska-oblast/> (дата звернення: 11.07.2023).
179. Фельбаба-Клушина Л. М. Охорона природи. Екосистеми верхів'я басейну р. Тиси (Закарпаття). Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2009. № 26. С. 125–147.
180. Фельбаба-Клушина Л. М. Рослинний покрив боліт і водойм верхів'я басейну р. Тиса (Українські Карпати) та флювіальна концепція його охорони: монографія. Ужгород: Поліграфцентр "Ліра", 2010. 192 с.
181. Фельбаба-Клушина Л. Екомережа Закарпаття: екокоридори та природні ядра. *Актуальні питання досліджень рослинного покриву Українських Карпат*: Матер. міжнар. регіон. наук. Конф., присвяч. 100- річчю від дня народж. проф. С.С. Фодора, м. Ужгород, 4–6 жовт. 2007 р. Ужгород, 2007. С. 112–114.
182. Фельбаба-Клушина Л., Гукливська А. Раритетна флора і рослинність Боржавського гірського масиву Українських Карпат та перспективи їх охорони. *Біологія та екологія*. 2021. Т. 7, № 1. С. 96–104.
URL: <https://doi.org/10.33989/2021.7.1.243457>.
183. Філії ДП «Ліси України». ДП «Ліси України». URL: <https://e-forest.gov.ua/struktura/filii-dp-lisy-ukrainy/> (дата звернення: 09.12.2023).
184. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки / заг. ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 580 с.
185. Царик Л. Репрезентативність територій та об'єктів природно-заповідного фонду у функціональній структурі перспективної екомережі Поділля. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія*. 2010. Т. 4. С. 152–157.
186. Царик Л. П. Аналіз структури землекористування та критерії виділення буферних зон екокоридорів для різних типів середовищ. *Наукові записки ТНПУ. Серія: Географія*. 2009. № 1. С. 180–185.
187. Царик П. Л. Регіональна екомережа: географічні аспекти формування і розвитку (на матеріалах Тернопільської області). Тернопіль: Видавн. від. ТНПУ, 2005. 172 с.

188. Червона книга України: веб-сайт. URL: <https://redbook.land.kiev.ua/1.html> (дата звернення: 10.10.2022).
189. Чернобай Ю., Малиновський А., Третяк П. Розбудова екомережі на Львівщині. *Жива Україна*. 2009. № 3-4. С. 8–9.
190. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Гродзинский М. Д., Романенко В. Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. Киев: УкрФитосоциоцентр, 2004. 143 с.
191. Шоха Т. П. Радіоактивно забруднені землі як структурний елемент екомережі: особливості правового режиму. *Актуальні правові проблеми земельних, аграрних та екологічних відносин в умовах сучасної земельної реформи*: зб. матеріалів науково-практ. конф., м. Харків, 22 трав. 2020 р. Харків, 2020. С. 323–326.
192. Щодо розроблення проектів створення природних територій та об'єктів природно-заповідного фонду України: Наказ М-ва охорони навколиш. природ. середовища від 13.11.2009 р. № 604.
193. Юглічек Л. С., Виговська Т. В. Екологічна мережа Хмельниччини. Хмельницький: Вид-во Хмельн. ун-ту упр. і права, 2011. 100 с.
194. Яцентюк Ю. Національні природні ядра екомережі Вінницької області. *Український географічний журнал*. 2011. Т. 2. С. 48–52.
195. A Methodology for Standardised Monitoring of Ecological Connectivity — Guidelines for the Analysis of Structural and Functional Connectivity / K. Sedy et al. Vienna: Danube Transnational Programme DTP3-314-2.3 SaveGREEN project, Environment Agency Austria, 2022. 68 p.
196. Animalia. GBIF. URL: <https://www.gbif.org/species/1> (date of access: 08.02.2023).
197. Buček A., Lacina J. Vytvareni uzenmich systemu ekologicke stability jako predpoklad zachovani genofondu. *Aktualni problemy ochrany fauny. UVO CSAV a KSPPOP*. 1983. P. 117–123.
198. Burianyk O., Hostiuk Z., Karabiniuk M. Landscape Principles of Optimization of Functional Zoning of «Hutsulshchyna» National Nature Park. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2022. Vol. 31, no. 3. P. 450–459. URL: <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112241>

199. Close-to-nature forestry as the basis for sustainable forest management in Ukraine / H. T. Krynytskyi et al. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2017. Vol. 27, no. 8. P. 26–31. URL: <https://doi.org/10.15421/40270803> (date of access: 11.07.2023).
200. Convention for the protection of the marine environment and the Coastal Region of the Mediterranean: Convention of 16.02.1976.
201. Convention on the Protection of the Alps: Convention of 12.03.1996.
202. Convention on the protection of the marine environment of the Baltic sea area: Convention of 17.01.2000.
203. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora: Council Directive of 21.05.1992.
204. Davies C., Newsome D. Mountain bike activity in natural areas: impacts, assessment and implications for management: a case study from John Forrest National Park, Western Australia. Gold Coast, Queensland : CRC for Sustainable Tourism, 2009. 39 p.
205. Degradation risks and prospects for valley and river landscapes conservation in east Podilsk Transnistria (on the example of the Nemiya river) / A. Hudzevich et al. 58. 2023. P. 321–335. URL: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-24> (date of access: 11.12.2023).
206. DeRoy B. C., Darimont C. T., Service C. N. Biocultural indicators to support locally led environmental management and monitoring. *Ecology and Society*. 2019. Vol. 24, no. 4. URL: <https://doi.org/10.5751/es-11120-240421> (date of access: 09.01.2023).
207. Diamond J., May R. Island bio geography and the design of nature reserves. *Theoretical ecology: principles and applications*. / ed. by R. May. 2nd ed. Oxford, Massachusetts, 1981. P. 228–252.
208. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds (codified version): Directive of 30.11.2009.
209. Dmytrowski P., Kicińska A. Protection and Monitoring of Inanimate Nature in the Actions of Landscape Parks — the Example of Poland (EU). *Geoheritage*. 2022. Vol. 14, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00757-x> (date of access: 30.08.2023).
210. Emerald Network — General Viewer. *ArcGIS Web Application*. URL: <https://emerald.eea.europa.eu/> (date of access: 17.06.2023).

211. Environmental impacts of transport, related to tourism and leisure activities. *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment* / ed. by J. Davenport, J. L. Davenport. Berlin, 2006. P. 410.
212. European Landscape Convention: Convention of 20.10.2000 no. 176.
213. Forman R. T. T. An Ecology of the Landscape. *BioScience*. 1983. Vol. 33, no. 9. P. 535. URL: <https://doi.org/10.1093/bioscience/33.9.535> (date of access: 29.08.2023).
214. Forman R. T. T. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*. 1995. Vol. 10, no. 3. P. 133–142. URL: <https://doi.org/10.1007/bf00133027> (date of access: 29.08.2023).
215. Forman R., Gordon M. *Landscape Ecology*. New York: *John Wiley & Sons*, 1986.
216. Google Street View. *Google*. URL: <https://www.google.com/maps/> (date of access: 26.12.2021).
217. Green infrastructure. *Biodiversity Information System For Europe — European Environment Agency*. URL: <https://biodiversity.europa.eu/countries/slovakia/green-infrastructure> (date of access: 10.06.2023).
218. Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors: монографія / J. Hilty et al.; ed. by C. Groves. 30th ed. Gland, Switzerland: IUCN, 2020. 124 p. URL: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.en> (date of access: 09.01.2023).
219. Hanski I. *The shrinking world: Ecological consequences of habitat loss*. Oldendorf/Luhe, Germany: International Ecology Institute, 2005. 307 p.
220. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change / M. C. Hansen et al. *Science*. 2013. Vol. 342, no. 6160. P. 850–853. URL: <https://doi.org/10.1126/science.1244693> (date of access: 08.02.2023).
221. Home. *Protected Planet*. URL: <https://www.protectedplanet.net/en> (date of access: 14.01.2023).
222. Indicative map of the Pan-European ecological network for Central and Eastern Europe: Technical background document / ed. by I. Bouwma, R. Jongman, R. Butovsky. Tilburg: ECNC, 2002. 166 p.

223. Indicative map of the Pan-European Ecological Network in South-Eastern Europe: Technical background document/ ed. by E. Biro, I. Bouwma, V. Grobelnik. Tilburg: ECNC, 2006. 166 p.
224. Integrated Transport and Green Infrastructure Planning in the Danube-Carpathian Region for the Benefit of People and Nature//The Danube Transnational Programme. URL: <https://www.interreg-danube.eu/approved-projects/transgreen> (дата звернення 20.09.2022).
225. Izakovičová Z., Świąder M. Building Ecological Networks In Slovakia And Poland. *Ekológia (Bratislava)*. 2017. Vol. 36, no. 4. P. 303–322. URL: <https://doi.org/10.1515/eko-2017-0025> (date of access: 10.06.2023).
226. Landscape Approach towards Integrated Conservation and Use of Primeval Forests: The Transboundary Kovda River Catchment in Russia and Finland / P. Angelstam et al. *Land*. 2020. Vol. 9, no. 5. P. 144. URL: <https://doi.org/10.3390/land9050144> (date of access: 11.12.2023).
227. La Rosa, D., & Izakovičová, Z. Visibility Analysis to Enhance Landscape Protection: A Proposal of Planning Norms and Regulations for Slovakia. *Land*. 2022. 11(7), 977. URL: <https://doi.org/10.3390/land11070977> (date of access: 30.08.2023).
228. Lakovskis, P., & Ieviņa, L. Management of landscapes within the framework of nature protection. Society. technology. solutions. *Proceedings of the International Scientific Conference*. 2022. 2, 30. URL: <https://doi.org/10.35363/via.sts.2022.92> (date of access: 30.08.2023).
229. Levins R. Some Demographic and Genetic Consequences of Environmental Heterogeneity for Biological Control. *Bulletin of the Entomological Society of America*. 19. Vol. 15, no. 3. P. 237–240. URL: <https://doi.org/10.1093/besa/15.3.237> (date of access: 10.06.2023).
230. MacArthur R. H., Wilson E. O. The Theory of Island Biogeography. Princeton: Princeton University Press, 1967. 224 p.
231. MacArthur R. H., Wilson E. O. An Equilibrium Theory of Insular Zoogeography. *Evolution*. 1963. P. 373–387.

232. Mammal use of wildlife crossing structures along a new motorway in an area recently recolonized by wolves / R. W. Mysłajek et al. *European Journal of Wildlife Research*. 2020. Vol. 66, no. 5. URL: <https://doi.org/10.1007/s10344-020-01412-y> (date of access: 14.01.2023).
233. Map Viewer. *ArcGIS Online*. URL: <https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html> (date of access: 19.08.2023).
234. Miklós L., Diviaková A., Izakovičová Z. *Ecological Networks and Territorial Systems of Ecological Stability*. Cham: Springer International Publishing, 2019. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94018-2> (date of access: 14.05.2023).
235. Neagu A. C., Manolache S., Rozyłowicz L. The drums of war are beating louder: Media coverage of brown bears in Romania. *Nature Conservation*. 2022. №50. P.65–84. DOI: <https://doi.org/10.3897/natureconservation.50.86019>
236. Open borders for wildlife in the Carpathians//The Hungary-Slovakia-Romania-Ukraine ENI Cross-border Cooperation Programme 2014-2020. URL: <https://huskroua-cbc.eu/projects/financed-projects-database/open-borders-for-wildlife-in-the-carpathians> (date of access:19.09.2022).
237. Population dynamics and spatial distribution of large carnivores in the Ukrainian Carpathians and Polissya / R. M. Cherepanyn et al. *Biosystems Diversity*. 2023. Vol. 31, no. 1. P. 10 – 19. URL: <https://doi.org/10.15421/012302>
238. Recommendation No. 16 (1989) of the standing committee on areas of special conservation interest: Recommendation of 09.06.1989 no.16.
239. Resolution No. 4 Listing endangered natural habitats requiring specific conservation measures: Resolution of 06.12.1996 no. 4.
240. Resolution No. 5 Concerning the rules for the Network of Areas of Special Conservation Interest (Emerald Network): Resolution of 04.12.1998 no. 5.
241. Resolution No. 6 listing the species requiring specific habitat conservation measures: Resolution of 04.12.1998 no. 6.
242. Rodoman B. Polariseeritud maastikud. *Eesti Loodus*. 1982. No. 2. P. 66–71.

