

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри екологічної безпеки,
д. с.-г. н., професор

_____ Андрій КУЗИК
«___» _____ 2023 року

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Особливості екологічного контролю діяльності Карпатського
біосферного заповідника»

Виконав:
здобувач 4 курсу групи ЕК41
спеціальності 101 Екологія
Савчин К. Ю.
Керівник:
ст. викладач, к.т.н. Босак П. В.
Рецензент:
к.с.-г.н., доцент Скробала В. М.

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
екологічної безпеки
д.с-г.н., професор

_____ Андрій КУЗИК
«__» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу

Здобувачу _____ Савчину Кирилу Юрійовичу

1. Тема Особливості екологічного контролю діяльності Карпатського біосферного заповідника

керівник роботи: Босак Павло Володимирович, к.т.н.

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “07” лютого 2023 року № 74од

2. Термін подання здобувачем роботи: «26» травня 2023 року

3. Початкові дані до роботи:

3.1 Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 р. № 2456-ХІІ: станом на 23 берез. 2023 р.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>

3.2 Головна - Карпатський біосферний заповідник. *Карпатський біосферний заповідник*. URL: <https://kbz.in.ua/>

3.3 Рибак М. П., Лук’янова В. В., Покин’череда В. Ф., Йонаш І. Д. Еколого-рекреаційна діяльність Карпатського біосферного заповідника як складник сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2019. Т. 3, № 26. С. 88–92.

URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-17>

3.4 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

3.5 Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ : станом на 10 лип. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1 Карпатський біосферний заповідник та екологічне значення

4.2 Основні напрямки діяльності Карпатського біосферного заповідника

4.3 Гідрологія Карпатського біосферного заповідника

4.4 Дослідження складу води у річці Тиса та її правих притоків на території Свидовецького масиву

5. Перелік графічного матеріалу: презентація Microsoft Power Point

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 2	Шуплат Т.І., к.с.-г.н., викладач кафедри екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності		

7. Дата видачі завдання: «01» березня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ.	01.03.2023 - 10.03.2023	
2.	Розділ 1. Карпатський біосферний заповідник та екологічне значення	11.03.2023 - 01.04.2023	
3.	Розділ 2. Основні напрямки діяльності Карпатського біосферного заповідника	01.04.2023 - 15.04.2023	
4.	Розділ 3. Гідрологія Карпатського біосферного заповідника	16.04.2023 - 27.04.2023	
5.	Розділ 4. Дослідження складу води у річці Тиса та її правих притоків на території Свидовецького масиву	28.04.2023 - 18.05.2023	
6.	Підготовка презентації	19.05.2023 - 24.05.2023	

Здобувач _____

Кирило САВЧИН

Керівник роботи _____

Павло БОСАК

АНОТАЦІЯ

Савчин К.Ю. «Особливості екологічного контролю діяльності Карпатського біосферного заповідника». Дипломна робота бакалавра за спеціальністю 101 «Екологія». Складається з текстової частини, що містить 4 розділи, 53 с., 7 рис., 4 табл., 30 літературних джерел.

Об'єкт – «Карпатський біосферний заповідник».

Мета роботи – проаналізувати напрямки екологічного контролю та діяльності Карпатського біосферного заповідника .

Методи дослідження – опрацювання літературних джерел, узагальнення і систематизація отриманих даних, описовий метод та дослідницький метод.

У роботі проаналізовано території, які входять до складу Карпатського біосферного заповідника. Значну увагу зосереджено на рослинності та основним напрямкам діяльності заповідному фонді України, а саме: вирощуванню та відтворенню лісів, збереженню біологічного різноманіття в лісах та розвитку природно-заповідного фонду, лісовій сертифікації, створення рекреаційних зон, а також використанню лісових ресурсів, аналіз стану водних джерел.

ПРИРОДНО ЗАПОВІДНИЙ ФОНД, ЛІСОВІ РЕСУРСИ, БІОРИЗНОМАНІТТЯ «КАРПАТСЬКИЙ БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК», ОХОРОНА ФЛОРИ І ФАУНИ, ГІДРОЛОГІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. КАРПАТСЬКИЙ БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	8
1.1 Екологічне значення Карпатського біосферного заповідника	8
1.1.1 Чорногірський заповідний масив.....	10
1.1.2 Мараморський заповідний масив	12
1.1.3 Кузійський заповідний масив	13
1.1.4 Угольсько- широколужанський заповідний масив.....	14
1.1.5 Свидовецький заповідний масив	18
1.2 Перспективи розвитку	22
РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА	22
2.1 Охорона території Карпатського біосферного заповідника	22
2.2 Збереження флори у заповідній території	25
2.3 Збереження фауни у заповідній території	30
2.4 Заповідні та господарські ліси.....	32
2.5 Фоновий моніторинг.....	34
2.5.1 Моніторинг погодного стану.....	34
РОЗДІЛ 3. ГІДРОЛОГІЯ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА.....	36
3.1 Основні водні угіддя заповідника.....	36
3.2 Динаміка гідрохімічного складу атмосферних опадіву Карпатському біосферному заповіднику	40
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ВОДИ У РІЧЦІ ТИСА ТА ЇЇ ПРАВИХ ПРИТОКІВ НА ТЕРИТОРІЇ СВИДОВЕЦЬКОГО МАСИВУ.....	43
4.1 Опис досліджуваної території	43
4.2 Результати дослідження	44
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ВСТУП

Заповідні території є особливими природними об'єктами, що мають велике значення для збереження біорізноманітності, природних ресурсів та екосистем. Заповідна діяльність спрямована на забезпечення охорони цих територій та збалансованого використання їх ресурсів. Заповідна діяльність та проблеми охорони заповідних територій - це важливі аспекти охорони природи, які вимагають постійної уваги та зусиль з боку науковців, державних органів та громадськості. Однак, також є ряд проблем, які потребують уваги та вирішення.

Одна з основних проблем охорони заповідних територій полягає в незаконній людській діяльності. Незаконна риболовля, полювання, вирубка лісів, незаконна забудова та інші види незаконної діяльності загрожують біорізноманітності та екосистемам заповідників. Це вимагає посилення контролю, патрулювання та законодавчих заходів для запобігання такій діяльності та притягнення винних до відповідальності.

Іншою проблемою є вплив кліматичних змін на заповідні території. Глобальне потепління, зміна погодних умов та інші аспекти кліматичних змін можуть мати негативний вплив на біорізноманіття та екосистеми заповідників. Зміна вегетаційних зон, зникнення деяких видів рослин і тварин, зміна водних режимів – все це може відбуватись під впливом зміни клімату. Тому важливо враховувати ці аспекти в плануванні та реалізації заповідної діяльності.

Збереження флори і фауни на території Карпатського біосферного заповідника є одним із головних завдань, спрямованих на збереження біорізноманіття та підтримку екологічно стабільних екосистем. Карпатський біосферний заповідник, розташований у Карпатських горах, є природним комплексом, який належить до світової спадщини і відіграє важливу роль у збереженні природних ресурсів та різноманітності.

Одним з ключових аспектів збереження флори і фауни є створення природних коридорів та заповідних зон, які дозволяють розселенню та переміщенню різноманітних видів рослин та тварин. Це включає у себе створення відповідних місць для життя, таких як лісові масиви, водні джерела

та інші екосистеми, які забезпечують належне середовище для росту та розмноження різних видів.

Важливим аспектом збереження флори і фауни є також регулювання людської діяльності на території заповідника. Заборона полювання, незаконна рубка лісів, незаконний збір рослин та тварин, а також неконтрольовані туристичні активності.

Заповідна діяльність включає також проведення наукових досліджень та моніторингу флори та фауни, що дозволяє збирати дані про стан популяцій, їх розподіл та динаміку змін. Ці дані допомагають визначити рівень загроз, з якими зіштовхуються різні види, і розробити ефективні стратегії збереження [1-10].

РОЗДІЛ 1.

КАРПАТСЬКИЙ БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

1.1 Екологічне значення Карпатського біосферного заповідника

Карпатський біосферний заповідник - це один з найбільших заповідників в Європі, який знаходиться на південному заході України, в мальовничому Карпатському регіоні. Створений у 1968 році, КБЗ займає площу понад 58 тисяч гектарів і є одним з найважливіших природоохоронних об'єктів не тільки України, а й всієї Європи. Основна мета Карпатського біосферного заповідника – це збереження природної різноманітності Карпат, яка представлена унікальними лісовими та гірськими екосистемами, рідкісними та вразливими видами рослин та тварин. КБЗ є домом для багатьох видів, які є ендеміками Карпат, тобто живуть тільки в цьому регіоні, тому збереження їхніх природних середовищ має велике значення для збереження біорізноманіття. Окрім збереження природної різноманітності, КБЗ також відіграє важливу роль у збереженні та покращенні якості водних ресурсів [13]. Це досягається завдяки збереженню високогірних мокротин та боліт, які є важливими водозбірними областями, та відновленню лісових екосистем, які забезпечують фільтрацію поверхневих вод. Також слід зазначити, що діяльність Карпатського біосферного заповідника сприяє збереженню ґрунтового покриву та запобіганню його ерозії. Це досягається за рахунок заборони будівництва на значних ділянках території заповідника [1].

Даний заповідник є не лише природоохоронною територією, а й науково-дослідною установою що має міжнародне значення. Вчений колектив надає велику увагу для розробки екологічних методів збереження природних екосистем і методів щодо управління ними в регіоні. За отриманими результатами досліджень що проводяться випущено декілька томів Літопису природи, монографій та багато наукових публікацій. Заповідник є територією для досліджень багатьох екологічних сторонніх наукових установ [13].

У заповіднику створено широкий екологічний моніторинг, який проводиться багато років і безперервно стежить за ходом природних процесів і станом екосистем у них. Для кожної природно-кліматичної зони створена система стаціонарних ділянок для моніторингу створені зони для постійного відбору проб, зокрема гідрологічних, метеорологічних та постійних облікових маршрутів [1].

Територія заповідних територій поділяється на різні масиви (Чорногірський, Мараморський, Кузійський, Угольсько-широколужанський, Свидовецький) функціональні зони: буферні зони, регульовані режимом заповідної території, заповідні території та ландшафти, що постраждали від діяльності людини, що відрізняються, перш за все, природокористуванням. Схему найбільш цінних територій для збереження біорізноманіття у Карпатському регіоні запропоновано в книзі «*Towards an Ecological Network for the Carpathians*», створеній за сприяння Міжнародної програми розвитку заповідної справи «ВВІ-МАТРА» (рис.1.1) [16].

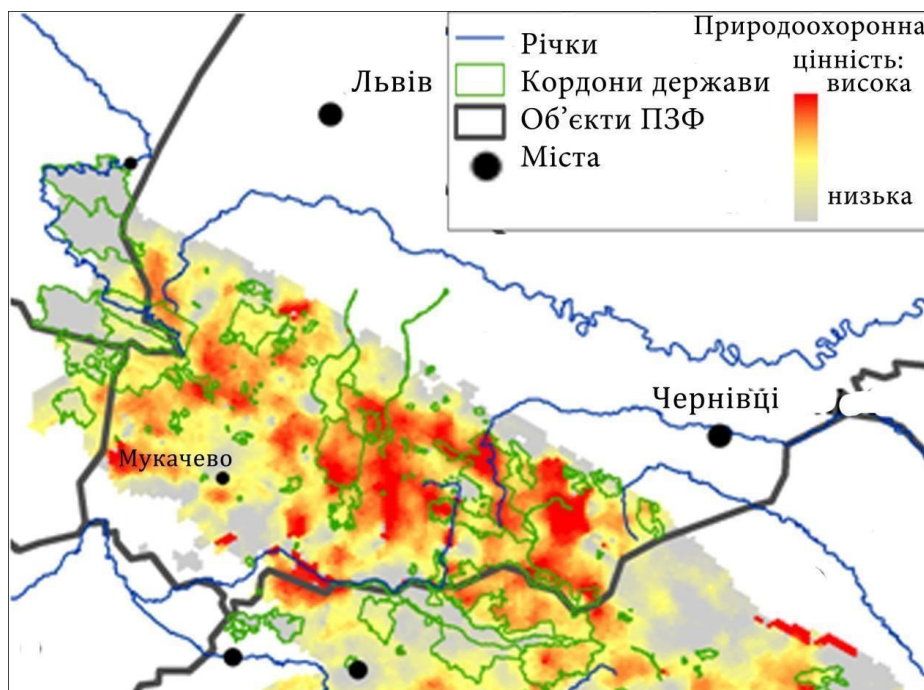


Рис.1.1 Схема найцінніших територій для збереження біорізноманіття у Карпатському регіоні (за даними «ВВІ-МАТРА», 2009).

