



**PARTNERSHIP
WITHOUT BORDERS**

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКАРПАТТЯ

Навчальний посібник



PARTNERSHIP WITHOUT BORDERS

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКАРПАТТЯ

Навчальний посібник

Проект HUSKROUA/1901/6.1/0075
«Навколишнє середовище для майбутнього
через наукову освіту»



Ужгород – 2023

УДК 502+504(477.87)
Е45

Рецензенти:

Дмитро Дубина – доктор біологічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

Світлана Гапон – докторка біологічних наук, професорка кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка

Юрій Тюх – кандидат біологічних наук, заступник директора НПП «Синевир» з науково-дослідної роботи

Михайло Гайдур – кандидат педагогічних наук, заступник директора департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА

Рекомендовано Вченою радою ДВНЗ «Ужгородський національний університет», протокол №11 від 18 грудня 2023 р.

Екологічні проблеми Закарпаття. Навчальний посібник / Н. Каблак, Я. Гасинець, Л. Фельбаба-Клушина, В. Мірутенко та ін.; за заг. ред. проф. Н. Каблак та проф. Л. Фельбаба-Клушина. – Ужгород : РІК-У, 2023. – 356+324 с.

ISBN 978-617-8276-79-9

Навчальний посібник містить наукові матеріали, які присвячені висвітленню сучасних екологічних проблем Закарпатської області. Значна увага приділена особливостям природних умов регіону. Акцент зроблено на питаннях збереження біорізноманіття в умовах змін клімату. При його написанні автори використали як аналіз літературних джерел, так і результати власних досліджень. Він буде корисний для вчителів шкіл, студентів та аспірантів вищих навчальних закладів природничого спрямування, працівників природо-заповідного фонду, представників влади.

Цей посібник підготовлений за фінансової підтримки Європейського Союзу, в рамках проекту HUSKROUA/1901/6.1/0075 «Навколишнє середовище для майбутнього через наукову освіту» (EFFUSE) Програми транскордонного співробітництва Європейського інструменту сусідства Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020. Його зміст є виключною відповідальністю ГО «Інститут розвитку Карпатського регіону» і не обов'язково відображає погляди Європейського Союзу.

УДК 502+504(477.87)

Більше інформації про проект можна знайти за посиланнями:

<https://idcr.info/current-project.php?id=11>

<https://effuse.science.upjs.sk/index.php/uk/>

© ГО «Інститут розвитку Карпатського регіону», 2023

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023

ISBN 978-617-8276-79-9

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Особливості географічного положення та природних умов Закарпаття	7
1.1. Орографічні та гідрографічні особливості (<i>Сабадош В.</i>)	7
1.2. Природні умови та антропогенні чинники формування гідроекологічного стану верхів'я басейну річки Тиса (<i>Лета В., Карабінюк М.</i>)	14
1.3. Гідроекологічний стан верхів'я басейну річки Тиса (<i>Лета В.</i>)	38
1.4. Характеристика сучасних кліматичних умов та прояви змін клімату (<i>Озимко Р., Карабінюк М.</i>)	45
1.5. Ґрунти та рослинний покрив (<i>Сабадош В.</i>)	63
1.6. Територіальні фауністичні комплекси (<i>Сабадош В.</i>)	68
1.7. Ландшафтна ярусність та її особливості (<i>Карабінюк М.</i>)	73
1.8. Сучасна ландшафтна структура (<i>Карабінюк М.</i>)	82
Розділ 2. Загальна характеристика проявів екологічного дисбалансу на Закарпатті (<i>Фельбаба-Клушина Л., Каблак Н., Сивохоп Я.</i>)	91
Розділ 3. Проблеми забруднення повітря Закарпаття (<i>Вакерич М.</i>)	95
3.1. Джерела забруднення повітря, національні проблеми їхнього збереження	95
3.2. Стан атмосферного повітря Закарпаття: головні загрози забруднення та проблеми збереження	113
Розділ 4. Проблеми забруднення водних об'єктів Закарпаття (<i>Вакерич М.</i>)	115
4.1. Джерела забруднення водних об'єктів, національні проблеми їхнього збереження	115
4.2. Водні ресурси Закарпаття: головні загрози забруднення та проблеми збереження	119
Розділ 5. Проблеми забруднення ґрунтів Закарпаття (<i>Гасинець Я.</i>)	128
5.1. Джерела забруднення та типи деградації ґрунтів, національні проблеми їхнього збереження	128
5.2. Ґрунтові ресурси Закарпаття: головні загрози забруднення і деградації, проблеми збереження	143

Розділ 6. Екологічні загрози ландшафтному різноманіттю високогірних територій в Закарпатті (<i>Карабінюк М.</i>)	157
6.1. Генезис та еволюція високогірних ландшафтних комплексів.....	157
6.2. Вплив змін клімату на розвиток та сучасне ландшафтне різноманіття	164
6.3. Екологічні загрози та антропоізація високогірних ландшафтних комплексів.....	175
Розділ 7. Сучасні зміни в структурі лісового покриву Закарпаття (<i>Фельбаба-Клушина Л., Клушин В., Міклови Л.</i>)	189
7.1. Структура лісів та тенденції їхніх змін.....	189
7.2. Функціональне значення лісового покриву (гідрологічна і ґрунтозахисна роль).....	193
Розділ 8. Зміни біорізноманіття Закарпаття в умовах антропогенного навантаження	199
8.1. Вплив антропогенних чинників на мікробіоту природних екосистем (<i>Кривцова М., Савенко М.</i>).....	199
8.2. Проблеми збереження флористичного різноманіття (<i>Кіш Р.</i>)... ..	205
8.3. Питання охорони фітоценотичного різноманіття Закарпаття (<i>Фельбаба-Клушина Л.М., Клушин В.О., Міклови Л.П.</i>).....	227
8.4. Вплив антропогенних чинників на тваринний світ (<i>Куртяк Ф., Мателешко О.</i>).....	241
8.5. Загрози та зменшення чисельності земноводних (<i>Куртяк Ф.</i>)	243
8.6. Зміни у складі іхтіофауни (<i>Куртяк Ф.</i>)	250
8.7. Вплив антропоічних факторів на ентомофауну основних біотопів (<i>Мателешко О.</i>).....	253
8.8. Загрози поширення та вплив інвазійних видів (<i>Кіш Р., Шпонтак Ю., Томенчук Д., Мірутенко В., Бесеганич І.</i>)	262
Розділ 9. Вплив змін клімату на екосистеми Закарпаття та заходи з адаптації (<i>Станкевич-Волосянчук О.</i>).....	271
Розділ 10. Розвиток природних та техногенних процесів у Закарпатській області.....	286
10.1. Геолого-геоморфологічні екзогенні та техногенні процеси (<i>Каблак Н., Ничвид М., Калинич І.</i>).....	286
10.2. Небезпечні та стихійні метеорологічні явища (<i>Озимко Р., Карабінюк М.</i>).....	301
Розділ 11. Екологічна освіта	309
11.1. Особливості та місце екоосвіти у нашому житті (<i>Вакерич М., Гасинець Я., Мірутенко В., Балаж М., Попович Г., Гютлер А.</i>)	309
11.2. Наукова освіта щодо екологічних проблем (<i>Слепакова І.</i>) ...	312
Додатки	318

Гірський район займає найбільшу частину території області. Він охоплює майже весь Вигорлат-Гутинський хребет (виняток становить лише його південно-західна частина) і всю іншу гірську територію області, що лежить далі на північний схід від нього. Кліматичні умови гірського району змінюються зі збільшенням висоти над рівнем моря. Так, у січні з підняттям на кожні 100 м по вертикалі температура повітря зменшується на 0,4°C, а в липні – на 0,7°C. Долини – найтепліші місця в гірському районі. У деяких з них, зокрема на дні, південних і західних схилах, САТ досягають 2400-2470°C. Річна кількість атмосферних опадів у гірському районі складає на відкритих схилах близько 1000 мм, в улоговинах – до 800 мм. Клімат середньої зони помірно холодний. САТ коливається в межах 1000-1600°C, а період активної вегетації становить 90-100 днів. Верхня зона холодна – тривалість періоду з температурою понад 10°C становить лише 60-88 днів, САТ за цей час коливаються в межах 600-1000°C. Середня річна кількість опадів досягає 1500 мм.

1.2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВЕРХІВ'Я БАСЕЙНУ РІЧКИ ТИСА (Лета В., Карабінюк М.)

