

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет
Кафедра гідрології та гідроекології

На правах рукопису

УДК 556.16

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

«УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ СУББАСЕЙНУ ТИСИ»

Галузь знань 10 – Природничі науки

Спеціальність 103 – Науки про Землю

Освітня програма Управління та екологія водних ресурсів

студентки 4 курсу

Збаровської Катерини Сергіївни

Науковий керівник:

доктор геогр. наук, професор

Хільчевський В. К.

Київ – 2024

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| ВСТУП: поняття державного управління водними ресурсами | 4 |
| РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУББАСЕЙНУ ТИСИ | 8 |
| 1.1. Опис суббасейну | 8 |
| 1.1.1. Гідрографічне та водогосподарське районування | 8 |
| 1.1.2. Кліматичні умови..... | 10 |
| 1.1.3. Гідрогеологія..... | 13 |
| 1.1.4. Геологія та рельєф..... | 16 |
| 1.1.5. Гідрологічний режим | 18 |
| 1.1.6. Гідрохімічний режим | 35 |
| 1.1.7. Ґрунтово – рослинний покрив..... | 39 |
| 1.2. Визначення масивів..... | 43 |
| 1.2.1. Поверхневі води | 43 |
| 1.2.2. Підземні води..... | 45 |
| РОЗДІЛ 2. АНТРОПОГЕННІ ВПЛИВИ НА ЯКІСНИЙ ТА КІЛЬКІСНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ І ПІДЗЕМНИХ ВОД..... | 51 |
| 2.1. Забруднення поверхневих вод | 51 |
| 2.2. Забруднення підземних вод | 58 |
| РОЗДІЛ 3. ТЕРИТОРІЇ ПІД ОХОРОНОЮ..... | 60 |
| 3.1. Смарагдова мережа та її об'єкти | 60 |
| 3.2. МПВ та МПЗВ, які застосовуються для рекреаційних та лікувальних цілей..... | 65 |
| РОЗДІЛ 4. КАРТУВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ | 66 |
| 4.1. Система моніторингу поверхневих вод..... | 66 |
| 4.2. Гідроморфологічна оцінка | 69 |
| РОЗДІЛ 5. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ У СУББАСЕЙНІ ТИСИ..... | 72 |
| 6.1. Економічний розвиток суббасейну Тиси..... | 74 |
| 6.2. Характеристика сучасного водокористування..... | 76 |
| 6.2.1. Комунальне, промислове, сільсько-господарське та інші види водокористування | 78 |

| | |
|---|-----------|
| 6.3. Вплив паводків на економічне водокористування Тиси..... | 79 |
| 6.4. Прогнозування потреб у воді основних галузей економіки | 84 |
| ВИСНОВКИ | 85 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 88 |
| ДОДАТКИ..... | 94 |

ВСТУП: поняття державного управління водними ресурсами

Після підписання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС в 2014 р. Україна взяла курс в сфері управління водними ресурсами на європейські норми. Даний курс є основоположним принципом Водної рамкової директиви Європейського Союзу (2000 р.), оскільки в ньому є основа інтегрованого управління за річковими басейнами (районами).

Державне управління водними ресурсами – це діяльність, яка націлена на подолання присутніх водно - екологічних загроз, охорони та відновлення водних ресурсів з врахуванням сприятливих умов та транскордонного значення для безпечного екологічного водокористування [43, 45].

Інтегрований характер в рамках річкового басейну охоплює інтеграцію:

- екологічних цілей;
- водних ресурсів, видів водокористування, впливів, цінностей, функцій та аналізу;
- різних рішень, які впливають на стан водних ресурсів; водного законодавства держав-членів ЄС;
- водного законодавства в узгоджену єдину структуру;
- обширного спектру заходів, та економічних інструментів, в один підхід управління;
- зацікавлення населення та інших сторін в процесі прийняття рішень.