Функціональне зонування території заповідної території дозволяє поєднати природоохоронні завдання з інтересами місцевого населення. В техногенних ландшафтах здійснюються комплексні заходи, спрямовані на вдосконалення еколого-економічних засад природокористування на територіях розміщення біосферних заповідників. У природоохоронних територіях значний акцент приділяється екологічній освіті та освіті населення. З цією метою в центральній садибі міста Лахова створено Карпатський екологічний музей, видається всеукраїнський науково-екологічний журнал «Зелені Карпати», створено мережу інформаційних центрів, створено екологічні науково-просвітницькі стежки [14].

1.1.1 Чорногірський заповідний масив

Ділянка Чорногірського заповідника розташована на південній височині Чорногірського хребта на висоті від 700 до 2061 м.н.р.м. На території гірського масиву, площа якого становить 16375 га, розташована найвища вершина Українських Карпат – гора Говерла (2061 м). Основні хребти Чорногори утворені крейдовим і палеогеновим флішем (аргілітами, алевролітами, пісковиками, конгломератами та ін.). Сучасна геоморфологічна будова Чорногорії сягає міоцен-голоценового періоду. Нагір'я несе на собі сліди стародавніх льодовиків, з типовими формами льодовиків - калами і трогові долини [13].

Мікроклімат Чорногорського масиву має помірно континентальну вираженість: в залежності від розташування може бути холодним і вологим в. Зі підвищенням висоти температура змінюється від'ємному напрямку, зі збільшенням кількості опадів. Згідно даних з метеостанції Луга що знаходиться на висоті 613 м.н.р.м., найхолодніший період (січень) має середню температуру -6,8 градусів, найтепліший період року (липень) – 15,7 градусів, в загальному протягом року температура 5,4 градусів. Річна кількість опадів становить 1001 мм. На метеостанції Пожижевськ (1430 м над рівнем моря) середня температура січня - 6,4°, липня - 11,5°, за рік - 2,8°. Річна кількість опадів зростає до 1465 мм.

Велика кількість опадів визначає створення досить розвиненої гідромережі. Основне витік річки Біла Тиса знаходиться на території масиву [1]. Для формування лісу характерні світло-бурі та темно-бурі гірські лісові ґрунти. У високогір'ї переважають торф'яно-гірно-піразолові та гірсько-лучно-буроземні [26].

Ділянка Чорногорського заповідника характеризується великою насиченістю рослин і фауни. Ліс займає більшу частину рослинності у регіоні. У кліматичних районах Чорногорії де переважає прохолода росте чистий Бук (*Fagetum*) що має природне обмежене поширення на півдні схилами. Змішані листяні та хвойні ліси, такі як бук, біла ялиця та ялина, зустрічаються на більш широкому діапазоні висот, до 1200 метрів. Вище знаходяться смугові ялини, які утворюють верхню межу лісу, тут на висоті 1500-1600 метрів над рівнем моря.

У субальпійському поясі поширені пристінкові дерева (*Mugheta*, *Duschekieta* і *Junipereta sibiricae*). Значну територію тут займають трав'янисті рослини, серед яких *Deschampsia caespitosa*, *Calamagrostis villosa* і в значно меншій мірі *Nardus stricta*. Альпійські луки представлені *Carex sempervirens*, *Festuca supina* та *Juncus trifidus*. Групи з домінуванням *Carex flexuosa* і *Lerchenfeldia flexuosa* трапляються спорадично [16].

Флора Чорногорського масиву включає багато рідкісних видів: Гінкго альпійське, *Helleborus purpurascens*, *Leucanthemum waldscheinii*, *Listera cordata*, *Rhododendron kotschyi*, *Aconitum firmum*, *Anemonastrum narcissiflorum*, *Chrysosplenium alpinum*, *Gentiana acaulis*, *G. verna*, *Melampyrum saxosum*, *Parageum montan* Ну, *Pedicularis verticillata*, *Polygonum viviparum*, *Pulmonaria fillarskiana*, *Rhodiola rosea* та ін.

Центральним ядром фауни хребетних Чорногірського масиву є види тайгового та альпійського комплексів. У високогір'ї, на висоті біля 1800 м, зустрічається снігова полівка (*Chyonomis nivalis*) та альпійська тинівка (*Prunella collaris*), занесені до Червоної книги України. Характерними мешканцями хвойних та мішаних лісів Чорногори є трипалий дятел (*Picoides tridactylus*), жовтоголовий корольок (*Regulus regulus*), біловолий дрізд (*Turdus torquatus*),

глухар (*Lyrurus urogalus*), рись (*Lynx lynx*), ведмідь (*Ursus arctos*) тощо. Загалом, у фауні Чорногірського масиву добре представлені види, характерні для всього лісового поясу Карпат.

Чимало видів безхребетних - карпатських та східнокарпатських ендеміків - зареєстровано в Українських Карпатах тільки в Чорногорі: *Calosoma inquisitor*, *Carabus transsylvanicus*, *Trechus plicatulus*, *Duvalius ruthenus* (*Carabidae*, *Coleoptera*) [15-16].

1.1.2 Мараморський заповідний масив

Мараморський заповідний масив знаходиться на північному схилі Рахівських гір. Площа заповідної території становить 8990 га, знаходиться в межах висот 750 - 1940 м.н.р.м. Головним вузлом масиву є гора Піп Іван Мараморський (1940 м). Територія вкрита твердими та кристалічними породами - гнейсами, мармуровидними слюдяними і кварцовими сланцями та вапняками юрського періоду, що зумовлює досить специфічні риси рельєфу та ґрунтового покриву, і створює особливості рослинності. Для рельєфу Мараморош притаманні глибокі міжгірні долини, чисельні скелясті гребені з вершинами. Є сліди кайнозойського зледеніння. На території масиву знаходяться басейни потоків Білий і Квасний, які є притоками Тиси і Білої Тиси [13].

Басейн Квасного характеризується прохолодним і холодним гумідним кліматом, за даними метеостанції Луги. Для басейну потоку Білого властивий значно теплий клімат. Згідно даних метеостанції Ділове (390 м.н.р.м.), середня температура січня -4 градуси, а для липня - 18,5, середньорічна - 7,9 градусів. Середньорічна сума опадів - 1087 мм [1]. Мараморська заповідна територія характеризується специфічним рослинним покривом, що обумовлено його геологічною будовою. На нижчих природних рівнях широко розповсюджені листяні ліси та мішані листяно-хвойні, які складаються з *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea excelsa* і *Acer pseudoplatanus*, рідше - з *Carpinus betulus*. Праліси Буку знаходяться на південних схилах та на ґрунтах з великим вмістом кальцію. Мішані фітоценози займають найбільші площі. В холодних умовах на верхній

лінії лісу, що знаходиться тут на висоті 1600-1700 м, мають поширення чисті смеречини. Вище них знаходяться субальпійські та альпійські луки з чистинами заростей криволісся, переважно з *Pinus mugo*. Сильне поширення тут мають угруповання з *Rhododendron kotschyi* та чагарничкових рослин - *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* та *V. uliginosum*. Для субальпійського та альпійського пояса є ряд рідкісних рослин, як *Anemonastrum narcissiflorum*, *Anthemis carpatica*, *Gentiana acaulis*, *G.lutea*, *G.punctata*, *Narcissus angustifolius*, *Poa deylii*, *Pulsatilla alba*, *Sempervivum montanum*, а в лісі - також *Campanula carpatica*, *Scopolia carniolica* та інші [16].

Тваринний світ території багато в чому схожий з Чорногорою, але має свої певні особливості. Через більш скелясту територію у високогір'ї краще представлені мешканці кам'янистих розсіпів – снігова полівка та альпійська тинівка. Лише тут помічений в заповіднику сокіл-сапсан (*Falco peregrinus*), який переважає у скелястих ділянках. З безхребетних притаманні місцеві види комах, призначені до скельних виходів: *Carabus fabricii*, *Nebria transsylvanica* та *Trechus carpaticus* [19].

1.1.3 Кузійський заповідний масив

Кузійський заповідний масив знаходиться поблизу південної частини Свидовецького хребта на висоті від 350 до 1409 м.н.р.м. Займає площу приблизно 4925 га, яка повністю лежить в межі лісового поясу. Найвища вершина масиву - г. Лисина (1409 м). Цей масив є частиною Карпатських гір і має значний екологічний та науковий потенціал. На південній території масиву пролягає смуга юрських мармуровидних вапняків, що утворюють значні скелясті виходи. Дана територія вирізняється своїми кліматичними умовами, та характером ендемічної рослинності. Тут можна зустріти такі рідкісні види, як едельвейс карпатський (*Leontopodium nivale*), альпійські і гірські рослини. Цей масив є одним з небагатьох місць в Україні, де збереглися такі реліктові рослинні види, що існували на території Карпат ще у період льодовикових зсувів [13]. Суцільне поширення дубово-букових лісів тут не має. Через теплі повітряні маси з Марамороської території у цьому районі є сунікальні умови,

що сприяють поширенню теплолюбивих видів на досить значні висоти. Так, *Quercus robur* та *Q. petraea* доходять тут майже до висоти 1090 м, що є найбільшвисоким місцем зростанням в Україні. Уваги також заслуговують території зростання *Taxus baccata*, що збереглися на вапнякових скелях під яворово-буковими лісами. Більшу частину площі у масиві займають букові ліси, які є чистими без змішування, так і з мішаними фітоценозами. На вищих рівнях, поширені зони смеречників [16,20].

Тваринний склад масиву має характерні для лісів Українських Карпат види. Своєрідний мікроклімат південної частини масиву сприятливий для лісового полоза (*Elaphe longissima*), який в заповіднику зустрічається локально. З хижих ссавців звичайними є куниця лісова (*Martes martes*), лисиця (*Vulpes vulpes*) і зрідка зустрічаються ведмідь, рись, кіт лісовий (*Felis silvestris*) та борсук (*Meles meles*). Земноводні представлені жабою трав'яною (*Rana temporaria*) та кумкою гірською (*Bombina variegata*) саламандрою плямистою (*Salamandra salamandra*), тритоном карпатським (*Triturus montandoni*). Існуючі на території масиву тектонічні печери та покинуті штольні служать сховищами для 8 видів кажанів, з яких чотири рідкісні – нічниця довговуха (*Myotis bechsteini*), широковух звичайний (*Barbastella barbastellus*), та підковоноси великий (*Rhinolophus ferrumequinum*) і малий (*Rh. hipposideros*) [19].

1.1.4 Угольсько-широколужанський заповідний масив

Угольсько-широколужанський заповідний масив, розташований на території Закарпатської області, є одним з найцінніших природних комплексів України. Заповідний масив розташовується на південних схилах полонини Красної і полонини Менчіл, що в межах висот 400-1280 м. н.р.м. Загальна площа заповідної території складає 15580 га. Цей заповідник охоплює велику площу і займає околиці селищ Угольської та Широкого Лука. Його унікальність полягає в поєднанні різноманітних природних екосистем, що забезпечують умови для існування різноманітних видів тварин і рослин. Основна порода масиву утворюється відкладами крейдяного і палеогенового періодів – сильні шари флішу, у складі яких переважно аргіліти, алевроліти, і рідше піщаники.

Південна зона лісництва знаходиться у північній зоні стрімчаків. Для цього району характерна наявність великих блоків вапняку з добре розвинутим карстом. Заповідний масив має розмаїтість ландшафтів, що його відрізняє. Тут можна зустріти гірські ліси, пасовища, болота та річкові долини. Різноманітність умов середовища створює життєві умови для багатой флори і фауни. Тут представлені різноманітні карстові форми, зокрема печери, яких налічується понад тридцять. На території масиву знаходиться найбільша печера Українських Карпат - "Дружба", сумарна довжина ходів якої складає понад один кілометр. В печері "Молочний камінь" знайдена пізньо-палеолітична стоянка стародавньої людини. Оригінальними геоморфологічними утворами є вапнякові скелі, висота яких сягає семидесяти метрів [12-13, 26].

Найвища точка на території- Угольська Плеша (1108 м), Поганська Кічера (1092 м), Видножанська Кічера (1072 м), Вежа (937 м). В нижній частині Угольсько-Широколужанського масиву сформувалися світло-бурі середньосуглинні потужні ґрунти, вище - темно-бурі лісові. На вапняках утворились щєбнисті, а в долинах річок - дернові, іноді глєєві ґрунти [26]. Угольсько-широколужанський заповідний масив, характеризується різноманітністю погодних умов, які залежать від географічного положення та кліматичних особливостей регіону.