Річка Тиса – основна водна артерія Закарпатської області, водночас є найбільшою притокою річки Дунай (рис. 1.2.1.). Загальна довжина річки складає 966 км, з яких 265 км у межах України (Закарпатська область). Площа всього басейну Тиси складає 157,2 тис. км², в межах України – 13,8 тис. км². Стік формується на території п'яти держав: Сербія, Словаччина, Угорщина, Румунія та Україна. В межах України басейн річки Тиса займає адміністративні межі Закарпатської області, що робить басейн унікальним, а межування з сусідніми державами – транскордонним (НПУБРТ, 2012).

Особливістю української частини басейну Тиси є те, що вона розташована у верхів'ї, де формується як стік так і хімічний склад вод. Ці фактори важливо брати до уваги при проведенні різного роду досліджень, як в межах України, так і нижче за течією Тиси. Зокрема необхідно враховувати паводковий режим вод річки Тиса та її приток в межах Закарпатської області, а також те, що наявні тут вулканогенні відклади в межах розвіданих родовищ поліметалів і рудопроявів з урахуванням високої розчинності сульфатних сполук важких металів (хром, кадмій, мідь, ін.) є однією з причин підвищення їх концентрацій у поверхневих водах річково-басейнової системи Тиси в межах України.

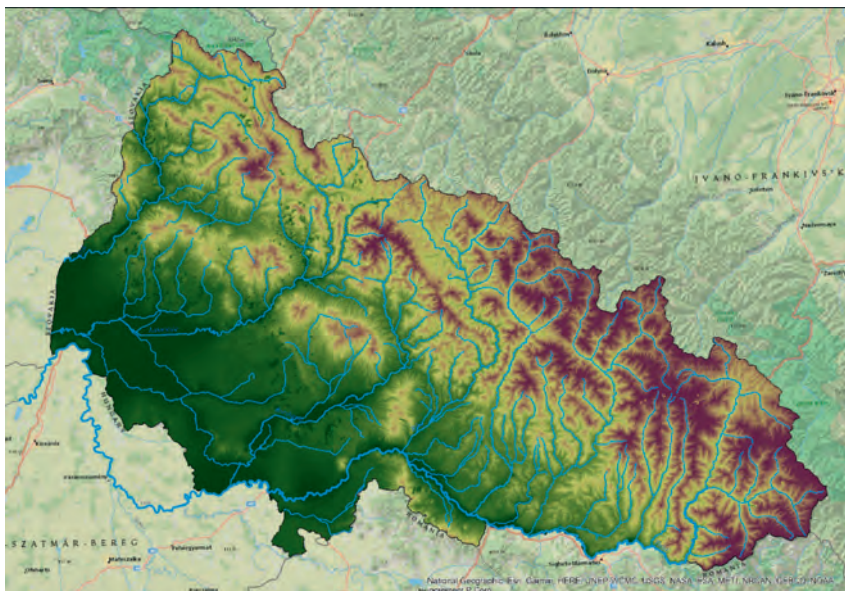


Рис. 1.2.1. Річкова мережа Закарпатської області (укладено автором)

Поверхневий стік у межах Закарпатської області формують такі праві притоки р. Тиса – Тересва, Тересля, Ріка, Боржава, що впадають у річку Тису, а також ріки Уж та Латориця. Останні впадають в річки Лаборець та Бодрог на території Словачької Республіки, а далі в р. Тиса на території Угорщини.

Транзитний поверхневий стік надходить з території Румунії, головні річки Вішеу та Іза (впадають в р. Тиса вище створу м. Тячів) та з території Словаччини, річки Улічка та Убля (впадають в р. Уж вище створу с. Зарічево).

В басейні Тиса в межах Закарпатської області налічується близько 9 426 річок і струмків сумарною довжиною понад 16,1 тис. км, а густина річкової мережі складає, в середньому, 1,7 км/км². Більшість водотоків області мають середню довжину близько 2 км, а площу водозбору – 1,2 км² й лише 152 річки довжиною понад 10 км, з яких 4 річки мають довжину понад 100 км: Тиса, Латориця, Уж, Боржава (НПУБРТ, 2012).

Українська частина басейну Тиси відноситься як до Верхньої Тиси (від витoku річки Чорна Тиса до села Бадалово, що 7 км нижче за течією гирла річки Боржава), так і Середньої Тиси (басейни річок Латориці, Ужа та самої Тиси від села Соловка до села Соломоново). Від свого витoku до остаточного виходу на територію Угорщини річка Тиса протікає або лише територією України, або утворює державний кордон з Румунією.

Загальна довжина р. Тиса в межах України складає 265 км. Від витоку річки Чорна Тиса до села Ділове Рахівського району річка Тиса протікає територією України, а далі протягом 61 км утворює державний кордон між Україною та Румунією. Нижче міста Тячів річка знову тече територією України до села Вилोक. Нижче за течією, річкою проходить державний кордон України та Угорщини на ділянці довжиною в 25 км, а нижче села Бадалово Тиса протікає угорською територією протягом 77 км. Від села Соловка до сіл Соломоново та Захонь Тиса служить кордоном. Довжина цієї ділянки складає 19 км. Нижче за течією річкою проходить державний кордон між двома європейськими державами – Словаччиною (правий берег) та Угорщиною загальною довжиною близько 5 км. Дальше річка протікає територією Угорщини та Сербії.

Представлені нижче результати аналізу та оцінки якості вод стосуються поверхневих вод верхів'я басейну річки Тиса, що включає також транскордонну ділянку річки Тиса, яка починається в селі Ділове Рахівського району у місці впадіння румунської притоки Тиси – р. Вішеу. Простягається транскордонна ділянка Тиси вздовж кордону між Україною та Румунією в межах Рахівського та Тячівського району загальною довжиною ділянки річки 64 км (НПУБРТ, 2012).

В межах України притоками Тиси в межах транскордонної ділянки є річки: Косівська та Шопурка в межах Рахівського району, Апшиця, Тересва, стр. Тячівський – у межах Тячівського району. Натомість румунськими притоками Тиси є річки: Вішеу, Іза та Сепінце. Ідентифікацію масиву поверхневих вод було здійснено українськими та румунськими фахівцями-гідрологами в рамках міжнародної співпраці басейнових управлінь водного господарства України та Румунії. В результаті спільних досліджень, було визначено усереднений показник довжини транскордонної ділянки річки Тиса, яка наразі складає 64 км.

Річка Тиса бере свій початок на висоті близько 460 м н.р.м. у результаті злиття двох гірських річок – Чорна Тиса та Біла Тиса (табл. 1.2.1.). Початок Тиси знаходиться поблизу найвищокогірнішого в Україні міста – Рахів. Загальна площа басейну річки Тиса становить 157 186 км², що становить 19,2 % площі басейну р. Дунай, що робить її найбільшою притокою. Основна ділянка нашого дослідження належить до Верхньої Тиси та охоплює транскордонну територію в межах Рахівського району від верхів'я басейну р. Чорна Тиса до смт Великий Бичків.

Територія дослідження включає в себе весь Рахівський район та більшу частину Тячівського району Закарпатської області України. Складна морфометрія обраної території дослідження включає в себе наявність гірських масивів Черногори та Свидівця, а також части-

ну Мармароського масиву, Ясінянську та Солотвинську улоговини. Складність гірського рельєфу території впливає також на густоту річкової мережі, яка представлена річками Чорна Тиса та Біла Тиса, злиття яких біля м. Рахів (на висоті 460 м над рівнем моря) дає початок річці Тиса. Численними є також притоки р. Тиса, найбільші з яких є р. Косівська, р. Шопурка, р. Апишця, р. Тересва та ін. Розчленованість рельєфу зменшується від витоків р. Чорна Тиса вниз за течією. Площа території дослідження складає ≈ 3420 км², а довжина ділянки річки Тиса від м. Рахів до м. Тячів – 80 км, з яких ≈ 60 км є державним кордоном між Україною та Румунією.

Таблиця 1.2.1.

Основні морфометричні параметри досліджуваних річок верхів'я річки Тиса в межах України (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

Річка	Довжина, км	Площа, км ²	Похил, м/км
Чорна Тиса	49	567	19
Біла Тиса	28	489	10
Тиса	80/265	3420/12777*	3.6/1.4*

* у межах території дослідження / у межах всієї Закарпатської області України

Територія досліджуваної ділянки верхів'я басейну р. Тиса характеризується значним поширенням водоносних горизонтів у структурі палеогенових відкладах Української структурно-складчастої системи. Серед сланцевих товщ також значно поширені водоносні горизонти піщаників, води з яких використовуються для господарства та забору питної води. У відносно розвинутих алювіальних комплексах в річкових долинах зосереджені гідрокарбонатні води, що підживлюють річки у періоди межені та використовуються для господарських потреб. Гідрогеологічні умови території характеризуються наявністю одного четвертинного водоносного горизонту, водовміщуючими породами якого є супісок твердий з домішками гравію та гальки до 40 %. Грунтові води безнапірні. Живлення горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Рівні ґрунтових вод коливаються від 0,5 м до 4,0 м (НПУБРТ, 2012).

