

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

Географічний факультет
Кафедра географії України та регіоналістики

«Зміни гідромережі передгірної ділянки річки Черемош»

Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Виконав:

студент 4 курсу, 407 групи

Мартинів Сергій Васильович

Керівник:

кандидат географічних наук

Костенюк Людмила Водимирівна

*До захисту допущено
на засіданні кафедри*

протокол № 11 від 11.06 2024 р.

Зав. кафедрою _____ проф. Костащук. І.І.

Чернівці – 2024

АНОТАЦІЯ

Мартинів Сергій Васильович

Здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальності 103 Науки про Землю,
ОПП «Гідрометеорологія» кафедри географії України та регіоналістики
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна**

Зміни гідромережі передгірної ділянки річки Черемош

Дослідження змін гідромережі передгірної ділянки річки Черемош має велику актуальність через вплив на екосистему, економіку та суспільство.

Зміни гідромережі можуть впливати на біорізноманіття, сприяти збереженню рідкісних та зникаючих видів, а також адаптації до кліматичних змін. Аналіз змін дозволяє прогнозувати наслідки природних катастроф, покращувати управління водними ресурсами та забезпечувати стабільний розвиток регіону. Дослідження охоплює історичні дані, кліматичні параметри, антропогенний вплив та розробку моделей гідрологічних процесів. Практичне значення полягає у застосуванні результатів для управління водними ресурсами, зменшення ризиків природних катастроф, збереження екологічного балансу та підтримки соціально-економічного розвитку регіону.

Ключові слова: гідромережа, річка Черемош, передгірна ділянка, басейн, антропогенний вплив, кліматичні умови, руслоформування, водні ресурси, моделі гідрологічних процесів, руслові наноси.

ABSTRACT

Martynov Serhiy

Applicant of the first (bachelor's) degree of higher education

**Fields of knowledge 10 – Natural sciences, specialties 103-Earth sciences
("Hydrometeorology")**

**Of the Department of Geography of Ukraine and Regional
Studies Yuri Fedkovich Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine**

The study of the changes in the hydrological network of the foreland section of the Cheremosh River is of great importance due to its impact on the ecosystem, economy, and society. Changes in the hydrological network can affect biodiversity, contribute to the preservation of rare and endangered species, and adaptation to climate change. Analyzing these changes allows for predicting the consequences of natural disasters, improving water resource management, and ensuring the region's stable development. The research encompasses historical data, climate parameters, anthropogenic impact, and the development of hydrological process models. The practical significance lies in applying the results for water resource management, reducing natural disaster risks, maintaining ecological balance, and supporting the socio-economic development of the region.

Keywords: hydrological network, Cheremosh river, foreland section, basin, anthropogenic impact, climatic conditions, channel formation, water resources, hydrological process models, channel deposits.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

 С.В.Мартинов

Зміст

Вступ.....	4
Розділ 1: Природні чинники формування русел у досліджуваному басейні..	7
1.1. Обґрунтування вибору та загальні відомості про об'єкт досліджень.....	7
1.2. Геолого-геоморфологічна характеристика річки Черемош (Передкарпатська частина басейну).....	9
1.3. Кліматичні умови у басейні річки Черемош (у передгір'ї Карпат)	13
1.4. Руслові наноси в басейні р.Черемош (Передкарпатська частина басейну).....	16
1.5. Антропогенний фактор руслоформування.....	20
Розділ 2. Теоретичні аспекти змін гідромережі річок на передгірної ділянках.....	26
2.1 Характеристика передгірної ділянки річки Черемош.....	26
2.2 Фактори, що впливають на гідромережу.....	32
2.3 Методи зміни гідромережі.....	34
Розділ 3. Аналіз змін гідромережі на прикладі передгірної ділянки річки Черемош.....	43
3.1 Сучасний стан гідромережі р.Черемош.....	43
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
ДОДАТКИ.....	50

ВСТУП

Актуальність дослідження змін гідромережі передгірної ділянки річки Черемош обумовлюється рядом важливих чинників, які впливають на різні аспекти екосистеми, економіки та суспільства. По-перше, екологічні аспекти мають ключове значення, оскільки зміни в гідромережі річки можуть суттєво впливати на біорізноманіття, особливо на унікальні екосистеми, характерні для передгірних районів. Вивчення цих змін сприяє розумінню процесів, які впливають на збереження рідкісних та зникаючих видів, що є надзвичайно важливим для підтримання екологічної рівноваги в регіоні.

По-друге, зміни клімату, що спостерігаються останніми десятиліттями, мають значний вплив на гідрологічний режим річок, включаючи річку Черемош. Дослідження змін гідромережі дозволяє краще прогнозувати наслідки кліматичних змін і адаптувати стратегії управління водними ресурсами до нових умов. Це, зокрема, включає розробку заходів щодо запобігання і пом'якшення наслідків екстремальних погодних явищ, таких як повені та посухи.

По-третє, зміни в гідромережі можуть збільшити ризики гідрологічних катастроф, таких як повені, ерозія ґрунтів, зсуви та інші природні лиха. Аналіз і прогнозування цих змін дозволяє більш ефективно управляти ризиками та підвищувати рівень безпеки населених пунктів, розташованих у басейні річки Черемош. Це має велике значення для забезпечення стабільного розвитку регіону та запобігання матеріальних і людських втрат.

По-четверте, економічні аспекти також є важливими, оскільки гідромережа річки Черемош має велике значення для місцевого сільського господарства, рибальства та рекреаційної діяльності. Зміни в гідрологічному режимі можуть вплинути на продуктивність сільського господарства, стан рибних ресурсів та привабливість регіону для туристів. Отже, дослідження цих змін є необхідним для розробки стратегій, спрямованих на підтримання економічної стабільності та розвитку місцевих громад.

Нарешті, науковий інтерес до змін гідромережі передгірної ділянки річки Черемош сприяє розвитку гідрологічної науки та екології. Отримані дані та висновки можуть бути використані для покращення методів управління водними ресурсами, розробки нових підходів до екологічного моніторингу та моделювання гідрологічних процесів. Це сприятиме підвищенню наукової обґрунтованості прийняття управлінських рішень та ефективності впровадження екологічних політик.

Метою дослідження змін гідромережі передгірної ділянки річки Черемош є комплексне вивчення динаміки гідрологічних процесів, виявлення причинно-наслідкових зв'язків між природними та антропогенними факторами, а також розробка науково обґрунтованих рекомендацій для управління водними ресурсами та збереження екологічної рівноваги в регіоні.

Для досягнення цієї мети поставлено наступні завдання:

Дослідити історичні дані щодо змін гідрографії річки Черемош, включаючи картографічні матеріали, архівні документи та результати попередніх досліджень.

Оцінити вплив кліматичних змін на гідрологічний режим річки Черемош, використовуючи дані про зміни температури, опадів, снігового покриву та інших кліматичних параметрів.

Визначити вплив антропогенної діяльності, такої як будівництво, сільське господарство, меліорація та інші форми господарської діяльності, на зміни гідромережі.

Розробити моделі гідрологічних процесів для прогнозування майбутніх змін гідромережі під впливом різних природних та антропогенних факторів.

Об'єктом дослідження є гідромережа передгірної ділянки річки Черемош, яка включає в себе річкові системи, притоки, водозбори та пов'язані з ними природні та антропогенні компоненти.

Предметом дослідження є динаміка змін гідрологічних процесів у передгірній ділянці річки Черемош, причини та наслідки цих змін, а також вплив природних (кліматичних, геоморфологічних) та антропогенних факторів на гідромережу.

Методологія дослідження змін гідромережі передгірної ділянки річки Черемош включає комплекс підходів та методів, які забезпечують всебічне вивчення гідрологічних процесів та факторів, що на них впливають. Основні методи дослідження включають аналіз літератури та даних, польові дослідження, ГІС-аналіз та моделювання.

Практичне значення дослідження змін гідромережі передгірної ділянки річки Черемош полягає у можливості застосування отриманих результатів для розв'язання низки важливих практичних завдань, спрямованих на покращення управління водними ресурсами, зменшення ризиків природних катастроф, збереження екологічного балансу та підтримку соціально-економічного розвитку регіону.

Результати дослідження дозволять розробити ефективні стратегії управління водними ресурсами річки Черемош. Це включає оптимізацію використання водних ресурсів для сільського господарства, промисловості та побутових потреб, а також забезпечення сталого водопостачання для населення. Важливим аспектом є запобігання та пом'якшення наслідків природних катастроф. Отримані дані та моделі допоможуть прогнозувати і запобігати повеням, ерозії, зсувам та іншим природним катастрофам. Це дозволить зменшити матеріальні збитки та підвищити безпеку населених пунктів, розташованих у басейні річки Черемош.

Вивчення змін гідромережі сприятиме більш ефективному екологічному моніторингу, виявленню зон підвищеного екологічного ризику та розробці заходів для охорони біорізноманіття. Це включає захист рідкісних та зникаючих видів, а також збереження природних екосистем, які мають важливе значення для екологічної рівноваги регіону.

Розділ 1: Природні чинники формування русел у досліджуваному басейні

Процес формування русел річок є складним і багатофакторним, тісно пов'язаним із природними особливостями території, через яку протікає річка. Основні чинники, що впливають на русловий процес, включають геологічну структуру місцевості, водний стік і стік наносів. Водночас, на формування русел впливає також безліч інших факторів тимчасового або місцевого характеру.

Упродовж останніх десятиліть значний вплив на руслоформування почала здійснювати господарська діяльність людини, яка безпосередньо змінює русла річок і непрямо впливає на їхні водозбори. Всі ці чинники не просто впливають на русловий процес, а й складно взаємодіють між собою [8]. Вони формуються через взаємодію кліматичних умов (водність, вивітрювання) та підстилаючої поверхні (рельєф, склад гірських порід, наноси), а також під впливом антропогенного чинника.

Геологічна структура, зокрема літологія гірських порід та рельєф місцевості, безпосередньо впливають на форму долини, поздовжній профіль, склад руслоформуючих наносів і стійкість русла. Стік води є основним активним чинником, що залежить від гідрологічного режиму річки і визначає її водність і розміри. Стік наносів є головним чинником, що визначає темпи і напрямки вертикальних та горизонтальних деформацій русла.

1.1. Обґрунтування вибору та загальні відомості про об'єкт досліджень

Передгірна частина Прут-Сіретської області відзначається складною орографічною структурою. У центральній частині цього регіону розташована Чернівецька височина, яка простягається від міста Сторожинець до міста Чернівці і досягає висоти близько 500 метрів над рівнем моря, з найвищою точкою на горі Цецина (537 м). Чернівецька височина разом із Хотинською височиною формують так зване Буковинське поперечне підняття, яке у

районі Чернівців перетинається вузькою долиною річки Прут, відомою як "Чернівецькі ворота" [8].

По обидва боки від Чернівецької височини розташовані горбисті, але трохи знижені орографічні райони: Герцаївська улоговина на сході і Брусницька пасмово-улоговинна височина. Передгір'я характерне тим, що drenується виключно притоками Пруту, причому вододіл між басейнами Пруту і Сірету розташований так близько до річки Сірет, що верхів'я сучасних притоків Пруту (Брусниця і Дерелуй) досягли терас Сірету і почали їх ерозію.