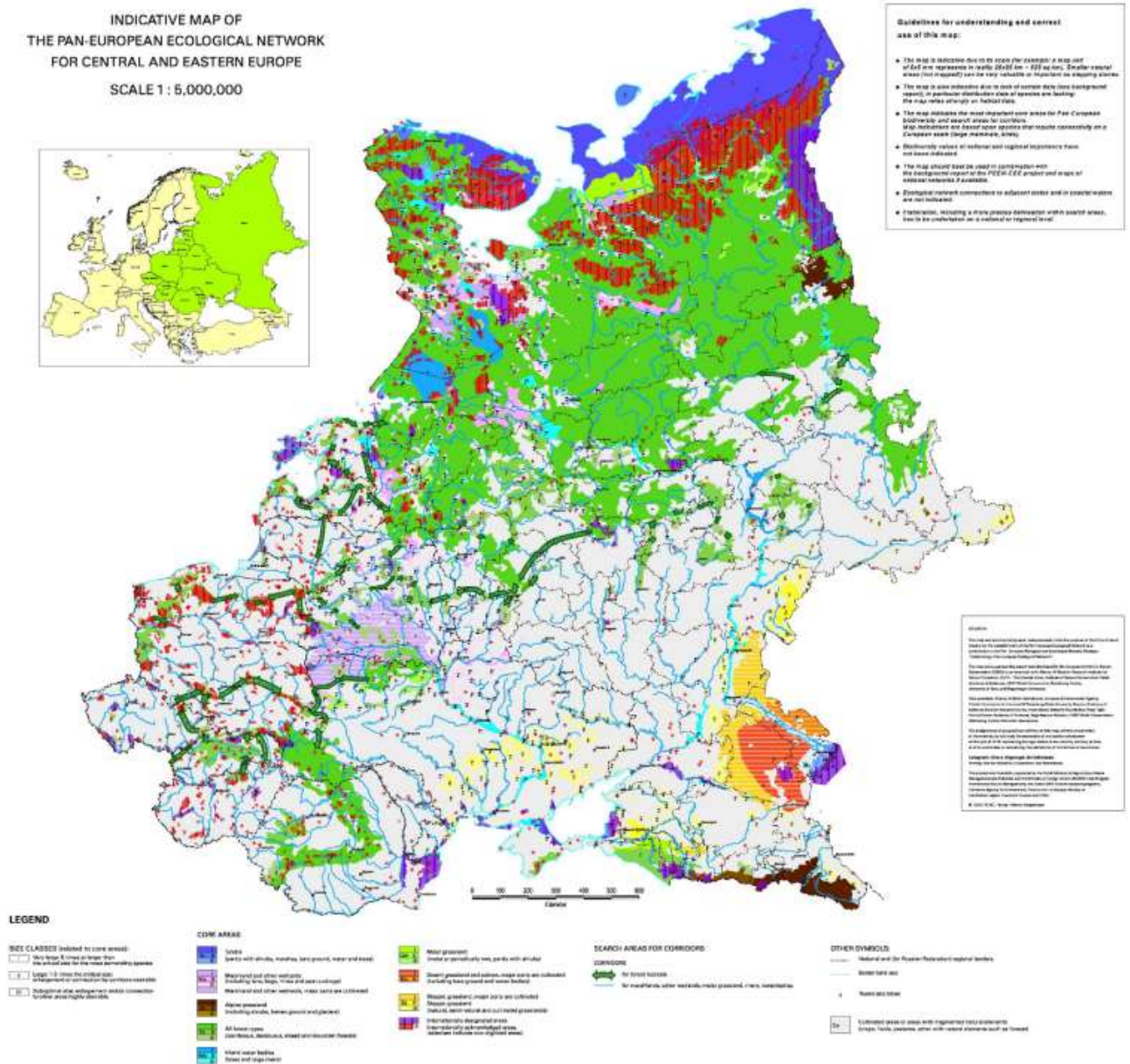
243. Safeguarding the functionality of transnationally important ecological corridors in the Danube basin//The Danube Transnational Programme. URL: <https://www.interreg-danube.eu/approved-projects/savegreen> (date of access: 20.09.2022).
244. Scuttari A., Orsi F., Bassani R. Assessing the tourism-traffic paradox in mountain destinations. A stated preference survey on the Dolomites' passes (Italy). *Journal of Sustainable Tourism*. 2018. Vol. 27, no. 2. P. 241–257. URL: <https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1428336> (date of access: 07.07.2023).
245. Smallforest. Лисовпорядник. URL: <https://www.lisovporyadnyk.org.ua/smallforest/> (date of access: 16.10.2022).
246. Stuber E. F., Fontaine J. J. Ecological neighborhoods as a framework for umbrella species selection. *Biological Conservation*. 2018. Vol. 223. P. 112–119. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.04.026> (date of access: 09.01.2023).
247. Switalski T., Jones A. Off-road vehicle best management practices for forestlands: A review of scientific literature and guidance for managers. *Journal of Conservation Planning*. 2012. Vol. 8. P. 12–24.
248. Tandarić, N. Towards a general theory of landscape systems: The integration of the geoeological and bioecological approaches. *Miscellanea Geographica*. 2015, 19 (1), 29–34. URL: <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2014-0028>
249. Teslovych M., Krychevska D., Andreychuk Y. Geoinformation modeling of potentially important areas for the Eurasian lynx (*Lynx Lynx*) as a basis for determining the structural elements of the econetwork of the Transcarpathian region in Ukraine. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, sectio B — Geographia, Geologia, Mineralogia et Petrographia*. 2023. Vol. 78. P. 97–114. URL: <https://doi.org/10.17951/b.2023.78.97-114>
250. Teslovych M. V., Krychevska D. A. Rationale for the creation and planning organization of the national nature park within the boundaries of the Borzhava mountain range. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2023. Vol. 32, no. 2. P. 411–425. URL: <https://doi.org/10.15421/112337> (date of access: 01.09.2023).
251. Teslovych M. V., Krychevska D. A. Risk assessment of manifestation of geomorphological processes on the slopes of the Borzhava mountain range using GIS modelling methods for environmental needs determined from precise levelling.

- International Conference of Young Professionals. «GeoTerrace-2022». 3-5 October 2022, Lviv, Ukraine. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022590067>
252. The BioREGIO Carpathians project: aims, methodology and results from the “Continuity and Connectivity” analysis / F. Favilli et al. *Nature Conservation*. 2015. Vol. 11. P. 95–111. URL: <https://doi.org/10.3897/natureconservation.11.4424> (date of access: 19.08.2023).
253. The conservation status assessment of Natura 2000 forest habitats in Europe: capabilities, potentials and challenges of national forest inventories data / I. Alberdi et al. *Annals of Forest Science*. 2019. Vol. 76, no. 2. URL: <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0820-4> (date of access: 11.07.2023).
254. The Global 2000-2020 Land Cover and Land Use Change Dataset Derived From the Landsat Archive: First Results / P. Potapov et al. *Frontiers in Remote Sensing*. 2022. Vol.3. URL: <https://doi.org/10.3389/frsen.2022.856903> (date of access: 08.02.2023).
255. The indicative map of the Pan-European Ecological Network in Western Europe: Technical background Report. / ed. by R. Jongman, I. Bouwma, A. Doorn. Wageningen: Alterra-rapport, 2006. 104 p.
256. The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy: Council of Europe Strategy of 25.10.1995.
257. The Pan-European Ecological Network: Taking Stock (Nature and Environment). Council of Europe, 2007. 114 p.
258. Tolvanen, A., Kangas, K., Tarvainen, O., Huhta, E., Jäkäläniemi, A., Kyttä, M., Nikula, A., Nivala, V., Tuulentie, S., & Tyrväinen, L. The relationship between people's activities and values with the protection level and biodiversity. *Tourism Management*. 2015. 81, 104141. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104141>
259. Tourism carrying capacity reconceptualization: Modelling and management of destinations / M. Pásková et al. *Journal of Destination Marketing & Management*. 2021. Vol. 21. P. 100638. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100638> (date of access: 11.07.2023).
260. Twenty years of research, do animals use wildlife crossings? / ed. by R. Meeteren, G. Smit. Culemborg: Bureau Waardenburg, 2015. 61 p.

261. Ukraine (UA) / A.-T. Bashta et al. Status and conservation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Europe in 2001 / ed. by M. Arx et al. 19th ed. 2004. P. 206–213.
262. Virgin, Quazi-virgin and Natural Forests of Ukraine: веб-сайт. URL: <http://gis-wwf.com.ua/#> (дата звернення: 18.10.2022).
263. What is ecoduct — Sesli Sözlük. *Sesli Sözlük*. URL: <https://www.seslisozluk.net/en/what-is-the-meaning-of-ecoduct/> (date of access: 14.01.2023).
264. Zhang, Y., Zhou, W., & Luo, D. The Relationship Research between Biodiversity Conservation and Economic Growth: From Multi-Level Attempts to Key Development. *Sustainability*. 2023. 15(4), 3107. URL: <https://doi.org/10.3390/su15043107> (date of access: 08.02.2023)

ДОДАТОК А

Індикативна карта Пан'Європейської екологічної мережі для Центральної та Східної Європи та опис її основних структурних елементів [222, с. 70]



Концепція Європейської екологічної мережі (EECONET) передбачає, що її базовими елементами є *ключові території (природні ядра), сполучні території (екологічні коридори або перехідні зони), буферні зони і відновлювані території*. Вони відрізняються між собою функціональним призначенням, екологічною цінністю, природно-ресурсним потенціалом, характером природокористування тощо.

Пріоритетом землекористування в межах *ключових територій* є збереження біорізноманіття. Їхній охоронний статус зазвичай закріплено міжнародним (Бернська

конвенція, Оселищна та Пташина Директиви ЄС, Рамсарська конвенція тощо) або національним законодавством. Проте можливі винятки за умови, якщо територія є великим нефрагментованим природним середовищем існування для значної чисельності особин певних видів або представлена особливо цінними ландшафтами, але при цьому не визнана як природоохоронна у правовому полі. В екологічних мережах Європи ключовими територіями є природні та напівприродні екосистеми, достатньо великі для забезпечення необхідних умов життєздатним популяціям ключових та вразливих видів європейського значення.

Важливими структурними елементами Всеєвропейської екомережі є також *сполучні території (екологічні коридори)*, які складаються з придатних середовищ існування, що забезпечують функціональний зв'язок між оселищами видів, сприяючи їх міграції. Вони можуть бути як суцільними смугами природних ландшафтів, так і складатися з низки сполучних «острівків» придатних оселищ. Відповідно до Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, головною метою екологічних коридорів є забезпечення зв'язку для видів під час міграції та сприяння розповсюдженню між ключовими територіями. Тому поняття «екологічний коридор» часто визначають як функціональний зв'язок між ресурсним середовищем існування виду або групи видів, що складається з ландшафтних структур, відрізняється від навколишнього ландшафту та сприяє генетичному і видовому обміну, а також міграції.

Досвід формування екологічних коридорів Загальноєвропейської екомережі [210] вказує на те, що при їх встановленні використовувалась така інформація: шляхи міграції видів; врахування необхідності зв'язку між основними середовищами існування залежно від їх розміру (якщо вони недостатньо великі, щоб забезпечити потреби у міграції та генетичному обміні видів); наявність лісосмуг на сільськогосподарських угіддях, які можуть бути екологічними коридорами у випадку їх розташування між визначеними основними середовищами існування або якщо вони є частиною національних чи регіональних екологічних мереж; розташування гірських хребтів, природних, напівприродних та штучних водотоків; експертному судженні; візуальному порівнянні з існуючими національними екомережами.

Для позначення потенційних коридорів розповсюдження ссавців був проведений просторовий аналіз середовищ існування та видів. Через масштаб проекту основними критеріями їх відбору були ареал поширення та потенційна відстань, на яку вони можуть мігрувати. Для проектування мережі шляхів розповсюдження на загальноєвропейському рівні необхідно було зібрати точну інформацію про: типи середовищ існування; відстані, на які мігрують види; можливість пов'язати фрагментарні ключові території. Інформація про розподіл та поширення певних видів ссавців була отримана з ресурсів мережі Інтернет, університетських та інституційних баз даних, а також експертних суджень.

Для оцінки вибраних територій було проведено аналіз поширення ключових 11 видів великих ссавців, серед яких були зубр (*Bison bonasus L.*), вовк звичайний (*Canis lupus L.*), бобер європейський (*Castor fiber L.*), хохуля звичайна (*Desmana moschata L.*), тев'як довгомордий (*Halichoerus grypus L.*), видра річкова (*Lutra lutra L.*), рись євразійська (*Lynx lynx L.*), норка європейська (*Mustela lutreola L.*), сліпак понтичний (*Spalax leucodon L.*), ховрах крапчастий (*Spermophilus suslicus L.*), ведмідь бурий (*Ursus arctos L.*). Для них були зібрані дані про наявність та щільність популяції в біогеографічному регіоні, площа ареалу, сучасний статус та потреби. У зв'язку з відсутністю детальних та повних геопросторових даних за основу було взято оціночну відстань розповсюдження великих видів, яка становить 50-100 км. За допомогою методів ГІС були створені так звані буфери на 50 або 100 км навколо ключових територій. Там, де ці «буфери» стикалися один з одним або з ядрами, зазначено потенційний екокоридор. За відсутності зв'язку з іншими основними напрямками, передбачалося, що екологічний коридор європейського значення встановити неможливо, однак ця територія все ще може використовуватись цільовими видами для пошуку або повторного заселення менших середовищ існування.

На відміну від ссавців птахи не використовують лінійні наземні шляхи міграції. Для них характерними є місця годівлі, відпочинку та укриття, де вони роблять зупинку під час перельоту на великі відстані. Для того, щоб визначити ці території, були проаналізовані дані, які включають сезонну геопросторову інформацію про

поширення птахів, а також мінімальну та максимальну чисельність популяції виду протягом років спостереження і площу ареалу. Для чисельності кожного виду був встановлений поріг. Район вважався ареалом лише в тому випадку, якщо кількість мігрантів його перевищувала. На основі цих даних був створений відповідний векторний шар індикативної карти з територіями, які виконують функцію зупинки під час міграції для кожного з пріоритетних видів птахів — «східчасті» екокоридори.