В умовах змін клімату вивчення сучасного стану та змін якості поверхневих вод має важливе значення, оскільки суттєво змінюються властивості природного середовища, що зумовлює зміни загалом в системі природокристування, стійкості природних ресурсів до ан-

тропогенної експлуатації, принципах збереження тощо. Територія верхів'я басейну р. Тиса характеризується інтенсивним розвитком комплексу сучасних фізико-географічних процесів, прояви та ареали поширення яких в умовах змін клімату можуть також змінюватися. З точки зору екологічної ситуації та забруднення поверхневих вод, найбільший вплив на якість води та її основні гідрохімічні показники мають такі процеси як зсуви, селі, паводки та інші. Вони впливають на значні об'єми твердого стоку (грунту) насиченого залізом (Fe), марганцем (Mn) та важкими металами міді (Cu), цинку (Zn), хрому (Cr), свинцю (Pb). Ці процеси також впливають на показники мутності, прозорості вод, вмісту біогенних речовин та кисневий режим поверхневих вод досліджуваних річок.

Гідрологічний режим річок верхів'я басейну Тиси

Витоком річки Тиса вважається витік річки Чорна Тиса, яка характеризується більшими довжиною та площею водозбору ніж річки Біла Тиса (табл. 1.2.2.). Річковий басейн цілісно приурочений до південно-західного макросхилу Українських Карпат. У результаті злиття річок Чорна Тиса та Біла Тиси вище міста Рахів відбувається збільшення водності річки Тиси, а її вузька річкова долина зорієнтована на південь до кордону з Румунією. Нижче с. Ділове на кордоні з Румунією, після впадіння з лівого берегу р. Вишеу, річка протікає у вузькій ущелині в північно-західному напрямку до смт Великий Бичків.

Таблиця 1.2.2.

Гідрографічні характеристики основних річок басейну р. Тиса (упорядковано за матеріалами Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса)

Назва річки	Куди впадає	Відстань від гирла основної річки, км	Довжина річки, км		Площа водозбору, км ²	
			повна	в межах України	повна	в межах України
Тиса (разом з Чорною Тисою)	Дунай	1218	966	265	157186	12777
Чорна Тиса	Тиса	913.5	50	50	567	567
Біла Тиса	Тиса	913,5	26	26	489	489
Вишеу	Тиса	886,1	79,1	0	1580	0
Косівська	Тиса	876,6	43,1	43,1	157	157
Шопурка	Тиса	871,9	41,4	41,4	286	286

Іза	Тиса	856,5	80,0	0	1300	0
Сепинця	Тиса	838,5	18,0	0	149	0
Тересва	Тиса	835,4	56	56	1220	1220
Теребля	Тиса	818,1	91	91	750	750
Ріка	Тиса	793,0	92	92	1240	1240
Боржава	Тиса	729,3	106	106	1360	1360
Латориця	Бодрог	90	191	144	7860	2900
Уж	Лаборець	-	133	106	2750	2010

Чорна Тиса – один з головних водотоків Рахівського району, що неподалік міста Рахів дає початок річці Тиса. Позаяк весь басейн Чорної Тиси лежить у гірській місцевості, починаючи з гірського масиву Свидовець, звідки й бере початок річка, то й режим та будова річкової долини мають також гірський характер. Різниця між витоком та гирлом річки становить 800 м, що зумовлює наявність порогів та водоспадів вздовж всієї течії Чорної Тиси, а також швидку течію, зокрема до 1,5 м/с у період межені та до 4,5 м/с – під час проходження паводків. Долина річки V-подібна та змінює ширину від 50 м у верхів'ї до 300 м – нижче за течією, береги круті, а подекуди урвисті з висотою до 10 м (Хільчевський, 2016).

Наступним по величині допливом Тиси у межах Рахівського району є Біла Тиса. Річка бере початок на схилах Чорногори на місці злиття Стогівця та Бальзатула. Як і Чорна Тиса, Біла Тиса є типовою гірською річкою довжиною всього 28 км з вузькою слабозвивистою V-подібною долиною, річище якої рідко сягає в ширину більше 20 м. Через швидку течію високі береги часто розмиває, що потребує додаткових заходів з їх укріплення (Хільчевський, 2017).

Річка Шопурка – права притока р. Тиса, утворена злиттям Малої Шопурки та Середньої Ріки. Шопурка дещо відрізняється від інших приток Тиси, так як її долина в пониззі може бути завширшки до 300 м з розгалуженим та слабозвивистим річищем, ширина якого місцями доходить до 40 м. Схили з крутизною 20-40° у верхів'ї, дещо зменшуються вниз за течією. Вздовж течії Шопурки часто зустрічаються порожисті ділянки та острови. Важливо зауважити, що в басейні Шопурки розташовані селища Кобилецька Поляна та Великий Бичків, в яких, порівняно з іншими населеними пунктами Рахівського району, розвинена господарська діяльність (Лета, 2016).

Річка Косівська (Кісва) також є правою притокою р. Тиса. Вона тече паралельно з річкою Шопурка і так само бере початок на схилах Свидівця, що в свою чергу зумовлює гірський характер гідрологічного режиму річки та морфометричних параметрів її басейну. Долина

річки слабозвивиста, подекуди має вигляд ущелини з шириною до 4 м. Заплава у річки Косівська зустрічається лише на окремих ділянках вздовж течії (Лета, 2019).

Річка Лазещина починається у міжгір'ї Петросу й Говерли та є лівою притокою Чорної Тиси. Характер гідрологічного режиму та V-подібна будова долини дозволяє, як і в попередніх випадках, віднести річку до категорії гірських з дуже крутими схилами та швидкою течією. Русло Лазещини слабозвивисте, розгалужене та порожисте, а заплава є тільки в пониззі річки (Leta et. al. 2019).

Тиса – це головний масив поверхневих вод в межах Рахівського району і поділяється, умовно, на дві ділянки, що зумовлено різними характеристиками річкової долини та параметрами водного режиму річки. Перша ділянка починається з місця злиття Чорної Тиси та Білої Тиси та закінчується в межах селища Великий Бичків. Ця ділянка річки Тиса має гідрологічні та морфометричні параметри гірського типу. На цій ділянці Тиса тече вздовж вузької та глибокої долини у південному напрямку до місця впадіння румунської притоки Вішеу поблизу села Ділове. З цього місця з'являється широка (до 500 м) та рівна заплава річки, а також змінюється напрям течії на північно-західний. Річище Тиси слабозвивисте, подекуди порожисте, зустрічаються острови, береги висотою до 6 м, а ширина самої річки – до 40 м. Глибина річки сильно збільшується вниз за течією: від 0,5 м на перекатах у верхній течії до 5 м – на плесах. Варто також зауважити, що з села Ділове, неподалік впадіння Вішеу, починається кордон між Румунією та Україною, проведений саме по річці Тиса. Це підвищує науковий інтерес до будь яких досліджень Тиси, в тому числі гідроекологічних (Лета, 2017; НПУБРТ, 2012; Технічний звіт, 2009).

Таблиця 1.2.3.

Відомості про склад спостережень на гідрологічних постах у межах Рахівського району (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

№	Річка – гідропост	Періоди, за які наводяться дані з основних елементів режиму водних об'єктів			Площа водозбору км ²	Відмітка «0» графіка поста, м БС
		характерні рівні води	характерні витрати води	характерні витрати наносів		
1	Чорна Тиса – Ясіня	1947-2018	1956-2018	-	194	648,5

2	Чорна Тиса - Білин	1946-1988	1946-1988	1968-1988	540	492,12
3	Біла Тиса - Луги	1947-2018	1955-2018	-	189	602,05
4	Біла Тиса - Розтоки	1955-1988	1955-1988	1968-1988	473	482,93
5	Тиса – Рахів	1946-2018	1947-2018	1951-2017	1070	431,73
6	Тиса – Ділове	1946-1988 2010-2018	1956-1988	-	1190	345,96
7	Косівська – Косівська Поляна	1963-2018	1963-2018	-	122	406,77
8	Шопурка – Кобилецька Поляна	1947-2018	1954-2010 2017-2018	-	240	389,06
9	Тиса – Великий Бичків	1946-2018	2017-2018	-	1700	294,78

В умовах гірського рельєфу території Рахівського та Тячівського районів на формування річкового стоку Тиси та її приток визначальний вплив мають кількість опадів, геологічна будова (відсутність витриманих водоносних горизонтів, висока тріщинуватість, інфільтраційна здатність гірських порід, багато уламкового матеріалу, мала потужність ґрунтового покриву), розчленованість поверхні, велика крутизна схилів та невелика акумуляційна здатність водозборів (Гідрометеорологічні умови, 2005; Лук'янець, 2004). Як показують дослідження Лук'янець О. І. середній річний стік протягом останніх десятиліть має тенденцію до збільшення (Гідрометеорологічні умови, 2005; Лук'янець, 2004).

