

ДИНАМІКА ГІДРОХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ У РІЧЦІ ГОВЕРЛА

Реферат. Представлено результати аналізу гіdroхімічного стану води у річці Говерла від її витоків і далі, вниз за течією, до гирла – місця впадіння в річку Біла Тиса. Проведено оцінку якості проаналізованих вод за екологічною класифікацією.

Встановлено, що річка Говерла є чистою і якість води у всіх точках відбору проб за станом і ступенем чистоти характеризується як "відмінна" та "дуже чиста" (ІІ), по всіх параметрах (за середніми показниками). Майже весь водозбірний басейн річки Говерла знаходиться на території Чорногірського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського біосферного заповідника і, відповідно, є максимально убезпечений від антропогенного впливу. Незначне на даний час підвищення NO_3 – до $1,0 \text{ мг/дм}^3$, що не перевищує норми ГДК зафіксовано в частині нижньої течії річки в районі гирла, яка є доволі густозаселеною обабіч обох берегів. Це є наслідок діяльності населення. Дана ділянка річки є приймачем стічних вод, які можуть впливати на гіdroхімічні показники водойми і погіршувати її якість.

Проаналізувавши отримані результати досліджень можна констатувати, що вода у річці Говерла за усіма досліджуваними показниками може слугувати еталоном при проведенні хімічного аналізу води у водотоках на антропогенно порушених територіях.

Ключові слова: гіdroхімічні параметри, моніторинг, водотоки, водозбірний басейн, забруднення

Вступ

Гіdroхімічні дослідження водних об'єктів є складовою частиною фонових моніторингу і проводяться в Карпатському біосферному заповіднику (КБЗ) з 2002 року. Наразі накопичено потужний пласт інформації про динаміку гіdroхімічних показників води у основних водотоках заповідника (Папарига, 2017). Зміни гіdroлогічного режиму водних об'єктів та їх гіdroхімічного стану відбуваються внаслідок впливу природних чинників, а також господарської діяльності людини, що надалі призводить до зміни природного середовища загалом. Це потребує системного і, до того ж, постійного дослідження як самих водних об'єктів, так і чинників впливу на них. Підвищена увага до якості річкових вод, як індикатора стану екосистеми, робить актуальною проблему дослідження умов, чинників і процесів формування хімічного складу й якості води.

Забезпечення подальшого гіdroхімічного моніторингу водних об'єктів території КБЗ дозволить прогнозувати ймовірні зміни в екосистемах загалом.

Об'єктом наших досліджень є вода річки Говерла. Метою роботи є аналіз гіdroхімічних показників води у річці Говерла за 2018–2023 рр.

Природні умови басейну річки Говерла. Водозбірний басейн р. Говерла займає південно-західну частину схилу гір Говерла (2061 м), Брецул (1950 м), Пожижевська (1822 м), Туркул (1933 м), південно-східну частину схилів гір Менчіль (1588 м) та Пересліп (1155 м). З півночі та півдня він оконтурений найвищим в Українських Карпатах хребтом Чорного-ра у межах водозбірного басейну потоку Бребенескул (ліва притока річки Говерла) з найвищими гірськими вершинами Ребра (2001 м), Бребенескуль (2035 м), Мунчел (1998 м) Гутин-Томнатик (2018 м). Верхню частину даної території займає Чорногірська морфоструктура – найвища частина Українських Карпат, представлена гребенем вододільного хребта із заокругленими вищезгаданими вершинами. Вона складена конгломератами та крейдовими пісковиками. Орографічно вона відповідає найвищій

смузі гір і характеризується асиметрією хребтів, глибокими поперечними долинами (Геренчук, 1968). Тут збереглись льодовикові форми рельєфу.

За результатами натурних експедиційних досліджень, відповідного картографічного матеріалу та квадрокоптерних фотознімків визначені типи русел річки Говерла. Верхня її частина, яка бере початок на південно-західному схилі г. Говерла на висоті понад 1700 м н.р.м. і далі, вниз за течією до висотної відмітки 777 м н.р.м. має поріжно-водоспадний тип русла і відноситься до яскраво вираженої категорії гірських річок. Місцями в руслі спостерігаються скельні виходи, але вони мають локальний характер. У руслі спостерігається безструктурний транспорт наносів. За даними науковців (Ободовський, 2018) на цій ділянці похил річки – 129 м/км. Далі, вниз за течією річка Говерла в районі злиття з річкою Бребенескул від висотної відмітки 777 м і до 655 м н.р.м. має тип русла з нерозвинутими алювіальними формами. Протяжність цієї ділянки річки – 4,7 км, похил – 25 м/км. Транспорт наносів має поєднання безструктурних форм з наявністю шару самовимощення.

За фізико-географічною регіоналізацією Українських Карпат, найвисокогірніший район Полонинсько-Чорногірської області – Чорногірський належить до атлантико-континентальної кліматичної області (Андрианов, 1956).

Згідно з даними Андрианова М.С. (Андрианов, 1956) клімат Чорногори є помірно континентальним, з надмірним і достатнім зволоженням, нестійкою весною, неспекотним літом, теплою осінню та м'якою зимою. Літо на Чорногірських полонинах коротке з частими дощами і туманами. Найбільш вологими місяцями у високогірній частині Чорногори є червень і липень (у середньому 130-230 мм опадів і 19-20 дощових днів на місяць). Водночас, якщо аналізувати метеодані на тих самих південно-західних схилах Чорногірського хребта, але зі зміною у бік зменшення висоти над рівнем моря – клімат є суттєво м'якшим. Відповідно до даних метеопоста Чорногірського ПНДВ КБЗ (табл. 1), який розташований у підніжжі південно-західного схилу Чорногірського хребта між горами Туркул і Говерла на висоті 750 м н.р.м., основні кліматичні показники тут є суттєво відмінними.

Відповідно, клімат високогір'я Чорногори досить суттєво відрізняється від клімату прилеглих ділянок. Такі відмінності зумовлені передусім гірським рельєфом, різною експозицією схилів та висотною диференціацією. Із збільшенням висоти на кожні 100 метрів температура повітря зменшується на $\approx 0,5^{\circ}\text{C}$, а чітка температурна диференціація між схилами південної та північної експозиції інколи досягає 5 – 7°C (Андрианов, 1956).