Важливими є гідрологічні екологічні коридори, які було позначено вздовж найбільших європейських річок. Для багатьох видів вони є середовищем існування та міграційним шляхом. Однак багато річок у Європі мають регульовану течію, що ускладнює або унеможлиблює виконання цих функцій. Для деяких із них була доступна інформація щодо наявності дамб та водозливів. Для досягнення цілісності екологічного коридору для річкової фауни створюються рибоходи, які дозволяють оминати перешкоди. Для цього також були зібрані дані про міграцію та поширення видів риб, джерелом яких стали бази даних, наукова література та експертні судження.

Сполучні території, як і ключові території, можуть мати природоохоронний статус згідно з міжнародним або національним законодавством. За інших умов вони також характеризуються обмеженим природокористуванням, а іноді додатково виконують захисну, рекреаційну та інші функції.

Інтенсивне природокористування на прилеглих земельних ділянках може негативно впливати на ефективність функціонування ключових територій та екологічних коридорів. Тому до Загальноєвропейської екомережі також відносять *буферні зони*, які призначені для захисту від негативного зовнішнього впливу. Вони пом'якшують перехід від природних ядер до навколишніх територій інтенсивного землекористування. Їх розмір та характер дозволеного природокористування суттєво залежать від специфіки потреб конкретної екосистеми та популяції, що в ній мешкають. Зони раціонального землекористування — це решта земель, на яких дозволена більш інтенсивна господарська діяльність.

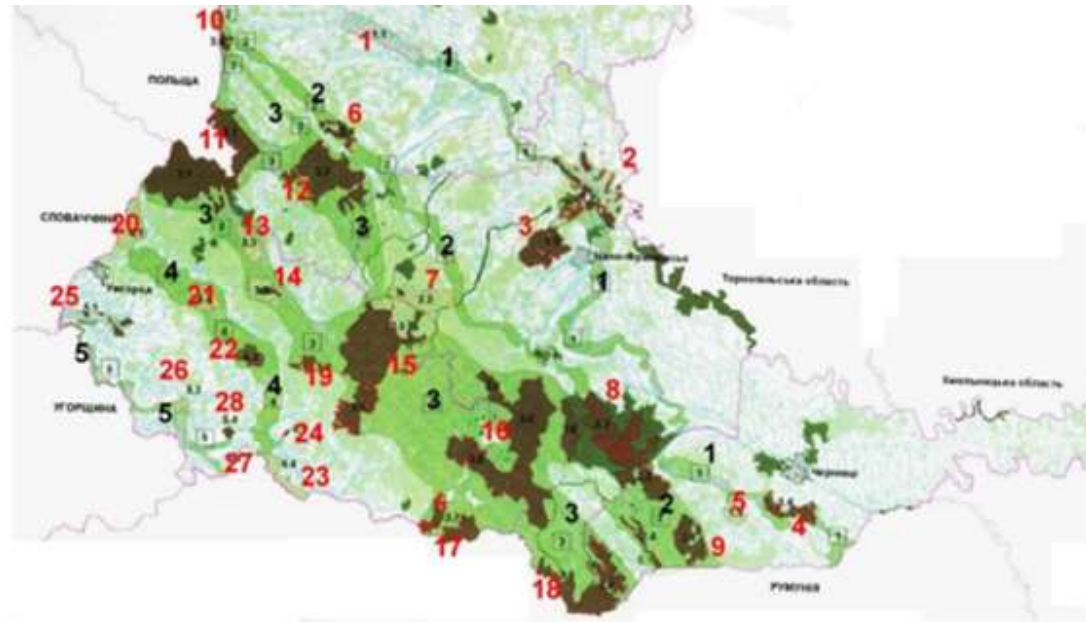
Буферні зони можна розглядати як захист навколо ключових територій та екологічних коридорів від прямого впливу людської діяльності або як екотон між

охоронюваною та економічно використовуваною землею. Вони спрямовані на управління господарською діяльністю в межах прилеглих до заповідних об'єктів територій. Сучасний підхід до проектування цих елементів визначає їх як сферу, де застосовуються норми землекористування, а не як чітко визначені в правовому полі території. Однак включення до законодавства та договірних угод є фундаментальним для їх функціонування. Точна структура (просторова та функціональна організація) буферних зон може бути різною для різних країн. Включення їх до Загальноєвропейської екологічної мережі повинне базуватися на таких настановах: визначити для кожної зони ядра та коридору конкретну потребу в буферних зонах; запобігати поширенню невідповідної діяльності в районах, які вже функціонують як буферні зони; забезпечити наявність відповідних інструментів для створення ефективних буферних зон; надати пріоритет політиці буферних зон при інтеграції цілей збереження біотичного та ландшафтного різноманіття в інших секторах землекористування. Оскільки буферні зони специфічні для певної території та залежать від місцевих соціально-економічних обставин, вони повинні бути визначені та впроваджені на регіональному рівні.

Цілісність екологічної мережі може бути забезпечена також за рахунок відновлення територій, які були порушені внаслідок інтенсивної господарської діяльності. **Відновлювані території** визначаються як райони, які в даний час не мають високої (міжнародної) природної цінності, але відповідно до свого розташування та потенційних функцій, можуть виконувати важливу роль в екологічній мережі та потребують втручання для відтворення природних характеристик. Процес відновлення екосистем передбачає як природну сукцесію так і активне втручання та маніпуляції людини, такі як посадка дерев, повернення річок до референтного стану, вилучення інвазійних видів та відновлення хижаків. Він проводився для заболочених земель, соляних маршів, помірних лісів та боліт. Зони відновлення природи можуть бути додатковими в Загальноєвропейській екологічній мережі. У цьому контексті єдиним важливим критерієм є можливість збільшити або з'єднати заповідні території із зонами, для яких існує можливість відновлення саморегульованих екосистем.

ДОДАТОК Б

Схема екологічної мережі Українських Карпат [78]



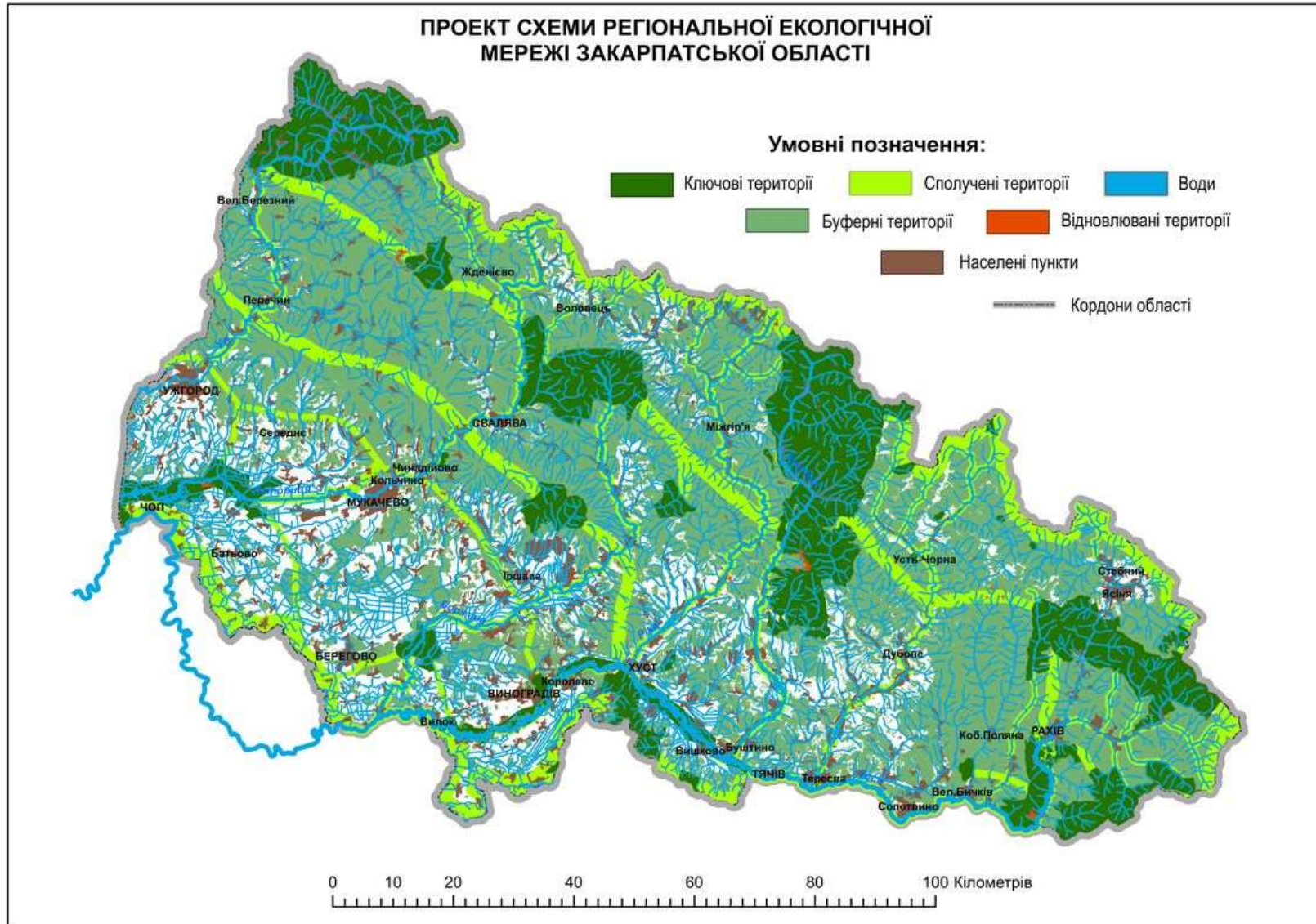
Умовні позначення.

Екокоридори: 1 – Дністровсько-Передкарпатський долинно-височинний екокоридор, 2 – Зовнішньокарпатський низькогірний екокоридор, 3 – Вододільно-Карпатський середньогірно-високогірний екокоридор, 4 – Вулканічнокарпатський низькогірний екологічний коридор, 5 – Тисянсько-Закарпатський низовинний екокоридор.

Ключові території: 1 – Старицедністровська, 2 – Галицька, 3 – Чорноліська, 4 – Чернівецька, 5 – Сторожинецька, 6 – Східницька, 7 – Рожнятівська, 8 – Покутсько-Буковинська, 9 – Зубровицька, 10 – Верхньодністровсько-Бескидська, 11 – Стужицько-Сянська, 12 – Сколівська, 13 – Жденієвська, 14 – Ждимирська, 15 – Полонинсько-Горганська, 16 – Свидовецько-Чорногірсько-Горганська, 17 – Кузійсько-Мармароська, 18 – Гринявсько-Чивчинська, 19 – Річанська, 20 – Вигорлат-Перечинська, 21 – Синяк-Чинадівська, 22 – Іршавська, 23 – Шаянська, 24 – Хустська, 25 – Чопсько-Великодобронська, 26 – Берегівська, 27 – Юлівська, 28 – Черногорська.

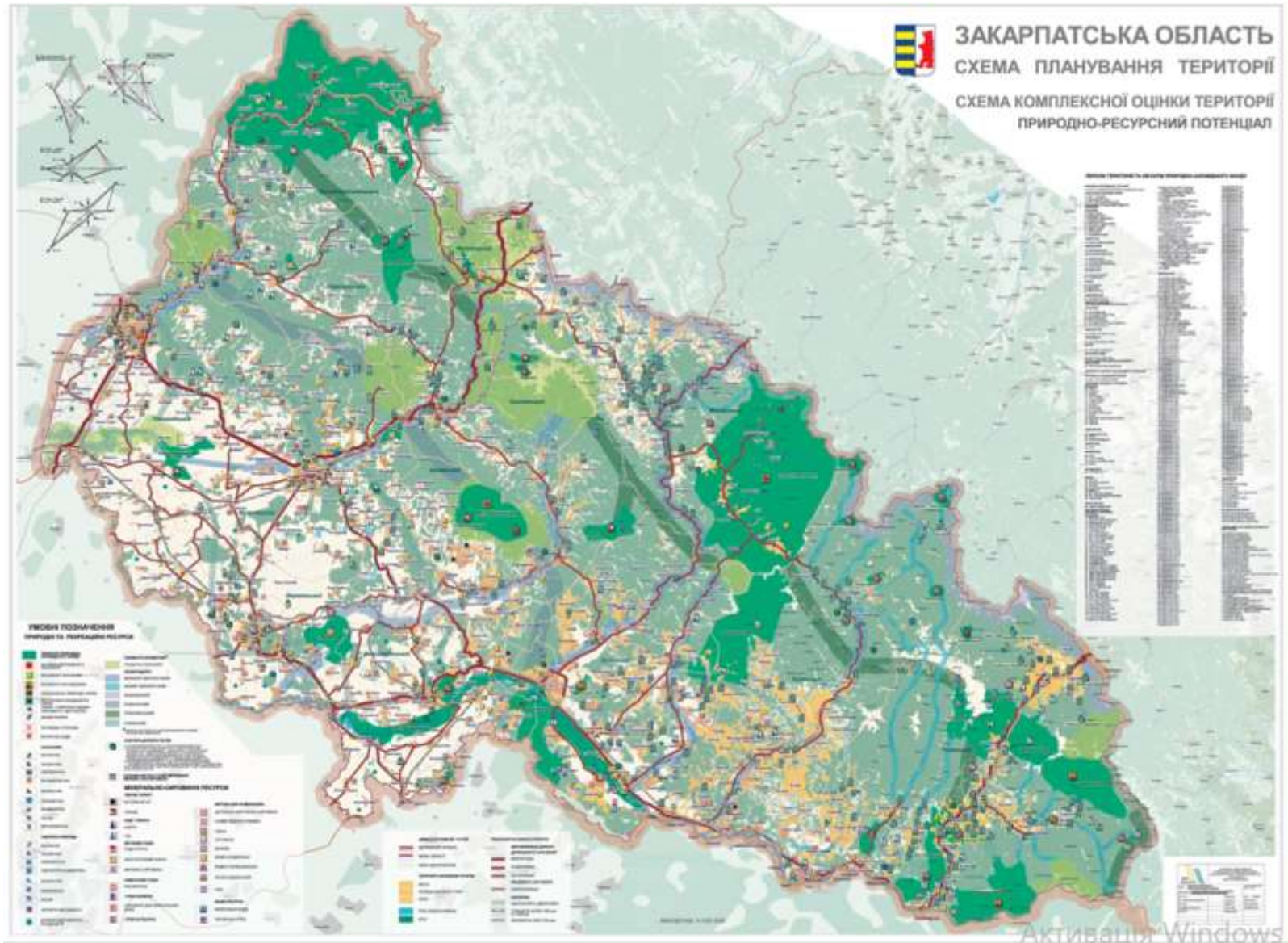
ДОДАТОК В

Проект схеми регіональної екологічної мережі Закарпатської області [151]



ДОДАТОК Г

Схема комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал [152]



ДОДАТОК Д

Природоохоронна характеристика та пропозиції щодо оптимізації ключових територій регіонального та локального значення

Д.1 Природоохоронна характеристика та пропозиції щодо оптимізації ключових територій регіонального значення: Синяк-Чинадіївської, Вигорлат-Перечинської, Березівської, Великодобрунської.