Характерною рисою річки Тиса та її приток у гірській частині Закарпатської області є добре виражений паводковий режим. Найпотужніші паводки в регіоні відбувається у результаті інтенсивних (зливових) дощів у період з травня по жовтень, а також під час танення снігу в зимовий період у результаті надходження теплих атлантичних повітряних мас, що супроводжується відлигами. Формування паводків також відбувається у результаті інтенсивного загального підняття температур повітря у весняний період та танення снігу, що пришвидшується значною кількістю дощових опадів (Вишневський, 2003; Водний фонд, 2007; Швєбс, 2003).

Однак, часовий інтервал весняного водопілля річок верхів'я річки Тиса виділити складно через суттєві відмінності річкового ходу гідрологічного режиму та метеорологічних особливостей різних років.

Аналізуючи період 1981-2016 рр., можемо виділити деякі роки, що характеризуються чітким високим весняним водопіллям та низькими паводками (1986, 2000, 2002, 2013 рр.); незначними водопіллями та різкими паводками (1997, 1998, 2001, 2003, 2008, 2014, 2015 рр.); чергуванням протягом року однаково високих паводків (1985, 1987, 2004, 2011, 2016 рр.) (рис. 1.2.2.-1.2.4) (Лета, 2021).

Гідрологічний режим річок, який характеризується наявністю весняної повені, літньо-осінньої та зимової межені, впливає на зміну частки різних джерел живлення річок, які зумовлюють на коливання хімічного складу води. Тобто, гідрологічний режим значною мірою впливає на формування гідрохімічного режиму.

Для річок верхів'я Тиси характерною ознакою є наявність паводків через танення снігу під час зимових відлиг, часті весняні дощі, інтенсивні опади в літньо-осінній період (травень-жовтень). На гідрологічному посту Тиса – Рахів (площа водозбору 1070 км²) середня багаторічна витрата води становить 25,4 м³/с; найвища витрата води – 938 м³/с (5 березня 2001 р.); мінімальна – 1.14 м³/с (2 лютого 1963 р.) (Лета, 2021).

У періоди низької літньо-осінньої межені та незначного весняного водопілля на річці Тиса спостерігаються мінімальні рівні вод. В той же час, найбільш катастрофічні паводки також припадають на літньо-осінній період, що обумовлено інтенсивним проходженням дощів. Варто зауважити, що амплітуда коливань рівнів змінюється в діапазоні від 3,1 м до 6,8 м (Лета, 2021). Натомість рівні води на річці Тиса та її притоках впродовж зимового періоду малостійкі, що зумовлено частими відлигами та дощами.

Інтенсивне танення снігів у гірській частині Закарпатської області із періодичними дощами зумовлюють зростання рівнів річкових вод. У результаті, весняне водопілля тут відбувається у другій половині березня – на початку квітня та може проходити в декілька етапів. При високих водопіллях рівень води може підніматись на 150-200 см/добу, при низьких – 5-15 см/добу (Закарпатський обласний ЦГМ). За даними гідропоста р. Тиса (м. Рахів) за період 1950-2016 рр. зафіксований найвищий рівень вод 05.03.2001 р. становив 575 см (Закарпатський обласний ЦГМ). Весняний період характеризується підвищеними рівнями вод навіть у середні за водністю роки (Лета, 2021).

Паводки на річках басейну формуються атмосферними опадами, які тут бувають часто (165-175 днів). Однак формування паводків починається тоді, коли сума опадів перевищує 20 мм за добу. При дуже інтенсивних зливах, під час яких випадає понад 100 мм опадів, паводки набувають катастрофічного характеру. Тоді рівні води на гірських ділянках піднімаються на 2-4 м, на передгірних – на 5-6 м, а на р. Тиса – на 6,5-

9,5 м. Одночасно відбувається швидке скидання паводкових вод з гірських водотоків до річкових долин, де відбувається значне затоплення площ – смугою шириною від 15-60 м в гірській зоні, 115-500 м в передгірській зоні, а на рівнині зона затоплення збільшується до 2500 м. Значні похили місцевості зумовлюють саме швидкоплинні паводки, під час яких підйом рівнів води досягає 1,5-2,5 м за 3-4 години (Лета, 2021).

Аналіз багаторічних даних спостережень за кількістю опадів та гідрологічним режимом у басейні р. Тиса засвідчує, що найвищі підйоми рівнів та витрати води характерні для осінньо-зимових паводків (рис. 1.2.2.-1.2.4). Частка цих паводків складає в середньому 20-30% від кількості паводків, що формуються протягом року. Крім паводків змішаного походження, які мають місце в холодний період року, є паводки теплого періоду (квітень – листопад), які відбуваються унаслідок раптових сильних злив.

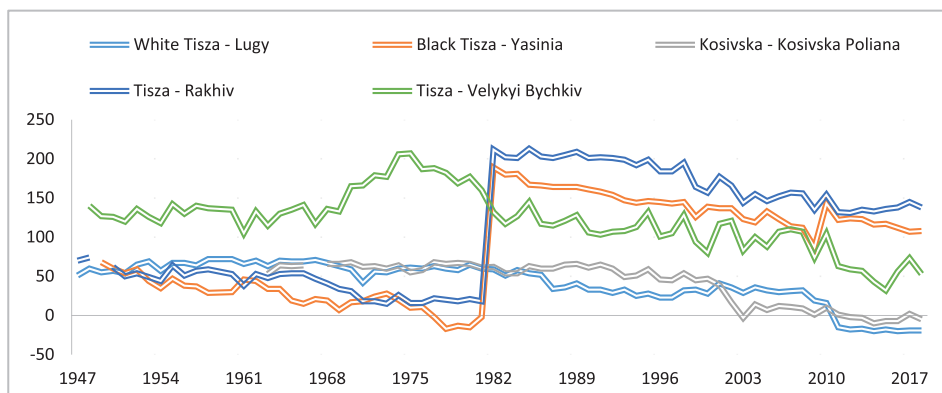


Рис. 1.2.2. Динаміка рівнів вод за середньорічними показниками, см (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

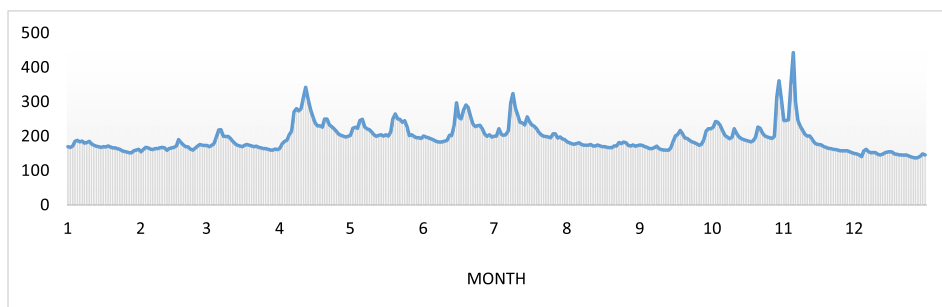


Рис. 1.2.3. Динаміка рівнів вод р. Тиса (м. Рахів) протягом 1998 р. (багатоводний рік), см (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

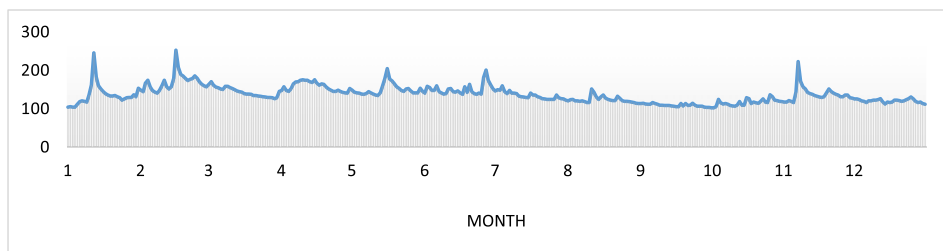


Рис. 1.2.4. Динаміка рівнів вод р. Тиса (м. Рахів) протягом 2016 р. (середній за водністю рік), см (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

Мінімальні витрати води спостерігаються як в теплий, так і в холодний період року. Перший мінімум фіксується у вересні-жовтні і пов'язаний з різким зменшенням опадів, другий формується в січні-лютому, коли відсутній поверхневий стік і вичерпуються запаси підземних вод. На гірських річках басейну стійка літня межень спостерігається у 20 % випадків, а стійка зимова межень – у 40 % випадків. Початок літнього меженого періоду припадає на червень – липень, закінчення цього періоду спостерігається на початку листопаду. Середня тривалість літнього меженого періоду складає 100-160 днів. Закінчення зимової межени на річках басейну припадає на лютий – березень. Середня тривалість зимового меженого періоду становить від 45 до 80 днів.