Окрім басейнового принципу, який повинен мати інтегрований характер та за яким управління водними ресурсами має відбуватися в межах річкових басейнів, у Водній Рамковій Директиві ЄС впроваджено нові принципи такі як:

- принцип економічної ефективності, в цьому принципі управління водними ресурсами підкорюється принципам економіки, але розуміючи, що вода є нашою спадщиною, яку потрібно оберігати та захищати, а не комерційним продуктом;

- принцип громадської участі, тут необхідно залучати через басейнові ради, громадськість до використання та освоєння водних ресурсів [11];

Усі типи поверхневих, підземних, прибережних та перехідних природних вод в межах річкового басейну є об'єктом спрямованих дій Водної Рамкової Директиви ЄС.

Процес адаптації нормативів ЄС у водні відносини в Україні пришвидшило Закон України про внесення інтегрованих підходів, а також затвердив гідрографічне районування басейнів в Україні. Наразі визначено дев'ять районів басейнів річок: Дніпра, Дунаю, Дністра, Десни, Дону, Вісли, Південного Бугу та річок Причорномор'я, Приазов'я та Криму. (табл. 1).

| № | Назва річкового басейну | Назва суббасейну |
|-------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Район басейну річки Дніпро | Суббасейн Верхнього Дніпра |
| | | Суббасейн Середнього Дніпра |
| | | Суббасейн Нижнього Дніпра |
| | | Суббасейн річки Прип'ять |
| | | Суббасейн річки Десна |
| 2 | Район басейну річки <u>Дністер</u> | - |
| 3 | Район басейну річки Дунай | Суббасейн річки Тиса |
| | | Суббасейн річки Прут |
| | | Суббасейн річки <u>Сірет</u> |
| | | Суббасейн Нижнього Дунаю |
| 4 | Район басейну річки Південний Буг | - |
| 5 | Район басейну річки Дон | Суббасейн Нижнього Дону |
| | | Суббасейн річки Сіверський Донець |
| 6 | Район басейну річки Вісла | Суббасейн річки Західний Буг |
| | | Суббасейн річки Сян |
| 7 | Район басейну річок Криму | - |
| 8 | Район басейну річок Причорномор'я | - |
| 9 | Район басейну річок Приазов'я | - |
| Разом | 9 районів басейнів річок | 13 <u>суббасейнів</u> |

Рис 1. Райони річкових басейнів, а також суббасейнів відповідно до гідрографічного районування місцевості України за 2016 р. [44]

ПУРБ має вміщувати аналіз стану басейну та точну програму заходів для досягнення доброго стану водних об'єктів у зазначені строки на території обраного басейну.

ПУРБ створений для досягнення та вирішення екологічних цілей та питань, які визначаються для кожного басейну річки у зазначені строки.

Графік створення проектів ПУРБ на період 2020 - 2024 рр. затверджено наказом Міндовкілля № 313 від 27.11.2020 р. [32]. Надання восьми проектів ПУРБ (окрім річок Криму) на затвердження до Кабінету Міністрів України заплановано до 1 серпня 2024 р.

З табл. 1, видно, що суббасейн р. Тиса входить до складу району басейну річки Дунай, до якого також входять суббасейни Прута, Сірету, Нижнього Дунаю. В Кабінеті Міністрів України буде затверджуватися єдиний ПУРБ р. Дунай. В даній бакалаврській роботі розглядається його частина, що стосується суббасейну р. Тиса.

Сегмент плану управління суббасейном Тиси включає в себе 165 річок, а також істотно змінені та штучні водні об'єкти і підземні води, а сам суббасейн займає близько двох відсотків території України та є транскордонним.

План управління суббасейном Тиси описує всі водні об'єкти, характеризуючи природні умови, антропогенне навантаження на них, гідрологічний, гідрохімічний гідробіологічний режими, проведення гідроекологічної оцінки якості вод, спостереження за охоронними об'єктами, перелік екологічних цілей економічний аналіз водокористування та водовідведення та інше. У план управління закладено основне завдання збереження водних об'єктів Тиси та досягнення їхнього доброго стану.