Клімат у заповідному масиві можна охарактеризувати як помірний континентальний. Літня погода тут зазвичай є теплою і сонячною, з середньомісячною температурою в повітрі близько +20°C. Осінь на Закарпатті приваблює яскравими барвами і приємною прохолодою, а середні температури звичайно коливаються від +10°C до +15°C. Зимові місяці в заповідному масиві можуть бути холодними, з великими коливаннями температури. В січні, найхолоднішому місяці, середня температура може опускатися до -5°C, але можуть відбуватися й більші заморозки. Зима супроводжується вітрами та частими опадами, які часто перетворюють ландшафт у сніжну казку. Весна в Угольсько-широколужанському заповідному масиві приносить з собою відтепер, розквіт природи і зелені пасма. Температура поступово піднімається, і

в березні і квітні середні значення можуть досягати $+10^{\circ}\text{C}$ - $+15^{\circ}\text{C}$. Однак весняні місяці також характеризуються значними коливаннями температури та можливими дощами. В цілому, погодні умови в Угольсько-широколужанському заповідному масиві Закарпаття варіюються залежно від сезону. Середньорічна кількість опадів складає 1390 мм. [1, 13].

Масив знаходиться в зоні букових лісів, де переважають зональні бучини, що утворюють також і верхню межу лісу на висоті 1200-1300 м. Вище, здебільшого в улоговинах, зустрічаються фрагменти криволісся з *Duschekia viridis*. В оптимальних екологічних умовах бук відзначається високою вітальністю і утворює високопродуктивні насадження з запасом деревини понад 600 куб.м. на га. На вапнякових оголеннях збереглися унікальні для Карпат угруповання *Taxeto-Fagetum* та *Juniperetum sabinae*. Тут представлені також реліктові фітоценози *Quercetum petraeae*, *Fageto-Tilietum platiphyllae*, *Piceetum abietis* і *Betuletum pendulae* [16].

Рослинний світ заповідного масиву на Закарпатті представлений широким спектром видів. Тут ростуть великі масиви лісів з такими деревними породами, як ялиця, бук, граб, сосна та дуб. Також у заповіднику зустрічаються численні рідкісні види рослин, включаючи орхідеї, неполив'яний проліск, крокуси та різноманітні види трав'янистих рослин. Флора масиву включає біля 550 видів. Її основне ядро складають неморальні, бореальні та монтанні види. Найбільше флористичне багатство властиве вапняковій гряді (понад 200 видів), де зростають *Cotoneaster integerrimus*, *Juniperus sabina* (єдине місцезростання в Українських Карпатах), *Quercus petraea*, *Rhamnus cathartica*, *Tilia platyphyllos*, *Taxus baccata*, а з трав'янистих рослин - петрофіли та альпійські види *Campanula carpatica*, *Cephalanthera rubra*, *Coronilla elegans*, *Cortusa matthioli*, *Iris pseudocyperus*, *Jovibarba preissiana*, *Saxifraga paniculata*, *Scabiosa lucida*, *Sedum hispanicum*. Є також ряд неморальних та аридних видів – *Arum alpinum*, *Corallorhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*, *Erythronium dens-canis*, *Ophoglossum vulgatum*, *Viola dacica* та інші [10-14].

Угольсько-широколужанський заповідний масив на Закарпатті є місцем, де зустрічається розмаїтий та багатий тваринний світ. Завдяки різноманітним природним умовам та ландшафтам, заповідник став життєвим середовищем для численних видів тварин. Букові праліси є своєрідними тут зустрічаються як суто “тайгові” види - рись, довгохвоста сова (*Strix uralensis*), чорний дятел (*Dryocopus martius*), снігур (*Pyrrhula pyrrhula*), так і характерні для широколистяних лісів. Вони представлені чорним дроздом (*Turdus merula*), середнім (*Dendrocopos medius*), білоспинним (*D. leucotos*) та сивим (*Picus canus*) дятлами, мухоловкою - білошийкою (*Ficedulla albicollis*), костогризом (*Coccothraustes coccothraustes*), синяком (*Columba oenas*), ліщиновим вовчком (*Musccardinus avellanarius*), лісовим котом, кабаном, саламандрою. Також в заповіднику можна спостерігати різноманітні види ссавців. Тут живуть рослиноїдні ссавці, такі як олень благородний, лісова куниця, руда полівка (*Clethrionomys glareolus*), канюк (*Buteo buteo*), повзик (*Sitta europaea*), трав'яна жаба – види, які поширені по всьому лісовому поясу Карпат. З рідкісних, занесених до Червоно книги України, тварин відмічені кутора мала (*Neomys anomalus*), горностай (*Mustela erminea*), видра (*Lutra lutra*), пугач (*Bubo bubo*), чорний лелека (*Ciconia nigra*), полоз лісовий, тритон карпатський тощо. Єдиною річкою заповідника, куди на нерест заходить “червонокнижний” лосось дунайський (*Hucho hucho*), є Лужанка [15-19].

Одним із видового багатства Угольсько-широколужанського заповідного масиву є птахи. Тут можна зустріти більше 150 видів птахів, зокрема хижих, співочих і водно-болотних птахів. Серед них належать білозубка, чорний аист, білоголовий орел, сивка, пеструшка, горихвістка та інші. Заповідник є важливим місцем для зупинки та гніздування багатьох мігруючих птахів більшість з яких пов'язана з карстовими печерами з яких 8 відносяться до рідкісних. Це підковоноси великий і малий, широковух звичайний, довгокрил звичайний (*Miniopterus schreibersi*), нічниці триколірна (*Myotis emarginatus*), довговуха і війчаста (*M. nattereri*) та вечірниця мала (*Nyctalus leisleri*). Зимую скупчення кажанів в підземних сховищах налічують близько півтори тисячі

особин, основну частину яких складають нічниця велика (*Myotis myotis*) і гостровуха (*M. blythi*). Тільки в печері “Дружба” зимує понад 1000 тварин, які належать до 13 видів.

Комахи представлені типовими мезофільними середньоевропейськими видами. Серед них такі рідкісні види, як жук-самітник (*Osmoderma eremita*), жук-олень (*Lucanus cervus*), вусач альпійський (*Rosalia alpina*), великий дубовий вусач (*Cerambyx cerdo*), мнемозина (*Parnassius mnemosinae*) та інші. В карстових печерах Угольки відмічена унікальна фауна безхребетних-троглобіонтів, серед яких є ряд вузько ендемічних видів, зокрема *Duvalius transcarpaticus* (Carabidae, Coleoptera) [19].

1.1.5 Свидовецький заповідний масив

Свидовецький заповідний масив є одним з найважливіших природних комплексів на території України. Знаходиться він у Карпатському регіоні, на півночі Закарпатської та Львівської областей. Цей заповідник охоплює значну площу і займає гори та лісисті узлісся Свидовця та прилеглих територій. Його винятковість полягає в багатстві рідкісних екосистем і розмаїтті видів тварин і рослин. Масив займає площу 6580 га в найвищій частині Свидовецьких гір в межах висот від 600 до 1883 м.н.р.м. Гірська споруда Свидовця, як і більша частина Українських Карпат, має флішову будову. На головному хребті добре збереглися сліди льодовикової діяльності. Свидовецький заповідний масив славиться своїми унікальними гірськими ландшафтами. Тут можна знайти високі гірські хребти, круті схили, річкові долини та глибокі ущелини. Різноманітність середовищ створює ідеальні умови для існування різноманітних видів тварин і рослин. Даний масив, розташований у Карпатах, має типові гірські кліматичні умови [14].

Клімат в цьому регіоні можна охарактеризувати як помірний континентальний з вираженими сезонними змінами. Літо у Свидовецькому заповідному масиві зазвичай є прохолодним і комфортним для активних відпочивальників. Середня температура повітря влітку коливається від 15°C до 25°C. Протягом дня можуть бути теплі періоди, але ночі часто прохолодні.

Опади влітку можуть бути невеликими дощами або грозами. Осінь у Свидовецькому заповідному масиві характеризується яскравими кольорами, оскільки ліси засипаються різнобарвними листям. Температура починає падати, і середня температура восени зазвичай коливається від 5°C до 15°C. Опади стають більш інтенсивними, і часто можна очікувати дощі та тумани. Зима у Свидовецькому заповідному масиві є холодною та сніжною. Температура повітря взимку може опускатися нижче нуля, особливо в гірських регіонах. Середня температура взимку коливається від -5°C до -15°C. Значні снігопади та морози створюють чудові умови для зимових видів спорту та розваг, таких як лижний спорт і санчата. Весна в Свидовецькому заповідному масиві приносить з собою відтепер і оживлення природи. Температура поступово піднімається, і середня температура навесні зазвичай коливається від 5°C до 15°C. Річна кількість опадів становить 930 мм. Клімат високогір'я холодний, гумідний [20-24].

У лісовому поясі переважають світло- і темно-бурі ґрунти. Для верхньої межі лісу характерні світло-бурі ґрунти [7, 29].

Букові ліси піднімаються тут до висоти 1380 м, що є найвищою межею бучин в Українських Карпатах. На скельних формах рельєфу поширені також буково-яворові та буково-ясеневі-яворові ліси (*Fageto-Aceretum pseudoplatanae*, *Fageto-Fraxinetum-Aceretum*). В їх трав'яному покриві зустрічаються листовик сколопендровий (*Phyllitis scolopendrium*), лунарія оживаюча (*Lunaria rediviva*), чемерник червонуватий (*Helleborus purpurascens*), асплений зелений (*Asplenium viride*). На північних макросхилах представлені сприятливі умови для формування мішаних деревостанів. Вище лісового поясу поширено криволісся з душекії зеленої (*Dushekia viridis*) та ялівцю сибірського (*Juniperus sibirica*).

Рослинний світ Свидовецького заповідного масиву вражає своєю різноманітністю і багатством. Тут можна зустріти великі масиви гірських лісів, включаючи ялину, бук, граб, ясен та дуб. Також на території заповідника ростуть рідкісні види рослин, включаючи карпатські проліски, едельвейси, веснянки та багато інших гірських квітів. Особливо цікавим у флористичному

відношенні є високогір'я Свидовця в районі вершин Малої Близниці (1778 м) та Великої Близниці (1883 м). Тут ростуть такі рідкісні аркто-альпійські види, як бартсія альпійська (*Bartsia alpina*), дріада восьмипелюсткова (*Dryas octopetala*), діфазіаструм альпійський (*Diphasiastrum alpinum*), ситник каштановий (*Juncus castaneum*), ллойдія пізня (*Lloydia serotina*), айстра альпійська (*Aster alpinus*), родіола рожева (*Rhodiola rosea*), верба списовидна (*Salix hastata*). В Українських Карпатах лише тут зростають крупка аїзовидна (*Drabba aizoides*), очанка зальцбурська (*Euphrasia salisburgensis*), ломикамінь переломниковий (*Saxifraga androsacea*) та ін. Дуже рідкісними є також білотка альпійська (*Leontopodium alpinum*), орлики чорніючі (*Aquilegia nigricans*), сверція альпійська (*Swertia alpina*) тощо [14,16, 30].

Тваринний світ Свидовецького заповідного масиву є дивовижно різноманітним. Тут зустрічаються багато видів рідкісних птахів, серед яких беркут, сокіл-шльондра, орел-малюк, горихвістка та багато інших. Фауна масиву у цілому складає типовий для Карпат гірський комплекс, хоча для неї характерна менша представленість ряду видів, тісно пов'язаних з хвойними породами. На території заповідника збереглися унікальні комплекси буково-грабових та ялицевих лісів, карпатських боліт, верхівок гір та карстових форм. Тут можна зустріти більше 2000 видів рослин, 46 видів ссавців, 170 видів птахів та 10 видів риби. Серед них є такі рідкісні види, як бура ведмедиця, карпатський барс, сокіл-білохвіст, та багато інших. Заповідник має важливу роль у збереженні природних комплексів та видів, що мешкають на території Карпат, а також у забезпеченні екологічної безпеки регіону. Для збереження природних комплексів заповідника було встановлено суворий заповідний режим, заборонено будь-яку людську діяльність, крім наукових досліджень та екологічного нагляду [1-5].

1.2 Перспективи розвитку

Карпатський біосферний заповідник є одним із найцінніших природних об'єктів в Україні та входить до мережі світових біосферних заповідників

ЮНЕСКО. Розташований у Карпатському регіоні, він є унікальним природним комплексом, який має велике значення для збереження біорізноманіття та забезпечення сталого розвитку регіону та рекреаційним потенціалом. Сучасна господарсько–виробнича орієнтація регіону спрямована на екстенсивне використання місцевих ресурсів. Розроблена модель сталого розвитку зорієнтована на розвиток туристично–рекреаційної індустрії. У всьому світі активно розвивається і пропагується екологічний туризм. Екологічний туризм в Карпатах є популярним туристичним напрямком, і розвиток екологічного туризму може стати важливим елементом розвитку заповідника. Відкриття нових маршрутів, облаштування екологічних стежок, організація екскурсій та еко-готелів допоможуть привернути увагу туристів, одночасно забезпечуючи збереження природи і здоров'я відвідувачів [12,20].