За характеристики мінімального стоку приймаються середньомісячні (30-добові періоди з найменшим стоком) та мінімальні середньодобові витрати в літньо-осінній та зимовий періоди. Мінімальні середньомісячні витрати переважно 95 % забезпеченості є розрахованими при проектуванні гідроелектростанцій, водосховищ, ставків, а мінімальні середньодобові витрати 95 % забезпеченості – при проектуванні споруд для водопостачання населених пунктів і промислових підприємств.

Як і з показником рівнів вод, так і витрати вод мають однорідний характер рядів спостереження (рис. 1.2.5.). Незначні відмінності зумовлені різницею у кількості опадів, особливостями рельєфу та характером підстильної поверхні. За період 1946-2017 рр. найвищі витрати вод були зафіксовані під час березневої повені 2001 року з максимальним значенням 938 м³/с, в той час як середній багаторічний показник витрат становить лише 25,4 м³/с.

Найбільші середні багаторічні модулі стоку в межах досліджуваної частини басейну Тиси за період 1981-2017 рр. маємо на р. Косівська (с. Косівська Поляна) та р. Шопурка (сmt Кобилецька Поляна), що зумовлено великою кількістю опадів та висотою водозборів. Варто також відмітити збільшення середніх багаторічних значень ви-

трат води та модуля стоку води у порівнянні з даними попередніх досліджень (НПУБРТ, 2012; Ободовський, 2017). Виняток становлять дані гідропостів р. Чорна Тиса (сміт Ясіня) та р. Косівська (с. Косівська Поляна), згідно яких протягом останніх десятиліть відбувається незначне зменшення середньорічних витрат води та модуля стоку.

Таблиця 1.2.4.

Середні стоківі характеристики річок верхньої частини басейну Тиси (за період 1981-2017 рр.) (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

№	Річка - гідропост	Середні багаторічні значення	
		$Q_{\text{сеп}}$ м ³ /с	$M_{\text{сеп}}$ л/с км ²
1	Чорна Тиса – сміт Ясіня	4,68	24,14
2	Чорна Тиса – с. Білин*	13,1	24,3
3	Біла Тиса – с. Луги	5,25	27,8
4	Біла Тиса – с. Розтоки*	14,5	30,7
5	Тиса – м. Рахів	26,06	24,35
6	Тиса – с. Ділове*	32,7	27,5
7	Косівська – с. Косівська Поляна	4,59	37,65
8	Шопурка – с. Кобилецька Поляна*	8,51	35,5

*-1981-1988 рр.

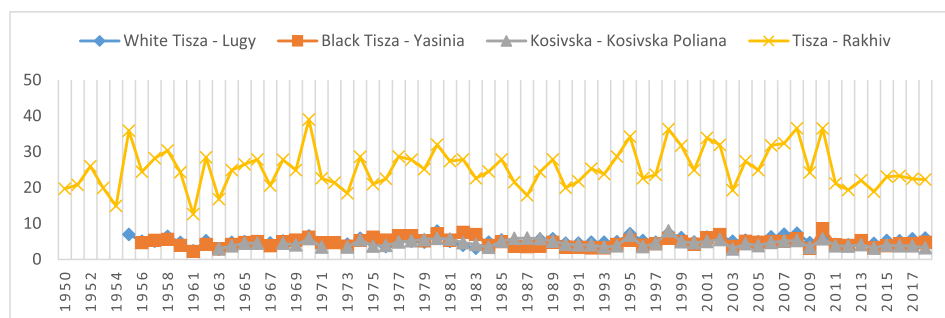


Рис. 1.2.5. Динаміка витрат води за середньорічними показниками, м³/с (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

Впродовж багатогодового 1998 року, за винятком р. Біла Тиса (с. Луги), переважає осінній стік з максимальними значеннями в листопаді. Натомість у 2016 році чітко фіксуємо вирішальну роль весняного водопілля у розподілі стоку. Змінюється також розподіл стоку між теплим та холодним періодами. Так, м'яка зима та паводки впродовж квітня 2016 року зумовили переважання стоку вод впродовж холодного періоду. Впродовж 1998 року можна чітко виділити період зимової межені з найменшими показниками стоку, в той час як у 2016 році бачимо більш рівномірний внутрішньорічний розподіл стоку (табл. 1.2.5.-1.2.6.).

Таблиця 1.2.5.

Внутрішньорічний розподіл стоку (за місяцями 1998 р.) річок басейну Тиси, % (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

Річка-пост	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Тиса – м. Рахів	3,43	2,76	4,57	15,50	11,22	11,66	12,58	4,08	4,93	12,19	14,24	2,85
Чорна Тиса – смт Ясіня	2,04	2,09	2,36	16,33	13,31	11,72	11,09	5,30	7,26	12,35	13,76	2,40
Біла Тиса – с. Луги	3,20	3,21	3,58	16,08	14,71	12,60	14,55	3,57	4,31	8,27	12,60	3,33
Косівська – с. Косівська Поляна	3,36	2,88	5,09	15,24	8,82	8,26	8,95	3,40	5,15	11,53	24,43	2,89

Таблиця 1.2.6.

Внутрішньорічний розподіл стоку (за місяцями та сезонами 2016 р.) річок басейну Тиси, % (упорядковано за матеріалами Закарпатського обласного ЦГМ)

Річка-пост	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Тиса – м. Рахів	7,93	15,97	9,72	13,03	11,44	11,19	7,43	5,11	2,67	3,83	8,46	3,22

Чорна Тиса – с.мт Ясіня	7,79	13,93	8,69	12,89	12,95	13,94	8,58	4,72	2,58	3,40	8,39	2,15
Біла Тиса – с. Луги	5,08	12,13	9,15	15,24	11,93	12,47	7,68	5,85	3,50	5,03	8,07	3,87
Косів- ська – с Ко- сівська Поляна	9,21	17,03	10,84	15,51	12,04	10,51	5,46	3,91	2,04	2,36	7,55	3,54

Руслові процеси та деформації

Важливим проявом функціонування та розвитку річкової мережі в умовах змінних зовнішніх факторів природного середовища, у тому числі й клімату, є руслові процеси – руслова ерозія, транспортування наносів та їхня акумуляція. Інтенсивний розвиток цих процесів на різних ділянках річкової долини сприяє деформації в конфігурації річкового русла, що обумовлює зміни його морфології та морфометричних параметрах. Руслові процеси в басейнах гірських річок Закарпатської області вирізняються своєрідним характером прояву, що є результатом складної геологічної та геоморфологічної будови території, особливостей гідрологічного режиму, живленням рік та іншими природними й антропогенними факторами (Гідрометеорологічні умови, 2005).

Основним фактором прояву та розвитку руслових деформацій є власне водний потік з динамічною структурою, що зумовлює розмивання русла, транспортування та акумуляцію наносів (Гідрометеорологічні умови, 2005). Водність потоку та його транспортуюча здатність залежать від режиму зволоження території. В окремих гірських регіонах Закарпаття річна кількість опадів досягає понад 2 тис. мм. Також, у періоди надходження циклонів, за добу тут може випасти двомісячна норма опадів у вигляді зливових дощів, а впродовж 2-3 діб – до 200 мм опадів. Це зумовлює виникнення швидкоплинних руйнівних паводків, тоді як на рівнинній частині – формують повені, які завдають суттєвих збитків місцевому населенню та акумулюють велику кількість річкового матеріалу. У процесі потужних паводків відбувається активне розмивання берегів та розвиток глибинної ерозії, у результаті чого деформуються русла річок та транспортується велика кількість алювіальних відкладів на нижчі гіпсометричні рівні річкової мережі. Ці процеси супроводжуються руйнуванням гідротехнічних споруд, дорожньої інфраструктури, житлових будівель, комунікацій тощо.