Синяк-Чинадіївська КТ представлена регіональним ландшафтним парком місцевого значення «Синяк» (4,6 тис. га) та лісовим заказником місцевого значення «Тесаник» (169,5 га), який частково розміщений у межах парку. Тут збереглися типові для низькогір'я букові, буково-дубові, дубово-грабові ліси, серед яких угруповання сріблястолипово-скельнодубових лісів (*Tilieta (argenteae)-Querceta (petraeae)*) включено до Зеленої книги України. Уздовж північної межі ключової території науковцями WWF було ідентифіковано 32,6 га квазіпралісових лісових екосистем.

Для цієї ключової території також характерне значне видове різноманіття фауни. Зокрема тут перебувають під охороною такі види ссавців, занесені до Червоної книги України, як: рясноріжка мала (*Neomys anomalus Cabrera*), кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*), підковик малий (*Rhinolophus hipposideros Bechstein*), підковик великий (*Rhinolophus ferrumequinum Schreber*), нічниця довговуха (*Myotis bechsteini Kuhl*), широковух звичайний (*Barbastella barbastellus Schreber*) та ін.

Зазначимо, що під час аналізу космознімку Google Satellite Hybrid (2020 рік) ми виявили зруби, які фрагментують ключову територію та ускладнюють міграційні можливості фауни. Саме тому важливо, на нашу думку, створити окрему адміністрацію регіонального ландшафтного парку зі штатом кваліфікованих працівників. Це забезпечить відповідний рівень контролю за дотриманням природоохоронного законодавства, а також сприятиме встановленню системи моніторингу за станом компонентів довкілля та чисельністю популяцій наявних тут видів фауни. Крім того, необхідно забезпечити науково-обґрунтоване відновлення лісових екосистем в межах парку.

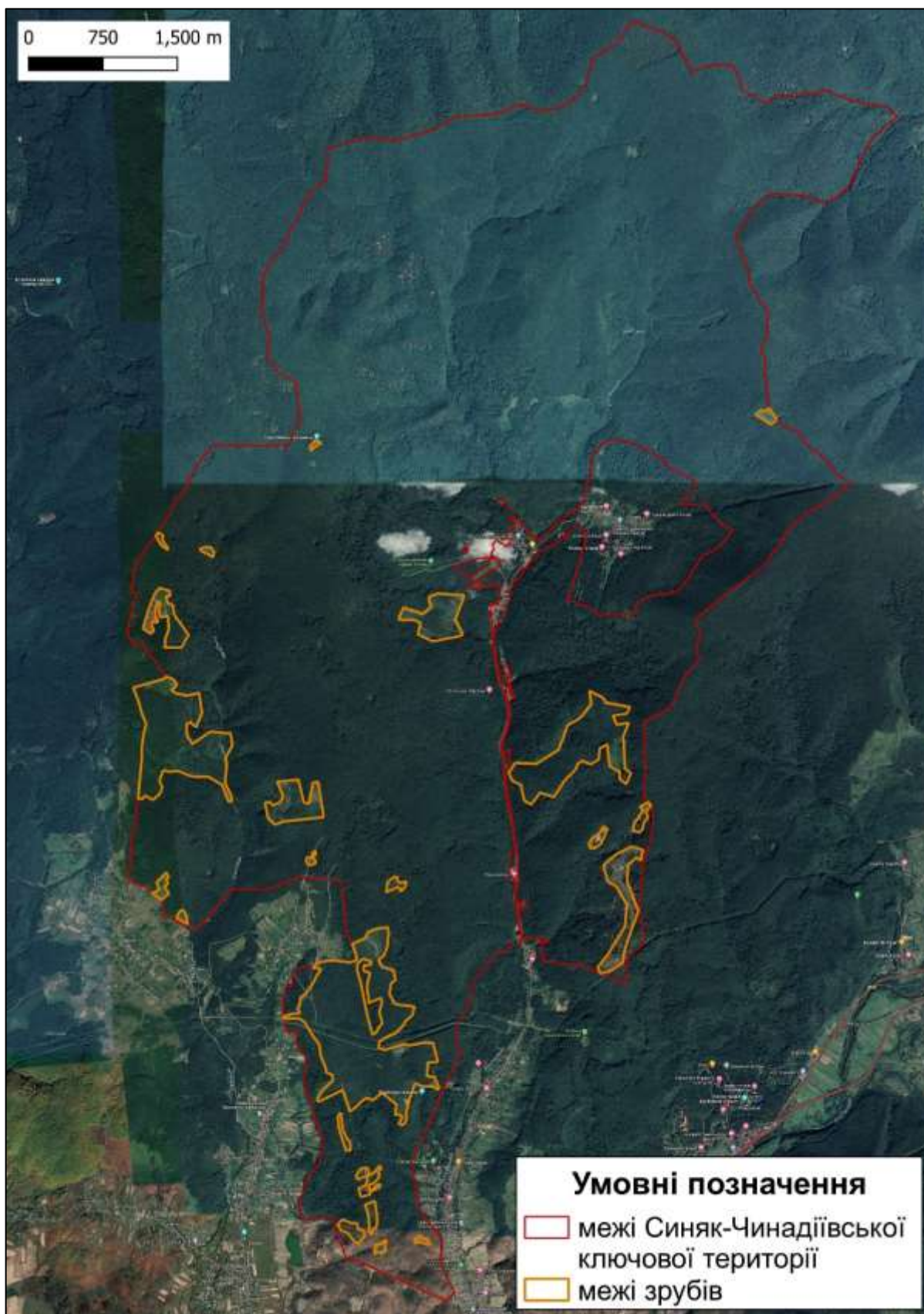


Рисунок Д.1 — Межі Синяк-Чинадіївської ключової території на космознімку Google Satellite Hybrid (2020 рік)

Вигорлат-Перечинська КТ. Основою для окреслення *Вигорлат-Перечинської КТ* став проєктований заказник «Перечинський», площа якого мала становити близько 5,0 тис. га. Зазначимо, що на «Схемі комплексної оцінки території. Природно-ресурсний потенціал» тут окреслена проєктована територія, площа якої становить близько 7,5 тис. га. На сьогодні у межах КТ функціонує лише 1 ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення — «Урочище Тепла Яма» (93,0 га), а також 4 пам'ятки природи місцевого значення, серед яких «Скала, високий стрімчак», який виник внаслідок тектонічного злому» (геологічна) (3,0 га), «Водоспад Плішка» (гідрологічна) (0,2 га) та 3 гідрологічні пам'ятки природи, представлені гідрогеологічними свердловинами загальною площею 1,1 га. Відповідно їх частка від загальної площі КТ (згідно зі «Схемою комплексної оцінки території ...») становить лише 1,3%. Більша частина лісів Вигорлатської КТ згідно з даними лісовпорядкування виконує рекреаційно-оздоровчі функції (лісопаркова та лісогосподарська частини лісів зеленої зони). За даними лісокористувачів (Філія «Ужгородське лісове господарство ДП «Ліси України») тут водяться такі види як рись (*Lynx lynx L.*), кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*), лисиця (*Vulpes vulpes L.*), борсук (*Meles meles L.*), вовк сірий (*Canis lupus L.*), лелека чорний (*Ciconia nigra L.*) та ін.

Зазначена ключова територія межує зі Словаччиною, де найближчим об'єктом природно-заповідного фонду є пам'ятка природи «Бенятінський Травертин» (0,2 га), створена з метою збереження геологічного відслонення, яке представляє профіль найсхіднішого травертину (вапнякового туфу), з виявленням скам'янілих решток молюсків. На відстані близько шести кілометрів у Словаччині розміщена охоронна ландшафтна область «Вигорлат» (17,5 тис. га), метою якої є збереження лісів, складених буком лісовим (*Fagus sylvatica L.*), дубом скельним (*Quercus petraea L.*), ясенем звичайним (*Fraxinus excelsior L.*), кленом-явором (*Acer pseudoplatanus L.*) та ін. Тут виявлено близько 2000 видів безхребетних та 100 видів птахів, а також охороняються такі види фауни як: рись (*Lynx lynx L.*), кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*), вовк сірий (*Canis lupus L.*), лелека чорний (*Ciconia nigra L.*) та ін [221]. Відповідно створений з українського боку заказник, може стати основою для більшої

природоохоронної території міжнародного значення, що сприятиме забезпеченню транскордонної міграції видів флори та фауни між Україною і Словаччиною.

Берегівська КТ сформована на основі ботанічних пам'яток природи «Атак» (52,0 га) (загальнодержавного значення) та «Великий ліс» (1,5 га) (місцевого значення) характерна проблема чіткої делімітації меж. Відповідно до «Схеми планування території Закарпатської області. Природно-ресурсний потенціал», а також обґрунтовуючих матеріалів [152], ця територія окреслена як одна зі складових частин РЛП «Притисянський» площею близько 3,6 тис. га. Проте на сьогодні вона входить до складу регіонального ландшафтного парку лише в межах зазначених ботанічних пам'яток природи. Фельбаба-Клушина Л. (2010) [180] пропонує включити до Берегівської КТ лісові масиви Астей, Вари, Нодь Ердо, Черє Яноші, Лопощ, заплавні болотні масиви в околицях села Дийда, урочища Став, Міц та Товар, водно-болотне угіддя «Атак-Боржавське», заповідні урочища «Берегівське горбогір'я» (33,3 га), «Гора Біганська» (5,0 га) та «Боржава» (302,0 га) загальною площею до 10,0 тис.га. На сьогодні ці території частково входять до складу об'єкта Смарагдової мережі «Поняззя Боржави» (UA0000270) (4,1 тис. га), затвердженого Постійним комітетом Бернської конвенції у 2021 році. Відповідно до нього ми пропонуємо окреслити межі Боржавської КТ. Подібним чином її описував також Попович С.Ю. (2007): як відрізок від м. Вилоч до виходу р. Тиса за межі України та в дельті р. Боржава. У таких межах вона включатиме ботанічні пам'ятки природи «Атак» (52,0 га) та «Великий ліс» (1,5 га), які входять до складу РЛП «Притисянський», а також заповідні урочища Берегівське горбогір'я» (33,3 га) та «Боржава» (302,0 га).

Рослинний покрив представлений переважно лісами сформованими дубом звичайним (*Querceta roboris L.*), невеликі фрагменти зайняті дубом скельним (*Querceta petraeae L.*), липою сріблястою (*Tilieta argenteae Desf.*), вільхою клейкою (*Alnus glutinosa L.*) тощо. Болотна та вища водна рослинність сформувалися у центральній частині заплав річок Боржава та Тиса, навколо озер і стариць, а також у невеликих западинах серед лучної рослинності та представлена такими видами як осока побережна (*Carex ripariae Curtis.*), осока пухирчаста (*Carex vesicariae L.*), осока лисяча (*Carex vulpinae L.*), осока гостра (*Carex acutae L.*), осока гостроподібна (*Carex*

acutiformis Ehrh) та ін. Річка Боржава є середовищем існування для різних видів риб: марена середземноморська (*Barbus meridionalis Risso*), щипавка звичайна (*Cobitis taenia L.*), бабець європейський (*Cottus gobio L.*), мінога угорська (*Eudontomyzon danfordi Regan*) та ін. Її заплавні комплекси є важливими також для птахів: рибалочка блакитний (*Alcedo atthis L.*), підорлик малий (*Aquila pomarine Brehm.*), дрімлюга звичайний (*Caprimulgus europaeus L.*), лелека чорний (*Ciconia nigra L.*) та ін.