Із-за гірського рельєфу та специфічних кліматичних умов територія водозбірного басейну річки Говерла досить сильно

Таблиця 1. Багаторічні середні дані по деяких кліматичних показниках за даними метеопоста Чорногірського ПНДВ КБЗ (за період 1980-2024 роки)

Сума ефективних температур	Середня температура, $^{\circ}\text{C}$					Сума опадів, мм		Середня вологість, (%)	Кількість днів з				
	середня за рік	середня за січень	середня за липень	максимальна	мінімальна	за рік	за вегетаційний період		дощем	снігопадом	морозом	відлигою	стійким сніговим покривом
2228,1	6,4	-4,4	16,5	36,0	-28,5	1287,1	1001,1	80	104	42	145	53	111

піддається впливу екзогенних процесів таких як водна ерозія, зсуви, обвали, денудація, селі, паводки тощо. Але найбільший вплив на фізико-гідрохімічні показники якості вод річки Говерла та її допливів можуть здійснювати зсуви, селі та часті паводки, які несуть з собою значні об'єми розмитого ґрунту насиченого залізом (Fe), марганцем (Mn) та важкими металами свинцю (Pb), цинку (Zn), міді (Cu), хрому (Cr) (Ободовський, 2018). До того ж підняття рівня вод під час паводків, а також сходження зсувів та селевих потоків збільшують стік наносів, а відтак впливають на показники вмісту біогенних речовин, кисневий режим та водневий показник поверхневих вод досліджуваних річок.

Матеріали

та методика досліджень

Гідрохімічну оцінку якості води річки Говерла здійснено за допомогою власних досліджень під час експедиційних польових робіт, аналітичних робіт у хімлабораторії заповідника та камерального опрацювання отриманих даних за період 2018-2023 років. Відбір проб води було проведено в основні гідрологічні фази на постійних точках відбору у чисту хімічно інертну тару об'ємом 1,5 дм³. Проби води не консервували, а відправляли безпосередньо у хімічну лабораторію заповідника, де вони були проаналізовані на вміст головних іонів сольового складу: SO_4^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, нітрати та залізо загальне в мг/дм³, загальну жорсткість та лужність в мг-екв/дм³, згідно зі стандартними методиками. Показник рН (активна реакція води) – електрометричним методом за допомогою приладу AD1030. Нітрати та залізо загальне визначалися експрес-методом за допомогою тест-наборів для аналізу води VISOCOLOR. Всі прилади, що використовувались при аналізі, пройшли державну повірку.

Гідрохімічна характеристика річки Говерла. 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 еквівалентах (Харченко та ін., 1999).

Місця відбору проб води на хімічний аналіз були наступні (рис. 1):

1. р. Говерла, ур. Цибульник, водоспад, висота 1550 м н.р.м.;
2. р. Говерла, ур. Товстий Грунь, висота 950 м н.р.м.;
3. р. Говерла, гідропост, КПП, висота 750 м н.р.м.;
4. р. Говерла, урочище Усть-Говерла, висота 655 м н.р.м.

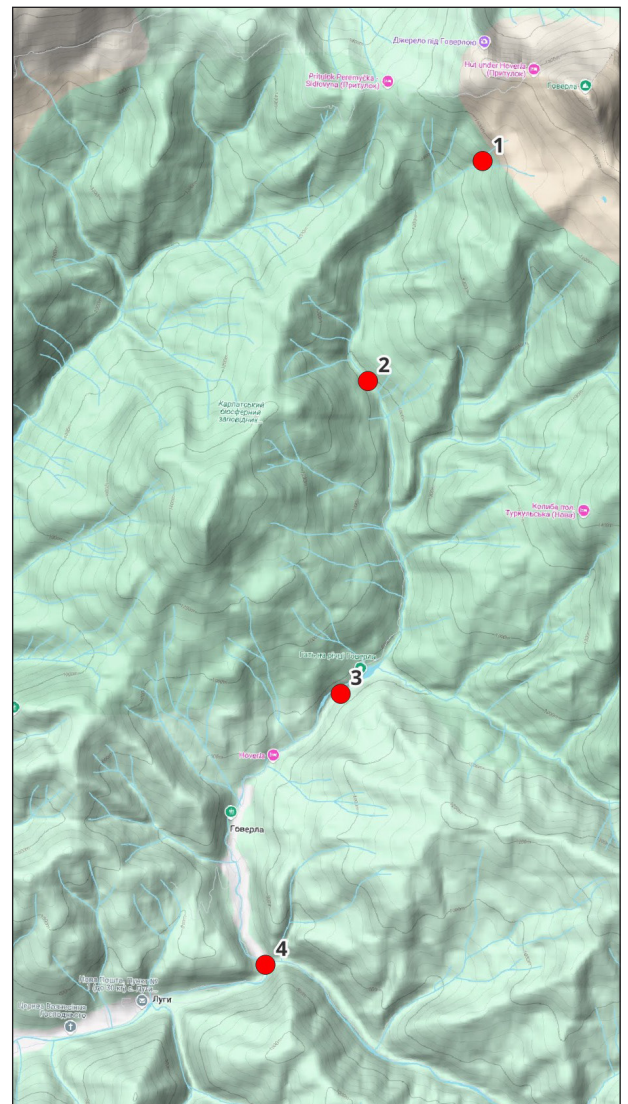


Рис.1. Місця відбору проб води у річці Говерла

Результати досліджень за 2018-2023 роки представлені в таблиці 2.

Показники величин мінералізації та іонного складу води, їх співвідношення, суми іонів, концентрація іонів водню та деякі інші є звичайними, властивими всім водним екосистемам інгредієнтами. Їх концентрація може змінюватись внаслідок життєдіяльності живих організмів і господарської діяльності людини. В іонному складі переважають:

- серед аніонів – гідрокарбонати, вміст яких за середніми багаторічними показниками змінювався протягом цих років від 26,3 мг/дм³ – на високогір'ї, до 66,7 мг/дм³ – вниз по течії, де простежувалось незначне їх зростання у порівнянні з попередніми дослідженнями;

- серед катіонів – Ca²⁺ (7,3 – 19,4 мг/дм³) залежно від ступеня мінералізації.

Також спостерігалось поступове збільшення вмісту іонів Mg²⁺ (мг/дм³) вниз по течії від 1,2 до 2,6 – 2,8 мг/дм³ за середніми показниками протягом всього періоду спостережень.

Іон SO₄²⁻ – займає друге місце після HCO₃⁻. У досліджуваних водах вміст його не перевищував 12,5 мг/дм³. Максимальні значення, в основному, у всіх водотоках фіксувалися під час межені та періоду весняного сніготанення. На високогір'ї спостерігалось також збільшення вмісту сульфатів після проходження зливових дощів. Причиною може бути випадання кислотних опадів, адже живлення водотоку там переважно атмосферне.

Хлор – найбільш легко мігруючий елемент. Його вміст в досліджуваних водотоках не перевищував 4,0 мг/дм³.

Таблиця 2. Динаміка гідрохімічного складу води в річці Говерла за період 2018-2023 рр.