Річка Черемош, найбільша права притока Пруту, займає понад 16% території області. Вона протікає уздовж північно-західного кордону області, маючи загальну довжину 80 км, і утворюється від злиття Чорного та Білого Черемошів. Гідрографічно Черемош поділяється на дві частини: гірську і передгірно-рівнинну. Верхня частина, довжиною 33 км, є справжньою гірською річкою, яка протікає через вузьку, глибоку долину з крутими, лісистими схилами. Заплава тут розвинена слабо і трапляється лише на окремих ділянках. Русло річки звивисте, з шириною у межах від 5-15 до 25-50 м, і глибиною від 0,2-0,4 м у верхній частині до 0,7-1,0 м у нижній.

Швидкість течії перевищує 1,5 м/с, а на деяких ділянках досягає 3-3,5 м/с. Під час паводків глибина річки зростає до 3-4 м, а швидкість течії може досягати 4-6 м/с.

Передгірно-рівнинна частина річки Черемош, довжиною 47 км, розпочинається після її виходу з гір поблизу міста Вижниця. Вона протікає через широку долину, що має форму слабо випуклої дуги з численними рукавами, протоками і островами. Долина має ширину від 3 до 5 км і більше, з невисокими, пологими та терасованими схилами. Заплава добре розвинена, двостороння, шириною до 0,5 км. Ширина річки разом з островами і протоками варіюється від 70 до 700 м. Глибина річки в межах становить у середньому 0,6-1,0 м, а середня швидкість течії коливається від 0,7 до 1,2 м/с.

Під час найвищих рівнів води глибина збільшується до 2-3 м, а швидкість течії сягає 3,5-4,5 м/с.

1.2. Геолого-геоморфологічна характеристика річки Черемош (Передкарпатська частина басейну)

Басейн дослідження розташований у Карпатській гірській області, конкретніше в Передкарпатті. Формування сучасної структури цієї гірської країни та передгірних депресій відбувалося від нижньої крейди до четвертинного періоду.

Цей басейн займає перехідну зону між гірською та рівнинною частинами басейну Черемошу, що є частиною Передкарпаття, яке не завжди чітко збігається із зовнішньою зоною Передкарпатського прогину [Кравчук 1999].

Відповідно до геоморфологічного районування, досліджувана територія належить до Покутської та Буковинської височини Передкарпатського крайового прогину, який розташований між Скибовими Карпатами та окраїною Подільської височини (Кравчук 1999). Структурно, область відповідає неогеновому Передкарпатському крайовому прогину, який складається з міоценових відкладень (продуктів руйнування флішових Карпат) з насуненими скибовими структурами Карпат. Останні занурені в передгірну частину, де утворюють зону глибинних складок. Міоцен покритий пухкими наносами пліоценового та четвертинного віку.

Ця область є унікальним структурно-морфологічним елементом, який генетично пов'язаний з Карпатами і відрізняється від Подільської височини. Смуга передгір'я в Передкарпатті виражена слабо, а орографічні кордони з крайовими хребтами зберігають типовий східно-карпатський напрямок з північного заходу на південний схід.

Загальний орографічний план Передкарпаття характеризується поперечним розчленуванням широкими долинами річок, що формують численні міжрічкові височини. Передкарпаття в межах досліджуваного

басейну має загальний нахил у північно-східному напрямку, з абсолютними висотами від 300 до 450 м. Ця область розглядається як денудаційна рівнина, що сформувалася внаслідок пліоценового морфогенезу.

У геоморфологічному відношенні, басейн річки Черемош у межах Передкарпаття охоплює такі райони, які належать до підобласті Покутсько-Буковинського Передкарпаття:

- 1.1. Коломийсько-Чернівецька алювіальна рівнина,
- 1.2. Покутська скульптурна височина,
- 1.3. Багненська алювіальна рівнина,
- 1.4. Брусницька пасмово-улоговинна височина.

Коломийсько-Чернівецька алювіальна рівнина охоплює здебільшого лівобережну, широку терасовану долину річки Прут від околиць села Товмачик (на захід від міста Коломия) до околиць сіл Берегомет і Лужани (нижче гирла річки Черемош). Нижче за течією Пруту межа Передкарпаття проходить по руслу річки, через що П. Цисем виділена алювіальна рівнина на лівобережжі Пруту аж до кордону з Румунією більшістю дослідників не відноситься до Передкарпаття.

Основну площу рівнини займають перша (3-4 м) і друга (6-8 м) надзаплавні тераси. Ширина другої тераси варіюється від 2 до 5 км. Потужність суглинково-галечникових відкладів подекуди досягає 5-15 м. Покутська скульптурна височина обмежена на півночі долиною річки Прут, на півдні крайовим низькогір'ям Покутських Карпат, на сході долиною річки Черемош, а на заході долиною річки Лючка. Височина поступово знижується в північному напрямку до долини Пруту. Максимальні абсолютні висоти зосереджені біля гір і досягають 568 м (гора Кичера), біля долини Пруту — 350-400 м.

Височина сильно розчленована долинами річок Лючка, Пістинка, Рибниця, Черемош, Прут та їх численними притоками. Висока густота ерозійного розчленування і значне поширення зсувних процесів створюють своєрідний структурно-ерозійний тип рельєфу.

Залежно від морфологічних особливостей, походження та характеру сучасних геоморфологічних процесів, височина поділяється на два геоморфологічних підрайони: Косівську передгірну височину та Припрутську височину.

Косівська передгірна височина розташована біля підніжжя Покутських Карпат. Її домінуючі абсолютні висоти становлять 400-500 м. Біля підніжжя гір спостерігаються вирівняні ділянки на відносних висотах 120-150 м. На межиріччі річок Рибниця та Черемош знаходяться сліди давніх долин.

Формування рельєфу височини значною мірою обумовлено стійкими до розмиву пістинськими конгломератами, на яких утворилися строкаті за літологічним складом елювіально-делювіальні відклади завтовшки 1-3 м. Тут поширені зсуви та конуси виносу.

Припрутська височина розташована на правому березі річки Прут, між долинами річок Лючка та Черемош. Вона розчленована короткими притоками Пруту: Тростянець, Горочна, Цуцулин, Березів, Грушів. Південна межа Припрутської височини проходить по вододілу у верхів'ях цих потоків.

На Припрутській височині збереглися залишки денудаційно-аккумулятивних поверхонь (комплекс високих терас). Схили межирічч розчленовані балками, ярами та ускладнені як діючими, так і давніми зсувами. На правобережжі річки Прут добре видно комплекс середніх і низьких терас.

Багненська алювіальна рівнина простягається в широтному напрямку від долини Черемошу біля міста Вижниця до повороту долини Сірету на південний схід біля села Стара Жадова. Це днище давньої долини Черемошу, який у нижньому і середньому плейстоцені був верхів'ям Сірету. Рівнина сильно заболочена і дронується невеликими річками Міхідра та Міходерка. К. Геренчук (1978) вважає Багненський природний район гарним наочним прикладом річкових перехоплень.

Брусницька пасмово-улоговинна височина розташована між долинами річок Черемош і Прут на півночі та північному заході, долиною річки

Глиниці на сході та південному сході, а також Багненською давньою долиною на південному заході регіону переважні абсолютні висоти рухаються у діапазоні від 300 до 400 метрів. Найвищі точки сконцентровані вузьким вододілом між притоками річок Черемошу та Пруту з одного боку та притоками Сірету з іншого (наприклад, гори Майдан та Майдан-Іспас, висотою 491 м).

Структурно ці височини переважно відносяться до Косівської підзони Зовнішнього Передкарпаття, частково до Станіславської (Івано-Франківської) на півночі, де переважають піщано-глинисті морські та озерно-дельтові відклади. Структурні та літологічні особливості відіграли ключову роль у формуванні рельєфу на цих територіях. Тут великі долини чергуються з вузькими вододільними смугами, на схилах яких активно відбуваються зсувні процеси.

На півночі та північному заході значні площі займають низькі та середні тераси річки Черемош, де можна зустріти фрагменти старовинних долин.

За різними морфологічними ознаками і характером розвитку сучасних екзогенних геоморфологічних процесів височина поділяється річковою долиною Брусниці на два підрайони: Бруснице-Черемоську та Бруснице-Глиницьку.

Бруснице-Черемоська височина розташована між долинами річок Черемошу та Брусниці. Найвищі абсолютні (наприклад, гори Майдан-Іспас і Майдан, 491 м) та відносні висоти (до 150-180 м) знаходяться в південно-західній частині височини. Крім характерного для всієї Брусницької височини смугасто-вузьколожної форми рельєфу з видатним розповсюдженням старовинних схилів, на цій території є ділянка терасованої долини річки Черемош.

Бруснице-Глиницька височина знаходиться між долинами річок Брусниці та Глиниці. Невелике за площею межиріччя розчленоване множинними притоками цих річок. Найвищі точки (481 м) розташовані на

вузькому вододілі, де активніші притоки річки Прут збираються до витоків річки Білка (приток Сірету). Головні схили долин також показують ознаки давніх та сучасних зсувів.

Чернівецька горбиста височина має межі у долині річки Прут на півночі, у долині річки Сірет на півдні, у долині річки Дерелуй на сході та річки Глиниці на заході.

Найвищі точки цієї височини знаходяться у північно-прутській частині (наприклад, гори Цецина, 537 м, та гори Спаська, 531 м). Головні абсолютні висоти на вододільних пасмах коливаються від 380 до 450 метрів, і часто супроводжуються обширними горбоподібними підвищеннями.

Численні притоки річок Прут, Глиниці та Дерелуя розчленовують височину, утворюючи на деяких ділянках досить широкі улоговини. Цей район характеризується найінтенсивнішим розвитком зсувних процесів на межиріччі Пруту та Сірету.

Герцаївська терасова горбиста височина розташована на правому березі Пруту від долини річки Дерелуй до кордону з Румунією. Долини річок Віци, Мольниці та Герци з їх притоками розчленовують височину на окремі пасмоподібні підвищення, які тягнуться у північно-східному напрямку.

Абсолютні висоти на вододілах не перевищують 350-370 метрів. На схилах, уступах терас, балок та ярів активно відбуваються зсуви. Велику площу в межах Герцаївської височини займають низькі та середні тераси річки Прут.

1.3.Кліматичні умови у басейні річки Черемош (у передгір'ї Карпат)

Є досить складними, оскільки характеризуються різкими змінами у рівні опадів як на території басейну, так і в різні пори року.

Головним чинником, що впливає на водний режим річок у даному басейні, є його кліматичні умови. Для цієї конкретної області характерні своєрідні, місцеві особливості клімату, обумовлені гірським рельєфом. Вплив

гір на опади проявляється у сприянні збільшенню організованого вертикального руху повітря та конвекції, особливо влітку. Крім того, у горах спостерігається значне посилення турбулентності. Усе це створює сприятливі умови для активізації фронтів, що часто супроводжується інтенсивними зливами, грозами та шквалами. Найчастіше такі явища спостерігаються тоді, коли фронти знаходяться між сильними антициклонічними утвореннями на заході та сході. Такі метеорологічні умови сприяють виникненню зливових дощів та селевих потоків.