Чопсько-Великодобронська КТ досить чітко окреслена на «Схемі планування території Закарпатської області. Природно-ресурсний потенціал». Спершу її виділяли на основі загальнозоологічного заказника загальнодержавного значення «Великодобронський» (1,7 тис. га), який у 2009 році увійшов до складу латорицької частини регіонального ландшафтного парку «Притисянський» (5,3 тис. га). Переважаючими типами ландшафтів Великодобронської КТ є заплава і русло річки Латориця та рівні, місцями заболочені поверхні низьких терас. Об'єктом охорони тут є масиви дубово-ясенових лісів. Для них характерний одноярусний деревостан, сформований дубом звичайним (*Quercus robur L.*) віком 80-140 років та ясенем звичайним (*Fraxinus excelsior L.*). Іноді другий ярус формує клен польовий (*Acer campestre L.*). Крім риб та птахів, тут водяться також такі ссавці як норка європейська (*Mustela lutreola L.*) та кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*).

Особливостями вище перелічених КТ є, зокрема, їх прикордонне положення. Вони межують із природоохоронними територіями Словаччини, Угорщини та Румунії. Відповідно їх метою є не тільки збереження цінних середовищ існування, але й забезпечення транскордонної міграції видів. Саме тому важливо на сьогодні розширити Боржавську та Тисенську частини РЛП «Притисянський», а також забезпечити створення окремої адміністрації зі штатом кваліфікованих працівників з метою встановлення відповідного рівня контролю за дотриманням природоохоронного законодавства в межах парку. Це також сприятиме встановленню системи моніторингу за станом компонентів довкілля та чисельністю популяцій видів фауни. Крім того, наявність адміністрації дозволить налагодити міжнародні зв'язки зі словацькими, угорськими та румунськими природоохоронними установами, створивши умови для транскордонної співпраці.

Д.2 Природоохоронна характеристика та пропозиції щодо оптимізації ключових територій локального значення: Шаянської, Хустської та Юліївської

На кордоні з Румунією у південній частині Вигорлат-Гутинського хребта окреслена *Шаянська КТ*, що охоплює Авашські гори. Попович С.Ю. пропонував тут створити національний природний парк «Шаянський» (2007), а під час обґрунтування регіонального ландшафтного парку «Притисянський» (2009 р.) ця територія мала увійти до його складу. Про планування РЛП «Шаянський» площею до 10 тис. га зазначено також у Програмі перспективного розвитку природно-заповідної справи та екологічної мережі Закарпатської області на 2006-2020 роки. Проте станом на 2023 рік жодна із цих ініціатив не була реалізована. Шаянська ключова територія представлена лише пралісовою пам'яткою природи «Праліс та квазіпраліси Вишківського лісництва» площею 65,4 га.

У межах поясу дубових лісів ключової території, на схилах південної експозиції сформувалися угруповання теплолюбних дубових лісів, що збереглися лише на невеликих ділянках і мають реліктовий характер. Поширеними тут є також типові природні лісові угруповання бука лісового (*Fagus sylvatica L.*) північного мегасхилу Вулканічних Карпат. На крутих, часто кам'янистих схилах невеликі площі займають кленові та ясеневі ліси із домішками липи та в'яза. На важкодоступних привершинних крутих та дуже крутих схилах поширені залишки букових пралісів, які мають виняткове природоохоронне значення, оскільки збереглися в одному з найбільш трансформованих регіонів. Попри незначні розміри ключова територія є осередком поширення великих хижаків: вовк звичайний (*Canis lupus L.*), рись євразійська (*Lynx lynx L.*), ведмідь бурий (*Ursus arctos L.*), кіт лісовий (*Felis silvestris Schreber*) та ін.

Подібно до Вигорлатської ключової території Шаянська КТ може стати основою для створення транскордонної природоохоронної території, оскільки зі сторони Румунії із нею межує сайт НАТУРА 2000 «Pricop — Huta — Certeze» площею 3,2 тис. га, де охороняються такі види фауни як вовк звичайний (*Canis lupus L.*), рись євразійська (*Lynx lynx L.*), ведмідь бурий (*Ursus arctos L.*) та ін. Забезпечення їх

міграції може стати основною метою двосторонньої міжнародної природоохоронної території.

На нашу думку, з метою забезпечення природоохоронного режиму Шаянської КТ важливо включити її до складу існуючого РЛП «Притисянський» або розробити проект нової природоохоронної території, що сприятиме налагодженню ефективного природоохоронного менеджменту і збереженню цінних осередків біотичного та ландшафтного різноманіття.

Хустська та Юлівська КТ. На базі невеликих заповідних масивів КБЗ у межах низовинної частини Закарпаття також окреслені *Хустська* («Долина нарцисів», 256,5 га) та *Юлівська* («Юлівська гора», 176,0 га) КТ. Вони є локальними, але важливими осередками біотичного різноманіття. Так, у межах *Хустської КТ* виявлено 516 видів вищих судинних рослин, тут охороняється найбільший у Європі осередок вузьколистого нарцису (*Narcissus angustifolius* Curt.) площею близько 30 га, що має реліктовий характер. Фауна в межах «Долини нарцисів» включає 11 видів риб, 11 видів земноводних, 4 види плазунів, 119 видів птахів (51 — гніздові, 29 — пролітні, 21 — зимуючі та 41 — залітні), 23 види ссавців. Серед них трапляються такі рідкісні види як: карась золотий (*Carassius carassius* L.), саламандра плямиста (*Salamandra salamandra* L.), тритон дунайський (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu), кумка гірська (*Bombina variegata* L.), жаба прудка (*Rana dalmatina* Fitzinger), мідянка звичайна (*Coronella austriaca* Laurenti), бурозубка альпійська (*Sorex alpinus* Schinz) та ін.

До *Юлівської КТ*, крім однойменного заповідного масиву КБЗ, ми пропонуємо включити також ботанічний заказник місцевого значення «Холмовецька гора» (95,4 га). Відповідно загальна площа її становитиме (271,4 га). Вона відрізняється від інших низовинних КТ, оскільки охоплює ландшафтні місцевості пологосхилого ерозійно-денудаційного лісистого й вторинно-лучного низькогір'я. Найбільші площі зайняті буково-дубовими та дубово-буковими лісами. Юлівська КТ є середовищем існування для п'яти видів земноводних (тритон дунайський (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu), ропуха звичайна (*Bufo bufo* L.), райка звичайна (*Hyla arborea* L.), жаба гостроморда (*Rana arvalis* Nilss.), жаба прудка (*Rana dalmatina* Fitzinger)); шести видів плазунів (веретільниця ламка (*Anguis fragilis* L.), ящірка прудка (*Lacerta agilis* L.), ящірка

зелена (*Lacerta viridis Laurenti*), вуж звичаний (*Natrix natrix L.*), полоз ескулапів (*Zamenis longissimus Laurenti*), мідянка звичайна (*Coronella austriaca Laurenti*)); 29 видів ссавців (їжак білочеревий (*Erinaceus roumanicus Barrett-Hamilton*), вухань австрійський (*Plecotus austriacus Fischer*), нетопир-карлик (*Pipistrellus pipistrellus Schreber*) та ін). Різноманіття птахів налічує 61 вид, з яких 44 гніздові, 11 пролітні, 18 зимуючі та 12 залітних.

Хустська та Юлівська КТ є локальними та ізольованими. Ефективність їх функціонування можливо забезпечити шляхом створення буферних зон із обмеженим режимом природокористування. При цьому вони виконують ключову роль переважно для збереження унікальних цінних екосистем, забезпечення середовищ існування земноводних, плазунів, птахів і невеликих видів ссавців.

ДОДАТОК Е

Лист-відповідь Головного управління Національної поліції в Закарпатській області щодо кількості зафіксованих фактів ДТП внаслідок зіткнення з дикими тваринами

**НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ
УКРАЇНИ
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ
В ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

п. Теслович Мар'яні Вікторівні

teslovich_marjana@ukr.net

**Управління
інформаційно-аналітичної підтримки**
вул. Ф. Ракоці, 13 м. Ужгород, 88008,
тел. 69-56-38, zk_uipr@police.gov.ua

29.09.2022 № 841/106/9-2022

На _____ від _____

Щодо надання інформації

Шановна пані Мар'яно!

На Ваш запит повідомляємо, що в період з 2010 по 2022 роки на території Закарпатської області було зареєстровано 8 фактів ДТП внаслідок зіткнення з дикими тваринами. Зокрема у Великоберезнянському районі зареєстрований 1 такий факт зіткнення з оленем; Свалявському районі зареєстровано 2 випадки зіткнення з косулями; Міжгірському – 1 факт зіткнення косулею; Ужгородському – 2 факти зіткнення з косулями; Мукачівському районі - 2 факти зіткнень з косулями.

З повагою
начальник УІАП ГУНП
в Закарпатській області

Михайло СВИСТАК

Наталія Яцканич (695-621)

ДОДАТОК Ж

Характеристика пропонованих пунктів моніторингу за міграціями фауни уздовж автотрас міжнародного значення (М-06, М-23, М-26)

Ж.1 Характеристика критичних ділянок для моніторингу уздовж автотраси М-06

За даними GBIF у зоні шириною 250 м по обидві сторони від автошляху М-06 (максимальна дистанція, на яку здатні бачити великі ссавці) найчастіше траплялися земноводні та водоплавні птахи, що зумовлено близькістю річки Латориця (табл. Ж.1).

Таблиця Ж.1 — Перелік видів тварин, що були виявлені у зоні шириною 250 м по обидві сторони від дороги М-06 (складено за [196])

№	Назва виду (українською)	Назва виду (латинською)	Кількість випадків фіксування
Ссавці			
1	Вивірка звичайна	<i>Sciurus vulgaris</i>	1
2	Мишак жовтогрудий	<i>Apodemus flavicollis</i>	1
3	Їжак південний	<i>Erinaceus concolor</i>	1
4	Підковик великий	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1
5	Вечірниця дозріра	<i>Nyctalus noctula</i>	1
Плазуни			
6	Полоз ескулапів	<i>Zamenis longissimus</i>	1
Земноводні			
7	Тритон дунайський	<i>Triturus dobrogicus</i>	13
8	Тритон гребінчастий	<i>Triturus cristatus</i>	2
9	Саламандра плямиста	<i>Salamandra salamandra</i>	13
10	Тритон звичайний	<i>Lissotriton vulgaris</i>	8
11	Тритон карпатський	<i>Lissotriton montandoni</i>	5
12	Тритон альпійський	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	2
13	Часничниця звичайна	<i>Pelobates fuscus</i>	4
14	Жаба ставкова	<i>Pelophylax lessonae</i>	10
15	Жаба трав'яна	<i>Rana temporaria</i>	6
16	Жаба прудка	<i>Rana dalmatina</i>	19
17	Жаба гостроморда	<i>Rana arvalis</i>	1
18	Райка деревна	<i>Hyla arborea</i>	7
19	Ропуха зелена	<i>Bufo viridis</i>	5
20	Ропуха звичайна	<i>Bufo bufo</i>	5
21	Кумка жовточерева	<i>Bombina variegata</i>	4
22	Кумка червоночерева	<i>Bombina bombina</i>	7
Птахи			
23	Чайка чубата	<i>Vanellus vanellus</i>	2
24	Дрізд-омелюх	<i>Turdus viscivorus</i>	1
25	Дрізд чорний	<i>Turdus merula</i>	1
26	Баклан великий	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2
27	Синиця чорна	<i>Periparus ater</i>	1

Продовження таблиці Ж.1

28	Горобець польовий	<i>Passer montanus</i>	1
29	Синиця велика	<i>Parus major</i>	2
30	Баклан малий	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	2
31	Сорокопуд терновий	<i>Lanius collurio</i>	1
32	Зяблик звичайний	<i>Fringilla coelebs</i>	1
33	Чепура мала	<i>Egretta garzetta</i>	1
34	Крук звичайний	<i>Corvus corax</i>	2
35	Лелека чорний	<i>Ciconia nigra</i>	6
36	Мартин звичайний	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	6
37	Гоголь зеленоголовий	<i>Bucephala clangula</i>	2
38	Гуменник великий	<i>Anser fabalis</i>	2
39	Гуска сіра	<i>Anser anser</i>	2
40	Гуска білолоба	<i>Anser albifrons</i>	2
41	Рибалочка блакитний	<i>Alcedo atthis</i>	1

Пункт моніторингу М-06.1. Перша окреслена нами критична ділянка розташована поблизу межі Закарпатської та Львівської областей на 703 км дороги М-06. Тут проходить Синевирсько-Бескидський екологічний коридор, а також виділена Жденіївська КТ.



Рисунок Ж.1.1 — Пункт моніторингу М-06.1. Критична ділянка перетину автошляху М-06 із Синевирсько-Бескидським екологічним коридором [216]

На північ від неї розташований фрагмент НПП «Бойківщина. Обмеження

швидкості на цьому відрізку дороги становить 90 км/год. Тут є 3 смуги руху транспорту та переважно відсутня огорожа бар'єрного типу. Узбіччя дороги частково укріплені гравійно-піщаним матеріалом та озеленені дерево-чагарниковою і трав'яною рослинністю.

Пункти моніторингу М-06.2 — М-06.5. Друга критична ділянка виділена нами між 725 км та 737 км дороги М-06. Ми запропонували розмістити тут 4 точки моніторингу за міграцією фауни на відстані близько 4 км одна від одної. У цьому місці автошлях перетинає Угольсько-Ужанський екологічний коридор, а також проходить уздовж західної межі Осішнянської (Ждимирської) КТ та Латорицького екологічного коридору. Зазначена частина дороги проходить також через пропонувану територію Смарагдової мережі Polonynskyi ridge (UA0000610), а на схід від неї розташовані заказники «Пінава», «Красна долина», «Темнатик», «Росішний» та ін.