Найпотужніші паводки на території Закарпаття відбулися в 1998 та 2001 роках, у результаті чого на частині гірських річок області були знищені низка мостів, знесені лісові угіддя, зруйновані лінії електромереж, розмиті дороги та ін. Окрім нанесення значної економічної шкоди господарському комплексу та погіршення загальної геоекологічної ситуації в Закарпатті, високі паводки є небезпечними для населення та призводять до збільшення транспортуючої здатності водних потоків, що супроводжується розмивання берегів та днищ русла, загальними деформаціями (Карабінюк, 2021; Ободовський та ін., 2002).

На руслові процеси та деформації також впливають орографічні особливості території, оскільки круті схили гірської місцевості сприяють швидкоплинному стіканню вологи та формуванню високих паводків. Різкі зміни форм річкових долин та наявність стійких до ерозії гірських порід (пісковиків, гнейси, сланці тощо) зумовлюють формування у руслах рік своєрідних порогів, поперечних природних бар'єрів на шляху протікання води, що впливає на характер та розвиток руслових процесів. На прояв руслових процесів сильно впливають виходи метаморфічних порід на денну поверхню, що суттєво збільшує стійкість русла до деформації. Такі виходи твердих корінних порід на території Закарпаття спостерігаються у руслах р. Чорна Тиса, Шопурка, Косівська та ін. Скельні пасма, що розташовані поперек річкового русла можуть змінювати кінематичну силу потоку під час проходження паводків, утворюючи опори та гідравлічні стрибки (Гідрометеорологічні умови, 2005; Ободовський та ін., 2002).

Загалом, схема транспортування наносів на гірських річках Закарпатської області характеризується такою послідовністю (Ободовський та ін., 2002):

- ✓ у *верхів'ї* – активне розмивання та переміщення наносів;
- ✓ у *середній течії* – ерозійно-аккумулятивні процеси та транспортування наносів;
- ✓ у *нижній течії* – аккумулятивні процеси та меандрування.

У складній системі річкової мережі Закарпатської області на низці ділянок у русло-заплавному комплексі переважають осадові відклади.

Під впливом водного потоку на ділянках розширення річкових долин відбувається накопичення алювіальних відкладів, інтенсивність чого зростає вниз за напрямком руху води в річці. У таких місцях русло складене гальковими та гальково-валунними відкладами з гравійно-піщано-глинистою сумішшю і може розгалужуватись за умов слабкої стійкості русла до розмиву (Гідрометеорологічні умови, 2005). Такі розширення річкових долин та аккумуляцію алювію для гірських річок Закарпаття найбільш притаманна на ділянках поши-

рення улоговинного рельєфу та аргілітового флішу в геологічній основі, які легко піддаються ерозійному впливу водних мас. Наприклад, у межах Ясінянської улоговини в долині р. Чорна Тиса спостерігаються нагромадження пачки гальково-валунних алювіальних відкладів майже на всій протяжності протікання через Кросненську геологічну зону із домінуванням аргілітів (рис. 1.2.6.). На виході із смт Ясіня русло р. Тиса суттєво звужується та прорізається через тверді пісковикові породи Поркулецького покриву, у результаті чого нагромадженнь річкових наносів тут значно менше і річкове дно ускладнене порогами часто не перекритих алювіальний відкладами.



Рис. 1.2.6. Акумуляція алювіальних наносів у зимовий період в руслі р. Чорна Тиса в межах смт Ясіня, 2021 р. (Фото автора)

Прояв руслових деформацій в гірській частині Закарпатської області характеризується переважанням глибинної ерозії, за якої відбувається активний врізання русел річок. Про це свідчить наявність у низки басейнів (Чорна Тиса, Шопурка, Косівська, Латориця тощо) вузьких річкових долин без терасованих бортів, з кам'янистими прямими руслами з низкою порогів. В місцях розширення річкової долини та зменшення показників падіння русла появляються слабозвивисті меандри. Найактивніше просідання рівнів води можна спостерігати після проходження руйнівних паводків, що зумовлює транспорту-

вання значної кількості наносів та розвиток глибинної ерозії (Гідрометеорологічні умови, 2005; Leta et. al., 2019).

Також важливими факторами впливу на розвиток руслових процесів у Закарпатті є прогресивний техногенний вплив у вигляді надмірного розорювання водозбірної поверхні, неправомірна розробка руслових кар'єрів та видобуток гальки, розширення забудови на ділянки заплавних та водоохоронних зон, зведення гідротехнічних споруд та ін. (Карабінюк, 2021; Ободовський, 2013, 2017).

За генезисом, річкова долина складається із декількох частин, найбільш динамічної із яких є русло та перші надзаплавні тераси (Ободовський, 2013). Геометричні особливості русла, його звивистість, ширина та ін. параметри впливають на характер річкового потоку. Детальні дослідження руслових процесів та деформацій в гірській частині Закарпаття нами проведено на прикладі р. Чорна Тиса, яка вирізняється своїм паводковим режимом та динамічністю. Відтак річка Чорна Тиса на шляху свого протікання пересікає суттєво різні в геологічному відношенні території, що впливає на морфологію русла і можливість використання гідротехнічних споруд. Найширша ділянка річкової долини в межах Ясінянської улоговини характеризується значною звивистістю, незначним трансформуванням головного русла. У цій ділянці річкової долини найбільший антропогенний вплив на річкове русло спостерігається у межах смт Ясіня, де на початку ХХІ ст. було проведено дамбування р. Чорна Тиса на майже на всій протяжності в межах центральної частини населеного пункту. При цьому особливу увагу приділили укріпленню ділянки річища на місці злиття р. Чорна Тиса із її допливом – р. Лазецщина.

Вниз за течією р. Чорна Тиса орографічні особливості території і наявність крутих відрогів Черногірського та Свидовецького масивів зумовили формування дуже вузької річкової долини на відтинку від присілку Кевелів аж до злиття із р. Біла Тиса поблизу м. Рахів. Антропогенний вплив на цю частину річкової долини, в тому числі заплаву, значно зростає. Це пов'язано із наявністю тут автомобільного шляху загальнодержавного значення Н09, для облаштування якої за останні роки було споруджено велику кількість інженерно-технічних берегоукріплюючих споруд вздовж річкової долини р. Чорна Тиса, що впливає руслові процеси та деформацію русла (рис. 1.2.7.).

Активні берегоукріплюючі споруди на р. Чорна Тиса виконують основну функцію захист берегів від розвитку активних ерозійних процесів, що порушують благоустрій території, руйнують інфраструктуру, сприяють розвитку схилів та обвалів в умовах гірського рельєфу (рис. 1.2.8.). Дамбування річки та трансформація русла на практиці часто сприяє зменшенню природної звивистості, що обу-

мовляє створення оптимальних умов для збільшення швидкості річкових мас у періоди зростання рівнів річкових вод. У результаті отримуємо більше потенційну руйнівну здатність водних мас, що пов'язано із зміною особливостей перенесення твердого матеріалу, розвитку деформацій русла та ін. Інженерно невиправдане будівництво в межах заплав сприяє штучно зумовленим утворенням акумуляційних алювіальних наносів, деформації русла та подальшої зміни річкового стоку.



Рис. 1.2.7. Антропогенне навантаження на долину та русло річки Чорна Тиса на ділянці від с. Кваси в сторону смт Ясіня (фрагмент космоснімка з Google Earth)



Рис. 1.2.8. Одамбування та забудова низьких терас у долині р. Чорна Тиса в межах с. Кваси (фрагмент космоснімка Google Earth)

З метою регулювання проходження повеней та паводків, наприклад у Рахівському районі, було зведено 14,6 км дамб та майже 18 км берегоукріплень (Лета, 2021). Така кількість гідротехнічних споруд не може забезпечити належний захист населення від наслідків проходження небезпечних гідрологічних явищ та розвитку деформацій русел річок. На території Закарпатської області у більшості басейнів річок не дотримані вимоги до прибережних захисних смуг річкових долин та ін.