Погодні умови в Українських Карпатах визначаються значним різноманіттям циркуляційних процесів, включаючи переміщення південних циклонів з Чорного моря та Подунайської низовини, проходження атмосферних фронтів, пов'язаних з циклонами, що рухаються з заходу на схід, а також затримка малорухомих атмосферних фронтів та інші. Ці процеси пов'язані з вивідом вологого повітря та інтенсивними вертикальними рухами, що в свою чергу обумовлені структурою термобарічних полів, з одного боку, та складним рельєфом, з іншого. Усе це сприяє значним опадам як через тривалі дощові періоди, так і через короткочасні інтенсивні зливи.

Однак, в Карпатах, особливо влітку та ранньою осінню, можуть відбуватися тривалі сухі періоди, пов'язані з порушеннями зонального потоку внаслідок дії малорухомих високих антициклонів.

Над Карпатами у середній частині тропосфери переважає західний переніс повітряних мас. Загальний режим циркуляційних процесів у нижній частині тропосфери, що обумовлений основними баричними системами, такими як Азорські і Сибірські антициклони, ісландські та середземноморські області низького тиску, різко змінюється через вплив гірської системи. Гірський бар'єр затримує повітряні маси і змінює напрям їх руху. Повітряні маси, що приходять із заходу і північного заходу (атлантичні), рухаються майже паралельно гірським хребтам і майже не затримуються, тоді як повітряні маси, що надходять з південного-заходу

(середземноморські) та південного-сходу (арктичні), рухаються перпендикулярно гірським хребтам, збільшуючи їх бар'єрну роль.

Кількість опадів визначається рельєфом місцевості, і, як правило, долини річок отримують менше опадів порівняно зі схилами і вершинами гір.

Також спостерігається різноманітність розподілу опадів на схилах, залежно від їх розташування відносно напрямку руху повітряних мас.

Навесні циркуляція повітряних мас визначається впливом азорського антициклону та середземноморських циклонів. Це призводить до нестабільної погоди. З лютого по березень кількість опадів збільшується від 80 до 120 мм, і це зростає до травня. Максимальна кількість опадів припадає на літо, коли протягом літнього сезону випадає 40% річної кількості опадів.

В цей період підвищується циклонічна активність, і проходять південно-західні циклони, які під впливом орографії зазнають хвильового збурення, що сприяє опадам. Водночас улітку розвивається місцева конвекція, яка посилює гірсько-долину циркуляцію. У червні-липні випадає близько 104-114 мм опадів біля підніжжя схилів та 170-200 мм високо в горах. В серпні кількість опадів трохи зменшується.

Восени відбувається зміна атмосферних процесів, що призводить до послаблення циклонічної активності через збільшення рівномірності температур між морським і континентальним повітрям. Кількість опадів з серпня по жовтень поступово зменшується. Взимку кількість опадів різко падає до 60-80 мм, переважно у вигляді снігу, іноді змішаних. У холодну пору року сума опадів значно знижується через зменшення вологовмісту повітря взимку та збільшення східного перенесення повітряних мас.

Розподіл опадів упродовж року має чітко виражені піки в липні (основний) і грудні (другорядний), а також два мінімуми у січні і жовтні. Середня кількість опадів у досліджуваному басейні становить 1000-1100 мм).

Загалом, клімат на території басейну є помірно м'яким і вологим, проте складний рельєф вносить свої корективи. У горах клімат виявляється більш суворим порівняно з передгір'ям, через зменшення радіаційного балансу.

Висота та склад рельєфу в гірській частині басейну суттєво впливають на температуру повітря. Найнижчі середні температури у січні зафіксовані у південно-західних частинах Буковинських Карпат. У басейні, завдяки орографічним умовам, активність гроз частково зумовлена загостренням фронтів. На висоті 400 м кількість днів з грозами збільшується до 35-40 [Природа Черн.обл].

1.4. Руслові наноси в басейні р.Черемош (Передкарпатська частина басейну)

Динаміка руслових процесів в басейні річки Черемош, особливо їхній об'єм та варіативність, має прямий вплив на формування річкового русла. Важливо враховувати величину та механізм переносу наносів, оскільки вони є ключовим фактором у цьому процесі.

Співвідношення між русловим стоком наносів та параметрами русла внаслідок недостатньо досліджене питання. Частково це пов'язано з обмеженими даними щодо стоку різних типів наносів та високою варіабельністю цього показника вздовж річки. Крім того, складність полягає у тому, що наноси одночасно є і причиною руслових процесів, і їх результатом, оскільки вони поступово утворюються в річці або надходять зі схилів басейну.

Взагалі, стік наносів має великий вплив на руслові процеси, змінюючи відносну спроможність потоку переносити матеріал. При нещадному русі наносів вони акумулюються, збільшуючи річкові відклади, а при зменшенні можуть спричиняти ерозію русла та берегів. Це одна з основних причин вертикальних та горизонтальних змін у руслі.

Наноси формуються з різних джерел, таких як притоки, тимчасові водотоки, вітер, а також падіння берегів чи обвали. Одночасно, частина матеріалу переноситься річкою через її розмивання. Ці процеси призводять

до формування грядових структур у руслі, які переміщуються вздовж річки і стають джерелом переносу наносів.

Ці гряди мають потенціал для відновлення, якщо вони пошкоджені антропогенно, наприклад, через видобуток матеріалу для будівництва.

Швидкість цього відновлення і ступінь змін в руслі залежать від нерівномірності стоку, яка зростає зі збільшенням стіку наносів.

Взаємозв'язок між завислими та волоченими наносами визначається їхньою величиною та співвідношенням в природних умовах, що впливає на процеси формування річкового русла. При невеликій мутності води переважно транспортуються волочені наноси, що активно впливає на структуру русла. При більшому стоку наносів завислі частинки стають ключовими у формуванні русла.

Участь завислих і волочених наносів у формуванні русла відображається у співвідношенні кривих розмірного розподілу матеріалу, відомих як криві Крессера. Волочені наноси, незалежно від їхнього походження, мають руслоформуючий вплив. Якщо переважають крупні волочені наноси, завислі наноси залишаються в основному транспортними.

Такий сценарій типовий для гірських річок. Зазвичай відбувається перетин кривих розмірного розподілу, коли найбільші завислі наноси визначають руслоформуючий процес.

Стик завислих наносів залежить від середньорічного стоку та мутності води, яка змінюється внаслідок різних природних і антропогенних чинників.

В передгір'ї басейну спостерігається збільшення мутності порівняно з гірською частиною. В середньому по Карпатах мутність становить 200-500 г/м³, що є високими значеннями порівняно з іншими районами України.

Мінімальний стік завислих наносів спостерігається взимку, коли зменшується обсяг води. Літні місяці мають найбільший вплив на стік наносів, що складає 66% від усього стоку [3].

У середньому, на Карпатських річках, багаторічна мутність становить від 200 до 500 г/м³, що є вищими значеннями порівняно з іншими річками

України, окрім річок Гірського Криму [за Вишневським]. Мінімальний стік завислих наносів спостерігається взимку та восени, коли зменшується кількість води в річках. Найбільше кількість наносів стікає влітку, що становить 66% від загального стоку.

Мутність річок у передгірній частині басейну річки Черемош відрізняється від 1-5 г/м² взимку та весною до 650-9200 г/м³ під час літніх високих паводків. У середньому, в межах цього басейну, мутність становить від 15 до 145 г/м². Найнижчі рівні мутності спостерігаються у гірських ділянках, і вони поступово збільшуються у передгір'ї. Протягом року високі рівні мутності спостерігаються в період весняних паводків та літніх затоплень. Різні умови, які визначають розподіл стоку наносів, призводять до регіональних відмінностей у мутності та кількості наносів.

У передгір'ї річки Черемош гранулометричний склад завислих наносів виявляється досить різноманітним. Він складається з різних пропорцій частинок діаметром від 1 до 0,5 мм і менше. Під час значних паводків до річки також потрапляють гравійні наноси.

У середньому, у гранулометричному складі завислих наносів річки Черемош найбільша частка (30-60%) становиться на частинки діаметром 0,05-0,01 мм (середній і дрібний пісок), тоді як найменшу частку складають наноси діаметром 1-0,1 мм (1-2%).

У річки Кам'янка до 70% часток мають діаметр від 0,05 до 0,005 мм, тоді як піщані фракції діаметром 1-0,2 мм становлять лише 0,2-1,5%. У гранулометричному складі завислих наносів річки Черемош 40-50% припадають на частинки 0,05-0,01 мм і до 10% на середній пісок діаметром 0,5-0,2 мм. Крупний пісок (1-0,5 мм) часто відсутній у пробах завислих наносів Черемошу.

Обмежена кількість спостережень за стоком наносів та технічні обмеження у вимірюваннях не дозволяють провести повноцінний аналіз розподілу наносів у цьому басейні. Спостереження за річкою Прут більш рівномірно покривають гірську та передгірну частини, що дає можливість

порівняти їх зі змінами у передгір'ї Черемошу. Проте для Черемошу дані про наноси зібрані лише в одній точці, що ускладнює проведення всебічного аналізу.

Аналіз розподілу стоку наносів для цієї ріки практично неможливий через відсутність відповідних даних від гідрометеослужби.

Оцінка параметрів стоку волочених наносів ускладнена через відсутність систематичних вимірювань і відсутність надійних приладів для їх проведення, а також відсутність стандартизованих методик для їх розрахунку.

Відмінності між реальними даними щодо стоку волочених наносів і результатами розрахунків за формулами чи вимірюваннями за стандартними приладами значно відрізняються. Основні причини цієї неоднорідності, за думкою Кравчук Я.С. та інших дослідників, пов'язані з недостатнім врахуванням процесів переміщення наносів, яке є ключовим аспектом транспортування донних відкладів у річках.

На ділянках річкового русла, розташованих у гірських районах досліджуваного басейну, гранулометричний склад наносів включає в себе приблизно 65-75% дрібних валунів, середню і крупну гальку, майже відсутні гравійні відклади. У той же час, для напівгірських річкових русел у передгір'ї басейну, найбільш значимою частиною проб наносів є середньорозмірна галька, а також зростає вміст гравію та дрібних часток.

У гірських ділянках річки Черемош зміни в розмірах наносів проявляються у збільшенні кількості середньої гальки за рахунок зменшення кількості валунів. Доля гравійно-піщаних фракцій залишається стабільною низькою. Лише на передгір'ї русла Черемошу спостерігається виражена тенденція до зменшення середнього діаметру наносів за рахунок зменшення кількості валунів і зростання кількості дрібних наносів.