Заповідна територія є місцем зустрічі різноманітних екосистем, унікальних видів тварин і рослин. Забезпечення належного збереження цього біорізноманіття є одним із основних завдань заповідника. Для цього необхідно здійснювати моніторинг стану природних об'єктів, проводити наукові дослідження та розробляти програми охорони і відновлення екосистем.

Крім того, заповідник має важливе значення для збереження та відновлення культурної спадщини регіону. Тут зберігається багата історія та культура карпатських народів, а також різноманітні етнографічні об'єкти. Отже, можна зробити висновок, що Карпатський біосферний заповідник має великий потенціал для розвитку як природоохоронного об'єкту та туристичного центру. Розвиток заповідника має велике значення для збереження та відновлення біорізноманіття регіону та розвитку екологічного туризму [20].

РОЗДІЛ 2.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

2.1 Охорона території Карпатського біосферного заповідника

Охорона території Карпатського біосферного заповідника є дуже важливою для збереження біорізноманітності і забезпечення збалансованого розвитку регіону. Заповідник має на меті забезпечити збереження природних екосистем і видів рослин і тварин, зберегти генетичний фонд, забезпечити природний процес оновлення лісу і підтримати збалансовану водну екосистему [21].

Заповідник поділяється на декілька зон залежно від їхньої функціональності та режимів охорони. Кожна зона має свої особливості і виконує певні завдання у збереженні природних ресурсів та біорізноманітності. Зона біосферного резервату передбачає функціональне зонування і встановлення режиму охорони. В заповідній зоні заборонено будь-яке господарське втручання в хід природних процесів. Ця зона є серцевиною заповідника і має найвищий рівень охорони. Вона включає найцінніші території з високою біорізноманітністю, включаючи плантації нерозривного лісу та осередки рідкісних видів тварин. У цій зоні заборонено будь-яку людську діяльність, крім наукових досліджень та моніторингу природи. Саме тут заповідник виконує природоохоронні завдання і тому відвідування цієї території є обмежено. Тут можуть проводити наукову діяльність, спеціалісти а також студенти вищих навчальних закладів, які проходять учбово-виробничу практику в заповіднику. В буферній зоні що служить для зменшення негативного впливу на заповідне ядро, господарська діяльність суворо контролюється [10].

Наступна зона охоплює лісові масиви, де проводяться діяльності з управління лісовими ресурсами. Вона включає деякі види лісорозробок, такі як лісозаготівлі та лісові культури, але здійснюється з обмеженнями, щоб

забезпечити збереження природи та екосистем де проводиться традиційне природокористування та рекреація призначена для відпочинку та туристичної діяльності. Вона включає маршрути, стежки та видовищні місця, які доступні для відвідування гостями заповідника. Однак, рекреаційна діяльність тут також підлягає обмеженням та контролю, щоб зберегти природу та забезпечити її сталість [6].

Створення функціональних зон території заповідника дозволяє поєднати завдання з охорони природи з іншими можливими інтересами, зокрема із збереженням культурного спадку. На території Карпатського заповідника розташовані традиційні для високогір'я пасовища з необхідною базою - житлом, господарськими будівлями, загонами для овець тощо. Завдання заповідника полягає в збереженні та підтриманні національних традицій збереження біорізноманіття.

Території заповідника знаходяться між сімома лісництвами - Чорногірським, Кузій-Свидовецьким, Требушанським, Кевелівським, Марамороським, Угольським та Широколужанським, в їхньому складі є по 10-12 обходів. За кожним обходом закріплюється лісник, що несе відповідальність за охорону і збереження даної території. Для досягнення цих мето було встановлено детальні правила та обмеження, що дозволяють забезпечити ефективну охорону території. Наприклад, відвідування заповідника дозволено тільки за наявності спеціальних дозволів, а використання ресурсів заповідника (наприклад, деревини) підлягає суворій регулюванню. Прохід в кожний масив обладнано контрольно-перепускними пунктами (КПП) та спеціальними приміщеннями. Прохід на територію і вихід з неї здійснюється згідно відповідних перепусток через згадані пункти. На КПП забезпечується щоденне чергування лісової охорони. В окремі періоди з підвищеною пожежною небезпекою, а на окремих КПП протягом року, встановлюється цілодобове чергування. Крім того, заповідник має розвинену систему наукових досліджень і моніторингу, яка дозволяє стежити за станом природи на території заповідника та розробляти заходи для її поліпшення. В усіх лісництвах лісова

охорона проводить регулярне патрулювання території по спеціально визначених маршрутах [4].

Система охорони буферної зони і зони антропогенних ландшафтів в значній мірі відрізняються від специфічної охорони заповідної зони. Вона полягає головним чином в дотриманні спеціальних заходів для обмеження господарського використання природних ресурсів у цих зонах.

Охорона території забезпечується спеціально уповноваженими державними органами, які мають на меті збереження та відновлення біорізноманіття та природних екосистем заповідника. Зокрема, це здійснюється за допомогою проведення наукових досліджень, вивчення та моніторингу стану природних комплексів, організації патрулювання та контролю за порушеннями природоохоронного законодавства, а також реалізації заходів щодо заборони розвитку промисловості та будівництва на території заповідника. Для забезпечення ефективної охорони території заповідника також використовується різноманітна техніка, в тому числі дрони для збору інформації про стан природних ресурсів та розкладу сміття, а також камери спостереження, що забезпечують відеоконтроль над заповідною зоною. Усі ці заходи дозволяють забезпечити високий рівень охорони природних комплексів та збереження біорізноманіття на території Карпатського біосферного заповідника [10].

Охорона території Карпатського біосферного заповідника має велике значення не тільки для України, але і для всього світу. Заповідник містить велику кількість рідкісних і захисту потребуючих видів тварин і рослин від шкідників і хвороб та іншого негативного впливу. Відповідно до статті 89 Лісового кодексу України охорону і захист лісів, що належать до сфери управління Держлісагентства, здійснюють працівники державної лісової охорони. Працівники державної лісової охорони здійснюють охорону і захист лісів від пожеж, незаконних рубок, захист від шкідників та хвороб у межах існуючого законодавчого поля – основні завдання та повноваження працівників державної лісової охорони визначені статтями 90-94 Лісового кодексу України

та Положення про державну лісову охорону : Постанова Каб. Міністрів України від 16.09.2009 р. № 976 [26].

2.2 Збереження флори у заповідній території

Збереження флори на заповідній території Карпатського біосферного заповідника є однією з ключових задач, які вимагають уваги та заходів для забезпечення природоохоронного статусу цього унікального екосистемного комплексу. Флора Карпатського біосферного заповідника включає в себе багатство різноманітних видів рослин, серед яких зустрічаються рідкісні та ендемічні види.

На сьогоднішній день Карпатський біосферний заповідник один із унікальних природних об'єктів України, різноманітна і багата флора якого становить четверту частину рослин України. З роками територія збільшилася на 19105 га, у зв'язку з приєднанням високогір'я свидовецького масиву, значного розширення Чорногірського, мармароського, Угольсько-широколужанського та Кузій-Трибу- шанського масивів, а також включенням до складу заповідника ботанічних заказників загальнодержавного значення "Чорна гора" і "Юліївські гори", а на основі ланд- шафтного парку "стужиця" було створено Ужанський національний природний парк. остання реорганізація території КБЗ відбулася на початку 2010 року, коли до його складу увійшла ділянка на північно-захід- ному макросхилі Говерли та було значно збільшено площі масивів на свидовець-кому та мармароському гірських хребтах [21].

На території заповідника росте Шафран карпатський (*Crocus heuffelianus*) занесений до Червоної книги України у статусі «Неоцінений» на рисунку можна побачити поле вкрите квітками крокуса (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Шафран карпатський

У центральній зоні заповідника встановлено повний заборону на будь-яку людську діяльність, що може посягнути на флору. Це забезпечує максимальний рівень охорони для рідкісних та вразливих видів рослин, дозволяючи їм розповсюджуватись та розмножуватись в природному середовищі без жодного втручання у таблиці наведено приклади рідкісних видів рослин.

Таблиця 2.1

Рідкісні види Карпатського біосферного заповідника, включені до чинних національних переліків

№п/п	Назва родини, виду	Червона книга України (2009)
	<i>Lycopodiaceae</i>	
1.	<i>Diphasiastrum alpinum</i> Holub. – Зелениця альпійська	рідк.
2.	<i>Lycopodium annotinum</i> L. – Плаун річний	вразл.
	<i>Selaginellaceae</i>	
3.	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) P. Beauv. ex Mart. et Schrank – Плаунок плауноподібний	вразл.
	<i>Ophioglossaceae</i>	
4.	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw. – Гронянка півмісяцева	вразл.
5.	<i>Botrychium matricariifolium</i> (A. Braun ex Döll) W.D.J. Koch* – Гронянка ромашколиста	зник.
6.	<i>Botrychium multifidum</i> (S. g. gmel.) Rupr. – Гронянка багатороздільна	рідк.
	<i>Cystopteridaceae</i>	
7.	<i>Cystopteris sudetica</i> A. Braun et Milde – міхурниця судетська	неоц.
	<i>Aspleniaceae</i>	

8.	<i>Taxus baccata</i> L. – Тис ягідний	вразл.
	<i>Pinaceae</i>	
9.	<i>Pinus cembra</i> L. – сосна кедрова	вразл.
	<i>Ranunculaceae</i>	
10.	<i>Anemone narcissiflora</i> L. – Вітеринка нарцисоквіткова	вразл.
11.	<i>Ranunculus thora</i> L. (<i>R. tatrae</i> Borbàs) – Жовтець Тора	рідк.
	<i>Fagaceae</i>	
12.	<i>Quercus cerris</i> L. (<i>Q. austriaca</i> Willd.) – Дуб кошенільний	рідк.
	<i>Caryophyllaceae</i>	
13.	<i>Minuartia pauciflora</i> (Kit. ex Kanitz) Dvořakovà (<i>M. zarecznyi</i> (zapal.) Klokov – мінуарція рідкоквіткова	рідк.
	<i>Polygonaceae</i>	
14.	<i>oxyria digyna</i> (L.) Hill – Кисличник двостовпчиковий	рідк.
	<i>Salicaceae</i>	
15.	<i>Salix alpina</i> Scop *. – Верба альпійська	зник.
16.	<i>Salix herbaceae</i> L. – Верба трав'яна	рідк.
17.	<i>Salix retusa</i> L. (<i>S. kitaibeliana</i> Willd.) – Верба туполиста	рідк.

Унікальним місцем є скелі "Жандарми", вершини гір Близниці та схили гір стіг, Урди, Стеришори, стара, Флантуса у свидовецькому масиві; схили гір Говерли, Петросу, Бребенескулу, Брецулу, Гутин-Томнатика, озірного, шешулу у Чорногірському масиві; схили гір Піп Івана, Жербана, Берлебашки, Петроса марамороського масиву; скелі "соколове бердо" у Кузійському масиві; скелі "Гребінь", "Карстовий міст", "Чурь" в Угольсько-широколужанському масиві, тощо. У зоні лісового господарства, де здійснюються лісорозробки та лісовий господарський облік, важливо враховувати екологічні принципи. Лісові ресурси використовуються з урахуванням їх відновлення, забезпечуючи створення нових насаджень та дотримуючись принципів сталого лісокористування. Такі заходи допомагають зберегти різноманітність рослинного світу [2].

Один з найважливіших аспектів збереження флори полягає у встановленні зонування на території заповідника. Вже згадані раніше зони, такі як центральна (ядро), зона лісового господарства, рекреаційна зона та економічна зона, мають свої специфічні регламентації та правила, спрямовані на збереження флори. Вони виникли на місцях зрубаних дерев. Під час планових

рубко смерекових угруповань, на їхнє місце були насаджені букові, дубово-букові, буково-ялицево-смерекові, буково-ялицеві і смерекові ліси (Рис. 2.2). Хвойні ліси затримують і підвищують вологу на цій території, тому такі кліматичні умови причетні до збагачення лучного флористичного складу. У таких лучних формаціях й висока продуктивність. На зволжених луках зростають конюшина лучна, костриця лучна, костриця червона, мітлиця звичайна, та трясучка середня. У смерекових зволжених угрупованнях росте щучник, а на бідніших ґрунтах мечники.



Рис.2.2 Буково-ялицево-смерекові угруповання Карпат

Ліси Карпатського біосферного заповідника мають великий різноманітний склад, який характеризується наявністю різних видів дерев. Серед них можна виділити такі види як:

Ялиця звичайна (*Abies alba*) - вічнозелений деревний вид, який можна знайти у лісах заповідника на висоті від 600 до 1800 метрів над рівнем моря.

Смерека звичайна (*Picea abies*) - дерево з вічнозеленими хвоями, що можна зустріти на висоті від 500 до 2000 метрів над рівнем моря.

Бук звичайний (*Fagus sylvatica*) - листяний деревний вид, який росте на висоті від 500 до 1500 метрів над рівнем моря.