Небезпечним для екологічного стану річок та руслових деформацій на території Закарпаття є захаращення русел твердими побутовими відходами. Тут спостерігається значна кількість стихійних сміттєзвалищ. Наприклад, у межах басейну р. Чорна Тиса найбільше занепокоєння викликає санкціоноване сміттєзвалище у поблизу м. Рахів, де висота шару сміття досягає до 10 м (Лета, 2021). Відсутність відмежування призводить до забруднення вод твердими побутовими відходами (ТПВ), яких у період паводків у перерізі річки Тиса можна нарахувати сотнями за хвилину, продуктами життєдіяльності, побутовою хімією тощо. Аналогічну ситуацію спостерігаємо з несанкціонованими сміттєзвалищами на берегах річок Лазещина, Боржава, Латориця, Тересва та ін. (Лета, 2021; Ободовський, 2013). Натомість, притаманне для річок Закарпаття самовільне видобування гравію зумовлює утворення неприродних заглибин та деформування русел, що сприяє порушення природного циклу ерозійно-аккумулятивних процесів в річковій системі.

Господарський вплив на поверхневі води

Господарська діяльність в межах верхів'я басейну Тиси зазнала кардинальних змін впродовж останніх століть, які знайшли відображення на рівні соціально-економічного розвитку та екологічного стану довкілля. Це стосується стрімкого розвитку добувної та обробної промисловості, галузей легкої та харчової промисловості, транспортної та соціальної інфраструктури, сільського господарства тощо. Закономірно, що господарська діяльність в межах басейну Тиси має не лише економічні, але й екологічні наслідки, одним з яких є вплив на гідроекологічні стани водотоків.

Аналіз господарської діяльності, як чинника, що впливає на гідроекологічний стан річок, передбачає вивчення територіально-галузевої структури промисловості. Унікальні природні умови та значний природно-ресурсний потенціал сьогодні зумовили розвиток деревообробної галузі та промисловості будівельних матеріалів, харчової промисловості. В окремі роки в Рахівському районі активно розвивались лісохімічна, целюлозно-паперова, легка та металообробна галузі

промисловості. Після розпаду Радянського Союзу великі промислові об'єкти занепали та, з часом, припинили діяльність, натомість почали набувати поширення малі та середні приватні підприємства.

Маршрутні обстеження річок Чорна Тиса, Біла Тиса та Тиса вздовж українсько-румунського кордону дали можливість виявити вплив на якість річкових вод сільського господарства, побутових відходів і стічних вод, стихійних сміттезвалищ, гноесховищ та літніх стоянок тварин у межах прибережних захисних смуг і заплавл.

Аналіз господарської діяльності в межах Рахівського та Тячівського районів дозволив виділити перелік основних підприємств та установ, чия діяльність впродовж досліджуваного періоду становила пряму чи опосередковану загрозу забруднення річкових вод Тиси чи її приток: комунальні підприємства Рахова, Кобилецької Поляни, Солотвино, Тячева; підприємства з видобутку мармуру «Трибушани» та «Білкам»; деревообробні підприємства «ВГСМ» та «Карпати», а також Великобичківський лісохімічний комбінат і Рахівська картонна фабрика; туристичний притулок «Козьмешик», курорт «Драгобрат», санаторій «Гірська Тиса» (Рахівська РДА). Окремо хочемо вказати на небезпеку забруднення вод річки Тиса на ділянці від міста Рахів твердими побутовими відходами, органічними та синтетичними речовинами, що потрапляють у річкові води з сміттезвалища, що розташоване безпосередньо на лівому березі річки.

Популярність Рахівщини та Тячівщини у туристичній сфері щороку зростає, про що свідчить збільшення прямого залізничного сполучення із іншими регіонами України. Воно має особливе значення для розвитку як внутрішнього, так і міжнародного туризму сьогодні. Попри те, туристично-рекреаційні об'єкти, зокрема й ті, що розташовані у верхів'ї басейну річки Тиса створюють пряму небезпеку для якості поверхневих вод. Перш за все, небезпека зумовлена відсутністю централізованої системи водопостачання та водовідведення, що обумовлено несистемною забудовою відпочинкових комплексів та відсутністю моніторингу контролю за ситуацією з водокористуванням.

Лісокористування представляє непряму загрозу погіршення стану поверхневих вод, зокрема за показниками каламутності та вмісту окремих важких металів. Від так, суцільні рубки, які мають місце у верхів'ї басейну річки Тиса сприяють швидкому стіканню поверхневого стоку під час зливових дощів, що в свою чергу відображається на швидкому піднятті рівнів паводкових вод у річці Тиса та її притоках у межах досліджуваної ділянки басейну.

Орографічні та кліматичні умови Рахівського й Тячівського районів, особливості господарського освоєння та низка історичних передумов сприяли розвитку тут своєрідного натурального господарства –

скотарства (молочно-м'ясного), вівчарства, птахівництва та інших видів сільського господарства. Їхня потужність та поширення мають абсолютну перевагу над рослинництвом, розвиток якого обмежений головню своєрідними природно-географічними передумовами.



Рис. 1.2.9. Вирубка лісу в басейні р. Чорна Тиса



Рис. 1.2.10. Вирубка лісу в басейні р. Лазецина

Понад 95 % продукції тваринництва в Рахівському районі припадає на приватні підсобні та фермерські господарства. Зокрема, у

межах району розміщено 19 800 приватних підсобних та 55 фермерських господарств (Рахівська РДА). Їхнє функціонування та ефективність безпосередньо пов'язані рівнем збуту та ринковим попитом на продукцію, що пов'язано із рівнем налагодженням торгівельних відносин між територіальними громадами на районному та обласному рівнях. Основними продуктами тваринництва тут є м'ясо, молоко, яйця, сир та ін. Аналіз чисельності поголів'я худоби свідчить про їхнє зменшення та загальний занепад сільського господарства, що пов'язано із зниженням собівартості продуктів та високою конкуренцією на ринку дешевих фабричних продуктів харчування. Негативний вплив на господарство також має відсутність системної державної підтримки у вигляді програм, обмеженість та низька інформованість населення про можливості й правила отримання дотацій тощо.

Серед с/г продукції найчастіше вирощують картоплю та овочі в обмежених кількостях, що забезпечує річну необхідну кількість для частини місцевого населення. На гіпсометрично найнижчих рівнях досліджуваної ділянки обмежено вирощують кукурудзу та ячмінь, зернобобові та ін. Найбільш придатними для ведення садівництва та городництва є рівнинна південно-західна частина району, яка представлена Солотвинською рівниною. В річковій долині Тиси в околицях смт Великий Бичків та сіл Луг і Біла Церква в минулому існували колгоспи, а зараз вирощують технічні сорти винограду. Розвиток виноградарства у гірській частині досліджуваного басейну обмежене в результаті несприятливості кліматичних умов та низькій урожайності винограду (Лета, 2021).

Зважаючи на низьку забезпеченість населення Рахівського району земельними ресурсами, тут поширене розорювання спадистих та крутих схилів вузьких річкових долин, прибережних смуг річок та інші. Використання органічних добрив та пестицидів на орних землях й інтенсивних поверхневий стік в умовах достатньої кількості опадів підвищують загрозу забруднення поверхневих вод, розвиток ерозійних та інших процесів у періоди паводків (Лета, 2021). Відтак, сільське господарство характеризується впливом на поверхневі води та їхню якість в межах верхів'я річки Тиса, зокрема через:

- використанням органічних та мінеральних добрив при обробці орних земель; використанням під сільське господарство прибережних смуг та заплавл річок;
- облаштуванням гноєсховищ та літніх стоянок тварин у безпосередній близькості до річок;
- водовідведенням з рибогосподарських ставків у річки; відсутністю на тваринницький об'єктах та підприємствах очисних споруд та централізованого водовідведення.

Важливим чинником впливу на якість поверхневих вод транскордонної ділянки річки Тиса є водокористування в межах Рахівського та Тячівського районів, яке зазнало ряд структурних змін, а це в свою чергу відобразилось на окремих кількісних показниках. Впродовж проаналізованого періоду з 1990 по 2019 роки, бачимо 20-ти кратне зменшення об'ємів забраних вод, що зумовлено занепадом водоемних галузей промисловості, зокрема хімічної, лісохімічної, харчової тощо (рис. 1.2.11). Відмітимо також, що змінилось співвідношення між забором вод з поверхневих та підземних джерел, що залежить від напрямку використання вод. Так за останні роки переважають питні та санітарно-гігієнічні потреби, а тому переважає забір з підземних джерел.