Збирання даних про стік донних наносів є вельми складним завданням, оскільки процес транспортування відбувається лише під час весняного водопілля та під час високих паводків. Без постійних стаціонарних

вимірювань, отримати повну інформацію щодо цього процесу практично неможливо. У нашому дослідженні, для набуття орієнтованих даних щодо стоку донних наносів у пригирловій зоні річок Білий і Чорний Черемош, ми використали методику обчислення витрати волочених наносів на основі аналізу зміни параметрів гряд під час липневого паводку 2008 року. Цей підхід вже широко застосовується та визнаний у галузі [7].

1.5. Антропогенний фактор руслоформування

Різноманіття господарських заходів, які здійснюються вздовж річок, має різні наслідки для руслових процесів. Вважається, що більшість таких заходів, безпосередньо чи опосередковано, впливають на природну рівновагу в системі "басейн поток-русло річки", що може призвести до змін у руслах, напрямку та інтенсивності руслових деформацій, а також збільшення ризику негативних наслідків руслових процесів тощо. Ці зміни, як правило, виникають внаслідок необхідності використання водних ресурсів річок для потреб людини. Взаємодія господарських заходів та інженерних споруд із русловими процесами потребує їхньої класифікації для оцінки можливих наслідків. Першу класифікацію впливу інженерних споруд на русла річок запропонував Б.Ф. Снищенко, розрізняючи активні та пасивні впливи.

Активні змінюють русла безпосередньо (наприклад, видобуток матеріалів або зглиблення русла), тоді як пасивні впливають на русла лише своєю присутністю (наприклад, опори мостів). Однак господарська діяльність може впливати як на саме русло, так і на фактори, які його формують. Останнім часом дедалі частіше розрізняють антропогенні фактори на прямі (пов'язані з безпосередньою господарською діяльністю у руслі) та опосередковані (змінюють руслоформуючі умови у межах всього басейну).

Глобальні зміни клімату є однією з основних причин можливих змін у водності річок і їх гідрологічному режимі, що в свою чергу призводить до змін у розподілі опадів та порушення температурного режиму річок.

Одночасно, розорювання лісів і землеробська діяльність у межах басейнів, а також регулювання річок сприяють великим змінам у природному процесі формування стоку. Вплив антропогенних чинників на підстилаючу поверхню та транспорт наносів відображається у видобутку матеріалів в руслах та на долинах річок, спрямленні русел, будівництві гідротехнічних споруд тощо.

Сучасні класифікації інженерних споруд і заходів, що впливають на руслові процеси, враховують тривалість впливу антропогенних чинників, напрямок змін руслових деформацій та поширення ефекту їх дії. Такі класифікації розрізняють прямий та опосередкований вплив споруди чи заходу на русло річки. Прямий вплив передбачає механічні зміни русла, тоді як опосередкований вплив зумовлює зміни зовнішніх факторів руслових процесів.

Прямий вплив призводить до штучної трансформації поперечного перерізу, перерозподілу витрат води та швидкості течії по ширині, а також створення техногенних форм руслового рельєфу. Антропогенні зміни, пов'язані з господарською діяльністю на водозборах, мають регіональний характер і визначаються переформуванням режиму стоку води і умов утворення і надходження в річки наносів.

Згідно з морфодинамічною класифікацією, види господарської діяльності, що впливають на руслові процеси, у басейні річок, включають мостові переходи, які також можуть мати локальний вплив на руслові процеси, сприяючи або запобігаючи розмиванню або накопиченню наносів у місцях їх розташування. Мостові переходи охоплюють мости, дорожні насипи, регуляційні та захисні споруди.

Загальноприйнятою думкою є те, що мостові переходи, хоча й не змінюють загальної тенденції руслових процесів у річках, але можуть

збільшувати інтенсивність цих процесів у місцях їх розташування. Зазвичай будівництво мостових переходів призводить до стиснення живого перерізу річки, що в свою чергу спричиняє утворення підпори перед мостом, що призводить до збільшення розмиву в руслі. Особливо небезпечним є цей ефект під час значних паводків, коли стиснення потоку у районі мосту може змінити режим затоплення заплави та напрямок течії по ній. В результаті підпора заплави під час паводка стає більш інтенсивною, що може призвести до поступового заболочення або утворення нових проток на заплаві. Нижче мостового переходу часто відбувається накопичення наносів у вигляді алювіальних форм, які поступово переміщуються за течією, змінюючи морфологію русла та інтенсивність руслових деформацій.

З іншого боку, руслові деформації значно впливають на мостові переходи і повинні бути враховані при їх проектуванні. Недооцінка передбачених руслових деформацій на ділянках мостових переходів може спричинити їх аварійний стан або зруйнування, особливо під час катастрофічних паводків.

Дамби обвалування можуть мати як місцевий, так і регіональний вплив на руслові процеси, залежно від їх розташування та протяжності. Малі за розміром протипаводкові дамби на річках Черемош біля села Розтоки та на річці Рибниця під містом Косів мають місцевий вплив на характер руслових процесів. Більш інтенсивні зміни русла спостерігаються при зведенні дамб на великій протяжності річки з відсіканням частини заплави, що є типовим для передгір'я Черемоша. Такі умови сприяють концентрації максимальних витрат води в руслі, що призводить до його поступового врізання. Через зосередженість стоку в руслі та нероботу заплави кількість наносів зростає, що в свою чергу спричиняє збільшення алювіальних форм та ширини річки.

Це спричиняє активний розмив берегів і створює загрозу руйнування дамб, що потребує додаткового берегоукріплення.

Стискання річки Черемош двосторонніми дамбами, що функціонують протягом кількох десятиліть, спричинило зміну типу її русла з розгалуженого

на прямолінійне слабомеандруюче. Аналогічні зміни відбулися й у пригирловій ділянці річки Рибниця, де обмеження умов для формування русла призвели до перетворення вільних меандрів на прямолінійні ділянки.

Зазвичай спрямлення русла має місцевий вплив на руслові процеси.

При дотриманні правильних технологій та урахуванні природних тенденцій руслових процесів можна досягти потрібного результату без негативного впливу на русловий режим. Однак неправильне поглиблення русла, усунення перекатів, що регулюють рівневий режим, а також зміни русла без урахування його деформацій призводять до штучної трансформації, що супроводжується змінами у морфології та режимі деформацій [8].

Спрямлення гірських русел річок досліджуваного басейну розпочалося після паводка 2008 року через загрозу розмиву дорожніх шляхів та можливість затоплення житлових масивів. Часто спрямляються новоутворені протоки заплави на прибережних ділянках приток, які руйнують берегозахисні споруди та комунікації. На непередгір'ї басейну руслові роботи проводилися на річках Рибниця та Черемош перед будівництвом дамб обвалування. Видобуток піску та гравію в руслах, який здійснюється в окремих кар'єрах як будівельний матеріал, також має місцевий вплив на русла, проте за умови правильного розташування та управління вона не впливає на русловий режим ріки. Проте при масовому видобутку та невідновленні витрачених русел значної кількості твердого матеріалу, що у деяких випадках перевищує річний твердий стік руслоформуючих наносів і включає давній алювій, зміни руслового режиму стають регіональними. Ці зміни виявляються в суттєвих змінах морфометричних і гідравлічних характеристиках русла та потоку, а також в розмивах, що розповсюджуються вздовж річки від місця видобутку. Це, в свою чергу, призводить до зниження рівнів води, зменшення затоплень заплави та концентрації потоку в руслі під час водопілля та паводків [9].

Наразі в досліджуваному басейні відсутні офіційні руслові кар'єри на річках. Піщаний кар'єр на заплаві річки Черемош поблизу села Іспас був

закритий ще в кінці минулого століття. Деякі тимчасові розробки на передгір'ї річок досліджуваного басейну час від часу все ще відбуваються, але їх масштаби не зрівнятися з обсягами неофіційного видобутку алювію, який в останні десятиріччя набув масового характеру.

Берегозахисні споруди мають локальний вплив на руслові процеси непосредственно в руслі річки. Основне їх завдання полягає в тому, щоб нейтралізувати негативний вплив потоку на певній ділянці, що проявляється у систематичному напрямленому розмиві берегів. Суцільне зведення берегозахисних споруд характерне для ділянок гірського русла, де в умовах стиснутої долини навіть незначні горизонтальні деформації русла призводять до збитків, пов'язаних із розмивом берегів річки.

На ділянках, де зведені берегозахисні споруди, через зниження інтенсивності горизонтальних деформацій, зазвичай посилюються вертикальні деформації, які проявляються у розмивах дна та збільшенні врізання русла. Ефективність застосування берегозахисних споруд, які використовуються на ріках даного басейну (крім бетонних стінок), зазвичай різко знижується в період катастрофічних паводків. Найменш надійними в таких умовах є дерев'яні берегоукріплення та піщано-гравійні насипи, такі споруди після липневого паводку 2008 року майже не вціліли. Ефективність габіонних берегоукріплень в паводковий період також досить низька, а також не надто надійні стуленевідбивні залізобетонні піраміди. Проте такий тип захисту і надалі застосовується на річках досліджуваного басейну. Сплав лісу. Незважаючи на припинення сплаву лісу на річках басейну ще в кінці минулого століття, його вплив на руслові процеси відчувається і досі. Це передусім зарегулювання стоку та утворення невеликих водосховищ, про що вже було згадано, спрямлення русла та штучне перекриття рукавів в улоговинних розширеннях долин для формування єдиного потоку, руйнування високих порогів та водоспадних ділянок, що ускладнювали сплав плотами. Під час періоду сплаву береги річок зазнавали постійних руйнувань та пошкоджень. Припинення сплаву лісу на досліджуваних річках сприяло

частковому відновленню природних умов гідрологічного режиму та руслових процесів.

Агротехнічні заходи належать до господарської діяльності, яка має опосередкований вплив на руслові процеси. Це включає в себе осушувальну меліорацію на заплавах та надзаплавних терасах для подальшого використання цих земель у сільському господарстві, а також штучне створення чи перетворення малих приток на зрошувальні канали. Меліоративні заходи зазвичай призводять до зниження рівня ґрунтових вод та зменшення підземного стоку, що призводить до змін у гідрологічному режимі річок. Створення системи каналів та забір води на зрошення може спричинити замулення невеликих річок через зростання стоку наносів.

Меліоративні роботи в межах досліджуваного басейну були проведені в другій половині минулого століття на території передгір'я річки Черемош та на межиріччі Прут-Черемош, Прут-Рибниця. Окрім осушувальних робіт на заплавах та надзаплавних терасах, всі невеликі передгірні притоки Черемошу та Пруту були перетворені на канали та відгороджені дамбами. Це призвело до змін у стіку цих річок: деякі притоки замулилися, а інші зазнали значного врізання в нижній течії.

Під час інтенсивних меліоративних робіт стік цих приток часто об'єднували в одну систему, практично відрізаючи русла від головної річки. Однак після розпаду колгоспів та припинення інтенсивного розвитку сільського господарства в 90-х роках більшість притоків відновили стік по старим руслам або сформували нові русла, з'єднавшись з основною річкою знову. Кліматичні умови визначають кількість і режим опадів, що суттєво впливає на водність річок. Для басейну річки Черемош характерний помірно-континентальний клімат з значними сезонними коливаннями температури та опадів. Зимові снігопади створюють значні запаси води, яка весною поповнює річковий стік. Літні зливи можуть призводити до короточасних паводків, що також впливають на формування русел.