Інгредієнт	ур. Цибульник, водоспад, 1550 м	ур. Товстий Грунь, 900 м	гідропост, КПП, 750 м	Усть – Говерла, с. Луги, 655 м
pH	<u>5,88-6,96</u> 6,50	<u>6,90-7,20</u> 7,03	<u>6,05-7,40</u> 6,72	<u>6,20-7,95</u> 6,90
Жорсткість, мг-екв/дм ³	<u>0,40-0,62</u> 0,47	<u>0,95-1,40</u> 1,18	<u>0,70-1,55</u> 1,12	<u>0,56-1,30</u> 1,02
Ca ²⁺ , мг/дм ³	<u>6,0-9,2</u> 7,3	<u>13,6-23,0</u> 19,4	<u>11,0-24,4</u> 17,7	<u>9,0-21,0</u> 16,0
Mg ²⁺ , мг/дм ³	<u>0,6-1,9</u> 1,2	<u>1,9-3,3</u> 2,6	<u>1,8-4,0</u> 2,8	<u>1,2-3,6</u> 2,6
Na ⁺ +K ⁺ , мг/дм ³	<u>2,2-4,1</u> 3,1	<u>1,7-5,2</u> 3,2	<u>1,5-3,6</u> 2,6	<u>3,1-6,8</u> 4,7
HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³	<u>22,8-31,7</u> 26,3	<u>49,5-74,9</u> 66,7	<u>34,3-85,6</u> 61,1	<u>31,7-69,8</u> 56,2
Cl ⁻ , мг/дм ³	<u>1,4-2,3</u> 1,9	<u>2,0-2,2</u> 2,1	<u>2,0-2,9</u> 2,5	<u>2,0-4,0</u> 3,1
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	<u>4,0-6,8</u> 5,0	<u>4,5-12,0</u> 7,1	<u>6,0-9,0</u> 7,3	<u>6,7-12,5</u> 9,4
Загальна мінералізація, мг/дм ³	<u>39-53</u> 45	<u>77-113</u> 101	<u>58-129</u> 95	<u>55-112</u> 93
NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	< 1 (0,2)	< 1 (0,5)	< 1 (0,5)	1
Fe заг, мг/дм ³	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Індекс	C _I ^{Ca} , C _{II} ^{Ca}	C _I ^{Ca} , C _{II} ^{Ca}	C _{II} ^{Ca}	C _{II} ^{Ca}

* – в чисельнику наведені мінімальні та максимальні значення результатів аналізу, в знаменнику – середні.

За забрудненістю компонентами сольового складу – хлоридами та сульфатами – всі проаналізовані води належать до категорії 1 ($Cl < 20$ мг/дм³, $SO_4^{2-} < 50$ мг/дм³).

Отже, по переважаючому аніону всі проаналізовані води відносяться до гідрокарбонатного класу. По переважаючому катіону – до кальцієвої групи.

По співвідношенню іонів можуть бути віднесені: у верхів'ї, близько до витоків, до першого (I) або (II) типу; вниз за течією (ур. Товстий Грунь) на висоті 950 м н.р.м. склад води відповідає, переважно, індексу C_{II}^{Ca} , рідше – C_I^{Ca} , а в нижній течії до другого (II) типу в усіх випадках.

Вода досліджуваного водотоку прісна (на високогір'ї ультрапрісна). Загальна сума іонів становила 39 – 129 мг/дм³, відповідно: мінімальна – на високогір'ї, близько до витоків, з поступовим збільшенням вниз по течії.

Згідно з класифікацією вод за критерієм мінералізації всі води відповідають категорії якості 1 – "гіпогалінні", для якої загальна сума іонів не перевищує 500 мг/дм³.

Загальна жорсткість води обумовлена, головним чином, присутністю розчинних сполук кальцію та магнію і змінюється залежно від типу порід та ґрунту, з яких складається басейн водозабору, а також від сезону року (Харченко та ін., 1999). При жорсткості до 4 мг-екв/дм³ вода вважається м'якою. У воді річки Говерла загальна жорсткість змінювалась в сторону поступового збільшення вниз по течії і коливалась від 0,40 до 1,55 мг-екв/дм³. Отже, всі ці води є дуже м'якими.

Важливим показником для еколого-санітарної характеристики води є показник рН (активна реакція води), який визначається співвідношенням іонів водню та гідроксильних іонів. Ця величина змінюється від 0 до 14 одиниць. Нейтральному середовищу відповідає рН = 7, менше 7 – кислому, більше 7 – лужному. На даний показник можуть впливати як природні, так і антропогенні фактори.

Високогірні потоки є найбільш вразливими з точки зору закислення, так як природно показник рН у них вже є слабкокислим, що й видно на прикладі річки Говерла у верхній течії (водоспад), де даний показник мав слабкислу реакцію води у всіх випадках, а середнє багаторічне значення рН за даний період спостережень склало 6,50 од.

Спостерігалось зниження показника рН до мінімальних значень (5,88 – 6,20 од.) у пробах води відібраних навесні, під час активного сніготанення, що зв'язано з поступленням великої кількості талих вод у водотоки та після випадання значних опадів (тоді ж спостерігалось і збільшення сульфатів).

Вода в річці Говерла, за середніми багаторічними значеннями, мала здебільшого слабкислу та близьку до нейтральної реакцію, яка, відповідно, змінювалась в сторону збільшення вниз по течії.

Вміст NO_3^- визначався експрес-методом і не перевищував 1,0 мг/дм³, що є в межах норми (ГДК $NO_3^- = 40$ мг/дм³ для вод рибогосподарського значення).

У річкових водах залізо присутнє у вигляді іонів Fe^{2+} та Fe^{3+} . Згідно ГДК вміст його для водойм рибогосподарського значення не повинен перевищувати 0,3 мг/дм³. Кількість розчинених сполук заліза знаходиться в залежності від рН середовища й окисно-відновних процесів, що протікають в ньому. Вміст заліза загальному у досліджуваних водах не перевищував 0,01 мг/дм³.

Для екологічного аналізу вод за гідрохімічними параметрами було використано екологічну класифікацію із зазначенням класу і критерію якості вод вздовж течії. Аналізувалися наступні показники – вміст хлоридів, сульфатів, загальне залізо, загальна мінералізація, азот нітратний та показник РН (табл. 3).

Категорії або клас якості вод можуть бути різними для різних інгредієнтів. Вони відображають природний стан та ступінь антропогенного забруднення.