Мета бакалаврської роботи: на прикладі суббасейну Тиси дослідити структуру плану управління басейном річки, як нового для України нормативного документу у сфері управління водними ресурсами, отримати навички його створення та виявити специфіку річкового басейну.

Об'єкт дослідження - суббасейн річки Тиси та її притоки.

Предмет дослідження природні чинники та антропогенне навантаження на стан водних об'єктів суббасейну Тиси.

Вихідні дані. Інформаційна база бакалаврської роботи формувалася під час проходження виробничої практики після 3-го курсу в Держводагенстві України (2023 р.). Також залучено дані спостережень з архіву ЦГО, матеріали БУВР річки Тиса, розміщені у відкритому доступі.

Методи дослідження. В даній роботі при дослідженні річок суббасейну Тиси залучено системний підхід до аналізу та вивченні екологічного стану водних об'єктів з метою покращення природокористування та якості вод. Також застосовувався статистичний аналіз при дослідженні динаміки циклів та водності річок, визначенні строків та тривалості періодів, а також який вплив антропогенної діяльності.

Структура та обсяг роботи. Структура кваліфікаційної роботи містить вступ, 6 розділів, висновки, список використаної літератури та додатки. Обсяг роботи становить 115 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУББАСЕЙНУ ТИСИ

1.1. Опис суббасейну

1.1.1. Гідрографічне та водогосподарське районування

Річка Тиса знаходиться в межах 1 адміністративно-територіальної одиниці і є основною водною артерією Закарпатської області. Тиса є найбільшою притокою Дунаю, яка утворилася від злиття річок Біла Тиса (на висоті 1650 м) та Чорна Тиса (на висоті 1400 м). Північніше м. Рахів на висоті 460 м над рівнем моря річка отримала свою назву Тиса після злиття двох річок.

Межі Закарпатської області простягаються на 460 км. На півночі та північному сході Закарпаття межує з Івано-Франківською (180 км) та Львівською (85 км) областями, на північному заході - з Польщею (33 км), на заході – Словаччина (99 км), на південному сході з Румунією (205 км), а на півдні з Угорщиною (130 км).

Водозбір річок суббасейну формується на території чотирьох держав: Румунії – 51 %, України – 25,6 %, Словаччини – 13,4 % та Угорщини – 10 % (рис. 1.1). А в Дунай Тиса впадає на території Сербії.

Площа водозбору річок сягає 157 186 км², з яких 12 800 км² становить в межах України, а сам суббасейн охоплює 2,1 % території України.

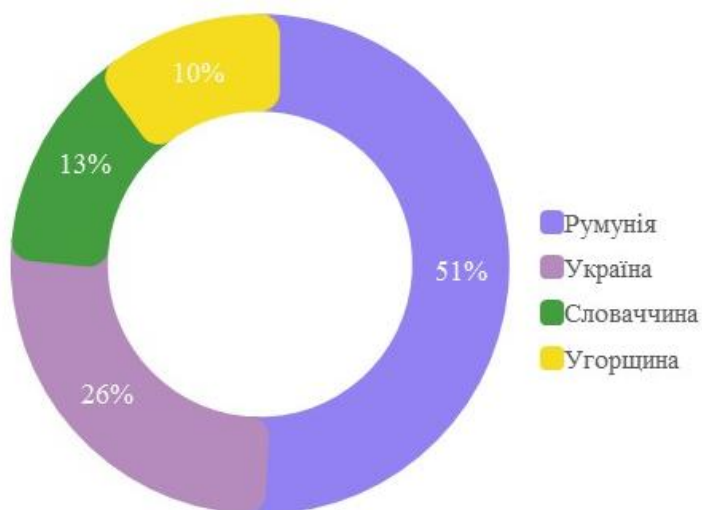


Рис.1.1. Розподіл річок суббасейну річки Тиси між країнами

Довжина річки простягається на 966 км, з них 201 км в межах України. Дана річка підкреслює важливість вивчення гідрологічних особливостей території транскордонного значення, оскільки 27,1 км є державним кордоном між Україною та Румунією (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Суббасейн річки Тиси в межах України

Гідрографічна мережа басейну Тиси має деревоподібну форму, та включає близько 9429 річок, з яких 165 мають площу більше 10 км² та 9 водосховищ з об'ємом більше 1 млн м³. До найбільших річок Тиси можна віднести: Уж (133 км), Боржава (105 км), Ріка (92 км), Тересва (90 км), Тересва (56 км) – праві притоки та річка Батар (53 км) - ліва притока.