Розділ 2. Теоретичні аспекти змін гідромережі річок на передгірній ділянках

2.1 Характеристика передгірної ділянки річки Черемош

Передгірна ділянка річки Черемош представляє собою важливу частину гідрогеографічної системи Карпатського регіону. Ця ділянка річкової мережі має свої унікальні особливості, які визначаються географічним положенням, кліматичними умовами, геологічною будовою та впливом антропогенних чинників.

Передгірна ділянка річки Черемош є частиною Карпатського гірського комплексу і знаходиться у західній частині України. Річка витікає з Говерли, найвищої точки Українських Карпат, і протікає через передгір'я, що знаходиться нижче за рельєфом гірського масиву. Ця передгірна ділянка розташована на території кількох областей України, зокрема Івано-Франківської, Чернівецької та Закарпатської областей.

Географічне положення річки Черемош надає їй велике стратегічне і геополітичне значення. Вона перетинає територію кількох регіонів, що робить її важливим водним шляхом для транспортування товарів і людей.

Також річка має велике значення для сільського господарства та водопостачання місцевого населення.

Поміж іншого, географічне положення річки Черемош визначає її вплив на природне середовище та екосистему регіону. Це створює особливу відповідальність за збереження та стале використання водних ресурсів річки.

Отже, географічне положення передгірної ділянки річки Черемош у західній частині України, витік з гірського масиву Говерли і протікання через передгір'я Карпат, надає їй стратегічне, економічне та екологічне значення для регіону та всієї країни [11].

Передгірна ділянка річки Черемош знаходиться під впливом помірного континентального клімату з високими опадами, що має важливе значення для формування гідрологічного режиму цієї річки.

Клімат на передгірній ділянці річки Черемош характеризується помірністю, що проявляється в різниці між теплим літом і прохолодною зимою. Континентальний вплив проявляється у різкій зміні температур протягом року.

Один з основних аспектів клімату передгірної ділянки річки Черемош - це велика кількість опадів, особливо весняно-літніх періодах. Ці опади мають ключове значення для поповнення водних ресурсів річки та формування її режиму.

Опади на передгірній ділянці річки Черемош мають сезонний характер, з великою кількістю опадів у весняно-літній період та меншими кількостями восени та зимою. Це впливає на режим водостоку та розподіл водних ресурсів протягом року.

Зміни в кліматі, такі як збільшення температур та зміни в режимі опадів, можуть суттєво впливати на гідрологічний режим річки Черемош, зокрема на рівень води в річці, частоту та інтенсивність повеней та суш.

Отже, кліматичні умови передгірної ділянки річки Черемош з високими опадами, помірним континентальним характером та сезонним розподілом опадів мають важливе значення для формування гідрологічного режиму річки та розподілу водних ресурсів у регіоні.

Геологічна будова передгірної ділянки річки Черемош відображається у розмаїтті гірських порід і формувань, які складають гідрогеологічну структуру цього регіону. Основні компоненти геологічної будови включають карбонатні породи, глини та піски, кожні з яких мають власні характеристики, які впливають на гідрогеологічні процеси.

Карбонатні породи. Ця група порід включає в себе вапняки та доломіти, які є досить розповсюдженими у Карпатах. Вони мають високу

водопроникність, оскільки води відразу ж проникають у тріщини та розщелини, створюючи великі артезіанські басейни та карстові споруди.

Карбонатні породи грають важливу роль у формуванні водних ресурсів і гідрологічного режиму річки Черемош.

Глини є іншим поширеним складником геологічної будови передгірної ділянки. Вони можуть мати різну водопроникність, залежно від їх мінерального складу та структури. Деякі види глин можуть бути водонепроникними і створювати заповнені ґрунтові води або намічені підземні води, тоді як інші можуть бути проникливими і сприяти водопроникній здатності.

Піски також відіграють важливу роль у гідрогеологічній структурі передгір'я. Вони можуть мати високу водопроникність, але також можуть бути утворені в результаті ерозії та втрати ґрунту. Піски зазвичай створюють ґрунтові води та дренажні системи, які можуть впливати на рівень води в річках та ставках.

Узагальнюючи, геологічна будова передгірної ділянки річки Черемош включає карбонатні породи, глини та піски, кожні з яких мають свої особливості водопроникності та впливу на гідрогеологічні процеси. Ці складники формують гідрогеологічну структуру регіону, яка впливає на гідрологічний режим річки та водні ресурси в цілому [12].

Гідрологічні особливості річки Черемош характеризуються непостійним режимом та значними водними ресурсами, зокрема у весняно-літній період, коли спостерігається найбільший стік води.

Річка Черемош має непостійний режим, що означає, що рівень води у ній може значно змінюватися залежно від погодних умов, сезону та інших факторів. Це робить її водні ресурси непередбачуваними та складними для управління.

У весняно-літній період, внаслідок розтавлення снігу та інтенсивних дощових опадів, річка Черемош набирає великий обсяг води. Цей період

характеризується піковими рівнями води та може призводити до повеней та затоплень у прилеглих територіях.

Річка Черемош отримує значну кількість бокових припливів з гірських вершин та схилів Карпатських гір. Ці припливи можуть бути непередбачуваними та вносити додатковий обсяг води у річку, особливо під час дощів або танення снігу у гірських регіонах.

Враховуючи ці гідрологічні особливості, річка Черемош визначається як важливий водний об'єкт, який вимагає уважного контролю та управління для забезпечення ефективного використання її водних ресурсів та мінімізації можливих ризиків повеней та інших негативних наслідків.

Антропогенний вплив на передгірну ділянку річки Черемош є значною проблемою, яка впливає на екологічний стан річкової системи та загальний баланс природних ресурсів регіону.

Великі площі лісів у передгір'ї Черемоша були вирубані для різноманітних цілей, включаючи деревообробну та підсобну промисловість, а також розширення сільськогосподарських угідь та місць проживання. Це призводить до втрати біорізноманіття, ерозії ґрунту, збільшення ризику повеней та зниження якості води у річці.

Розвиток сільськогосподарської діяльності призводить до змін в ландшафті та використанні ґрунтів, що може призвести до забруднення річки хімічними добривами, пестицидами та іншими агрохімікатами. Це може впливати на водний екосистеми та здоров'я місцевого населення.

Будівництво гідротехнічних споруд, таких як гідроелектростанції та ірригаційні системи, може змінювати природний режим річки, впливаючи на рівень води та швидкість течії. Це може мати негативні наслідки для водних екосистем, включаючи зменшення кількості природних середовищ для місцевої фауни та флори.

До інших видів господарської діяльності, які можуть впливати на річкову систему, належать промисловість, міське забруднення, відходи та

інші. Ці види діяльності можуть викидати шкідливі речовини у водні потоки, що загрожує якості води та здоров'ю природних екосистем.

Отже, антропогенний вплив на передгірну ділянку річки Черемош є серйозною проблемою, яка вимагає комплексного підходу до управління та захисту природних ресурсів регіону [16].

Передгірна ділянка річки Черемош, розташована на схилах

Карпатських гір, характеризується помірно-континентальним кліматом, значними опадами і швидкими течіями. Цей регіон має важливе значення з точки зору водних ресурсів, біорізноманіття та соціально-економічного розвитку. Антропогенне використання цієї ділянки включає сільське господарство, гідротехнічні споруди, лісову промисловість, туризм та інфраструктуру.

Сільське господарство є однією з основних галузей економіки передгірної ділянки річки Черемош. Вирощування зернових культур, овочів і плодів, а також тваринництво, зокрема розведення великої рогатої худоби та овець, відіграють важливу роль у місцевій економіці. Водні ресурси річки використовуються для зрошення полів, що підвищує врожайність. Однак, сільськогосподарська діяльність також спричиняє забруднення води пестицидами, гербіцидами та добривами, що призводить до евтрофікації водних об'єктів та деградації водних екосистем.

На передгірній ділянці річки Черемош розташовані кілька гребель і водозаборів, які використовуються для регулювання водного режиму, захисту від паводків та забезпечення водопостачання місцевого населення.

Малі гідроелектростанції (ГЕС), розташовані на річці, виробляють електроенергію для місцевих потреб, сприяючи енергетичній незалежності регіону. Однак, гідротехнічні споруди можуть впливати на гідрологічний режим річки, змінюючи умови проживання водних організмів.

Лісова промисловість є важливою галуззю економіки в передгірному регіоні. Вирубка лісів для отримання деревини сприяє економічному розвитку, але також має негативні екологічні наслідки. Зменшення лісових

площ призводить до втрати біорізноманіття, збільшення ерозії ґрунтів і змін у гідрологічному режимі річки. Лісові масиви виконують важливу екологічну функцію, затримуючи вологу та зменшуючи поверхневий стік, тому їх вирубка негативно впливає на водний баланс регіону.

Передгірна ділянка річки Черемош має значний рекреаційний потенціал завдяки мальовничим ландшафтам, чистим водам і багатому біорізноманіттю. Туризм, включаючи екологічний туризм, риболовлю, рафтинг та піші прогулянки, є важливою складовою місцевої економіки.

Проте інтенсивний туристичний потік може мати негативний вплив на природне середовище, включаючи забруднення води, деградацію прибережних зон і втрату біорізноманіття. Необхідно впроваджувати заходи для забезпечення стійкого розвитку туризму, зокрема створення інфраструктури, яка мінімізує екологічний вплив, та підвищення обізнаності туристів про важливість збереження природних ресурсів.

Інфраструктура передгірної ділянки річки Черемош включає мости і дороги, які забезпечують транспортне сполучення між населеними пунктами.

Розвиток інфраструктури сприяє економічному розвитку, але також може призводити до змін у гідрологічному режимі річки та деградації прибережних екосистем. Транспортні засоби можуть спричиняти забруднення води через викиди в атмосферу і скиди відпрацьованих матеріалів, що вимагає впровадження заходів з мінімізації екологічного впливу транспорту на річкову екосистему.

Таким чином, антропогенне використання передгірної ділянки річки Черемош є різноманітним і включає сільське господарство, гідротехнічні споруди, лісову промисловість, туризм і розвиток інфраструктури. Кожна з цих галузей має свої позитивні аспекти, які сприяють економічному розвитку регіону, але також може мати негативний вплив на природне середовище.

Для забезпечення стійкого розвитку необхідно впроваджувати ефективні заходи з управління водними ресурсами, збереження

біорізноманіття, контролю за забрудненням і планування інфраструктури з урахуванням екологічних аспектів.

2.2 Фактори, що впливають на гідромережу

Гідромережа річки Черемош, подібно до більшості річкових систем, піддається впливу різноманітних факторів, які формують її режим, структуру та функціонування.

Клімат є одним із ключових факторів, що впливають на гідромережу річки Черемош, а також на річкові системи загалом. Кліматичні умови, такі як кількість опадів, температурний режим та типи опадів, мають значний вплив на гідрологічний режим річки. Зміни в кліматі можуть призводити до різких змін у водному режимі, водночас позначаючись на рівні води, водність та частоті повеней. Наприклад, збільшення температури може призвести до швидкого танення снігу у весняний період, що в свою чергу може спричинити різке збільшення рівня води у річці та викликати повені.