Обмеження швидкості на цьому відрізку автошляху становить 90 км/год. Тут є 2 смуги руху транспорту. Узбіччя дороги частково відділені огорожею бар'єрного типу та вкриті густою дерево-чагарниковою і трав'яною рослинністю. Зазначений відрізок дороги включає також мости через річку Латориця.



Рисунок Ж.1.2 — **Пункти моніторингу М-06.2 — М-06.5.** Критична ділянка перетину автошляху М-06 із Угольсько-Ужанським екологічним коридором [216]

Пункт моніторингу М-06.6 Третя критична ділянка виділена нами на 752 км дороги М-06. У цьому місці автошлях перетинає Шаянсько-Вигорлатський екологічний коридор та проходить уздовж р. Латориця. На захід від нього розташована Синяцька (Синяк-Чинадіївська) КТ, представлена РЛП «Синяк». Обмеження швидкості на цьому відрізку дороги становить 90 км/год. Тут є 3 смуги руху транспорту. Негативний вплив зумовлений також тим, що неподалік проходить залізниця. Узбіччя дороги частково відділені огорожею бар'єрного типу та представлені сільськогосподарськими угіддями, які здебільшого використовуються як сіножаті.



Рисунок Ж.1.3 — **Пункт моніторингу М-06.6.** Критична ділянка перетину автошляху М-06 із Шаянсько-Вигорлатським екологічним коридором [216]

Ж.2. Характеристика критичних ділянок для моніторингу уздовж автотраси М-23

За даними GBIF у зоні шириною 250 м по обидві сторони від автошляху М-23 (максимальна дистанція, на яку здатні бачити великі ссавці) траплялися види тварин, перелік яких наведено у табл. Ж.2.

Таблиця Ж.2 — Перелік видів тварин, що були виявлені у зоні шириною 250 м по обидві сторони від дороги М-23 (складено за [196])

№	Назва виду (українською)	Назва виду (латинською)	Кількість випадків фіксування
Ссавці			
1	Вивірка звичайна	<i>Sciurus vulgaris</i>	2
2	Куниця кам'яна	<i>Martes foina</i>	1
3	Кіт лісовий	<i>Felis silvestris</i>	1
4	Підковик великий	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	5
5	Підковик малий	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	2
6	Довгокрил європейський	<i>Miniopterus schreibersii</i>	1
7	Нічниця в'їчаста	<i>Myotis nattereri</i>	1
8	Нічниця триколірна	<i>Myotis emarginatus</i>	2
9	Вухань австрійський	<i>Plecotus austriacus</i>	1
Плазуни			
10	Полоз ескулапів	<i>Zamenis longissimus</i>	2
11	Ящірка прудка	<i>Lacerta agilis</i>	1
Земноводні			
12	Тритон дунайський	<i>Triturus dobrogicus</i>	3
13	Тритон звичайний	<i>Lissotriton vulgaris</i>	2
14	Часничниця звичайна	<i>Pelobates fuscus</i>	2
15	Жаба ставкова	<i>Pelophylax lessonae</i>	2
16	Жаба трав'яна	<i>Rana temporaria</i>	1
17	Райка деревна	<i>Hyla arborea</i>	3
18	Ропуха зелена	<i>Bufo viridis</i>	1
19	Ропуха звичайна	<i>Bufo bufo</i>	1
20	Кумка червоночерева	<i>Bombina bombina</i>	3
Птахи			
21	Очеретянка велика	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	8
22	Синиця довгохвоста	<i>Aegithalos caudatus</i>	1
23	Крижень звичайний	<i>Anas platyrhynchos</i>	7
24	Щеврик польовий	<i>Anthus campestris</i>	1
25	Чапля сіра	<i>Ardea cinerea</i>	9
26	Чапля руда	<i>Ardea purpurea</i>	3
27	Сова вухата	<i>Asio otus</i>	6
28	Сич хатній	<i>Athene noctua</i>	5
29	Пугач палеарктичний	<i>Bubo bubo</i>	6
30	Канюк звичайний	<i>Buteo buteo</i>	2
31	Щиглик звичайний	<i>Carduelis carduelis</i>	4
32	Крячок білощокий	<i>Chlidonias hybrida</i>	1
33	Зеленяк звичайний	<i>Chloris chloris</i>	5
34	Лелека білий	<i>Ciconia ciconia</i>	3
35	Лелека чорний	<i>Ciconia nigra</i>	7
36	Лунь очеретяний	<i>Circus aeruginosus</i>	3
37	Галка звичайна	<i>Coloeus monedula</i>	1
38	Голуб сизий	<i>Columba livia</i>	1
39	Голуб-синяк	<i>Columba oenas</i>	2
40	Припутень	<i>Columba palumbus</i>	6
41	Крук звичайний	<i>Corvus corax</i>	4
42	Грак	<i>Corvus frugilegus</i>	4
43	Перепілка звичайна	<i>Coturnix coturnix</i>	1
44	Зозуля звичайна	<i>Cuculus canorus</i>	1
45	Синиця блакитна	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2

Продовження таблиці Ж.2

46	Ластівка міська	<i>Delichon urbicum</i>	7
47	Дятел білоспинний	<i>Dendrocopos leucotos</i>	1
48	Дятел звичайний	<i>Dendrocopos major</i>	2
49	Дятел сирійський	<i>Dendrocopos syriacus</i>	2
50	Дятел середній	<i>Dendrocoptes medius</i>	1
51	Чепура мала	<i>Egretta garzetta</i>	3
52	Просянка	<i>Emberiza calandra</i>	5
53	Вівсянка очеретяна	<i>Emberiza schoeniclus</i>	3
54	Боривітер звичайний	<i>Falco tinnunculus</i>	4
55	Зяблик звичайний	<i>Fringilla coelebs</i>	6
56	Курочка водяна	<i>Gallinula chloropus</i>	4
57	Сойка звичайна	<i>Garrulus glandarius</i>	3
58	Сичик-горобець євразійський	<i>Glaucidium passerinum</i>	1
59	Журавель сирій	<i>Grus grus</i>	1
60	Ластівка сільська	<i>Hirundo rustica</i>	7
61	Бугайчик звичайний	<i>Ixobrychus minutus</i>	1
62	Сорокопуд терновий	<i>Lanius collurio</i>	4
63	Сорокопуд чорнолобий	<i>Lanius minor</i>	4
64	Коноплянка	<i>Linaria cannabina</i>	1
65	Кобилочка солов'їна	<i>Locustella luscinioides</i>	3
66	Жайворонок лісовий	<i>Lullula arborea</i>	4
67	Соловейко західний	<i>Luscinia megarhynchos</i>	9
68	Крех великий	<i>Mergus merganser</i>	2
69	Бджолоїдка звичайна	<i>Merops apiaster</i>	1
70	Плиска біла	<i>Motacilla alba</i>	6
71	Плиска жовта	<i>Motacilla flava</i>	1
72	Квак звичайний	<i>Nycticorax nycticorax</i>	3
73	Вивільга звичайна	<i>Oriolus oriolus</i>	5
74	Сплюшка євразійська	<i>Otus scops</i>	9
75	Синиця вусата	<i>Panurus biarmicus</i>	3
76	Синиця велика	<i>Parus major</i>	6
77	Горобець хатній	<i>Passer domesticus</i>	8
78	Горобець польовий	<i>Passer montanus</i>	3
79	Синиця чорна	<i>Periparus ater</i>	2
80	Фазан звичайний	<i>Phasianus colchicus</i>	4
81	Горихвістка чорна	<i>Phoenicurus ochruros</i>	9
82	Горихвістка звичайна	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3
83	Вівчарик-ковалик	<i>Phylloscopus collybita</i>	3
84	Сорока звичайна	<i>Pica pica</i>	1
85	Косар білий	<i>Platalea leucorodia</i>	3
86	Пірникоза велика	<i>Podiceps cristatus</i>	3
87	Гаїчка болотяна	<i>Poecile palustris</i>	1
88	Ремез звичайний	<i>Remiz pendulinus</i>	3
89	Трав'янка лучна	<i>Saxicola rubetra</i>	1
90	Щедрик європейський	<i>Serinus serinus</i>	4
91	Крячок малий	<i>Sternula albifrons</i>	1
92	Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i>	12
93	Шпак звичайний	<i>Sturnus vulgaris</i>	2
94	Кропив'янка чорноглова	<i>Sylvia atricapilla</i>	7
95	Кропив'янка сіра	<i>Sylvia communis</i>	1
96	Кропив'янка прудка	<i>Sylvia curruca</i>	4
97	Пірникоза мала	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2

Продовження таблиці Ж.2

98	Коловодник лісовий	<i>Tringa ochropus</i>	2
99	Дрізд чорний	<i>Turdus merula</i>	3
100	Дрізд співочий	<i>Turdus philomelos</i>	3
101	Сипуха крапчаста	<i>Tyto alba</i>	1

Пункт моніторингу М-23.1. Критична ділянка виділена у місці перетину автошляху М-23 та лісового масиву між селами Букове і Велика Копаня, який ми віднесли до Юлівсько-Чопського екологічного коридору. На південь від цієї ділянки розташована тисянська частина РЛП «Притисянський», а на південному заході — масив КБЗ «Чорна гора». На цьому відрізку дороги є 2 смуги руху транспорту. Узбіччя не відділені огорожею. Вони вкриті дерево-чагарниковою та трав'яною рослинністю, подекуди представлені сільськогосподарськими угіддями.



Рисунок Ж.2.1 — Пункт моніторингу М-23.1. на критичній ділянці перетину автошляху М-23 із Юлівсько-Чопським екологічним коридором [216]

Пункт моніторингу М-23.2 встановлений нами у місці проходження автошляху М-23 по території Берегівської КТ, в межах якої розміщена затверджена Постійним комітетом Бернської конвенції територія Смарагдової мережі «Ponyzzia Borzhavy (UA0000270)». Також у цьому місці автомобільна дорога перетинає річку Боржава. На зазначеному відрізку дороги є 2 смуги руху транспорту. Обмеження швидкості

становить 90 км/год. Паралельно проходить залізниця. Узбіччя представлені сільськогосподарськими угіддями, відділеними від дороги смугами із дерев та чагарників. Близькість річки зумовлює наявність земноводних і водоплавних птахів у околицях зазначеної ділянки дороги. Саме тому важливим, на нашу думку, є дослідження міграційних особливостей фауни в окресленій точці моніторингу.



Рисунок Ж.2.2 — Пункт моніторингу М-23.2. на критичній ділянці перетину автошляху М-23 із Березівською ключовою територією [216]

Ж.3. Характеристика критичних ділянок для моніторингу уздовж автотраси М-26

Узбіччя дороги М-26 здебільшого представлені сільськогосподарськими угіддями та населеними пунктами. За даними GBIF станом на початок 2023 року тут траплялися лише земноводні, плазуни та птахи (табл. Ж.3).

Проте на південь від смт. Вилки біля державного кордону зазначена автомобільна дорога перетинає тисянську частину РЛП «Притисянський», у тому числі р.Тиса. Також тут розміщені: затверджена Постійним комітетом Бернської конвенції територія Смарагдової мережі «Vynohradivska Tysa (UA0000269)» та пропонована — «Botar (UA0000599)».

Таблиця Ж.3 — Перелік видів тварин, що були виявлені у зоні шириною 250 м по обидві сторони від дороги М-26 (складено за [196])

№	Назва виду (українською)	Назва виду (латинською)	Кількість випадків фіксування
Плазуни			
1	Ящірка прудка	<i>Lacerta agilis</i>	1
Земноводні			
2	Тритон дунайський	<i>Triturus dobrogicus</i>	4
3	Тритон звичайний	<i>Lissotriton vulgaris</i>	4
4	Часничниця звичайна	<i>Pelobates fuscus</i>	4
5	Жаба ставкова	<i>Pelophylax lessonae</i>	4
6	Райка деревна	<i>Hyla arborea</i>	3
7	Ропуха зелена	<i>Bufo viridis</i>	2
8	Ропуха звичайна	<i>Bufo bufo</i>	2
9	Кумка червоночерева	<i>Bombina bombina</i>	4
10	Жаба прудка	<i>Rana dalmatina</i>	3
11	Жаба озерна	<i>Pelophylax ridibundus</i>	1
Птахи			
12	Підорлик малий	<i>Aquila pomarina</i>	2
13	Чепура велика	<i>Ardea alba</i>	2
14	Лунь лучний	<i>Circus pygargus</i>	1
15	Чепура мала	<i>Egretta garzetta</i>	3
16	Сорокопуд сирій	<i>Lanius excubitor</i>	4
17	Крячок малий	<i>Sternula albifrons</i>	2
18	Коловодник лісовий	<i>Tringa ochropus</i>	2

У цьому місці ми окреслили критичну ділянку М.26.1.



Рисунок Ж.3 — Пункт моніторингу М-26.1. на критичній ділянці перетину

[216]

На зазначеному відрізку дороги є 2 смуги руху транспорту. Обмеження швидкості становить 90 км/год. Узбіччя представлені переважно сільськогосподарськими угіддями, відділеними від дороги смугами із дерев та чагарників. Близькість річки зумовлює наявність земноводних і водоплавних птахів у околицях зазначеної ділянки дороги.