Суббасейн річки можна поділити на 3 водогосподарські ділянки (рис. 1.3), згідно з наказом Мінекології № 103, затвердження районів, меж басейнів та водогосподарських ділянок».

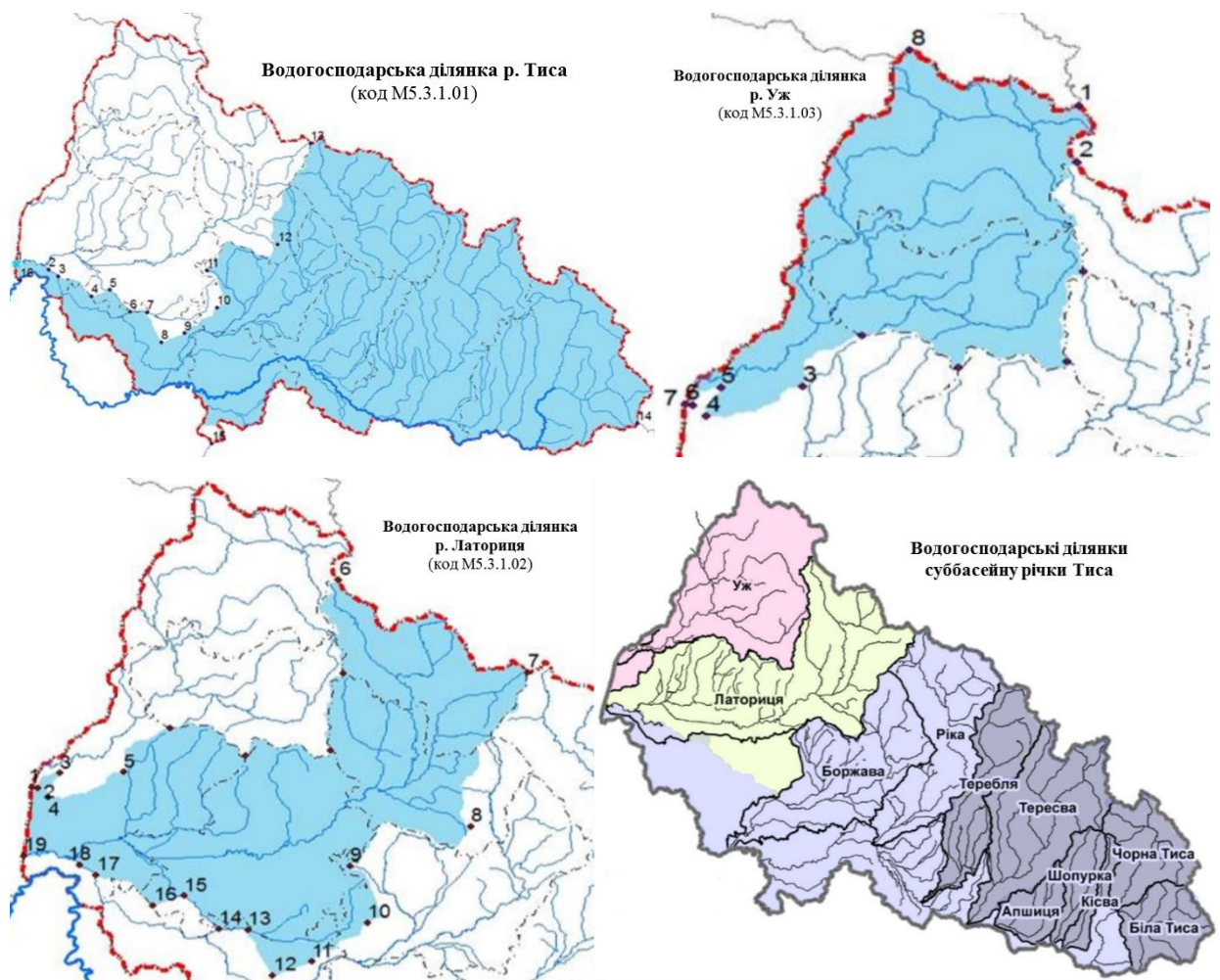


Рис. 1.3. Водогосподарські ділянки суббасейну річки Тиси

1.1.2. Кліматичні умови

Закарпатська область досить сильно страждає повторюваністю небезпечних метеорологічних явищ (катастрофічних повеней, паводків та інше). Особливо чутливими до мінливості клімату тут є сільське господарство та гідроенергетичні ресурси. І тому спостереження за кліматом в цьому регіоні є неодмінним процесом, який дозволяє всебічно вивчити географічне поширення та особливості повторюваності в даному регіоні, що в подальшому дозволить прогнозувати та запобігати стихійні явища.

Закарпаття характеризується досить сильною неоднорідністю рельєфу, яка неодмінно має вплив на формування погодних процесів та місцевих

мікрокліматичних особливостей. Загалом область відносять до континентально - європейського клімату.

Суттєвий вплив на атмосферні процеси мають саме Українські Карпати. Головним чином вони впливають на швидкість та напрямок переміщення атмосферних фронтів, в наслідок чого маємо різкі зміни погоди, розповсюдження холодних та теплих повітряних мас, місцевий циклогенез та багато іншого. На Українські Карпати впливають близько 100 циклонічних утворень, які найчастіше повторюються в холодну пору. Приблизно з висоти 1200 - 1500 м, в цьому регіоні переважає західне перенесення повітря, нижче ж, напрям вітру спричинюється напрямком долин та гірських хребтів.

В загальному дослідження кліматичних умов на Закарпатті проводиться на 9 метеорологічних станціях, а також 7 метеорологічних постах[22].

Температурний режим. Насамперед температурний режим сформувався під дією впливу радіаційного режиму, а також циркуляції атмосфери, та характеру підстильної поверхні. Сонячне сяйво є суттєвим елементом радіаційного режиму. На території суббасейну річки Тиси найбільша тривалість сонячного сяйва складає приблизно 2010 годин за рік.