Наслідки зміни клімату для гідромережі річки Черемош можуть бути значними. Зокрема, можливі збільшення частоти та інтенсивності повеней, зміни в режимі сніготанення, а також зменшення рівня води в періоди засухи.

Ці наслідки можуть мати серйозний вплив на природні та людські системи, такі як екосистеми річок, сільське господарство, водопостачання та інфраструктура, вимагаючи відповідних адаптаційних заходів та управлінських стратегій. Таким чином, розуміння впливу клімату на гідромережу річки Черемош є критичним для розробки ефективних заходів з адаптації та мітигації відповідно до зміни клімату [2].

Тип опадів грає важливу роль у формуванні гідрологічного режиму річки Черемош та інших річкових систем. Різні типи опадів мають різний вплив на рівень води, водність та режим водоспадів. Наприклад, дощі, які можуть випадати інтенсивно та короткочасно, можуть призвести до швидкого збільшення рівня води у річці, особливо у місцях з великим

стоком. Сніг, з іншого боку, нагромаджується у водозбірних басейнах протягом зими і розтаває весною, вносячи значний обсяг води у річку.

Розтавлення снігу може призводити до різкого підвищення рівня води та сприяти весняним повеням.

Крім того, тип опадів також впливає на хімічний склад води. Наприклад, дощі можуть промивати різні забруднення з поверхні ґрунту та вносити їх у річку, що може впливати на якість води та екологічний стан річкової системи.

Температурний режим є одним із ключових факторів, що визначає гідрологічний режим річки Черемош та інших водних систем. Високі температури повітря прискорюють процес танення снігу, особливо у водозбірних басейнах, що може призвести до різкого збільшення водяного потоку в річці. Це може спричинити великі витрати води та підвищення рівня води, що, у свою чергу, може викликати повені та інші негативні наслідки для прилеглих територій.

Крім того, високі температури повітря також можуть підвищувати температуру води у річці, що може негативно позначатись на екосистемі річки та її здатності підтримувати різноманітні види живих організмів.

Висока температура води може сприяти зростанню водних рослин, а також знизити розчинення кисню у воді, що може негативно впливати на життя водних організмів, зокрема на рибу та інші водні види.

Різкі зміни температури, такі як різке підвищення температури весною, можуть також спричинити збільшення розмірів водяного потоку та розтавлення снігу, що може викликати локальні повені та інші гідрологічні події.

Сезонні зміни в кліматі відіграють критичну роль у формуванні гідрологічного режиму річки Черемош та інших річкових систем. Вони впливають на сезонність гідрологічних подій, таких як весняні та літні повені, а також літня засуха. Ці зміни можуть мати значний вплив на розподіл водних ресурсів та водний режим у різні періоди року.

Весняні повені, спричинені таненням снігу та збільшеним стоком води внаслідок весняних дощів, можуть призводити до значного підвищення рівня води у річці та затоплення прилеглих територій. Це може мати негативні наслідки для сільського господарства, інфраструктури та екосистем річкових берегів [1].

Літня засуха, навпаки, може призвести до зменшення обсягів води у річці та водосховищах, що може спричинити проблеми з водопостачанням та сільськогосподарською діяльністю. Крім того, зменшення водного потоку може впливати на екосистему річки та її здатність підтримувати різноманітні види живих організмів.

Літні повені, які можуть виникати внаслідок інтенсивних дощів чи грозових злив, також можуть призводити до підвищення рівня води у річці та затоплення прилеглих територій, що може мати подібні наслідки, як і весняні повені.

Гідромережа річки Черемош, як і будь-яка інша водна система, підлягає впливу низки факторів, які формують її структуру та режим.

Основні з них - кліматичні умови, температурний режим, тип опадів, сезонні зміни та антропогенний вплив. Клімат визначає кількість опадів та температурний режим, що впливає на рівень води та водність річки. Температурний режим визначає танення снігу та температуру води. Різні типи опадів мають відмінний вплив на гідрологічний режим.

Сезонні зміни в кліматі впливають на сезонність гідрологічних подій, таких як повені та засухи. Антропогенний вплив включає вирубку лісів, зміни використання земель та будівництво гідротехнічних споруд. Розуміння цих факторів дозволяє ефективно управляти водними ресурсами та розробляти стратегії адаптації до змін клімату та людської діяльності.

Гідрологічний режим річки Черемош характеризується значними сезонними коливаннями водності. Весняні паводки, викликані таненням снігу в Карпатах, призводять до підйому рівня води і збільшення швидкості течії. Літні зливи також сприяють короткочасним підйомам водності. Восени

та взимку водність знижується, хоча зимові відлиги можуть викликати вторинні паводки.

2.3 Методи зміни гідромережі

Зміни в гідромережі річки є результатом взаємодії різних факторів, включаючи природні та антропогенні процеси. Природні причини, такі як ерозія ґрунтів, зміна клімату, а також природні катастрофи, такі як повені чи зсуви ґрунту, можуть спричиняти значні зміни у гідрологічному режимі річки. З іншого боку, антропогенні втручання, такі як будівництво гідротехнічних споруд (наприклад, гребель або каналів) або розвиток сільськогосподарських земель, можуть також впливати на річковий басейн та його гідромережу.

Зміни використання земель, такі як лісозаготівельні роботи чи забудова в басейні річки, можуть впливати на стікання та інфільтрацію води. Крім того, відведення води для промислових, сільськогосподарських або комунальних потреб може змінювати обсяги води в річці, що також має вплив на гідромережу. Геологічні фактори, такі як зміни у гідрогеологічній структурі регіону, також можуть сприяти змінам у гідромережі через зміну пересічення водоносного горизонту або формування нових підземних порожнин.

У цілому, зміни в гідромережі річки є комплексним явищем, яке виникає внаслідок різноманітних факторів та взаємодії природних та антропогенних процесів. Ці зміни мають важливе значення для розуміння та управління водними ресурсами регіону, а також для забезпечення стійкого функціонування екосистем річкового басейну.

Відслідковування змін в гідромережі річок може бути проведене різними організаціями та установами, в залежності від конкретного контексту та мети дослідження. Деякі з найбільш типових установ, які можуть здійснювати моніторинг та аналіз гідрологічних змін, включають:

Державні водні управління. Вони відповідають за контроль та управління водними ресурсами у країні та зазвичай займаються збором та аналізом гідрологічних даних, включаючи зміни в гідромережі річок.

Національні та місцеві департаменти з екології. Ці установи відповідають за оцінку та захист навколишнього середовища, і вони також можуть вести моніторинг водних ресурсів, включаючи річки.

Дослідницькі установи та університети. Вчені та дослідники з гідрології, географії, екології та інших суміжних галузей можуть проводити дослідження щодо змін в гідромережі річок для розуміння їхнього впливу на природне середовище та людську діяльність.

Міжнародні організації та проекти. Організації, такі як Всесвітня організація охорони природи (IUCN), Всесвітній банк, Європейська агенція з навколишнього середовища (EEA) та інші, можуть проводити проекти з моніторингу та оцінки стану водних ресурсів, включаючи річкові системи [10].

Ці організації та установи грають важливу роль у відслідковуванні змін в гідромережі річок, що допомагає у збереженні та ефективному використанні водних ресурсів.

Зміни в гідромережі річок є складним та динамічним процесом, що обумовлено впливом різноманітних чинників, як природних, так і антропогенних. Вони відіграють ключову роль у формуванні гідрологічного режиму річок, визначаючи розподіл водних ресурсів у просторі та часі.

Поруч з цим, зміни в гідромережі мають широкий спектр наслідків, які відчутні як у природному середовищі, так і серед населення.

Природні процеси, такі як ерозія ґрунтів, зміни в кліматі та геоморфологічні процеси, можуть спричиняти зміни в гідромережі річок шляхом модифікації річкових руслових систем та розподілу стіків води. З іншого боку, антропогенні діяльності, такі як будівництво гідротехнічних споруд (греблі, канали), використання земель для сільськогосподарських та міських потреб, а також відведення води для промислових цілей, можуть

впливати на гідромережу річок, змінюючи її структуру та гідрологічний режим.

Антропогенна діяльність має значний вплив на формування русел. Будівництво гребель, меліоративні роботи, видобуток корисних копалин, сільське господарство та урбанізація змінюють природний гідрологічний режим. У басейні річки Черемош значну роль відіграє лісозаготівля, яка зменшує здатність лісів утримувати воду, що призводить до зміни русел і підвищення ризику паводків.

Для комплексного розуміння процесів формування русел важливо порівняти відносний внесок природних і антропогенних чинників. У басейні річки Черемош природні фактори мають більший вплив на верхніх ділянках річок, де рельєф і кліматичні умови домінують. У середніх і нижніх течіях антропогенна діяльність стає більш значущою, зокрема через сільське господарство та урбанізацію. Аналіз таких взаємодій дозволяє розробити ефективні заходи управління водними ресурсами.

Наслідки цих змін можуть бути різноманітними і включати в себе зміни в розподілі водних ресурсів, збільшення ризику повеней та засух, втрату біорізноманіття та забруднення водних систем, а також зменшення доступності води для різних секторів економіки, включаючи сільське господарство, промисловість та комунальне забезпечення. Більш того, ці зміни можуть мати серйозний вплив на людське здоров'я та безпеку, особливо у випадку природних катастроф, таких як повені та зсуви ґрунту.

Отже, врахування та вивчення змін в гідромережі річок має велике значення для ефективного управління водними ресурсами, збереження природного середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

Наукові дослідження та моніторинг гідромережі річок є важливими інструментами для розробки стратегій управління водними ресурсами та забезпечення сталого розвитку.

Методи зміни гідромережі річки Черемош та подібних водних систем можуть бути різноманітними та орієнтованими на вирішення конкретних

завдань, що включають в себе збалансоване управління водними ресурсами, запобігання повеням та забезпечення стійкості екосистем.

Будівництво гідротехнічних споруд, таких як водосховища, греблі, регулятори рівнів води та інші, має важливе значення для регулювання водного режиму річки. Водосховища дозволяють накопичувати воду під час періодів з великим стоком, таких як весняні танення снігу або інтенсивні дощі, і використовувати її під час періодів з меншим стоком, забезпечуючи стабільний стік води в різні періоди року. Греблі регулюють рівні води, допомагаючи управляти рівнем річки та запобігаючи повеням. Регулятори рівнів води контролюють витік води з водосховищ і регулюють рівень води в річці відповідно до потреб. Ці гідротехнічні споруди є важливими інструментами для забезпечення безпеки, стабільності та ефективного використання водних ресурсів. Однак важливо враховувати потенційні впливи на навколишнє середовище та екосистему при проектуванні та експлуатації цих споруд.

Заповнення та виведення з використанням штучних засобів - це ефективний метод зміни гідромережі, який передбачає контрольоване додавання або видалення води з водних систем з метою зміни їхнього гідрологічного режиму. Цей підхід може мати різноманітні застосування, зокрема:

Застосування штучного поливання для зрошення сільськогосподарських угідь дозволяє підтримувати оптимальну вологовмісткість ґрунту та забезпечувати рослини водою у періоди недостатку опадів.