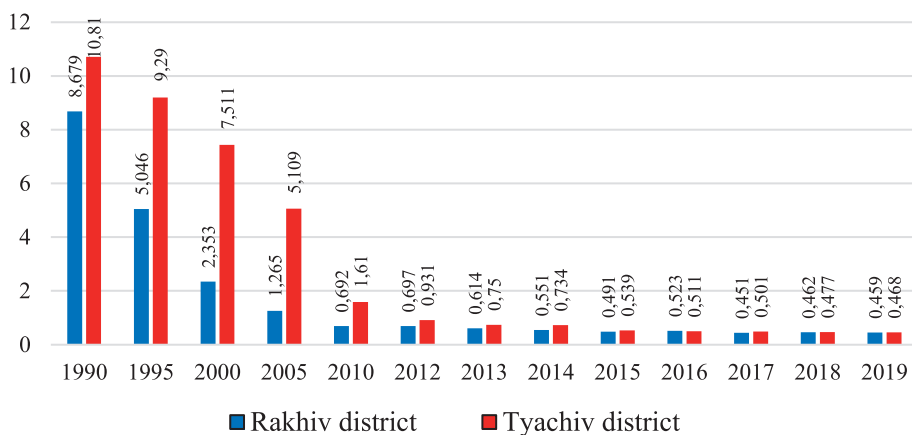


Рис. 1.2.11. Динаміка забору вод впродовж 1990-2019 рр., млн. м³
(упорядковано за матеріалами Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса)

Наслідком зменшення забору вод є також зменшення об'ємів стічних вод, а від так і впливу на гідроекологічні стани Тиси (рис. 1.2.12). Так, зі структурними змінами водокористування, у 15 разів зменшились об'єми виробничих стоків підприємств в межах суббасейну досліджуваної ділянки Тиси. Натомість в останні роки переважають комунальні стічні води, вплив яких зумовлює органічне забруднення річкових вод Тиси.

Найбільшу небезпеку забруднення транскордонної ділянки Тиси становлять біогенні азотовмісні речовини (амоній, нітрити, нітрати) та фосфати, а також синтетичні миючі засоби, що є джерелом синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) і річці. Також загрозу забруднення становлять очисні споруди, а вірніше їх неналежний

стан, застаріле обладнання та мала потужність очищення. Так на очисних спорудах у Рахівському та Тячівському районах переважає механічна очистка над біологічною, а це зумовлює зростання хімічних показників якості вод, таких як (БСК₅, вміст азоту амонійного, азоту нітритного, азоту нітратного, ХСК та ін.). Важливо також наголосити на тому, що в останні роки серед категорій скинутих у русло річки стічних вод переважає категорія «забруднені» води або принаймні «недостатньо очищені».

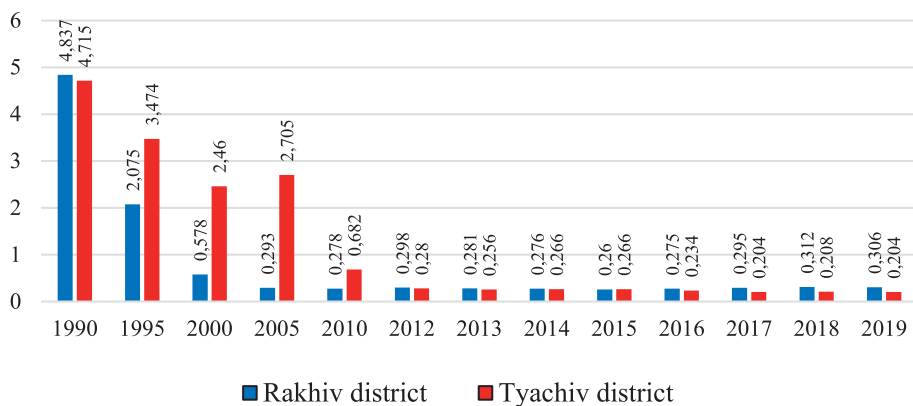


Рис. 1.2.12. Динаміка скидання стічних вод впродовж 1990-2019 рр., млн. м³ (упорядковано за матеріалами Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса)



Рис. 1.2.13. Каналізаційно-очисні споруди м. Тячів

Найбільшими водокористувачами, а тому й забруднювачами транскордонної ділянки Тиси є підприємства добувної промисловості в с. Ділове: ПАТ мармуровий кар'єр «Трибушани», ТОВ «Сауляк», ТОВ

«Білкам», підприємства деревообробної галузі в смт Великий Бичків: ТОВ «ВГСМ», ТзОВ «Карпати» та харчової – ТДВ «Консервний завод», а також комунальні підприємства смт Солотвино та м. Тячів.

До прикладу, в 2018 р. 20 % забраних вод було використано на виробничі потреби, що вдвічі більше, ніж у попередні роки. В той же час об'єми відпрацьованих на виробничі потреби вод у тому ж 2018 р. у 50 разів менші, ніж у 1990 р. Сьогодні стоки з промислових підприємств представлені, в основному, водами питного та санітарно-гігієнічного використання після біоочистки.

1.3. ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВЕРХІВ'Я БАСЕЙНУ РІЧКИ ТИСА (Лета В.)

Гідроекологічний стан – це просторово-часове поєднання кількісних гідрологічних, гідрохімічних та фізичних характеристик, що дають інформацію про режим, якість вод та рівень забруднення поверхневого водного об'єкта чи його частини, а також пояснюють взаємозв'язок з навколишнім середовищем і вплив господарської діяльності (Лета, 2021). Динаміку та мінливість гідроекологічних станів річкових вод можна аналізувати за даними окремо взятого створу, пункту, масиву поверхневих вод (ділянки річки) чи цілого басейну за певний проміжок часу (день, місяць, сезон, рік, багаторічний період) (Лета, 2021). Вивчення гідроекологічних станів річок здійснюється з метою:

- аналізу антропогенного навантаження на водну геосистему;
- гідроекологічного моніторингу поверхневих вод;
- розробки управлінських рішень;
- прогнозування екологічних змін внаслідок впливу антропогенної діяльності;
- розробки планів і схеми комплексного використання й охорони водних ресурсів;
- оптимізації водогосподарського комплексу;
- розробки рекомендацій щодо збереження екологічної рівноваги гідроекологосистем (Лета, 2021).

Існує чимало методик визначення та класифікацій гідроекологічних станів поверхневих вод. Найбільш поширеними в українському науковому географічному середовищі є методика визначення комплексного індексу забрудненості вод (далі ІЗВ) та інтегрального екологічного індексу (далі І_Е).

Визначення гідроекологічних станів вод, їх сезонної мінливості та багаторічної динаміки потребує врахування зв'язку гідрологічного режиму (Лета, 2021), як лімітуючої умови абіотичного середовища та

Екологічні проблеми Закарпаття. Навчальний посібник / Н. Каблак, Я. Гасинець, Л. Фельбаба-Клушина, В. Мірутенко та ін.; за заг. ред. проф. Н. Каблак та проф. Л. Фельбаба-Клушина. – Ужгород : РІК-У, 2023. – 356+324 с. : фото.

ISBN 978-617-8276-79-9

Навчальний посібник містить наукові матеріали, які присвячені висвітленню сучасних екологічних проблем Закарпатської області. Значна увага приділена особливостям природних умов регіону. Акцент зроблено на питаннях збереження біорізноманіття в умовах змін клімату. При його написанні автори використали як аналіз літературних джерел, так і результати власних досліджень. Він буде корисний для вчителів шкіл, студентів та аспірантів вищих навчальних закладів природничого спрямування, працівників природо-заповідного фонду, представників влади.

Цей посібник підготовлений за фінансової підтримки Європейського Союзу, в рамках проекту HUSKROUA/1901/6.1/0075 «Навколишнє середовище для майбутнього через наукову освіту» (EFFUSE) Програми транскордонного співробітництва Європейського інструменту сусідства Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020. Його зміст є виключною відповідальністю ГО «Інститут розвитку Карпатського регіону» і не обов'язково відображає погляди Європейського Союзу.

УДК 502+504(477.87)

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКАРПАТТЯ

Навчальний посібник

Колектив авторів:

Каблак Н., Гасинець Я., Фельбаба-Клушина Л., Мірутенко В.,
Вакерич М., Балаж М., Бесеганич І., Гюртлер А., Лета В., Калинич І.,
Карабінюк М., Кіш Р., Клушин В., Кривцова Н., Куртяк Ф.,
Мателешко О., Мікловш Л., Ничвид М., Озимко Р., Попович Г.,
Сабадош В., Савенко М., Шпонтак Ю., Станкевич-Волосянчук О.,
Сивохоп Я., Томенчук Д.

Коректура авторська

Гарнітура Noto Serif. Папір офсет. Друк офсет. Формат 70x100/16.
Ум.друк.арк. 55,3. Замов. № 156К. Наклад 1000 прим.

Оригінал-макет виготовлено та видруковано:
ТОВ «РІК-У», 88006, м. Ужгород, вул. Карпатської України, 36
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5040 від 21.01.2016 р.