Дуб звичайний (*Quercus robur*) - ще один листяний деревний вид, який зустрічається у лісах Карпатського біосферного заповідника на висоті до 600 метрів над рівнем моря.

Граб звичайний (*Carpinus betulus*) - дерево з листям, яке має форму серця, зустрічається на висоті до 1400 метрів над рівнем моря.

Яблуня дика (*Malus sylvestris*) - листяний деревний вид, який зустрічається в заповіднику [11,22]. Рослинність Тисянського екокоридору представлена 65 асоціаціями, які належать до 32 союзів 20 порядків. В межах Тисянського екокоридору рослинність класу *Isoeto-Nanojuncetea* представлена найбільшим синтаксономічним різноманіттям і охоплює асоціації *Juncetum bufonii* Felföldy 1942, *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* Wendelberger- Zelinka 1952 та *Polygono-Eleocharitetum ovatae* Egger 1933, що належать до союзу *Nanocyperion flavescens* W. Koch ex Libbert 1932, порядку *Nanocyperetalia* Klika 1935 (рис.2.3).

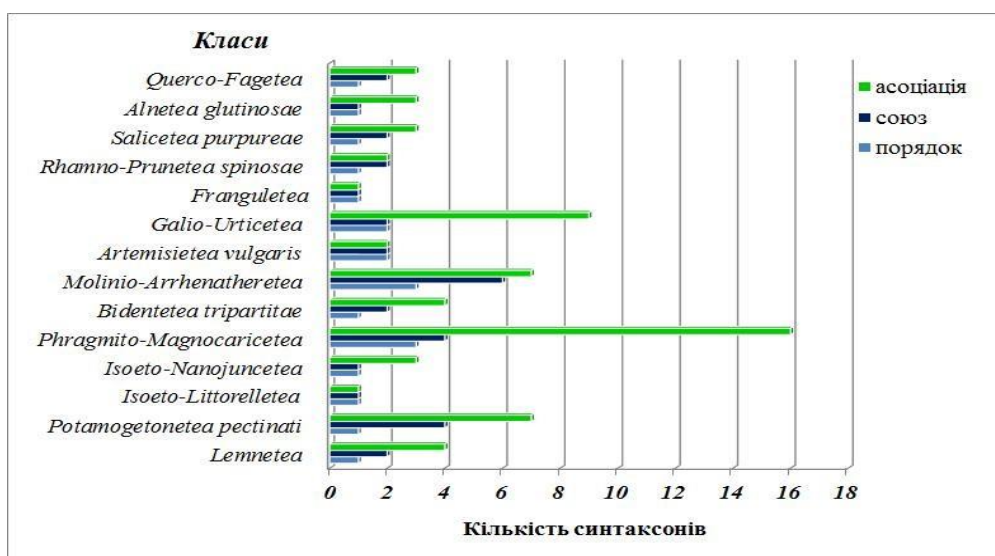


Рис.2.3 Розподіл синтаксономічних рангів за класами в межах Тисянського екокоридору.

За загальною кількістю синтаксонів, яким представлена заплавна рослинність, Тисянський річково-долинного коридор є подібний до Угольсько-Ужанського, що охоплює 58 асоціацій, 25 союзів, 15 порядків [11].

2.3 Збереження фауни у заповідній території

Карпатський біосферний заповідник є одним з найважливіших природних об'єктів в Україні, який знаходиться у Карпатському гірському хребті. Заповідник було створено з метою збереження багатой біорізноманітності регіону та охорони природних екосистем. Одним з ключових аспектів роботи заповідника є охорона фауни, яка включає в себе збереження та дослідження різноманітних видів тварин, а також забезпечення їх природного середовища. Карпати є домівкою для багатьох унікальних та рідкісних видів тварин. Тут можна знайти велику кількість мігруючих птахів, таких як сокіл-шуліка, орел-метелик та інші. Ліси Карпат також населяють велику кількість місцевих видів птахів, зокрема дятлів, синиць, сойок та інших. Одним із символів Карпатського біосферного заповідника є карпатський бізон, який раніше майже зник з цих місць, але завдяки зусиллям заповідника вдалося відновити його популяцію. Охорона фауни у Карпатському біосферному заповіднику передбачає ряд заходів. Перш за все, це встановлення спеціальних зон, де доступ людей обмежується або забороняється, щоб забезпечити мінімальне втручання у природні процеси. Такі зони дозволяють тваринам жити та розмножуватися в природних умовах. Для забезпечення охорони фауни також проводяться наукові дослідження та моніторингу [21].

Карпатський біосферний заповідник є домівкою для багатой та різноманітної фауни. Нижче перераховано деякі з видів тварин, які можна знайти у заповіднику, разом з їхніми латинськими назвами: Карпатський олень (*Cervus elaphus*), Косуля європейська (*Capreolus capreolus*), Лось європейський (*Alces alces*), Вепр європейський (*Sus scrofa*), Лисиця європейська (*Vulpes vulpes*), Борсук європейський (*Meles meles*), Бобер європейський (*Castor fiber*), Єнот звичайний (*Procyon lotor*), Вуж звичайний (*Natrix natrix*), Змія гадюча

(*Vipera berus*), Саламандра плямиста (*Salamandra salamandra*), Дризун (*Glis glis*), Їжак європейський (*Erinaceus europaeus*), Бурундук (*Tamias sibiricus*), Куниця європейська (*Mustela nivalis*), Горностаї гірський (*Martes foina*), Качурка гірська (*Sorex alpinus*), Гризун-поліводь (*Microtus arvalis*), Кедровка європейська (*Nucifraga caryocatactes*), Сойка горлиця (*Garrulus glandarius*). Це лише деякі приклади видів тварин, які населяють Карпатський біосферний заповідник. Цей перелік свідчить про багатство та різноманітність фауни в цьому регіоні, а також про важливість збереження природи для збереження цих видів. Захист тварин у Карпатському біосферному заповіднику є однією з основних пріоритетних завдань. Для збереження та охорони тваринного світу в цьому заповіднику застосовуються різні методи. Нижче перераховано декілька з них: Встановлення охоронних зон: У заповіднику створюються спеціальні охоронні зони, де доступ людей обмежується або повністю забороняється. Це дозволяє забезпечити спокій та неперервність для тварин, де вони можуть проживати, мігрувати та розмножуватися без перешкод [10]. Науковцями КБЗ у 2021 р. розроблено низку природоохоронних заходів, зокрема: – План дій щодо збереження метелика люцини (*Hamearis lucina*) в Карпатському біосферному заповіднику. – Пропозиції щодо покращення збереження місць зростання пальчатокорінника плямистого (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soó) на території Карпатського біосферного заповідника [28].

Контроль за мисливством та рибальством: У заповіднику встановлюються правила та обмеження щодо полювання та риболовлі з метою збереження популяцій тварин. Встановлюються сезони полювання, квоти на збирання деяких видів тварин та заборона полювання на рідкісних або зникаючих видів. Моніторинг популяцій: Заповідник проводить постійний моніторинг популяцій тварин для вивчення їх чисельності, розподілу та стану здоров'я. Це допомагає виявляти зміни в популяціях та вживати відповідних заходів для їх збереження. Відновлення середовища проживання: Заповідник здійснює заходи з відновлення та збереження природних середовищ, які є житловими місцями для різних видів тварин. Це включає висадження лісових насаджень,

відновлення боліт, регулювання використання гірських потоків та інші заходи для збереження та поліпшення середовища [5-10, 28].

2.4 Заповідні та господарські ліси

Внаслідок антропогенного впливу суттєво змінився видовий склад і структура лісів Українських Карпат, дана проблема потребує постійного моніторингу. На сьогодні, близько 40% від їх загальної площі займають молодняки, а 33% – середньовікові насадження. На місці природних листяних і мішаних лісів на площі 180 тис. га було створено монокультури ялини, які в переважній більшості є біологічно і екологічно нестабільними і нестійкими. Внаслідок глобальних змін клімату кількість і площа розладів у монокультурах суттєво збільшується. Тому, штучні ліси вимагають проведення у них заходів із покращення їх стану, з метою забезпечення їх водорегулюючих, протиерозійних, рекреаційних, соціальних та інших функцій [3].

Заповідні ліси є найціннішими природними об'єктами у заповіднику. Вони займають значну площу та зберігаються у стані, який ще мало змінений впливом людської діяльності. Головна мета заповідних лісів полягає в збереженні природного середовища, зберіганні рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, а також вивченні екологічних процесів. В заповідних лісах заборонена будь-яка експлуатаційна діяльність, що може порушити їхню природну цілісність [21]. У відповідності із Положенням про КБЗ, одним із основних його завдань є "проведення наукових досліджень і спостережень, спрямованих на вивчення та розробку наукових основ охорони, збереження і відтворення біогеоценозів Українських Карпат". У структурі лісів Карпатського біосферного заповідника переважають праліси і природні ліси (понад 70%). однак, тут також зростають понад 10 тис. га похідних лісонасаджень [4]. Тому, крім режим-них заходів збереження природних екосистем і ландшафтів, важливим напрямком природоохоронної діяльності КБЗ є відновлення (ренатуралізація) природних лісових екосистем і їх компонентів [6].

Формування екологічно стійких насаджень проводиться методами та способами, що забезпечують перетворення деревостанів у напрямку максимального наближення до природного функціонування лісових екосистем. оскільки найбільш уразливими є одновікові монодомінанті деревостани, то з метою збільшення стійкості до розладів, їх необхідно перетворювати у змішані різновікові ліси з складною просторовою структурою. Праліси, як клімаксові екосистеми, які пройшли повний цикл розвитку виключно під впливом природних стихій і явищ є найбільш стійкими і стабільними у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Тому видовий склад і структура цільових деревостанів визначається будовою пралісів відповідно до корінного типу лісу. [4]. Відповідно до українського законодавства "рубки переформовування – комплексні рубки, спрямовані на поступове перетворення одновікових чистих у різновікові мішані багатоярусні лісові насадження". Вони "проводяться в усіх категоріях лісів та вікових групах дерево- станів і поєднують одночасне вирубування окремих дерев або їх груп і сприяння природному лісовідновленню за умови безперервного існування лісу" [6]. Господарські ліси Карпатського біосферного заповідника становлять певну частину його території і підлягають експлуатації з метою використання лісових ресурсів. Вони розташовані на певних ділянках заповідника і підпорядковуються спеціальним правилам та обмеженням, які спрямовані на збереження екологічної цілісності та різноманітності природи. Однією з основних мет господарських лісів є забезпечення стійкого лісового господарства. Це означає, що експлуатація лісових ресурсів проводиться з урахуванням збереження природного середовища, біологічної різноманітності та збалансованого використання природних ресурсів. Застосовуються сучасні методи лісового господарства, які дозволяють використовувати лісові ресурси ефективно та з мінімальними негативними наслідками для природи. Управління господарськими лісами Карпатського біосферного заповідника базується на принципах сталого лісового господарства та здійснюється за участю відповідних органів інспекції [17].

2.5 Фоновий моніторинг

Фоновий моніторинг є важливою складовою частиною науково-дослідної роботи в Карпатському біосферному заповіднику. Він спрямований на систематичний збір, аналіз та оцінку даних щодо стану природних компонентів заповідника, екологічних процесів та змін, що відбуваються у природному середовищі. Фоновий моніторинг дозволяє зрозуміти довгострокові тенденції та ефективність заходів з охорони та збереження біорізноманіття Карпат. Основна мета фонового моніторингу полягає в оцінці екологічного стану біосферного заповідника, виявленні змін у природному середовищі та їхньому впливі на різноманіття життя. Для досягнення цієї мети здійснюється комплексне дослідження різних компонентів екосистеми, включаючи флору, фауну, ґрунти, водні ресурси та атмосферу. Фоновий моніторинг включає в себе систематичний збір та аналіз даних з використанням різних методів та інструментів. До них належать збір польових даних, проведення досліджень в лабораторіях, вимірювання кліматичних показників, моніторинг забруднення повітря та води, вивчення біологічного розмаїття та інше. Отримані дані підлягають аналізу, узагальненню та інтерпретації для отримання науково обґрунтованих висновків про стан екосистеми заповідника [10-13, 24].