Виведення води з місцевих водосховищ або резервуарів та її подача в річку може використовуватися для регулювання рівнів води у водотоках та уникнення повеней чи забезпечення достатнього рівня води в періоди засухи.

Штучне заповнення водойм, таких як ставки або водосховища, може бути використане для створення додаткового водного резервуару, який може бути використаний для питного водопостачання, розваг або рибальства.

Цей метод може бути ефективним інструментом управління водними ресурсами, але варто враховувати його можливі наслідки для екологічного стану водних систем та природних екосистем. Проектування та реалізація таких заходів повинні враховувати принципи сталого розвитку та екологічної безпеки.

Відновлення природних водоносних об'єктів, таких як болота та заболочені землі, відіграє важливу роль у збереженні водних ресурсів та зниженні ризику затоплень.

Відновлення боліт та заболочених земель. Проведення робіт з очищення та відновлення боліт і заболочених земель сприяє відновленню природного водоносного шару та підвищенню вологоутримуючої здатності ґрунту. Це допомагає зберегти воду у ґрунті та уникнути її втрати внаслідок випарування.

Створення мокрих зон. Закладання штучних мокрих зон або відновлення природних водних екосистем сприяє збереженню водних ресурсів, регулюванню рівня ґрунтових вод та зменшенню ризику затоплень шляхом поглинання та утримання води.

Захист водоносних об'єктів від забруднення. Важливим аспектом відновлення є захист водоносних об'єктів від забруднення та негативного впливу антропогенних діяльностей, що може включати в себе контроль за використанням хімічних речовин та стічних вод.

Відновлення природних водоносних об'єктів та мокрих зон сприяє створенню стійких та екологічно збалансованих водних екосистем, які є важливим ресурсом для збереження біорізноманіття та забезпечення сталого розвитку.

Покращення систем водопостачання та дренажу є одним з ключових аспектів управління водними ресурсами, яке має значний вплив на сталість рівнів води та уникнення проблем, пов'язаних з підтопленням та засухами.

Цей підхід визначається вдосконаленням систем інфраструктури водопостачання та водовідведення, спрямованим на оптимізацію

використання водних ресурсів та забезпечення ефективного водопостачання для потреб населення, промисловості та сільського господарства.

Вдосконалення систем дренажу передбачає впровадження нових технологій та методів, які сприяють відведенню зайвої води з територій, запобігаючи підтопленню населених пунктів та земельних ділянок. Також важливим аспектом є розробка та впровадження сучасних систем контролю та регулювання, які дозволяють ефективно моніторити та керувати водними потоками з урахуванням поточних потреб та змін в кліматичних умовах. Ці заходи сприяють підтримці сталості водного режиму та запобіганню виникненню кризових ситуацій, пов'язаних з надмірним або недостатнім забезпеченням водою, що є ключовими в аспекті забезпечення сталого розвитку і забезпечення водної безпеки [12].

Впровадження землеробських практик для збереження вологи є ефективним підходом до оптимізації використання водних ресурсів у сільському господарстві. Ці методи, включаючи мульчування, впровадження вегетаційних насаджень та застосування консерваційних сівозмін, спрямовані на збереження вологи в ґрунті та зниження витрат води. Мульчування полягає в накритті ґрунту шаром органічного матеріалу, який запобігає випаруванню води та зберігає вологу в ґрунті. Впровадження вегетаційних насаджень, таких як дерева, кущі та трав'янисті рослини, сприяє формуванню біорізноманітних екосистем, які здатні утримувати вологу в ґрунті та зменшувати ерозію. Консерваційні сівозміни передбачають вирощування різних культур на тій же ділянці протягом року, що допомагає покривати ґрунт рослинами протягом усього вегетаційного періоду та запобігає втраті вологи. Ці землеробські методи є важливими інструментами для забезпечення стійкості та ефективного використання водних ресурсів у сільському господарстві, що є важливим кроком у напрямку сталого розвитку та збереження навколишнього середовища.

Для передгірної ділянки річки Черемош найефективнішими методами зміни гідромережі можуть бути:

Біологічне відновлення водонесних об'єктів. Відновлення природних водонесних об'єктів, таких як болота та заболочені землі, може бути ефективним методом для підтримки водних ресурсів та зниження ризику затоплень. Цей підхід може включати відновлення біотичного складу, відновлення гідрологічного режиму та розробку заходів з охорони природи для забезпечення стабільності водних екосистем.

Створення мокрих зон та водних ретенційних об'єктів. Розробка та впровадження систем мокрих зон та водних ретенційних об'єктів може сприяти збереженню води в ландшафті та підтримці гідрологічного режиму річки. Ці об'єкти можуть включати штучні водосховища, різні типи водних масивів та водні канали, які допомагають регулювати стік води та зменшують ризики повеней.

Відновлення природних процесів ерозії та водообміну. Застосування методів, спрямованих на відновлення природних процесів ерозії та водообміну, таких як рекультивація ґрунтів та ландшафтів, може позитивно впливати на гідромережу річки, забезпечуючи стійкість та збалансованість водних систем.

Управління землеробськими практиками та використанням земельних ресурсів. Впровадження землеробських практик, спрямованих на збереження вологості в ґрунті та зменшення ерозії, таких як мульчування, вегетаційні насадження та консерваційні сівозміни, може допомогти знизити витрати води та забезпечити стабільність гідрологічного режиму річки.

Ці методи можуть бути ефективними для підтримки екологічної стійкості та сталого розвитку передгірної ділянки річки Черемош, сприяючи збереженню водних ресурсів та забезпеченню стійкості водних екосистем.

Отже, методи зміни гідромережі для передгірної ділянки річки Черемош включають різноманітні технічні та екологічні заходи, спрямовані на забезпечення стабільного водного режиму та збереження водних ресурсів.

Будівництво гідротехнічних споруд, таких як водосховища та регулятори рівнів води, допомагає регулювати водний режим та зменшувати

ризика поведінки. Штучне заповнення та виведення води, використовуючи штучні засоби, дозволяє контролювати рівень води в річці відповідно до потреб господарської діяльності та екологічних вимог. Відновлення водоносних об'єктів та мокрих зон сприяє збереженню водних ресурсів та покращенню гідрологічного режиму. Регулювання водопроводу та дренажу, разом з впровадженням землеробських практик для збереження вологості в ґрунті, допомагають управляти водними ресурсами та забезпечувати сталість водного режиму річки.

Природні чинники формування русел річок в основному залежать від геологічної структури регіону та геоморфологічних умов. У басейні річки Черемош значний вплив мають карпатські гори, які складаються переважно з осадових порід. Тектонічні процеси і ерозійна діяльність сприяють формуванню складного рельєфу, що визначає напрямок і форму русел річок.

Важливим аспектом є наявність розломів та зон підвищеної тріщинуватості, які полегшують проникнення води та сприяють виникненню підземних вод.

Розділ 3. Аналіз змін гідромережі на прикладі передгірної ділянки річки Черемош

3.1 Сучасний стан гідромережі р.Черемош

Річка Черемош, довжина якої становить близько 80 км, бере свій початок на південно-східних схилах Українських Карпат. Основні притоки річки — Білий Черемош і Чорний Черемош — зливаються поблизу міста Вижниця. Довжина Чорного Черемошу, який є основним витокom, складає приблизно 87 км, а Білого Черемошу — близько 61 км. Загальна площа басейну річки Черемош становить близько 2560 км².

Середня багаторічна витрата води у гирлі річки складає 37 м³/с. Максимальні витрати під час паводків можуть перевищувати 600 м³/с, тоді як мінімальні витрати у маловодні періоди досягають до 5 м³/с. Температурний режим річки характеризується середньорічною температурою води в діапазоні 8-12°C, з максимальними літніми температурами до 18-20°C та мінімальними зимовими температурами 0-2°C.

Якість води в річці Черемош здебільшого задовільна, хоча під час паводків може спостерігатися підвищення рівня забруднення через ерозію берегів і змив ґрунтів. Показники якості води включають кислотність (рН) в межах 7.0-8.0, вміст розчиненого кисню 7-12 мг/л, біологічне споживання кисню (БПК₅) 2-4 мг/л, вміст амонію (NH₄⁺) менше 0.5 мг/л, нітратів (NO₃⁻) 1-10 мг/л, та фосфатів (PO₄³⁻) менше 0.5 мг/л.

Річка та її басейн підтримують багате біорізноманіття, включаючи близько 20 видів риb, серед яких форель, головень, пструг та інші. Водна рослинність налічує більше 50 видів, а безхребетні представлені понад 100 видами.

Середньорічна кількість опадів у басейні річки становить 800-1200 мм, причому зимові опади складають 20-30%, а літні — 50-60%. Підвищення середньорічної температури за останні 30 років на 0.5-1.0°C супроводжується

збільшенням частоти та інтенсивності паводків на 20-30%, що призводить до ерозії берегів і підтоплення прилеглих територій.

Водозабори для господарсько-питних потреб становлять до 5 млн м³ на рік, тоді як водозабір для сільського господарства і промисловості сягає до 3 млн м³ на рік. На річці та її притоках побудовано 3 великих і кілька малих гребель і водосховищ, а загальна потужність малих гідроелектростанцій складає 5-10 МВт.

На території басейну річки Черемош розташовані два національні парки та заповідники, зокрема Національний природний парк "Вижницький". Загальна площа природоохоронних територій становить близько 500 км². За останні 10 років було реалізовано більше 10 проектів з охорони водних ресурсів, а інвестиції у водоохоронні заходи досягли приблизно 2 млн євро за останні 5 років.

Таким чином, сучасний стан гідромережі річки Черемош є результатом комплексного впливу природних і антропогенних факторів. Для забезпечення стійкого розвитку регіону і збереження екологічного балансу необхідно продовжувати зусилля з моніторингу, управління і захисту водних ресурсів, адаптуючись до змін клімату та підтримуючи екологічну просвіту.

Гідрологічні характеристики. Витік і протяжність: Річка Черемош бере початок на південно-східних схилах Українських Карпат. Вона має дві основні притоки — Білий Черемош і Чорний Черемош, які зливаються поблизу міста Вижниця. Загальна довжина річки становить приблизно 80 км, і вона є правою притокою річки Прут. Режим водності: Черемош характеризується гірським типом гідрологічного режиму, з типовими паводками навесні через танення снігу і влітку через інтенсивні дощі. Взимку річка часто вкривається льодом, але великі льодові явища рідкісні через сильні течії.

Екологічний стан. Якість води: Вода в Черемоші зазвичай вважається чистою, але може бути забруднена під час паводків через ерозію берегів та змив ґрунтів.

В деяких ділянках річки спостерігається вплив сільськогосподарських забруднювачів, таких як нітрати і фосфати. Біорізноманіття: Річка Черемош і її басейн є домом для різноманітної флори і фауни. Водойма підтримує популяції риб, таких як форель, головень, пструг та інші. Уздовж річки розташовані ліси, луки і болотисті території, які є важливими екосистемами.