ДОДАТОК И

Характеристика пропонованих пунктів моніторингу за міграціями фауни уздовж автотрас національного значення (Н-09, Н-13)

И.1. Характеристика критичних ділянок для моніторингу уздовж автотраси Н-09

Автошлях Н-09 проходить уздовж річки Тиса, а поблизу м. Хуст звертає на північний захід у напрямку м. Мукачева. Оскільки він перетинає кластери Карпатського біосферного заповідника та лісові масиви Закарпатської низовини, у його околицях (смугах шириною 250 м) фіксували багато різних видів тварин, перелік яких наведено у табл. И.1

Таблиця И.1 — Перелік видів тварин, що були виявлені у зоні шириною 250 м по обидві сторони від дороги Н-09 (складено за [196])

№	Назва виду (українською)	Назва виду (латинською)	Кількість випадків фіксування
Ссавці			
1	Житник пасистий	<i>Apodemus agrarius</i>	2
2	Мишак жовтогрудий	<i>Apodemus flavicollis</i>	63
3	Мишак уральський	<i>Apodemus uralensis</i>	2
4	Нориця руда	<i>Clethrionomys glareolus</i>	2
5	Білозубка білочерева	<i>Crocidura leucodon</i>	2
6	Білозубка мала	<i>Crocidura suaveolens</i>	1
7	Їжак білочеревий	<i>Erinaceus roumanicus</i>	2
8	Кіт лісовий	<i>Felis silvestris</i>	1
9	Вовчок сірий	<i>Glis glis</i>	6
10	Видра річкова	<i>Lutra lutra</i>	2
11	Куниця кам'яна	<i>Martes foina</i>	1
12	Полівка звичайна	<i>Microtus arvalis</i>	2
13	Миша хатня	<i>Mus musculus</i>	1
14	Лісулька	<i>Muscardinus avellanarius</i>	1
15	Горностай	<i>Mustela erminea</i>	2
16	Нічниця довговуха	<i>Myotis bechsteinii</i>	1
17	Рясноніжка мала	<i>Neomys anomalus</i>	1
18	Рясноніжка велика	<i>Neomys fodiens</i>	1
19	Пацюк сірий	<i>Rattus norvegicus</i>	1
20	Вивірка звичайна	<i>Sciurus vulgaris</i>	14
21	Мідиця звичайна	<i>Sorex araneus</i>	2
22	Мишак європейський	<i>Sylvaeus sylvaticus</i>	5
23	Ведмідь бурий	<i>Ursus arctos</i>	1
Плазуни			
24	Мідянка звичайна	<i>Coronella austriaca</i>	26
25	Ящірка прудка	<i>Lacerta agilis</i>	3

Таблиця І.1

26	Полоз ескулапів	<i>Zamenis longissimus</i>	43
Земноводні			
27	Кумка жовточерева	<i>Bombina variegata</i>	17
28	Ропуха звичайна	<i>Bufo bufo</i>	1
29	Ропуха зелена	<i>Bufo viridis</i>	2
30	Райка деревна	<i>Hyla arborea</i>	1
31	Тритон альпійський	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	7
32	Тритон карпатський	<i>Lissotriton montandoni</i>	11
33	Тритон звичайний	<i>Lissotriton vulgaris</i>	7
34	Часничниця звичайна	<i>Pelobates fuscus</i>	1
35	Жаба ставкова	<i>Pelophylax lessonae</i>	2
36	Жаба озерна	<i>Pelophylax ridibundus</i>	4
37	Жаба гостроморда	<i>Rana arvalis</i>	1
38	Жаба прудка	<i>Rana dalmatina</i>	14
39	Жаба трав'яна	<i>Rana temporaria</i>	3
40	Саламандра плямиста	<i>Salamandra salamandra</i>	17
41	Тритон гребінчастий	<i>Triturus cristatus</i>	7
Птахи			
42	Набережник палеарктичний	<i>Actitis hypoleucos</i>	1
43	Синиця довгохвоста	<i>Aegithalos caudatus</i>	1
44	Жайворонок польовий	<i>Alauda arvensis</i>	1
45	Чирянка мала	<i>Anas crecca</i>	1
46	Крижень звичайний	<i>Anas platyrhynchos</i>	1
47	Серпокрилець чорний	<i>Apus apus</i>	2
48	Підорлик малий	<i>Aquila pomarina</i>	1
49	Чепура велика	<i>Ardea alba</i>	4
50	Чапля сіра	<i>Ardea cinerea</i>	2
51	Попелюх звичайний	<i>Aythya ferina</i>	2
52	Гоголь зеленоголовий	<i>Bucephala clangula</i>	1
53	Канюк звичайний	<i>Buteo buteo</i>	2
54	Побережник малий	<i>Calidris minuta</i>	2
55	Щиглик звичайний	<i>Carduelis carduelis</i>	6
56	Підкоришник звичайний	<i>Certhia familiaris</i>	1
57	Крячок чорний	<i>Chlidonias niger</i>	1
58	Зеленяк звичайний	<i>Chloris chloris</i>	1
59	Мартин звичайний	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	3
60	Лелека білий	<i>Ciconia ciconia</i>	10
61	Лелека чорний	<i>Ciconia nigra</i>	1
62	Голуб сизий	<i>Columba livia</i>	3
63	Припутень	<i>Columba palumbus</i>	1
64	Крук звичайний	<i>Corvus corax</i>	3
65	Ворона сіра	<i>Corvus cornix</i>	3
66	Грак	<i>Corvus frugilegus</i>	2
67	Лебідь-шипун	<i>Cygnus olor</i>	1
68	Ластівка міська	<i>Delichon urbicum</i>	4
69	Дятел звичайний	<i>Dendrocopos major</i>	2
70	Дятел сирійський	<i>Dendrocopos syriacus</i>	1
71	Чепура мала	<i>Egretta garzetta</i>	4
72	Вівсянка звичайна	<i>Emberiza citrinella</i>	2
73	Вільшанка	<i>Erithacus rubecula</i>	2
74	Зяблик звичайний	<i>Fringilla coelebs</i>	3
75	Лиска звичайна	<i>Fulica atra</i>	3

Таблиця І.1

76	Курочка водяна	<i>Gallinula chloropus</i>	1
77	Сойка звичайна	<i>Garrulus glandarius</i>	3
78	Гагара чорношия	<i>Gavia arctica</i>	2
79	Ластівка сільська	<i>Hirundo rustica</i>	4
80	Сорокопуд терновий	<i>Lanius collurio</i>	1
81	Коноплянка	<i>Linaria cannabina</i>	1
82	Шишкар ялиновий	<i>Loxia curvirostra</i>	1
83	Плиска біла	<i>Motacilla alba</i>	7
84	Плиска гірська	<i>Motacilla cinerea</i>	5
85	Плиска жовта	<i>Motacilla flava</i>	1
86	Мухоловка сіра	<i>Muscicapa striata</i>	4
87	Квак	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1
88	Синиця велика	<i>Parus major</i>	2
89	Горобець хатний	<i>Passer domesticus</i>	3
90	Горобець польовий	<i>Passer montanus</i>	5
91	Синиця чорна	<i>Periparus ater</i>	1
92	Фазан звичайний	<i>Phasianus colchicus</i>	1
93	Горихвістка чорна	<i>Phoenicurus ochruros</i>	5
94	Горихвістка звичайна	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1
95	Сорока звичайна	<i>Pica pica</i>	6
96	Жовна зелена	<i>Picus viridis</i>	2
97	Корар	<i>Platalea leucorodia</i>	1
98	Пірнікоза велика	<i>Podiceps cristatus</i>	2
99	Крячок річковий	<i>Sterna hirundo</i>	1
100	Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i>	1
101	Шпак звичайний	<i>Sturnus vulgaris</i>	2
102	Дрізд чорний	<i>Turdus merula</i>	2
103	Дрізд співочий	<i>Turdus philomelos</i>	2
104	Чикотень	<i>Turdus pilaris</i>	3
105	Чайка	<i>Vanellus vanellus</i>	3

Уздовж автомобільної дороги проходить також залізниця, яка біля с. Велика Копаня звертає на південний захід. Із врахуванням структурних елементів екомережі та геопросторових особливостей поширення видів тварин ми окреслили тут 4 критичні ділянки. Перша розміщена на межі Чорногірського та Свидовецького масивів КБЗ. Тут ми пропонуємо 2 пункти моніторингу на відстані близько 2 км одна від одної. На цій ділянці дороги максимальна допустима швидкість становить 90 км/год. Узбіччя часто не відгороджені та представлені залісненими територіями, а також схилами до р. Тиса. Автошлях може становити небезпеку для тварин під час їхньої міграції між Свидовецьким та Чорногірським кластерами КБЗ. Подібні умови характерні також для місця перетину дороги Н-09 із Кузійським масивом КБЗ, де ми окреслили другу критичну ділянку.

Між містом Хуст і селом Рокосово автошлях перетинає Шаянсько-Вигорлатську сполучну територію. Тут ми окреслили третю критичну ділянку. Максимальна допустима швидкість на зазначеному відрізку дороги становить 90 км/год. Узбіччя відгороджені лісосмугами і представлені переважно сільськогосподарськими угіддями, що використовуються як сіножаті.

Четверта критична ділянка автошляху Н-09 окреслена нами у місці його перетину із лісовими масивами Закарпатської низовини, які ми віднесли до Юлівсько-Чопського екологічного коридору. Тут ми пропонуємо здійснювати моніторинг на двох точках: на схід від с. Залужжя та на південь від с. Лалово. Узбіччя представлені переважно густою дерево-чагарниковою рослинністю та сільськогосподарськими угіддями, що використовуються як сіножаті.



Рисунок И.1 — **Пункти моніторингу Н-09.1 — Н-09.3** на критичній ділянці перетину автошляху Н-09 зі Свидовецько-Чорногірсько-Горганською КТ [216]

И.2. Характеристика критичних ділянок для моніторингу уздовж автотраси Н-13

Автотшлях Н-13 перетинає НПП «Ужанський» вздовж долини р. Уж, поділяючи його на дві частини. Уздовж автомобільної дороги тут також проходить залізниця. На

узбіччях транспортних магістралей (смугах шириною 250 м) зафіксовано багато видів різних тварин, перелік яких наведено у табл. И.2.

Таблиця И.2 — Перелік видів тварин, що були виявлені у зоні шириною 250 м по обидві сторони від дороги Н-13 (складено за [196])

№	Назва виду (українською)	Назва виду (латинською)	Кількість випадків фіксування
Ссавці			
1	Житник пасистий	<i>Apodemus agrarius</i>	2
2	Бобер європейський	<i>Castor fiber</i>	1
3	Олень благородний	<i>Cervus elaphus</i>	1
4	Кіт лісовий	<i>Felis silvestris</i>	9
5	Видра річкова	<i>Lutra lutra</i>	1
6	Вивірка звичайна	<i>Sciurus vulgaris</i>	3
7	Мідиця звичайна	<i>Sorex araneus</i>	2
8	Кріт європейський	<i>Talpa europaea</i>	1
9	Підковик великий	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2
10	Підковик малий	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1
Плазуни			
11	Полоз ескулапів	<i>Zamenis longissimus</i>	1
Земноводні			
12	Кумка жовточерева	<i>Bombina variegata</i>	6
13	Райка деревна	<i>Hyla arborea</i>	2
14	Тритон альпійський	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	1
15	Тритон карпатський	<i>Lissotriton montandoni</i>	7
16	Тритон звичайний	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1
17	Жаба гостроморда	<i>Rana arvalis</i>	2
18	Жаба прудка	<i>Rana dalmatina</i>	6
19	Жаба трав'яна	<i>Rana temporaria</i>	13
20	Саламандра плямиста	<i>Salamandra salamandra</i>	11
21	Тритон гребінчастий	<i>Triturus cristatus</i>	1
Птахи			
22	Набережник палеарктичний	<i>Actitis hypoleucos</i>	1
23	Підорлик малий	<i>Aquila pomarina</i>	1
24	Чепура велика	<i>Ardea alba</i>	1
25	Гоголь зеленоголовий	<i>Bucephala clangula</i>	1
26	Щиглик звичайний	<i>Carduelis carduelis</i>	1
27	Зеленяк звичайний	<i>Chloris chloris</i>	1
28	Лелека чорний	<i>Ciconia nigra</i>	11
29	Пронурок біловолий	<i>Cinclus cinclus</i>	1
30	Голуб сизий	<i>Columba livia</i>	2
31	Крук звичайний	<i>Corvus corax</i>	3
32	Ластівка міська	<i>Delichon urbicum</i>	2
33	Дятел звичайний	<i>Dendrocopos major</i>	1
34	Чепура мала	<i>Egretta garzetta</i>	1
35	Зяблик звичайний	<i>Fringilla coelebs</i>	2
36	Ластівка сільська	<i>Hirundo rustica</i>	4
37	Крех малий	<i>Mergellus albellus</i>	2
38	Крех великий	<i>Mergus merganser</i>	1

Продовження таблиці И.2

39	Плиска біла	<i>Motacilla alba</i>	4
40	Плиска гірська	<i>Motacilla cinerea</i>	1
41	Скопа	<i>Pandion haliaetus</i>	1
42	Синиця велика	<i>Parus major</i>	1
43	Горобець хатній	<i>Passer domesticus</i>	2
44	Горихвістка чорна	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1
45	Вівчарик-ковалик	<i>Phylloscopus collybita</i>	1
46	Жовна зелена	<i>Picus viridis</i>	1
47	Гаїчка болотяна	<i>Roecile palustris</i>	1
48	Шпак звичайний	<i>Sturnus vulgaris</i>	1
49	Кропив'янка чорноголова	<i>Sylvia atricapilla</i>	1
50	Орябок	<i>Tetrastes bonasia</i>	2
51	Дрізд чорний	<i>Turdus merula</i>	1
52	Дрізд співочий	<i>Turdus philomelos</i>	2

Із врахуванням структурних елементів екомережі та геопросторових особливостей поширення видів тварин ми окреслили тут 4 пункти моніторингу: на межі Закарпатської та Львівської областей, між селами Ставне і Луг, Кострина і Жорнава, Забрідь і Сіль.