2.5.1 Моніторинг погодного стану

Погодний моніторинг є невід'ємною складовою частиною дослідницької діяльності у Карпатському біосферному заповіднику. Він спрямований на систематичний збір, аналіз та спостереження за погодними умовами та кліматичними змінами, що відбуваються в заповіднику та його навколишній місцевості. Погодний моніторинг відіграє важливу роль у вивченні кліматичного режиму, екологічних процесів та впливу погодних факторів на екосистеми Карпат. Клімат є одним із основних природних компонентів гірських ландшафтів, який характеризується значною динамічністю та належить до визначальних чинників формування їхньої морфологічної структури [24]. Метою погодного моніторингу є збір даних про температуру повітря, атмосферний тиск, вологість, опади, швидкість та напрямок вітру та

інші метеорологічні параметри. Збирання цих даних здійснюється за допомогою автоматичних метеорологічних станцій, які розташовані у різних частинах заповідника. Протягом історії розвитку Чорногори та Українських Карпатах загалом кліматичні умови неодноразово змінювалися, що впливало на особливості формування й розвитку природних територіальних комплексів, їхні властивості та особливості функціонування. З плином часу безперевні зміни кліматичних умов у Чорногорі, під дією глобальних змін клімату, сприяли ускладненню ландшафтної структури гірського масиву і модифікації різновікових й різногенетичних його морфологічних одиниць – орокліматичних секторів, висотних місцевостей, сучасні зміни кліматичних умов безпосередньо впливають на інтенсивність розвитку й поширення ерозії, денудації, снігової екзарації та інших сучасних фізико-географічних процесів, які виражають особливості функціонування ПТК та визначають їхній подальший розвиток . Необхідність вивчення сучасних тенденцій змін клімату у Чорногорі та Українських Карпатах загалом також зумовлена транс- формацією рослинного покриву головно у високогірному ландшафтному ярусі, що пов'язано із підняттям гіпсометричного положення рослинних поясів, загрозами зникнення аркто-альпійських видів рослин, всиханням чагарників. Тому дослідження динаміки кліматичних умов у Чорногорі – гіпсометрично найвищого гірського ландшафту Українських Карпат, сприяє кращому розумінню історії його розвитку й становлення, а вивчення сучасних тенденцій змін клімату дає можливість визначити особливості подальших змін у властивостях та потенційні загрози, що пов'язані з їхньою трансформацією .Отримані дані погодного моніторингу аналізуються та узагальнюються для встановлення кліматичних характеристик заповідника. Вони використовуються для вивчення довгострокових кліматичних змін, визначення сезонних варіацій та встановлення зв'язків між кліматичними умовами та біологічними процесами [20, 25].

РОЗДІЛ 3

ГІДРОЛОГІЯ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

3.1 Основні водні угіддя заповідника

Діяльність Карпатського біосферного заповідника включає в себе моніторинг водних джерел та угідь розташованих у Карпатах. Гідрологія Карпатського біосферного заповідника вивчає ці водні ресурси та їх роль у збереженні природної різноманітності та екологічного балансу заповідника. Річки Карпатського біосферного заповідника є важливими водними шляхами і виконують ряд функцій у екосистемі заповідника [25]. Озера є характерною особливістю гідрології Карпатського біосферного заповідника. Ці озера формуються як в результаті льодовикового діяння, так і наслідок розвитку торф'яних ділянок. Одним з найвідоміших озер у заповіднику є озеро Синевир, яке є найбільшим гірським озером в Україні. Озеро Синевир є природним пам'ятником і має велике значення для збереження біорізноманіття. Воно славиться своєю кришталевою водою та чистотою. Озеро Несамовите: Розташоване в Гуцульських горах, це озеро має неповторний краєвид та навколишню природу. Воно відоме своєю прозорою водою та дикими природними пейзажами. Озеро Брегівське: Це гірське озеро знаходиться на висоті близько 1 350 метрів над рівнем моря. Воно має невелику площу, але вражає своєю красою та непорушеною природою. Озеро Бербенескул є частиною Чорногірського заповідного масиву, який входить до складу Карпатського біосферного заповідника. Це гірське озеро розташоване на висоті близько 1 860 метрів над рівнем моря, що робить його одним з найвище розташованих озер в Україні. Озеро Бербенескул має кришталево чисту воду, яка отримується з талої води гірських вершин та джерел. Його краєвид є надзвичайно мальовничим, оточений високими карпатськими горами та засніженими вершинами. Розміри озера Бербенескул досить невеликі, його довжина становить близько 80 метрів, ширина - 30 метрів, а максимальна глибина досягає близько 4 метрів. Його вода холодна та чиста, оскільки

головним джерелом живлення є таланта вода з гірських схилів і підземні джерела [7-9, 11].

Найбільшими річками заповідника є Тиса, Прут, Сірет та інші. Ці річки мають свої джерела в Карпатах і протікають через ліси, лук, гірські долини та інші природні угіддя. Вони надають важливий водний режим для природи і людей у регіоні. Перелік деяких річок Карпатського біосферного заповідника:

Тиса: Ця річка є найбільшою українською притокою Дунаю. Вона бере свій початок у Карпатах і протікає через заповідник, надаючи значний внесок у гідрологічний режим регіону.

Прут: Ця річка є однією з найважливіших приток Дунаю. Вона протікає через Карпатський біосферний заповідник і має значний вплив на водний баланс заповідника та його прилеглих територій.

Сірет: Ця річка є однією з найбільших річок Західної України. Вона протікає через Карпатський біосферний заповідник, забезпечуючи важливий внесок у гідрологічну систему регіону [21, 25, 30].

У 2019 році сталася три водно-болотні угіддя з території установи включені до Рамсарського списку і отримали міжнародний статус можна побачити на рисунку 5. А саме ВБУ "Долина нарцисів" площею 256 га (Хустський район), "Печера Романія-Дружба" площею 0,13 га (Тячівський район) та "Озирний-Бребенескул" площею 1656,91 га (Рахівський район) [11].

Рамсарська конвенція, або Конвенція про водно-болотні угіддя (далі ВБУ) є міжнародною угодою підписаною 2 лютого 1971 року в іранському місті Рамсар. Рамсарська конвенція є першою глобальною угодою з охорони та збереження природних ресурсів. Її офіційна повна назва – "Конвенція про водно- болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів, Основна мета Рамсарської конвенції полягає у забезпеченні збереження та раціонального використання вологих земель, зокрема боліт, мочар, болітних луків та інших мокротрав'яних екосистем. Конвенція надає міжнародне визнання та охоронний статус вологим

землям, які мають особливе значення як середовища для водно-болотних птахів особливо в контексті глобальних кліматичних змін [28-29].

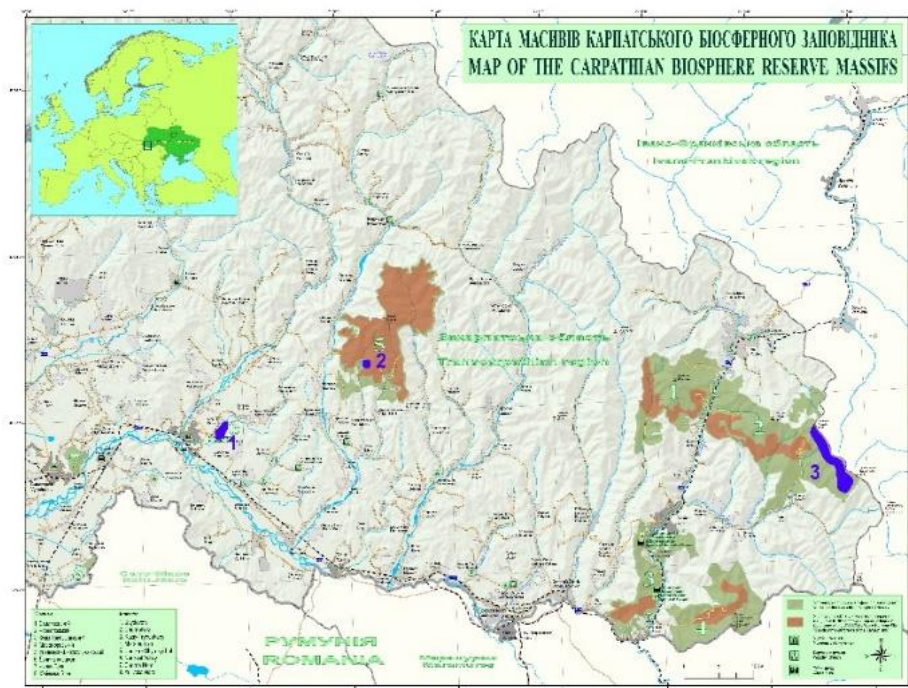


Рис. 3.1 Картосхема розташування Рамсарських об'єктів Карпатського біосферного заповідника

Метою цієї угоди є "збереження та раціональне використання водно-болотних угідь шляхом місцевих, регіональних і національних дій та міжнародної співпраці, які будуть складовою досягнення сталого розвитку світу". Станом на початок 2022 р. до Рамсарської конвенції приєдналися 172 країни світу, на території яких охороняються 2439 ВБУ міжнародного значення загальною площею 254,7 млн. га Україна є стороною Рамсарської конвенції з 1 грудня 1991 року [22, 25].

Повертаючись до Карпатського біосферного заповідника, який із 1993 року входить до Міжнародної мережі біосферних резерватів МАБ-ЮНЕСКО, зазначимо, що його територія розташована на південних макросхилах Українських Карпат і складається з восьми відокремлених масивів, які розташовані від Закарпатської низовини до альпійського поясу в межах висот 180-2061 м н.р.м. На сьогодні Рамсарські об'єкти на території Карпатського біосферного заповідника включають всі основні типи ВБУ, які притаманні гірським

ландшафтам Українських Карпат. Мова йде про високогірні озерно-болотні комплекси, передгірні заплавні луки і карстові вапнякові печери. У той же час на території установи знаходяться й інші ВБУ, які відповідають усім Рамсарським критеріям. Це передусім "Свидовецьке високогірне" і "Мармароське високогірне", які добре вивчені й описані і мають найбільший потенціал щодо отримання міжнародного статусу [1-3, 29].

Абсолютна більшість водних об'єктів ВБУ "Озірний-Бребенескул" є безстічними високогірними озерами льодовикового походження, які є вкрай вразливими до змін в гідрохімічному складі води. Значна віддаленість від селітебних зон, важкодоступність та охоронний статус забезпечили їх збереження. На даний час за результатами гідрохімічних досліджень, організованих науковцями установи, встановлено, що місцеві водні об'єкти є чистими і можуть слугувати еталоном при проведенні порівняльного аналізу у водних об'єктах на антропогенно-порушених територіях [32,11].

Усі Рамсарські угіддя Карпатського біосферного заповідника характеризуються багатим, а почасти й унікальним біорізноманіттям. На території Долини нарцисів охороняється остання значна рівнинна популяція високогірного виду *Narcissus angustifolius*. Також комплекс таких рідкісних видів тварин як *Crex crex*, *Circus cyaneus*, *Proserpinus proserpina*.

Печерна система Романія-Дружба знаменита своїми танатоценозами, які містять низку вузькоендемічних видів безхребетних, а також численними зимовими колоніями кажанів. ВБУ "Озірний- Бребенескул" слугує місцем розмноження для низки рідкісних видів земноводних і оселищем для багатьох раритетних представників високогірної флори й фауни [6, 11].

Усі Рамсарські водно болотні угіддя з території заповідника являють собою вкрай атракційні об'єкти, які приваблюють щороку десятки тисяч відвідувачів. Усі згадані території потерпають від негативних антропогенних впливів і потребують спеціальних охоронних заходів. Першочерговим для Рамсарських угідь КБЗ є розроблення планів з управління цими об'єктами.

Вони включатимуть весь перелік заходів, які допоможуть налагодити їх ефективну охорону.

3.2 Динаміка гідрохімічного складу атмосферних опадіву Карпатському біосферному заповіднику

Аналіз гідрохімічного складу атмосферних опадів дає можливість вивчати атмосферні забруднення, мікрокліматичні умови, географічне розташування та геологічна структура регіону. Атмосферні забруднення, такі як викиди промислових викидів, автомобільний трафік, сільське господарство та інші джерела антропогенного забруднення, можуть впливати на хімічний склад опадів. Наприклад, викиди сульфатних оксидів та азотних оксидів можуть призводити до кислотного дощу, що впливає на кислотність опадів і може мати шкідливі наслідки для екосистем. Процеси формування хімічного складу майбутніх атмосферних опадів відбуваються у хмарах та у приземному шарі атмосфери, а джерелом хімічних компонентів в атмосферних опадах є аерозолі атмосфери – агрегати розчинених солей, краплини розчинів газів, частинки диму, органічні речовини промислові викиди, тощо. У подальшому краплі дощу чи снігу при піднятті з хмар вимивають з повітря значну кількість аерозолів. Джерелом аналітичних досліджень були дані про хімічний склад атмосферних опадів околиці м. Рахів за 2015-2019 рр. лабораторно-аналітичний метод використовували для визначення показників у пробах атмосферної води за загальноприйнятими методиками. разові проби свіжого дощу і снігу відбирались на метеопосту рахів-Берлибаського природоохоронного науково-дослідного відділення за допомогою пробовідбірника, який виставлявся на період випадання опадів на висоті 1,5 м над поверхнею ґрунту, згідно методики щербатюк, 1985 р. [25]. У заповіднику гідрохімічні дослідження, як окрема складова фонового моніторингу, проводяться з 2003 року, а систематичні спостереження за гідрохімічним станом атмосферних опадів за початковані у 2006 році. На даний час аналіз існуючих наукових даних дозволяє констатувати, що роль атмосферних опадів, як чинника формування

екологічної небезпеки заповідних територій, вивчено недостатньо. Тому метою дослідження було проаналізувати динаміку хімічного складу дощових та снігових вод на заповідній території, компонентом якої є комплекс забруднюючих речовин, які потрапили у атмосферу на віддалених від заповідника промислово розвинених регіонах і були перенесені атмосферними течіями на значні відстані та перевідкладені разом із атмосферними опадами на досліджувану територію [29].