**Таблиця 3. Оцінка якості води в річці Говерла вздовж течії
за екологічною класифікацією (2018-2023 рр.)**

Інгредієнт	урочище Цибульник, водоспад, 1550 м	урочище Товстий Грунь, 900 м	гідропост, КПП, 750 м	Усть- Говерла, с. Луги, 655 м
Cl ⁻ , мг/дм ³ Клас та категорія якості вод	1,9 ІІ	2,1 ІІ	2,5 ІІ	3,1 ІІ
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³ Клас та категорія якості вод	5,0 ІІ	7,1 ІІ	7,3 ІІ	9,4 ІІ
Заг. мінерал., мг/дм ³ Клас та категорія якості вод	45 ІІ	101 ІІ	95 ІІ	93 ІІ
Fe заг, мг/дм ³ Клас та категорія якості вод	< 0,01 ІІ	< 0,01 ІІ	< 0,01 ІІ	< 0,01 ІІ
pH Клас та категорія якості вод	6,50 ІІЗ	6,90 ІІ	6,58 ІІ2	6,93 ІІ
Азот нітратний, мгN/дм ³ Клас та категорія якості вод	0,045 ІІ	0,113 ІІ	0,113 ІІ	0,226 ІІ2

За екологічною класифікацією І клас з категорією 1 за їхнім станом відповідає назві "відмінні", а за ступенем чистоти (забрудненості) – "дуже чисті". За всіма розглянутими параметрами, в більшості випадків досліджувані нами води відносяться саме до таких.

Отже, за системою екологічної оцінки якості поверхневих вод отримано наступні висновки щодо стану і ступеню чистоти води в річці Говерла в різних точках відбору вздовж течії за період 2018-2023 рр. (табл. 3):

1. ур. Цибульник – "відмінні", "дуже чисті" (ІІ) по всіх інгредієнтах, крім показника рН, по якому відповідає класу та категорії якості (ІІЗ), тобто "добрі" та "досить чисті";

2. ур Товстий Грунь – "відмінні", "дуже чисті" (ІІ) по всіх інгредієнтах;

3. гідропост, КПП – "відмінні", "дуже чисті" (ІІ) по всіх інгредієнтах, крім показника рН, по якому відповідає класу та категорії якості (ІІ2), тобто "добрі" та "чисті";

4. Усть-Говерла, с. Луги – "відмінні", "дуже чисті" (ІІ) по всіх параметрах, окрім азоту нітратного, по якому відповідає класу та категорії якості (ІІ2), тобто "добрі" та "чисті".

Висновки

За результатами отриманих аналітичних даних гідрохімічних досліджень проаналізовано динаміку гідрохімічного стану води у річці Говерла на всій її протяжності. Проведено оцінку якості поверхневих вод у точках відбору (від верхньої ділянки річки – ур. Цибульник, до нижньої ділянки – місця її впадіння у річку Біла Тиса – присілку Усть-Говерла.) за екологічною класифікацією. Встановлено, що річка Говерла є чистою і якість води у всіх точках відбору проб за станом і ступенем чистоти характеризується як "відмінна" та "дуже чиста"(ІІ), по всіх параметрах (за середніми показниками), за винятком місць відбору № 1 та 3, де показник рН у деяких випадках (при активному таненні снігу, зливових дощах) був меншим за допустиму норму (6,5 – 8,5 од. рН), що й вплинуло на середні багаторічні значення рН (табл. 2, 3 – точки відбору ур. Цибульник та гідропост, КПП).

Майже весь водозбірний басейн річки Говерла знаходиться на території Чорногірського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського біосферного заповідника і, відповідно, є максимально убезпечений від антропогенного впливу. Незначне на даний час підвищення NO₃ – до 1,0 мг/дм³, що не перевищує норми ГДК, зафіксовано

в частині нижньої течії річки в районі гирла (таб. 2, 3 – точка відбору Усть-Говерла, с. Луги), яка є доволі густозаселеною обабіч обох берегів. Це є наслідок діяльності населення. Дана ділянка річки є приймачем стічних вод, які можуть впливати на гідрохімічні показники водойми і погіршувати її якість.

Проаналізувавши отримані результати досліджень, можна констатувати, що вода у річці Говерла за усіма досліджуваними показниками може слугувати еталоном при проведенні хіманалізу води у водотоках на антропогенно порушених територіях.

Список посилань

- Андріанов М.С. Загальні відомості про клімат Радянських Карпат. *Наук. зап. Чернівецького ун-ту, XXII, сер. геогр. наук.* Вип. 2, 1956.
- Ободовський Ю.О., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г. Гідроморфоекологічна оцінка руслових процесів річок верхньої частини басейну Тиси: монографія / за ред. О.Г. Ободовського. Київ: Прінт сервіс, 2018. 193 с.
- Папарига П.С., Піпаш Л.І., Маляр В.В., Веклюк А.В. Гідрохімічний стан водотоків верхнього басейну Тиси у межах території Карпатського біосферного заповідника. *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України.* 2017. №1 (2). С. 77–84.
- Гідроекологічний стан басейну Тиси / Харченко Т.А., Ляшенко А.В., Овчаренко М.О., Кім Ю.В. Київ, 1999. 152 с.

DYNAMICS OF HYDROCHEMICAL PARAMETERS OF WATER IN THE HOVERLA RIVER

L.I. PIPASH, P.S. PAPARYHA, N.F. ANDRIYCHUK, A.V. VEKLIUK

Abstract. Presented results of the analysis of the hydrochemical state of water in the Hoverla River from its sources and further, downstream, to the mouth – the place of confluence into the White (Bila) Tysa River. The quality of the analyzed waters was assessed according to ecological classification.

It was established that the Hoverla River is clean and the water quality at all sampling points by state and degree of purity is characterized as "excellent" and "very clean" (II), by all parameters (by average indicators). Almost the entire watershed of the Hoverla River is located on the territory of the Chornohora field division of the Carpathian Biosphere Reserve and, accordingly, is maximally protected from anthropogenic impact. A slight increase in NO_3 – to $1,0 \text{ mg/dm}^3$, which does not exceed the norm limits, was recorded in the lower reaches of the river in the area of the mouth, which is quite densely populated on both banks. This is a consequence of population activity. This section of the river is a receiver of wastewater, which can affect the hydrochemical indicators of the reservoir and worsen its quality.

After analyzing the obtained research results, it can be stated that the water in the Hoverla River, according to all the studied indicators, can serve as a standard for conducting chemical analysis of water in watercourses in anthropogenically disturbed territories.

Keywords: hydrochemical parameters, monitoring, watercourses, watershed, pollution

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПРИРОДНІ КОМПЛЕКСИ РАХІВ-БЕРЛИБАСЬКОГО ПНДВ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

Реферат. На прикладі Рахів-Берлибаського ПНДВ, що є частиною Карпатського біосферного заповідника, досліджено різні види антропогенного впливу на заповідні природні комплекси. Виділено основні види впливу людської діяльності на територію відділення: безконтрольна забудова прилеглих територій, забруднення побутовими відходами та стічними водами, занедбаність гірських пасовищ та сінокосів, меліорація водно-болотних угідь, надмірне водокористування, збір лікарських видів рослин, грибів та дикоростучих ягід у промислових масштабах, поширення неаборигенних видів рослин і тварин, браконьєрство, проїзд мотоциклів і автомобілів високої прохідності, рекреаційне навантаження, проведення масштабних суцільно-санітарних та інших рубок на прилеглих територіях лісових господарств, тощо.