Суттєвий вплив орографії на клімат даної місцевості підтверджує той факт, що температурний режим змінюється з висотою (з ростом висоти температура знижується), а в гірських районах ізотерми часто повторюють хід ізогіпс[24].

На території Закарпатської області розподіл температур визначається висотою н.р.м. та особливостями рельєфу і вважається досить складним. Однак можна описати загальний характер температури в межах суббасейну. В місті Ужгород середня температура за рік дорівнює 9,2 °С, а річна ізотерма, яка відокремлює низовину та Під передгір'я від гірських холодних районів дорівнює 8,7 °С.

Найбільша річна амплітуда середньо-місячних температур повітря, в районах, де клімат континентальний спостерігається поблизу Хустської улоговини 25,2 °С та Закарпатській низовині біля м. Чоп 23,6 °С.

Континентальність клімату на гірських улоговинах виявляється слабше. На відміну від зими на рівнинних територіях, де зима коротка, м'яка та нестала, з початку середини грудня, тут зими вологі та хмарні, з температурами близько 0 °С. В гірських районах сувора зима, і розпочинається з грудня або ж листопада.

В січні середня температура на гірських улоговинах в Ужгороді складає -2,9 °С, інколи температура опускається до -27 °С з приходом морозів. По містах температура коливається: Солотвино -4,5 °С, Хуст -3,6 °С, а в горах - 8,8 °С.

Найтепліший місяць в досліджуваній області є липень. В середньому добова температура коливається в межах від 15 до 25 °С, як приклад у м. Ужгород 19,8 °С, у м. Хуст 19,4 °С та біля м. Плай 11,4 °С. Максимальна температура в регіоні може досягати 37 °С. Звичайно що в горах вона значно нижча, а на полонинах може становити лише 6 - 8 °С. Найхолоднішим місяцем можна вважати січень, де мінімальна температура може знижуватись до -30 °С[33,35].