Пункт моніторингу №1



Пункт моніторингу №2



Пункт моніторингу №3



Пункт моніторингу №4

Рисунок И.2.1 — Пункти моніторингу Н-13.1 — Н.13.4 на автомобільній дорозі Н-13 у межах НПП «Ужанський» [216]

На зазначених відрізках дороги є 2 смуги руху транспорту. На першому та другому пунктах моніторингу узбіччя автошляху представлені переважно сільськогосподарськими угіддями, які використовуються як сіножаті. Праві узбіччя відрізків доріг, де ми запропонували встановити третій та четвертий пункти моніторингу представлені залісненими територіями, а ліві різко обриваються до річки Уж.

П'ятий пункт моніторингу пропонуємо виділяти у місці перетину дороги Н-13 із Шаянсько-Вигорлатським екологічним коридором на південний схід від ботанічної пам'ятки природи «Урочище Тепла Яма», яка входить до Вигорлат-Перечинської КТ. Справа від автошляху тут заліснені території, а зліва проходить залізниця та протікає річка Уж. Максимально допустима швидкість руху транспорту на цьому відрізку дороги становить 90 км/год.



Рисунок И.2.2 — Пункт моніторингу Н-13.5 на критичній ділянці перетину автошляху Н-13 із Шаянсько-Вигорлатським екологічним коридором [216]

ДОДАТОК К

Характеристика пропонованих пунктів моніторингу за міграціями фауни уздовж автотрас регіонального значення (Р-21)

Уздовж р. Ріка проходить автошлях Р-21. У його околицях (смугах шириною 250 м) фіксували переважно земноводних та птахів (табл. К.1).

Таблиця К.1 — Перелік видів тварин, що були виявлені у зоні шириною 250 м по обидві сторони від дороги Р-21 (складено за [196])

№	Назва виду (українською)	Назва виду (латинською)	Кількість випадків фіксування
Ссавці			
1	Нетопир карлик	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1
Плазуни			
2	Полоз ескулапів	<i>Zamenis longissimus</i>	2
Земноводні			
3	Кумка жовточерева	<i>Bombina variegata</i>	7
4	Ропуха звичайна	<i>Bufo bufo</i>	2
5	Ропуха зелена	<i>Bufo viridis</i>	1
6	Райка деревна	<i>Hyla arborea</i>	2
7	Тритон карпатський	<i>Lissotriton montandoni</i>	2
8	Жаба озерна	<i>Pelophylax ridibundus</i>	1
9	Жаба гостроморда	<i>Rana arvalis</i>	1
10	Жаба прудка	<i>Rana dalmatina</i>	1
11	Жаба трав'яна	<i>Rana temporaria</i>	1
12	Саламандра плямиста	<i>Salamandra salamandra</i>	2
13	Тритон гребінчастий	<i>Triturus cristatus</i>	3
Птахи			
14	Лелека білий	<i>Ciconia ciconia</i>	1
15	Вівсянка звичайна	<i>Emberiza citrinella</i>	1
16	Мухоловка сіра	<i>Muscicapa striata</i>	1
17	Синиця чорна	<i>Periparus ater</i>	2
18	Глушець білодзьобий	<i>Tetrao urogallus</i>	1

Із врахуванням структурних елементів екомережі та геопросторових особливостей поширення видів тварин ми окреслили 2 критичні ділянки. Перша зумовлена перетином Синевирсько-Бескидського екологічного коридору із автошляхом Р-21. Тут ми пропонуємо дві точки моніторингу. Одна з них Пункт моніторингу Р-21.1. розташована між Закарпатською та Івано-Франківською областями. Узбіччя представлені залісненими територіями, від яких дорога справа відгороджена бетонним укріпленням, а зліва — огорожею бар'єрного типу. Це може

певною мірою запобігати перетину тваринами автошляху, проте суттєво ускладнює їх міграційні можливості через Синевирсько-Бескидський екологічний коридор.



Рисунок К.1.1 — **Пункт моніторингу Р-21.1.** на критичній ділянці перетину автошляху Р-21 із Синевирсько-Бескидським екологічним коридором [216]

Другий пункт моніторингу Р-21.2 ми пропонуємо розмістити між населеними пунктами Репинне та Майдан, де узбіччя представлені залісненими територіями на півдні та обриваються до р. Ріка на півночі. Максимально допустима швидкість руху транспорту на цьому відрізку дороги становить 90 км/год.

Друга критична ділянка на автошляху Р-21 розміщена у місці його перетину з Угольсько-Ужанським екологічним коридором. Тут ми також запланували 2 точки моніторингу на відстані близько 4 км одна від одної між населеними пунктами Вучкове та Підчумаль. Біля першого пункту узбіччя заліснені та невідгороджені. Максимально допустима швидкість руху транспорту на цьому відрізку дороги становить 90 км/год. Другий пункт моніторингу пропонуємо розмістити між населеними пунктами Нижній Бистрий та Противень. У цьому місці заліснене узбіччя справа відділене бетонним укріпленням, а зліва обривається до р. Ріка.



Рисунок К.1.2 — **Пункт моніторингу Р-21.2.** на критичній ділянці автошляху Р-21 поблизу Синевирсько-Бескидського екологічного коридору [216]



Рисунок К.1.3 — **Пункти Р-21.3 — Р-21.4.** на критичній ділянці перетину автошляху Р-21 із Угольсько-Ужанським екологічним коридором [216]

ДОДАТОК Л
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ ТА
ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Історичні та геопросторові аспекти формування екомережі Закарпатської області//Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія». 2021. Вип. 55. С. 299-317. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-22> (*Web of Science*).
(*Особистий внесок здобувача: опрацювання текстових, різночасових картографічних та геопланувальних матеріалів, геоінформаційних даних про регіональну екологічну мережу Закарпатської області, аналіз отриманих результатів та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

2. Теслович М.В., Іванов Є.А. Морфометричний аналіз рельєфу Рахівських гір як основа формування екологічної мережі // Науковий вісник Чернівецького університету: Географія, 2022. Вип. 838. С. 72-81. <https://doi.org/10.31861/geo.2022.838.72-81> (*Особистий внесок здобувача: опрацювання геоінформаційних даних про територію дослідження, здійснення морфометричного аналізу рельєфу, аналіз отриманих відомостей та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

3. Теслович М.В., Кричевська Д.А., Брусак В.П. Морфодинамічний аналіз рельєфу південно-східної частини Полонини Рівної методами ГІС-моделювання для природоохоронних потреб // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. 2022. Том 14, № 1. С. 128-146. <http://dx.doi.org/10.30970/gpc.2022.1.3857> (*Особистий внесок здобувача: опрацювання геоінформаційних даних про територію дослідження, здійснення морфометричного аналізу рельєфу, аналіз отриманих відомостей та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

4. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Жденіївська ключова територія у регіональній екомережі Закарпатської області: формування території та стан

збереженості природних лісів // Екологічні науки. 2022. №6(45). С.144-152. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.23> (Особистий внесок здобувача: *опрацювання геоінформаційних даних про територію дослідження, проведення польових досліджень, аналіз отриманих відомостей та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

5. Теслович М. В., Кричевська Д. А. Геоінформаційне моделювання потенційно важливих територій для перебування ведмедя бурого у Закарпатській області. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2023. № 39. С. 118–132. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2023-39-11> (Особистий внесок здобувача: *опрацювання геоінформаційних даних про територію дослідження, здійснення геоінформаційного моделювання зоотичних геоекосистем для ведмедя бурого, аналіз отриманих результатів та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

6. Teslovych M. V., Krychevska D. A. Rationale for the creation and planning organization of the national nature park within the boundaries of the Borzhava mountain range. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2023. Vol. 32, no. 2. P. 411–425. URL: <https://doi.org/10.15421/112337> (*Web of Science*). (Особистий внесок здобувача: *опрацювання геоінформаційних даних про територію дослідження, проведення польових досліджень, аналіз отриманих результатів та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

7. Teslovych M., Krychevska D., Andreychuk Y. Potentially Important Areas for the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) as a Basis for Determining the Structural Elements of the Eco-Network of the Transcarpathian Region in Ukraine. Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, sectio B – Geographia, Geologia, Mineralogia et Petrographia. 2023. Vol. 78. P. 97–114. URL: <https://doi.org/10.17951/b.2023.78.0.97-114> (*Scopus*). (Особистий внесок здобувача: *опрацювання геоінформаційних даних про територію дослідження, здійснення геоінформаційного моделювання зоотичних геоекосистем для рисі євразійської, аналіз отриманих результатів та їх візуалізація у вигляді картосхем, формулювання висновків*).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

міжнародні конференції:

8. Mariana Teslovych, Diana Krychevska. Risk assessment of manifestation of geomorphological processes on the slopes of the Borzhava mountain range using GIS modelling methods for environmental needs determined from precise levelling. International Conference of Young Professionals. «GeoTerrace-2022». 3-5 October 2022, Lviv, Ukraine. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022590067>. Форма участі:

дистанційна, усна доповідь (*Scopus*)

9. Теслович М. В. Екомережа Воловецького району Закарпатської області: проблеми і перспективи функціонування//Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених (1 — 2 грудня 2016 р., м. Харків). Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2016. С. 62–64. Форма участі: очна, усна доповідь.

10. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Сучасний стан та проблеми функціонування екологічної мережі Воловецького району Закарпатської області. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Роль природно-заповідних територій у збереженні природних і етнокультурних цінностей та у впровадженні цілей сталого розвитку». Великий Березний, 3-4 жовтня, 2019., С.56 — 59. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

11. Теслович М. В., Кричевська Д.А. Екологічна мережа Воловецького району Закарпатської області: територіальна структура та загрози функціонування//Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи: Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (1–3 жовтня 2020 р., м. Львів). Львів: Простір-М, 2020. С. 243 — 248. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

12. Теслович М. В. Геопросторові особливості природно-заповідного фонду Закарпатської області//6-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване

природокористування»: збірник матеріалів. – Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2021. С. 137. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

13. Теслович М. В. Екосистемна цінність гірських лісів (на прикладі лісового заказника «Привододільний»)// 7-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. Київ: Яроченко Я. В. 2022. С. 204. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

14. Теслович М.В. Стан збереженості природних лісів західних схилів хребта Пікуй — Мончел//Сталий розвиток: захисту навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансування природокористування. VIII Міжнародний молодіжний конгрес, 02-03 березня 2023, Україна, Львів: Збірник матеріалів. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2023. С. 21. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

15. Теслович М.В., Кричевська Д.А. Деградовані лісові та водно-болотні природні середовища Закарпатської області як потенційні відновлювальні території екомережі//Міжнародна науково-практична конференція «Географічна освіта і наука: виклики і поступ», присвячена 40-річчю географії у Львівському університеті, Україна, Львів, 18-20 травня 2023 р., Львів: Простір-М, 2023. С. 29 — 34. Форма участі: очна, усна доповідь, усна доповідь.

16. Брусак В.П, Кричевська Д.А, Теслович М.В. Морфодинамічний аналіз рельєфу Полонини-Рівної для природоохоронних потреб. Сучасний стан збереження природного різноманіття та сталого використання ресурсів природно-заповідних територій: Матеріали міжнар. наукової-практ. конф., присвяч. 25-річчю створення Явор. нац. природ. парку., смт. Івано-Франкове, 7 лип. 2023 р. смт. Івано-Франкове, 2023. С. 40 — 45. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

всеукраїнські конференції:

17. Теслович М. В. Екомережа Воловецького району Закарпатської області: сучасний стан та загрози функціонування//Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні: матеріали XIX-ої студентської наукової конференції (16 травня

2018 р., м. Львів). Л.: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. С. 105 — 108. Форма участі: очна, усна доповідь.

18. Теслович М. В., Лопушанська М. Р. Природоохоронні обмеження господарської діяльності в гірській частині Закарпаття//Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень” (м. Київ, 18-19 листопада 2021 р.). К: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2021. С. 149 — 151. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

19. Теслович М. В. Просторові особливості лісових ресурсів Закарпатської області//Географічна наука і освіта у вимірах XXI століття (присвячена 150-й річниці від дня народження Володимира Гнатюка): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців (м. Тернопіль, 13 травня 2021 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 111 — 117. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.

20. Мар'яна Теслович, Діана Кричевська. Геоінформаційне моделювання потенційно важливих територій для перебування kota лісового (*Felis silvestris*) в межах Закарпаття // Матеріали IV науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування», Україна, м. Ужгород, 24-26 травня 2023 р., Ужгород: ПП Данило С.І., 2023, С. 177 — 185. Форма участі: дистанційна, усна доповідь.