Ключові слова: Природоохоронне науково-дослідне відділення (ПНДВ), антропогенний вплив, природні комплекси, активні природоохоронні заходи, збереження

Вступ

Відповідно до Закону України "Про природно-заповідний фонд України", біосферні заповідники є природоохоронними, науково-дослідними установами загальнодержавного значення, що утворюються з метою збереження у природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонових екологічних моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних факторів (Закон..., 2025).

Антропогенний вплив на природні комплекси можна дослідити на прикладі окремо взятих заповідних територій. Одним з таких є Рахів-Берлибаське природоохоронне науково-дослідне відділення (ПНДВ), що входить до складу Карпатського біосферного заповідника (КБЗ). У межах представленої території охороняються збережені гірські природні комплекси частин Мармароського і Кузій-Трибушанського гірських масивів, що характерні для Українських Карпат. Поширеними є чисті букові, мішані буково-ялицево-ялинові, приполонинні ялинові ліси та субальпійське криволісся. Також наявні осередки субальпійських лук та скельних осипищ, що збереглися завдяки недоступності та непридатності для їх господарського використання у минулому (БЗ Карпатський, 2012).

Разом з тим, є ділянки більш пологих гірських схилів, що формувалися під впливом багатовікового традиційного господарювання: історичне заселення людьми, будівництво господарських споруд та будинків, вирубування та викорчовування лісової рослинності, заготівля дров'яної і будівельної деревини, створення гірських лук для випасу худоби, сінокосіння, садівництво, рільництво, тощо. Також наявні високогірні полонини, лучна рослинність яких сформована під дією інтенсивного та помірного впливу літнього випасу худоби (Малиновський, 1980; Малиновський, Крічфалушій, 2000, 2002).

Метою нашої наукової праці є дослідити особливості сучасного антропогенного впливу на природні комплекси Рахів-Берлибаського ПНДВ.

Матеріали та методика досліджень

Для досліджень впливу сучасних антропогенних навантажень на одну із заповідних територій, нами застосовано методи маршрутних польових досліджень, викладених у методичному посібнику "Програма Літопису природи для заповідників..." (Андрієнко, Попович, Парчук, 2002). Опрацьовано матеріали багаторічних досліджень, зібраних у томах Літопису природи Карпатського

біосферного заповідника (Літопис природи..., 1998-2024), де у розділі 8 "Антропогенний вплив" подано дані про прямий і опосередкований вплив людської діяльності на природні комплекси заповідника, про заповідно-режимні заходи та користування природними ресурсами.

У роботі використано праці В.І. Комендаря (1966), К.А. Малиновського (1980), С.М. Стойка (1981), С.М. Стойка та ін. (Заповідні екосистеми..., 1991), К.А. Малиновського, В.В. Крічфалушія (2000, 2002), М.А. Голубця та ін. (Антропогенні зміни..., 1994), П.М. Устименка, Д.В. Дубини (2007), І. Койнової, І. Рожка (2009) та ін., які досліджували вплив людської діяльності на флору й рослинність Українських Карпат.

Під антропогенним навантаженням розуміємо прямий або опосередкований вплив людини на природні комплекси, де розрізняють короткочасні (до року) і тривалі (багаторічні), локальні та глобальні. Антропогенні навантаження включають використання природних ресурсів, що входять до складу природних комплексів: заготівля лікарських і ягідних рослин, вирубка дерев, випасання худоби, полювання, рекреаційний вплив, забруднення водойм, засмічення, тощо. (Словник..., 2013).

Досліджуючи антропогенний вплив на природні комплекси Рахів-Берлибаського ПНДВ, опрацювали інформацію про порушення заповідного режиму, відмічали тривалість та періодичність впливу людської діяльності. Виділили наступні види антропогенного навантаження: поселенський, господарський, лісоексплуатаційний, заготівельний, рекреаційний, транспортний, інвазійний тощо.

У роботі використано дані матеріалів лісовпорядкування Рахів-Берлибаського ПНДВ Карпатського біосферного заповідника (Пояснювальна записка..., 2019), та Проект організації території Карпатського біосферного заповідника та охорони його природних комплексів (2018).

Під терміном "природний комплекс" розуміємо сукупність природних предметів, явищ чи властивостей, що утворюють

одне ціле. Термін застосовується для позначення взаємопов'язаних явищ природи, закономірних просторових сполучень (мозаїк) ґрунтів, рослинності, ландшафтів (Словник..., 2013).

Результати досліджень та їх обговорення

Карпатський біосферний заповідник (КБЗ) є одним з найбільших природоохоронних територій, де на площі 66 417,6 га охороняються збережені природні комплекси Українських Карпат від передгір'я до субальпійського і альпійського поясів. Заповідна територія поділена на 14 природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ), одне з яких – Рахів-Берлибаське.

Територія Рахів-Берлибаського ПНДВ має загальну площу 3031,0 га. Дане ПНДВ займає частини Мармароського і Кузійського гірських заповідних масивів. Річка Тиса ділить ці масиви на дві частини. Дані території входять до складу Карпатського біосферного заповідника з 1990 року, відповідно до Постанови Ради Міністрів Української РСР від 30 травня 1990 року № 119. У 1997, 2010 і 2022 роках, розширено ці території заповідних масивів відповідно до Указу Президента України № 325/97 від 11 квітня 1997 року, Указу Президента України № 25/2010 від 14 січня 2010 року та Указу Президента України №5/2022 від 02.01.2022 року (БЗ Карпатський, 2012; Гамор, 2022).

Заповідні території на нижчих гіпсометричних рівнях (близько 400-800 м н.р.м.) безпосередньо межують з садибами, сінокісними луками та пасовищами місцевих жителів міста Рахів, сіл Костилівка, Вільховатий, Розтоки і поширюється до вершин гір, найвищими з яких є Фігура (1410 м н.р.м.), Менчул Рахівський (1242 м н.р.м.), Шоймул (1230 м н.р.м.), Рахівська (1160 м н.р.м.), Млачин (1087 м н.р.м.) та ін. (Флора і рослинність..., 1982).

Більша частина території ПНДВ знаходиться під впливом багатовікового традиційного господарювання, особливо більш пологі ділянки на схилах гір ближче до поселень місцевих жителів. В цих місцях на-

явні антропогенно трансформовані оселища: господарські ліси, що до заповідання використовуються для заготівлі деревини, сінокісні та пасовищні луки (Волощук та ін., 2015; Волощук, 2016).