Опади. Розподіл опадів також спричинений впливом висоти та рельєфу на місцевість, і тому південно-західні схили Українських Карпат одержують набагато більше опадів і в холодний і в теплий періоди.

Літо характеризується максимальною кількістю опадів, десь приблизно 65 - 75 %. Така кількість опадів в свою чергу обумовлена південно-західними циклонами, а також проходженням фронтів з північного заходу, які під впливом рельєфу місцевості деформуються та спричиняють хвильові збурення, що в результаті призведе до збільшення кількості опадів. Також тут посилено розвивається місцева конвекція, що в свою чергу може посилюватись гірською долинною циркуляцією.

На території Закарпаття середні багаторічні значення кількості опадів коливаються в межах від 875 мм поблизу селища Великий Березний (передгірська територія басейну) до 1600 мм біля м. Плай (середньогір'я басейну).

Також кількість опадів може досягти 1100 – 1200 мм за рік, на навітряних схилах гір.

Найсухішою порою року в Закарпатті вважають саме осінь, мінімальна кількість опадів проходить в Закарпатській низовині. Найбільша кількість опадів тут спостерігається в межах від 90 - 100 мм за весь період[33].

Загалом внутрішньорічний розподіл опадів на Закарпатті має два максимуми - в липні та грудні. Кількість опадів теплого періоду коливається від 1031 мм м. Плай до 423 мм м. Чоп. Взимку ж кількість опадів значно зменшується та коливається в межах від 615 мм м. Плай до 230 мм м. Чоп.

Сніговий покрив. Закарпаттю притаманні сильні снігопади та хуртовини, які можуть починатися з листопада і продовжуватись до березня місяця. Найчастіше сніги випадають в січні та в лютому. Також в гірських районах снігопади можуть тривати, як в середині жовтня так навіть в першій декаді травня.

В гірській місцевості максимальні висоти снігу підмічають в першій декаді березня близько 1 – 1,5 м. Траплялись і такі випадки коли висоти снігу перевищують 3 м.

Сніговий покрив відзначається важливою характеристикою – водозапас, які застосовується у прогнозуванні паводків та повеней, а запаси ростуть зі збільшенням абсолютної висоти. Як приклад на низинах середні запаси води досягають 30 - 34 мм на висотах 400 - 600 м запаси наближені до 44 - 60 мм, а з 1000 м близько 75 - 100 мм.

Значні збільшення висоти снігу в Карпатах, за умов коли в горах приріст сягає більше 60 см та спостерігається значна амплітуда добової температури, можуть призвести до збільшення води в річках і як наслідок паводок [24,35].

Як наслідок, хуртовини в горах можуть викликати серйозну ситуацію, яка сприяє сходженню снігових лавин та виникнення розрухи.

1.1.3. Гідрогеологія

Територія Закарпаття характеризується складною гідродинамічною системою та є частиною Причорноморського артезіанського басейну, в якій виділяють два басейни:

- Карпатський, окреслює зовнішні Карпати (гірську), характеризується значними денудаційними процесами, що в результаті зумовлюють відсутність витриманих водоносних горизонтів, а також слабкою водністю, через глинистий склад флішових порід, живиться за рахунок атмосферних опадів.

- Закарпатський, окреслює внутрішні Карпати, живиться за рахунок інфільтрації (просочування) атмосферних опадів

Наведені вище басейни (рис 1.4) значною мірою впливають на накопичення та циркуляцію підземних вод, а також їх умови формування.



Рис. 1.4. Басейни підземних вод в суббасейні Тиси

Циркуляція підземних вод Карпатського басейну здійснюється через локальні зони тектонічної тріщинуватості (мінералізовані, напірні), та вивітрювання (прісні, безнапірні).