Місцем відбору проб слугувала територія рахів-Берлибаського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського біосферного заповідника, яка розташована у V-подібній долині у п'яти кілометрах південно-західніше від міста рахів, яке по периметру оточене трьома гірськими хребтами: з півдня – мармароськими горами; із заходу та північного заходу – свидовецьким хребтом; із півночі та північного сходу – Чорногірським хребтом. Вище наведені гірські хребти є найвищо-гірнішими в Українських Карпатах і, відповідно, слугують головною перешкодою для вільного просування повітряних мас із різних регіонів [25-30]. Клімат помірний, переважають процеси переносу атлантичних повітряних мас, середньорічна температура в районі досліджень становить.

За результатами проведених досліджень зафіксовано мінімальні, максимальні, середньорічні і середньосезонні значення рН у атмосферних опадах (табл. 3.1, 3.2) території рахів-Берлибаського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського біосферного заповідника упродовж 2015-2019 років та проаналізовано динаміку вмісту головних іонів сольового складу.

Таблиця 3.1

Динаміка показника рН атмосферних опадів за 2015-2019 рр.

рік	Кількість відборів	Кількість опадів, мм	рН			% опадів з рН < 5.6
			сер.	min	max	
2015	36	1120,5	5,49	4,05	7,43	57,6
2016	42	998,3	5,42	4,16	7,26	61,3
2017	47	1527,7	5,77	4,10	7,84	47,9
2018	55	1141,5	5,18	4,03	6,60	69,4
2019	47	1186,7	5,60	4,25	7,34	52,7

Таблиця 3.2

Динаміка показника рН атмосферних опадів по сезонах за 2015-2019

роки/ сезони	2015	2016	2017	2018	2019	середні за 5 років
Зима	5,28	5,05	5,21	4,36	5,18	5,02
Весна	6,32	5,74	6,18	5,34	5,54	5,82
літо	5,20	5,70	6,07	5,44	6,17	5,72
осінь	5,01	5,23	4,91	5,57	5,32	5,21

Досліджувана територія є заповідною і характеризується незначним техногенним навантаженням, оскільки усі великі промислові підприємства зупинили свою діяльність ще у середині дев'яностих років минулого століття і небезпечні аерозолі-полутанти у атмосфері над нею практично не мають здатності утворюватись. Підвищені концентрації деяких компонентів хімічного складу атмосферних опадів є не аборигенного походження, тобто більшість з них привносять переважні на цій території південно-західні (близько 35%) та північно-східні (близько 30%) повітряні маси. Водночас, згідно аналізу довготривалих середньорічних даних досліджень, спостерігається чітка тенденція до зниження водневого показника. Отже, на думку авторів, головний внесок у забруднення атмосферних опадів досліджуваної території забезпечують промислові підприємства сусідніх, промислово-розвинутих регіонів. З'ясовано, що проблеми транскордонних переносів забруднюючих речовин атмосферними течіями мають місце навіть на заповідних територіях, розташованих на значних відстанях від промислово розвинутих регіонів [30].

РОЗДІЛ 4

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ВОДИ У РІЧЦІ ТИСА ТА ЇЇ ПРАВИХ ПРИТОКІВ НА ТЕРИТОРІЇ СВИДОВЕЦЬКОГО МАСИВУ

4.1 Опис досліджуваної території

Водні ресурси є незамінним екологічним елементом природних екосистем. Водні джерела, зокрема річки, озера і струмки, забезпечують водопостачання для екологічних процесів, сільського господарства, промисловості та мешканців регіону. Збереження та охорона водних ресурсів має вирішальне значення для збереження біологічної різноманітності та екологічної рівноваги.

Одним із ключових екосистемних об'єктів, який потребує негайної уваги та дослідження, є Карпатський біосферний заповідник, особливо його частина - Свидовецький заповідний масив. Цей заповідник має велике значення для природи та людства, оскільки включає у себе унікальні природні комплекси, гірські ландшафти та багаті водні ресурси. Однією з найважливіших проблем, яка впливає на стан водних джерел у Карпатах, є забруднення притоку річки Тиса. Річка Тиса є важливим водним об'єктом, що протікає через Свидовецький заповідний масив. Її вода використовується для питного водопостачання місцевих громад, а також для зрошення сільськогосподарських угідь. Проте, через забруднення промисловими та сільськогосподарськими стоками, які попадають у притоки річки Тиса, виникає загроза для якості водних ресурсів у Свидовецькому заповідному масиві. Однією з основних причин забруднення річки Тиса є неконтрольоване скидання стоків сільськогосподарських угідь. Це може призводити до викидів отруйних речовин, відходів і добрив, які негативно впливають на водний басейн і його екосистему. Забруднення води може призвести до зниження рівня кисню, зміни хімічного складу води та накопичення шкідливих речовин у ґрунті та організмах водних організмів. Це може вплинути на різноманіття та екологічний стан екосистеми, включаючи різні види рослин, тварин і мікроорганізмів. Дослідження стану водних джерел Карпатського біосферного заповідника на території Свидовецького заповідного

масиву має вирішальне значення з наукової, екологічної та соціально-економічної точок зору. Наукові дослідження допоможуть отримати об'єктивну інформацію про фактичний стан водних ресурсів, виявити забруднюючі речовини, їхнє джерело та розповсюдження. Це дозволить розробити ефективні заходи для мінімізації забруднення та охорони водних екосистем. Екологічне значення дослідження полягає в тому, що воно сприятиме збереженню та охороні природних комплексів Карпатського біосферного заповідника.

Відбір проб води проводилися на правих притоках р. Чорна Тиса в межах від потік «Гаврилець» і до потік «Гроп'янець». Загальна відстань досліджувальної ділянки складає 14 км. Притоки, що впадають Це: «Гаврилець» «Свидовець» «Труфанець» «Гроп'янець». . Місцями відбору проб води на хімічний аналіз були наступні:

1. потік. Гаврилець початок витoku 1800 м.н.р.м.;
2. потік Гаврилець середня течія, 100 вище будинків 775 м.н.р.м.;
3. потік Гаврилець місце впадіння у р. Чорна Тиса. 670 м.н.р.м.;
4. р. Чорна Тиса вище по течії 680 м.н.р.м.;
5. потік Свидовець ур. Драгодрат початок витoku 1100 м.н.р.м.;
6. потік Свидовець середня течія, 980 м.н.р.м.;
7. потік Свидовець місце впадіння у р. Чорна Тиса;
8. потік Труфанець 50 м вище гирла ;
9. потік Гроп'янець 50 м вище гирла ;
10. р. Чорна Тиса нижче по течії.

4.2 Результати дослідження

Проби води із правобережних притоків та самої річки Чорна Тиса були проаналізовані в хімлабораторії Карпатського біосферного заповідника на вміст головних іонів сольового складу в мг/дм³; загальну лужність та жорсткість в мг-екв/ дм³. Загальна жорсткість та Ca²⁺ визначались комплексометричним методом, титруванням трилоном Б, згідно методик.

Хлориди – аргентометричним титруванням із застосуванням хромату калію в якості індикатора. Визначення сульфатів проводили турбідиметричним методом у кислому середовищі з допомогою гліколевого реагенту. Іони Mg^{2+} , HCO_3^- , $Na^+ + K^+$ визначались розрахунковим методом в mg/dm^3 .

Загальна мінералізація, в mg/dm^3 , визначалась як сума головних іонів хімічного складу води, а саме: SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , $Na^+ + K^+$. Показник PH (активна реакція води) – електрометричним методом за допомогою приладу AD1030.

Нітрати, залізо загальне визначалися експрес-методом за допомогою тест-наборів для аналізу води VISOCOLOR. Всі прилади, що використовувались при аналізі, пройшли державну повірку.

Для характеристики гідрохімічних особливостей досліджуваних вод ми користувались класифікацією О.А. Альокіна, згідно якої клас води визначався за переважаючими аніонами, група – за переважаючими катіонами, а тип води – за співвідношенням між іонами в $mg-ekv/dm^3$. Екологічну оцінку якості води проводили згідно “Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями”.

Головними іонами сольового складу досліджуваних вод являються HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , присутність яких у водах зв'язана, головним чином, з розчиненням солей, що містяться в гірських породах, ґрунтах та з процесами іонного обміну.

Іон HCO_3^- у проаналізованих водах являвся головною складовою частиною їх сольового складу, вміст якого розподілявся таким чином: 79,3 – 183,0 mg/dm^3 (водотоки). Іон SO_4^{2-} займає друге місце після HCO_3^- . Вміст його коливався від 6,5 до 25,0 mg/dm^3 . Кількість хлоридів не перевищувала 3,7 mg/dm^3 [21, 25].

Іон Ca^{2+} , в переважній більшості, займає перше місце серед катіонів сольового складу і відіграє важливу роль в житті водойм. Він регулює кислотність води і обумовлює її помірно лужну реакцію, що є важливим для розвитку водних організмів. Вміст Ca^{2+} в проаналізованих пробах коливався в

межах від 26,5 до 56,5 мг/дм³, в залежності від ступеня мінералізації. Максимальні значення Mg²⁺ (6,9 – 8,5 мг/дм³) визначені в річці Чорна Тиса.

Вміст NO₃⁻ визначався експрес-методом і не перевищував 2,0 мг/дм³, що є в межах норми (ГДК NO₃⁻ = 40 мг/дм³ для вод рибогосподарського значення). Результати досліджень представлені в додатку А. Гідрохімічний склад води у водотоках водозбірного басейну річки Чорна Тиса наведено на прикладі потоків Свидовець і Гаврилець рисунок 4.1 та 4.2