Згідно даних матеріалів лісовпорядкування, лісовкриті ділянки ПНДВ мають площу 2935,6 га (Проект організації..., 2018). Основну площу відділення займають букові ліси, які представлені як чистими, так і мішаними фітоценозами ялицево-ялиново-букових і ялиново-ялицево-букових лісів, де поширені локалітети значної кількості рід-

кісних лісових видів рослин і грибів (Гамор та ін., 2012). На території відділення обліковано осередки давніх природних лісів та пралісів, що займають площу 303,8 га (Методика..., 2018).

За функціональним зонуванням, заповідна зона становить 447,9 га, буферна – 1103,1 га та антропогенних ландшафтів – 1462,0 га. Згідно карти-схеми (рис. 1), територія ПНДВ найбільше розчленована господарствами місцевих жителів, особливо в центральній частині на схилах гори Шоймул.

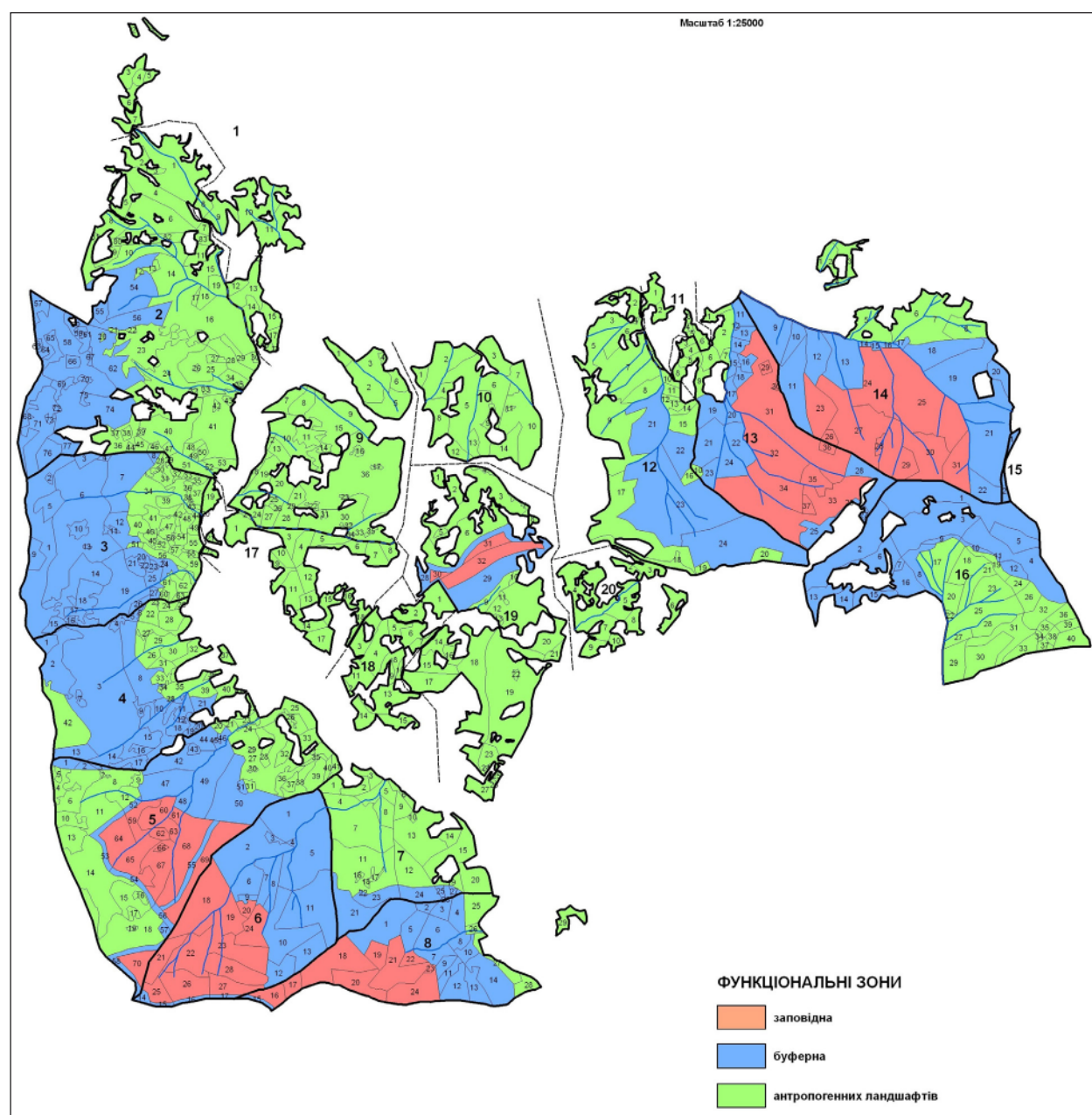


Рис.1. Карта-схема Рахів-Берлибаського ПНДВ, де відображено функціональне зонування

У межах досліджуваного ПНДВ площа антропогенних ландшафтів є найбільшою серед інших ПНДВ заповідника, що пов'язано з територіями, які безпосередньо межують з поселеннями людей, що живуть у зоні діяльності установи ПЗФ і проводять певні види традиційного господарювання: сінокосіння, випас худоби, заготівля дров і будівельного лісу, збір дикорослих грибів і ягід, тощо. Відповідно до Ліспроєкту (Пояснювальна записка..., 2018), біогалявини займають площу 34,2 га, гірські сінокісні луки – 47,2 га і водно-болотні угіддя – 13,4 га. Також є дендрологічний парк у межах центральної садиби заповідника, площею 2,3 га.

За даними звіту "Регіональна стратегія розвитку Закарпатської області на період 2021-2027 роки", затвердженої Рішенням Закарпатської обласної ради від 20.12.2019 року №1630 (Регіональна стратегія..., 2019) наголошено, що внаслідок впливу антропогенних чинників на структурні елементи екомережі, біологічного та ландшафтного різноманіття відбувається зменшення цілісності природного середовища, тобто фрагментація ландшафтів (місць існування тваринного та рослинного світу).

Основними загрозами непрямого антропогенного впливу є глобальні кліматичні зміни, кислотні атмосферні опади, транскордонне перенесення повітрям забруднюючих речовин.

Дослідивши природні комплекси Рахів-Берлибаського ПНДВ, ми виділяємо такі основні види прямого антропогенного навантаження: поселенський, пасовищний, меліораційний, заготівельний, лісоексплуатаційний, рекреаційний та ін.

Поселенський вплив є найтриваліший. Поселення людей у гірській місцевості міста Рахова та довколишніх сіл сягає понад 500 років. На більш пологих схилах утворилися урбанізовані ділянки. Для ведення гірського господарювання люди традиційно вирізали, випалювали, викорчувували лісові природні комплекси на значних територіях, на їх місці створено пасовищні і сінокісні луки (Волощук, 2016). У сучасний період близькість

поселень місцевих жителів, що проживають у зоні діяльності заповідних територій має значний вплив на природні комплекси заповідних територій. В першу чергу, це заготівля дров'яної та будівельної деревини. Значну проблему створюють стихійні звалища побутових і будівельних відходів (рис. 2).