Джерелами водопостачання в горах зазвичай слугують водоносні горизонти: в делювіальних та пролювіальних відкладах, в зонах вивітрювання, а також в алювіальних утвореннях.

Джерелом водопостачання для Закарпатського басейну, також як і для Карпатського, слугує алювіальний безнапірний водоносний горизонт, який має суттєве поширення та здатність затримувати запаси підземних вод, що дає змогу забезпечити населення питною водою, який в цілому відповідає державно – санітарним нормам. Але такий горизонт не захищений від поверхневих джерел забруднення, а тому при збільшенні антропогенного тиску зростає ризик зниження якості підземних вод.

Як вже зазначалось вище підземні води алювіального водоносного горизонту широко застосовуються у водопостачання населених пунктів та сільськогосподарських підприємств. В свою чергу запаси підземних вод акумулює вулканічний комплекс Вигорлат - Гутинське пасма, в якому містяться пористі туфи, конгломерати, брекчії та андезити, які є водовмісними породами.

Доброю якістю характеризуються тріщинно – пластові води, які приурочені до зони інтенсивної тріщинуватості. В цій зоні води мають підвищену мінералізацію та температуру, тут присутній напір, а також специфічний хімічний склад.

Інфільтровані крізь пористі туфи води, збагачуються сульфат іонами, іонами кальцію та магнію, а також розчинними комплексами важких металів, які присутні у вулканічних породах. Склад води може змінюється, в залежності від техногенних чинників.

Водоносний горизонт Вигурлат – Гутинського пасма живиться за рахунок атмосферних опадів та поверхневих вод, а ось розвантажується у

водоносний горизонт алювіальних відкладів, а також в гідрографічну мережу.

Стосовно мінеральних вод, то ці води застосовують для лікувально – оздоровчих комплексів, промислового розливу, у бальнеології та в інших напрямках. Такі комплекси мають локальний характер, залягають в зонах вивітрювання в прошарках пісковиків, туфів, конгломератів, оскільки саме в цих зонах є здатність утримувати теплоенергетичні, високомінералізовані води.

1.1.4. Геологія та рельєф

Закарпатська область має своєрідну геолого - тектонічну будову, та є класичним прикладом контактової, перехідної внутрішньоконтинентальної зона, яка знаходиться в межах альпійської складчастої споруди на південному схилі та характеризується досить складною геологічною будовою.

Суббасейн Тиси охоплює центральну частину складчастих Карпат (зовнішні Карпати) та Закарпатський внутрішній прогин (внутрішні Карпати), а також має зону Пенінських стрімчаків, яка розмежовує внутрішні та зовнішні Карпати.

В геологічній будові виділяють два структурних поверхи:

- Нижній, який формує фундамент внутрішніх Карпат (прогину). Тут досить сильно розвинені вулканогенні, осадові, а також метаморфічні утворення палеозою та мезозой – кайнозою.

- Складчасті Карпати, утворюють пакет покривних структур, мають інтенсивне розташування. Сформовані мезозой - кайнозойськими та карбонатно - теригенними формаціями

Якщо детально розглядати геологію Закарпаття, слід почати із зовнішніх Карпат. Тут вчені виділяють шість структурно – тектонічних зон. Зовнішні Карпати складаються крейдовим флішем та палеогеновим. Як результат флішева формація, яка деформується в зонах насувів спричиняє розвиток

формування катастрофічних паводків, різних геоморфологічних процесів на інше.

Закарпатський внутрішній прогин, тут найпоширенішими є вулканічні утворення неогену. Як приклад можна навести ріоліт - дацитові туфи.

Згідно з вищесказаним, дослідження геологічної будови обраної місцевості показали, що суттєвим фактором у формування басейнових систем вважають геолого – тектонічні чинники. Впливовим чинником є повільне неотектонічне опускання територій Закарпаття. Як приклад, можна навести опускання Чоп-Мукачівської низовини яке провокує затоплення місцевості в період екстремальних паводків, а також послаблює захисний ефект прируслових дамб. Важливим геолого - тектонічним чинником також є сейсмічний показник, оскільки досліджувана територія значно страждає від локальних землетрусів, один з них навіть спричинив розломи земної кори. Запобіжними засобами є розробка сейсмічного прогнозування Закарпаття, для того щоб мінімізувати наслідки, а також врахувати цей показник при оцінці еколого – геоморфологічного стану територій.