Антропогенний вплив. Гідротехнічні споруди: На річці та її притоках побудовані греблі і водозабори для регулювання водного режиму, забезпечення водопостачання і захисту від паводків. Є кілька малих гідроелектростанцій, які використовують гірську течію для виробництва електроенергії. Інфраструктура: Уздовж річки проходять дороги і розташовані мости, що забезпечують транспортне сполучення між населеними пунктами. Туристичні об'єкти і рекреаційні зони активно розвиваються, що збільшує рекреаційний тиск на річкову екосистему.

Кліматичні зміни. Паводки: Через зміни клімату спостерігається збільшення частоти і інтенсивності паводків. Це викликає ерозію берегів, підтоплення прилеглих територій і збільшення кількості наносів.

Температурні зміни: Підвищення середньорічної температури впливає на гідрологічний режим річки, змінюючи режим танення снігів і випаровування води.

Зусилля по збереженню і управлінню. Екологічний моніторинг: Ведуться програми моніторингу якості води і стану екосистем річки. Це включає вимірювання хімічних і фізичних параметрів води, а також вивчення біорізноманіття. Захисні заходи: Вживаються заходи для захисту від паводків, зокрема будівництво дамб і укріплення берегів.

Впроваджуються проекти з відновлення природних заплав і збереження екологічних коридорів. Освітні та просвітницькі програми: Проводяться кампанії з підвищення обізнаності місцевих громад про важливість збереження річкових екосистем і відповідального ставлення до природних ресурсів. Сучасний стан гідромережі річки Черемош відображає комплексний вплив природних процесів та людської діяльності. Для

забезпечення стійкого розвитку регіону і збереження екологічного балансу необхідно продовжувати зусилля з моніторингу, управління і захисту водних ресурсів. Адаптація до кліматичних змін, збереження біорізноманіття і екологічна просвіта залишаються ключовими аспектами у збереженні річки Черемош.

ВИСНОВКИ

1. Фактори, які впливають на гідромережу річки Черемош, різноманітні. Вони включають зміни використання земельних ресурсів, ерозію ґрунтів, забруднення води, будівництво гідротехнічних споруд та зміни клімату. Ці фактори призводять до змін у водному балансі та екологічному стані річкових екосистем.
2. Щодо методів зміни гідромережі, вони можуть бути різноманітними. Це включає будівництво гідротехнічних споруд, таких як греблі, водосховища та канали, зміни використання земельних ресурсів, таких як вирубка лісів та перетворення лісових угідь на сільськогосподарські землі, а також інтенсивне сільське господарство з використанням зрошення і хімічних добрив.
3. Історія змін гідромережі річки Черемош свідчить про складну динаміку, що склалася на протязі багатьох століть. Від давніх часів людська діяльність активно впливала на гідрологічний режим річки, переважно через введення в експлуатацію гідротехнічних споруд, таких як млини, водяні млини, та системи каналів для зрошення земель.
4. Протягом XIX-XX століть, із зростанням промислової діяльності, впровадженням механізованого зрошення та будівництвом гідроелектростанцій, спостерігалися значні зміни в гідромережі. Особливо вагомими були будівництво гребель та створення водосховищ для генерації електроенергії.
5. Сучасний стан гідромережі річки Черемош відображає суперечливі взаємозв'язки між потребами людини та необхідністю збереження екологічної стійкості. Гідротехнічні споруди, що активно використовуються для виробництва електроенергії та забезпечення водопостачання, мають значний вплив на природне середовище та гідрологічний режим річки.

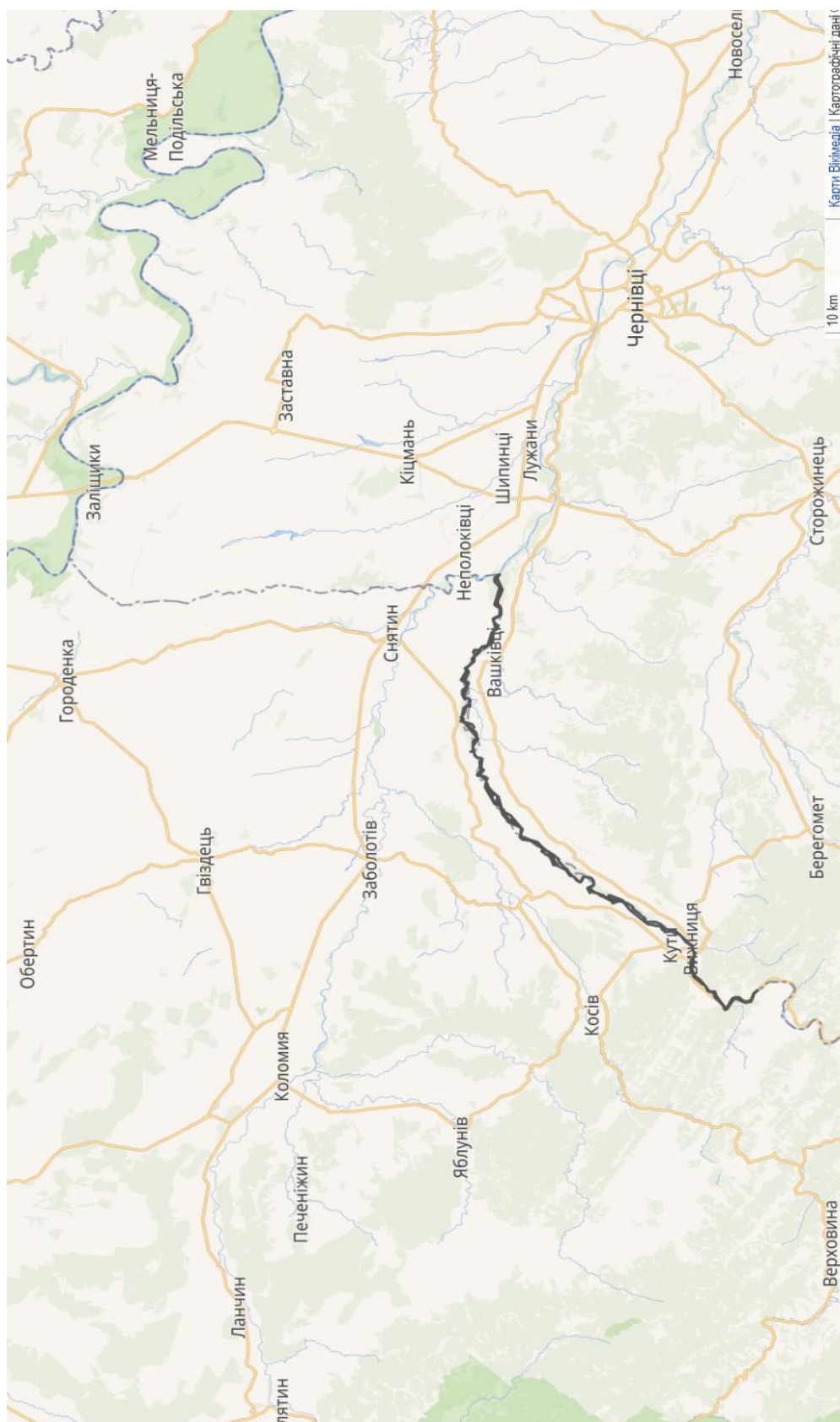
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. К.; Ірпінь: Перун, 2005. 1728 с.
2. Вишневський В. І. Антропогенний вплив на річки України: автореф. дисер. ... д-ра геогр. наук. Львів, 2003. 23 с.
3. Гідрологічний щорічник. Т. 2. Басейн Чорного і Азовського морів (без Кавказу). Вип. 0,1. 1958–2020.
4. Гідрологічний режим річок в басейні Черемошу // Костенюк Л. В. Регіональні екологічні проблеми: матеріали І-ої міжнарод. наук. конф. студ., магістр. і аспір. Одеса : ОДЕКУ, 2008. С. 139–140.
5. Гідроекологічні дослідження річок Українських Карпат: передумови, методичні засади, здобутки, проблеми // Ковальчук І. П., Ободовський О. Г., Ющенко Ю. С. Географія в інформаційному суспільстві: зб. наук. праць ; у 4-х т. К.: ВГЛ «Обрії», 2008. Т. 1. С. 110–119.
6. Загальний аналіз гідрологічного режиму річок басейну Черемошу // Костенюк Л. В. Гідрологія, гідрохімія і гідоекологія. Т. 14. К.: ВГЛ «Обрії», 2008. С. 131–138.
7. Горшеніна Л.В., Смирнова В.Г. Макрозвивини та інші руслові форми гірської частини ріки Черемош. // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія - Вінниця, 2007.-Вип. 14. С.128-134.
8. Кожуріна М.С. Деякі питання геоморфології долини ріки Черемош. // Наукові записки Чернівецького державного університету. Том XIII. Серія географічна, вип. 1. 1955.- С.60-69.
9. Карпенко Ю. О. Прослідки до індоєвропейської омонімії в Українських Карпатах // Записки з загальної лінгвістики. — Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2001. — Вип. 2. — С. 44—49.
10. Каталог річок України. — К. : Видавництво АН УРСР, 1957.

11. Кіндюк Б. В. Гідрографічна мережа та зливовий стік річок Українських Карпат: автореф. дисер. ... дра геогр. наук. К., 2004. 23 с.
12. Костенюк Л. В. Аналіз прояву руслових процесів на річці Білий Черемош // Наук. зап. Вінниц. Держ. педагог. ун-ту ім. М. Коцюбинського. 2009. Вип. 17. С. 27–33.
13. Мельник А.В. Українські Карпати: екологічно-ландшафтознавче дослідження: монографія. Львів: Вид. Львів. ун-ту, 1999. 286 с.
14. Національний атлас України. К.: ДНВЦ «Картографія», 2007. 440 с.
15. Рудько Г. І., Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України. Львів, 2002. 172 с.
16. Цись П. М. Геоморфологія УРСР: навч. посібн. Львів: Вид. Львів. ун-ту. 1962. 224 с.
17. Черемош // Лучик В. В. Етимологічний словник топонімів України / відп. ред. В. Г. Складенко. — К. : ВЦ «Академія», 2014. — 544 с. — ISBN 978-966-580-454-3.
18. Черемош // Словник гідронімів України / уклад. І. М. Железняк, А. П. Корепанова, Л. Т. Масенко [та ін.] ; редкол.: К. К. Цілуйко (голова) та ін. — К. : Наукова думка, 1979. — 781 с.
19. Чурчун Г., Захарчук В. Туристські ріки Карпат. — Чернівці, 2006.
20. Czeremosz // Słownik geograficzny Królestwa Polskiego. — Warszawa : Druk «Wieku», 1880. — Т. I. — S. 798. (пол.) — S. 798—800. (пол.)

ДОДАТКИ

Картосхема передгірної ділянки р. Черемош



Панорама р.Черемош поблизу с. Розтоки (Чернівецька область)



Фото долини р.Черемош поблизу перевалу Німчич



Порожисто-водоспадний тип русла р.Черемош



Фото проходження повені на р.Чорний Черемош