Має місце у деяких місцях забруднення каналізаційними стоками, що скидають у природні водотоки, забруднення повітря внаслідок опалювання житлових приміщень в зимовий період часу. Також відмічаємо активну сучасну забудову окремих ділянок, що безпосередньо прилягають до території ПНДВ, прокладання нових стежок і ґрунтових доріг роблять заповідні території більш легкодоступними. Також наявні місця, де місцеві жителі влаштовують водозабір, свердловини для водопостачання приватних садиб, що знаходяться нижче по схилу. Таке втручання змінює гідрологічний режим окремих струмків та погіршує екологічний стан водно-болотних угідь.

Вплив господарської діяльності проявляється у випасанні домашньої худоби на гірських пасовищах, випалювання навесні сухих залишків минулорічної трави-стерні, обробіток землі чи зміна способів обробітку землі тощо. Гірські пасовищні луки є на полонинах Випчина, Сурупи, Скуруш, Млачин, Згарь, Явіря, Берлибашка, які безпосередньо межують з територією ПНДВ.



Рис. 2. Стихійне складування побутових відходів у кварталі 4/41, поблизу місць проживання місцевих жителів

Має місце сезонний прогін худоби через територію відділення. Згідно даних Ліс-проекту (Пояснювальна записка..., 2018), територія під випас знаходиться у кварталі/виділі 7/18, на площі 0,4 га, на висоті 800 м н.р.м. Однак дослідивши гірські луки, встановлено, що випасання худоби (ВРХ) здійснюють на полонині Млачин (кв./вид. 5/13) і на інших ділянках, де припинено щорічне викошування. Також має місце прогін худоби через лісові масиви, стійбища на верхній межі лісу на контакті з пасовищами, де відмічається витоптування рослинності.

На території відділення обліковано середлісові гірські сінокісні луки, площа яких становить 47,2 га. Викошувані луки є унікальними природними комплексами Карпат, де поширена значна кількість рідкісних лучних видів флори та рослинності (Волощук, 2016). Однак, за останні десятиріччя кількість худоби у місцевого населення зменшилася, відповідно припиняється викошування гірських сінокісних лук. Припинення традиційного господарювання і занедбаність пасовищних, сінокісних лук призводить до заростання їх деревно-чагарниковою рослинністю, що призводить до втрати унікальних лучних природних комплексів з участю рідкісних лучних видів рослин.

Вплив меліорації. Багатовікова людська діяльність на територіях поблизу населених пунктів призвела до осушення водних, болотних та лучно-болотні заплавних комплексів. Меліоративні роботи призвели до перетворення ділянок водно-болотних угідь на більш придатні луки для ведення пасовищного і сінокісного використання. Хоча водно-болотні угіддя є важливим фактором для акумулювання і утримування вологи в ґрунті. Їх меліорація слугує негативним чинником, що призводить до зниження рівня ґрунтових вод. Тому збереження заболочених ділянок не лише має виняткове значення для охорони біотичного і ландшафтного різноманіття, але і відіграє практичну роль для мешканців краю (Покин'яче-реда та ін., 2016).

Заготівельний вплив проявляється у заготівлі дикорослих плодів ягідних рослин, лікарських видів флори і грибів у промислових масштабах. Найбільш масовим є заготівля чорниці (яфин), ожини, малини, брусниці, яке місцеве населення збирає для заробітку. Також існує збір рідкісних лікарських рослин, серед яких найбільш поширеним є збір квіток арніки гірської (*Arnica montana* L.), цетрарії ісландської (*Cetraria islandica* (L.) Ach.), кореневищ перстача або калгану (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch), тирличу жовтого або гінзури (*Gentiana lutea* L.) та ін.

Лісоексплуатаційний вплив найбільше проявляється під час суцільних надмірних вирубувань лісу на прилеглих територіях лісгосподарських підприємств, що негативно впливає на природні комплекси території заповідника. Такий вплив ми спостерігаємо на сусідній території Костилівського лісництва філії Великобичківського ЛМГ ДП "Ліси України". Наслідками таких рубок є ерозійні процеси, порушення русла водотоків внаслідок трелювання деревини. Природні комплекси біля місць заготівлі деревини для вивозу є практично знищеними і важко прохідними після роботи лісозаготівельної техніки. Крім того, наявні штучні лісові насадження похідних господарських лісів ялини європейської, сосни лісової, що були висаджені лісовими підприємствами до заповідання цієї території. На території ПНДВ проводять вибірково-санітарні та інші рубки для забезпечення місцевого населення паливними дровами і будівельною деревиною. Мають місце незаконні рубки, які вчасно виявляють працівники служби державної охорони.

Рекреаційний вплив є незначним, якщо порівнювати з іншими ПНДВ КБЗ: Чорногірським (схили гір Говерла, Петрос, Бребенескул, Гутин-Томнатик), Кевелівським (привершинні ділянки гір Близниці, Стіг, Жандарми). Проте, зважаючи на стихійний розвиток рекреації в сучасний період, простежуються деякі ділянки, де наявне витоптування та знищення трав'яного покриву, лісової підстилки, ущільненні ґрунту, стежковій дигресії, розвитку ерозійних процесів

на крутих схилах, пошкодженні дерев, за-
сміченні території, відлякуванні тварин. На
прилеглих територіях йде активне будівни-
цтво приватних відпочинкових комплексів,
що в майбутньому може нести певну загро-
зу для даних заповідних територій.

Транспортний вплив проявляється на
ділянки, що знаходяться поблизу основних
автомагістралей. Поблизу автошляхів при-
родні комплекси забруднюються вмістом
важких металів. Будівництво нових ґрунто-
вих доріг через заповідний масив порушує
цілісність рослинного і ґрунтового покриву,
провокує ерозійні процеси, зсуви у м'яких
породах, осипи, обвали. У 2024 році при-
йнято Закон України "Про внесення змін до
Закону України "Про природно-заповідний
фонд України" щодо забезпечення збере-
ження територій та об'єктів природно-запо-
відного фонду" № 4188-IX, який забороняє
проїзд механічних транспортних засобів у
межах територій та об'єктів природно-запо-
відного фонду, крім доріг загальнодержав-
ного значення (Закон..., 2024).

Браконьєрство також має місце на те-
риторії Рахів-Берлибаського ПНДВ. Фік-
суються поодинокі випадки полювання на
території КБЗ, хоча Законом України "Про
природно-заповідний фонд..." мисливство
заборонене.