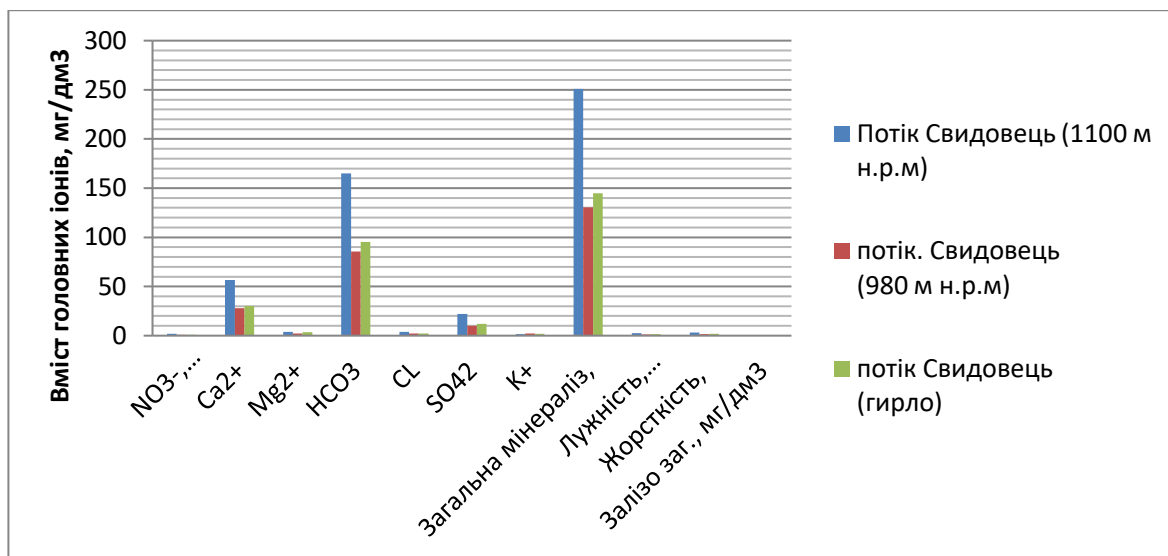


Рис.4.1 Порівняння вмісту головних іонів у потоку Свидовець

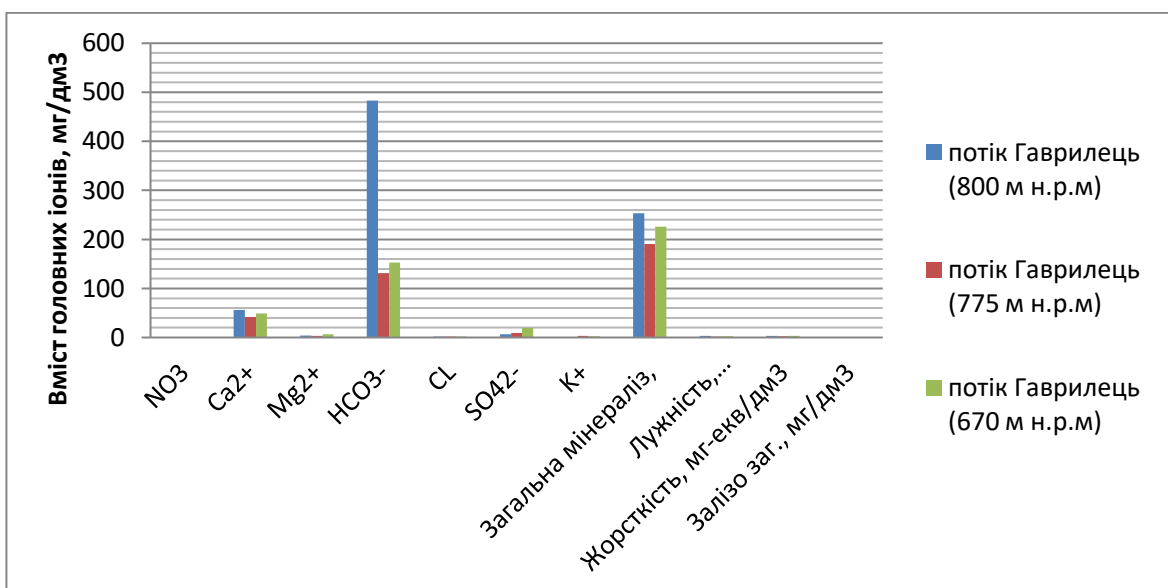


Рис. 4.2 Порівняння вмісту головних іонів у потоку Гаврилець

ВИСНОВКИ

Карпатський біосферний заповідник є одним з найцінніших природних резерватів в Україні. Заснований з метою збереження та дослідження унікального біорізноманіття Карпатських гір, він виконує важливу роль у збереженні екологічної рівноваги та забезпеченні сталого розвитку регіону. Природно-заповідний фонд України представляє собою систему заповідників та природно-заповідних територій, створених з метою охорони природного спадку країни. Цей фонд допомагає зберегти багатство флори і фауни, забезпечує збалансований розвиток туризму та науки, а також пропонує місцевим жителям та відвідувачам можливість насолодитися природними красотами країни. Значення Карпатського біосферного заповідника полягає в тому, що він забезпечує охорону рідкісних видів рослин і тварин, зберігає природні екосистеми та водні ресурси регіону. Заповідник виконує важливу роль у збереженні генетичного резерву карпатської флори і фауни, а також у проведенні наукових досліджень для розвитку екологічної науки. Крім того, заповідник привертає туристів та сприяє розвитку екологічного туризму, що сприяє економічному зростанню регіону та підвищує сталість та збереження природних ресурсів. Карпатський біосферний заповідник забезпечує також навчальні та освітні можливості, пропагуючи екологічну свідомість та виховання екологічно освіченої молоді. Це сприяє формуванню покоління, що більш відповідально ставиться до природи та природних ресурсів. Загалом, Карпатський біосферний заповідник та природно-заповідний фонд України є незамінними складовими частинами охорони природи та сталого розвитку країни. Вони не лише забезпечують збереження рідкісних видів рослин і тварин, але й впливають на розвиток туризму, науки та освіти. Ці заповідники створюють сприятливі умови для збалансованого співіснування людини та природи, що є важливим фактором для забезпечення життєвої якості сучасного суспільства.

Відділ екологічного моніторингу Карпатського біосферного заповідника виконує надзвичайно важливу роль у збереженні та вивченні природного

середовища заповідника. Його діяльність спрямована на систематичне спостереження, вимірювання та аналіз параметрів довкілля з метою оцінки стану навколишнього середовища та виявлення потенційних впливів людської діяльності на природні екосистеми.

Значення відділу екологічного моніторингу полягає у забезпеченні наукової обґрунтованості прийняття рішень з питань охорони та управління природними ресурсами Карпатського біосферного заповідника. Шляхом систематичного збору даних про гідрохімічний стан водних об'єктів заповідника, відділ моніторингу спроможний виявити зміни в якості води та виявити потенційні забруднення у гідроекосистемі. Гідрохімічний напрямок діяльності відділу екологічного моніторингу є особливо важливим у контексті Карпатського біосферного заповідника. Він дозволяє виявити наявність та поширення забруднень, оцінити екологічну якість водних систем та забезпечити вчасну реакцію на будь-які негативні зміни. Це допомагає зберегти природні ресурси, забезпечити екологічну стійкість та здоров'я екосистеми, а також забезпечити безпеку та якість водного середовища для місцевого населення та біорізноманіття.

Таким чином, відділ екологічного моніторингу Карпатського біосферного заповідника, зокрема його гідрохімічний напрямок діяльності, має велике значення для збереження природи, екологічного балансу та сталого розвитку регіону. Отримання точних та надійних даних про якість водних ресурсів є критично важливим для виявлення змін, що відбуваються в гідроекосистемі та потенційних загроз для природного середовища.

Гідрохімічний моніторинг дозволяє виявляти забруднення водних систем, аналізувати рівень концентрації різних хімічних речовин, визначати їх вплив на водні екосистеми та прогнозувати наслідки для рослинного та тваринного світу. Такі дані стають основою для прийняття рішень щодо захисту водних ресурсів, розроблення ефективних стратегій охорони довкілля та встановлення необхідних заходів для попередження або зменшення забруднення.

У контексті Карпатського біосферного заповідника, який має значний водний потенціал, гідрохімічний моніторинг набуває особливого значення. Він дозволяє виявити вплив антропогенних діяльностей, таких як промисловість, сільське господарство та туризм, на водні ресурси заповідника. Це допомагає розробити ефективні заходи з регулювання та контролю за використанням водних ресурсів, а також запобігати потенційному забрудненню та деградації гідроекосистем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рибак М. П., Лук'янова В. В., Покин'ячерда В. Ф., Йонаш І. Д. Еколого-рекреаційна діяльність Карпатського біосферного заповідника як складник сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2019. Т. 3, № 26. С. 88–92. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-17>
2. Антосяк Т.М., Волощук М.І., Козурак А.В. Поширення ендемічних видів судинних рослин на території Карпатського біосферного заповідника. *Наук. вісник Ужгород. ун-ту*. Серія біол. 2009. Вип. 25. С. 67–70.
3. Антосяк Т. М., Козурак А. В., Волощук М. І. Історія вивчення флори вищих судинних рослин Карпатського біосферного заповідника. *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та інституту екології Карпат НАН України*. 2018. № 1(3). С. 4–15.
4. Белей Л. М., Вередюк Л. П., Киселюк О.І., Побережник В. Й., Васкул Н.М., Слободян В. Я. Поширення старовікових лісів у Карпатському національному природному парку. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції (24-25 квітня 2015)*. Чернівці: "Друк-Арт", 2015. С. 116–119.
5. Белей Л. М. та ін. Поширення та основні характеристики букових старовікових лісів та квазі-пралісів Карпатського національного природного парку. *Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Рахів, 16-22 вересня 2013)*. Ужгород: КП "Ужгородська міська друкарня", 2013. С. 30–34.
6. Карабінюк М. М., Буряник О. О., Роман Л., Карабінюк Я. В. Рекреаційно-туристична діяльність у Карпатському біосферному заповіднику: динаміка, сучасний стан та проблеми розвитку. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. №. 35. С. 115–130. URL: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-11>
7. Бундзяк Й.Й. Ґрунтовий покрив субальпійського поясу Карпатського біосферного заповідника. *Функціонування заповідних територій*

в сучасних умовах України: *Матеріали міжнарод. наук.практ. конф., присвяч. 20-річчю створення НПП "Синевир.* (с. Синевир, 1 – 3 жовтня 2009). Синевир, 2009. С. 19-20.

8. Бундзяк Й.Й. Грунти. *Літописи природи Карпатського біосферного заповідника.* Рахів, 2009.Том. 33. С. 132–138.

9. Годованець Б.Й., Довганич Я.О., Ляшенко Є.К. та ін. Різноманіття тваринного світу Карпатського біосферного заповідника. *Проблеми збереження гірських екосистем та сталого використання біологічних ресурсів Карпат :* Матеріали міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 50-річчя організації Карпатського біосферного заповідника. Україна, м. Рахів, 22–25 жовтня 2018 р. Івано-Франківськ : НАІР, 2018. С. 126–133

10. Від перших резерватів у Карпатах до Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО URL: <http://cbr.nature.org.ua/40.htm>

11. Волощук М.І., Антосяк Т.М. Рідкісна флора водно-болотного угіддя "Озирний-Бребенескул" Карпатського біосферного заповідника. *Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 30-річчя національного природного парку "Синевир"* (с. Синевир, 18–20 вересня 2019). С. 112–116.

12. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16.06.1992 р. № 2456-ХІІ : станом на 23 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>

13. Волощук М.І., Антосяк Т.М., Папарига П.С. Збереження біорізноманіття та гідрологічний режим Долини нарцисів. *Охорона та раціональне використання природних ресурсів Українських Карпат: Тез. допов. регіонал. наук.-практ. конф., присвяч. 25-річчю біобазис Ужгород. націонал. ун-ту в с. Колочава (Закарпат. обл.) та пам'яті її фундатора В.Ю. Штаєра* (с. Колочава, 23–25 травня 2008). Ужгород, 2008. С. 23–25.

14. Гамор Ф.Д. Екодіаманти Європи. Історія номінування букових пралісів до списку об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. *Друге (доповнене) видання монографії «Від української ініціативи – до транс'європейського*

об'єкта Всесвітньої природної спадщини» (з нагоди 15-річчя включення української та словацької частин букових пралісів Карпат до Списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО). Львів, 2022. 313 с.

15. Гамор Ф. Д., Покинйчереда В. Ф. Карпатський біосферний заповідник і проблеми розвитку туризму та рекреації на Закарпатті. *Розвиток рекреаційно-туристичного комплексу Закарпаття: шляхи і перспективи. Матеріали науково-практичної конференції*. Ужгород, 2018. С.186.

16. Гамор Ф. Д. Карпатський біосферний заповідник: на крок попереду в упередженні глобалізаційних викликів. *Зелені Карпати*. 2011 №1-2. С. 28.

17. Головна - Карпатський біосферний заповідник. *Карпатський біосферний заповідник*. URL: <https://kbz.in.ua/>

18. 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

19. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2021 рік. *Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА*. URL: https://ecozakarp.at.gov.ua/?page_id=308

20. Жовинський Е. Я., Крюченко Н. О., Папарига П. С. Техногенне забруднення снігового покриву гірських вершин Карпатського біосферного заповідника. *Геохімія та рудоутворення*. 2019. С. 17–29

21. Босак П. В., Король К. А., Луцик А. Г. Екологічна характеристика річок у славському львівської області. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2020. Т. 20. С. 80–84. URL: <https://doi.org/10.32447/20784643.20.2019.11>.

22. Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів : Конвенція Орг. Об'єдн. Націй від 02.02.1971 р. : станом на 29 жовт. 1996 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_031#Text

23. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ : станом на 10 лип. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
24. Marc Hanewinkel, Dominik A. Cullmann, Mart-Jan Schelhaas, Gert-Jan Nabuurs, Niklaus E. Zimmermann Climate change may cause severe loss in the economic value of Europe and forestland. *Nature Climate Change*. 2013. Vol. 3. P. 203–207
25. Крюченко Н.О., Жовинський Е.Я., Папарига П.С. Еколого-геохімічний моніторинг снігу гірських вершин території Карпатського біосферного заповідника. *Збірник тез наукової конференції, присвяченої 50-річчю Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка* (14-16 травня 2019 р.). С. 126–130.
26. Про затвердження Положення про державну лісову охорону : Постанова Каб. Міністрів України від 16.09.2009 р. № 976 : станом на 17 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/976-2009-п#Text>
27. Мельник А.В., Карабінюк М.М., Костів Л.Я., Сенічак Д. В., Яськів Б.В. Природні територіальні комплекси верхів'я басейну річки лазещина в межах Чорногори. *Фізична географія та геоморфологія*. 2018. Вип. 90(2). С. 5–24.
28. Я. Кравчук, В. Брусак. Рельєф і геологічна будова карпатського біосферного заповідника. *Проблеми геоморфології і палеогеографії*. 2021. № 1 (12) 2021. С. 19–38. URL: <https://doi.org/10.30970/gpc.2021.1.3455>
29. Піпаш Л.І., Папарига П.С., Андрійчук Н.Ф., Веклюк А.В. Динаміка гідрохімічного складу атмосферних опадів у Карпатському біосферному заповіднику. – *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології КарпатНАН України*. 2020. №1 (5). С. 71–78.
30. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. К. : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.