Інвазивний вплив проявляється у зна-
чному поширенні чужорідних видів рослин,
серед яких найбільші проблеми створю-
ють такі види, як: акація (*Robinia pseudo-
acacia* L.), далекосхідна гречка сахалінська
(*Reynoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai),
амброзія (*Ambrosia artemisiifolia* L.) та ін.
Наявна посадка чужорідного виду дуба чер-
воного (*Quercus rubra* L.), у кварталах/виді-
лах 2/34, 3,26, 3,32 на загальній площі 4,5 га.
Ці ділянки були засаджені колишнім корис-
тувачем даної території – Рахівським лісо-
комбінатом. Поширення чужорідних видів
рослин у межах ПНДВ поки що є незначним
і локальним, поблизу доріг та населених
пунктів, однак у майбутньому вони можуть
створювати значну загрозу біорізноманіттю
заповідних територій.

Висновки

На території Рахів-Берлибаського
ПНДВ виділяємо наступні види антропо-
генного навантаження, що негативно
впливають на природні комплекси: по-
селенський (безконтрольна сучасна забудова окремих ділянок, що безпосередньо прилягають до території заповідного відділення, влаштування водозаборів і свердловин та надмірне водокористування, складування побутових відходів, скидання каналізаційних стоків у природні водотоки, легкодоступність через прокладання нових стежок і доріг), господарський (перевипасання худоби та витогування, занедбаність пасовищ та сінокосів, обробіток землі чи зміна способів обробітку землі, випалювання навесні сухих залишків трави-стерні, штучна меліорація лучно-болотних комплексів); лісоексплуатаційний (надмірні суцільні вирубки на сусідніх територіях лісогосподарських підприємств, штучні лісонасадження, прорідження лісів, вирубка підліску та чагарникового покриву, пошкодження рослинного покриву трелюванням деревини, вирубка старих та відмираючих дерев, стремпів); заготівельний (збір дикорослих ягідних, лікарських рослин та грибів у промислових масштабах, порушення місць зростання рідкісних лікарських рослин); рекреаційний (витогування та стихійний масовий туризм окремих визначних місць, прокладання нових туристичних маршрутів, гірськолижних трас, стихійне будівництво баз відпочинку); транспортний (близькість заповідних територій до транспортних магістралей, використання моторизованого транспорту високої прохідності по ґрунтовим дорогам через заповідні масиви); інвазійний (інтенсивне поширення чужорідних видів рослин).

Перераховані види антропогенного навантаження негативно впливають на унікальні природні комплекси, призводять навіть до їхнього руйнування.

Список посилань

- Андрієнко Т.Л., Попович С.Ю., Парчук Г.В., Гавриленко В.С., Прядко О.І. Програма літопису природи для заповідників та національних природних парків: Методичний посібник / Андрієнко Т.Л. ред. / Київ, Академперіодика, 2002. 103 с.
- Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву в карпатському регіоні / Голубець М.А., Козак І.І., Козловський М.П. та ін. К.: Наук. думка, 1994. 167 с.
- БЗ Карпатський / [Ф.Д. Гамор, М.І. Волощук, Т.М. Антосяк, А.В. Козурак] // Фіторізноманіття заповідників і національних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / під ред. В.А. Онищенка, Т.Л. Андрієнко. К.: Фітосоціоцентр, 2012. С. 45–72.
- Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника / Кол. авт., Ред. рада: Я.І. Мовчан, Ф.Д. Гамор та ін. К.: Інтерекоцентр, 1997. 711 с.
- Волощук М.І. Зміни лучної рослинності під впливом традиційного господарювання в Карпатському біосферному заповіднику / Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2016. Вип. 72. С. 101-109.
- Волощук М.І., Антосяк Т.М., Козурак А.В. Рослинність пасовищ і сінокісних лук на території Каврпатського біосферного заповідника // Прагматичні аспекти діяльності національних природних парків у контексті збалансованого розвитку: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю Нац. природ. парку "Вижницький" (17-19 вер. 2015 р., смт Берегомет, Чернівецька обл., Україна). Чернівці: Друк Арт, 2015. С. 189–191.
- Гамор Ф.Д. Ще одна сторінка в історії розширення території Карпатського біосферного заповідника // Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карат НАН України, № 1 (7). 2022. С. 114-120.
- Закон України "Про природно-заповідний фонд" Про природно-заповідний фонд... | від 16.06.1992 № 2456-ІІІ, Редакція 01.02.2025. (<https://zakon.rada.gov.ua>).
- Комендар В.И. Форпосты горных лесов. Ужгород: Карпаты, 1966. 205 с.
- Койнова І., Рожко І. Сучасний антропогенний вплив на природні комплекси Чорногірського масиву Українських Карпат // Вісник Львівського університету. Серія географічна, 2009. Вип. 37. С. 250-259.
- Літопис природи Карпатського біосферного заповідника. Вивчення ходу природних процесів та взаємозв'язків в екосистемах заповідника. Томи 24-47. Рахів, 2001-2024.
- Малиновський К.А. Високогірна рослинність. Рослинність України, Т. 1 / К.А. Малиновський, В.В. Крічфалушій; Київ. ун-т ім. Т.Шевченка. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 231 с.
- Малиновський К.А. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат / К.А. Малиновський, В.В. Крічфалушій. Ужгород, 2002. 244 с.
- Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. К.: Наук. думка, 1980. 230 с.
- Методика визначення належності лісових територій до пралісів, квазіпралісів і природних лісів (Про затвердження Методики визнач... | від 18.05.2018. № 161), (<https://zakon.rada.gov.ua>).
- Пояснювальна записка до матеріалів лісовпорядкування території КБЗ. Ірпінь, 2019. 23 с.
- Проект організації території та охорони його природних комплексів Карпатського біосферного заповідника. Київ, 2018.
- Покинчерета В.Ф., Волощук М.І., Піпаш Л.І., Папарига П.С. Актуальні проблеми збереження водно-болотних угідь Карпатського біосферного заповідника// Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карат НАН України, № 1. 2016. С. 73-84.
- Регіональна стратегія розвитку Закарпатської області на період 2021-2027 років. Затверджена Рішенням обласної ради від 20.12.2019 року №1630 // https://oda.carpathia.gov.ua/sites/default/files/imce/191228_rsr_2027.pdf
- Стойко С., Гадач Е., Шимон Т., Михалик С. Заповідні екосистеми Карпат. Львів: Світ, 1991. 248 с.
- Стойко С.М. Рослинність // Природа Закарпатської області. Львів: Вища школа, 1981. С. 88-100.
- Словник – довідник з Екології. Навчально-методичний посібник / О.Г. Лановенко, О.О. Остапівщина. Херсон: ПП Вишемирський В.С. 2013. 226 с.