Рельєф. Суббасейн річки Тиси розташовується в двох районах: більша частина припадає на передгір'я та гори Карпат, менша на Закарпатську низовину (близько 33%). Також суббасейн перетинають розділені повздожними пониженнями три групи хребтів:

- Горгани знаходяться на півночі Закарпаття та поділяється на Західні та Східні Горгани, а також річками Тересою та Мокрянкою.

Розмежують Горгани та Полонинські гори Центрально – Карпатське пониження, його ще вважають смугою низьких гір, яке простягається з південного сходу на північний захід до Ясінської улоговини.

- Полонинські гори розташовується в центральній частині Закарпаття та простягається до східного кордону, довжиною близько 180 км. Даній місцевості характерні плоскі, широкі вершини та полонини, такі як: Свидовець, Боржава та інші. Абсолютні висоти збільшуються з північного

заходу на південний схід, та досягають відміток 2061 м над рівнем моря (гора Говерла)

Полонинські гори від Вигорлат – Гутинських гір розмежовує Внутрішньо – Карпатське пониження, яке поділяється на Хустську, Перечинську та Свалявську улоговини.

- Вигорлат – Гутинський хребет пролягає в південній частині даної області, має кілька гірських груп: Вигорлатські гори; Гутинські гори та Вигорлат – Гутинські гори. Також як окрему складову виділяють Гуцульські Альпи.

1.1.5. Гідрологічний режим

Гідрологічний режим суббасейну Тиси сформований взаємодією природних чинників, серед яких визначними є фізико - географічні особливості території Закарпаття:

- рельєф (впливає на кліматичні особливості, ґрунтовий та рослинний покрив)

- клімат,

- геологічна будова (визначають площу водозбору, похил, характер ґрунту та гідрогеологічні умови річки)

- підстильна поверхня ґрунту

Також до природних чинників відносяться: гідрографічні та орографічні особливості місцевості, а також характер та рівень господарського освоєння.

Перші відомості щодо гідрологічного режиму (високі дощові паводки) суббасейну Тиси, згадуються в літописах з 1491р., саме там вперше згадується р. Тиса. Проте в літописах річка описана в художній літературі, і неможливо оцінити масштаби та дослідити наслідки. З часом, праці XVII сторіччя проводилось виключно в зацікавленості господарського використання природних ресурсів даної місцевості але вони не є комплексним.

Суббасейн річки Тиса належить до Західно - Карпатського гідрологічного району. Цей басейн має змішаний характер живлення річок та у формуванні стоку даної місцевості роль дощових та талих вод різна. Наприклад, в окремі роки максимальні витрати весняного водопілля трохи перевищують максимальні витрати дощових паводків, але в горах значну питому вагу отримують саме дощові паводки, в результаті яких, найбільшими в голу є витрати дощових паводків.

Протягом року водність річок даного регіону характеризується великою нерівномірністю та має однаковий характер розподілу стоку річок. Найбільшою водністю виділяються річки Карпат, центральної та західної частини суббасейну, а от у східній частині спостерігається менший поверхневий стік, оскільки, при наявності високих гірських хребтів зменшується доступ до волого - переносним повітряним масам з Атлантики та Середземномор'я. Величина стоку річок значною мірою залежить від висоти басейну, доступності їх вологоносним вітрам та експозиції схилів.

Пункти спостереження. За гідрологічним режимом суббасейну Тиси спостереження проводяться на 50 автоматизованих вимірювальних станціях (АІВС – «Тиса») – рис. 1.5, з яких на 30 проводяться гідрологічні та гідрохімічні спостереження (гідрометеорологічні), 13 - метеорологічні, 4 – для моніторингу роботи насосних станцій та 2 - для моніторингу роботи шлюзів.

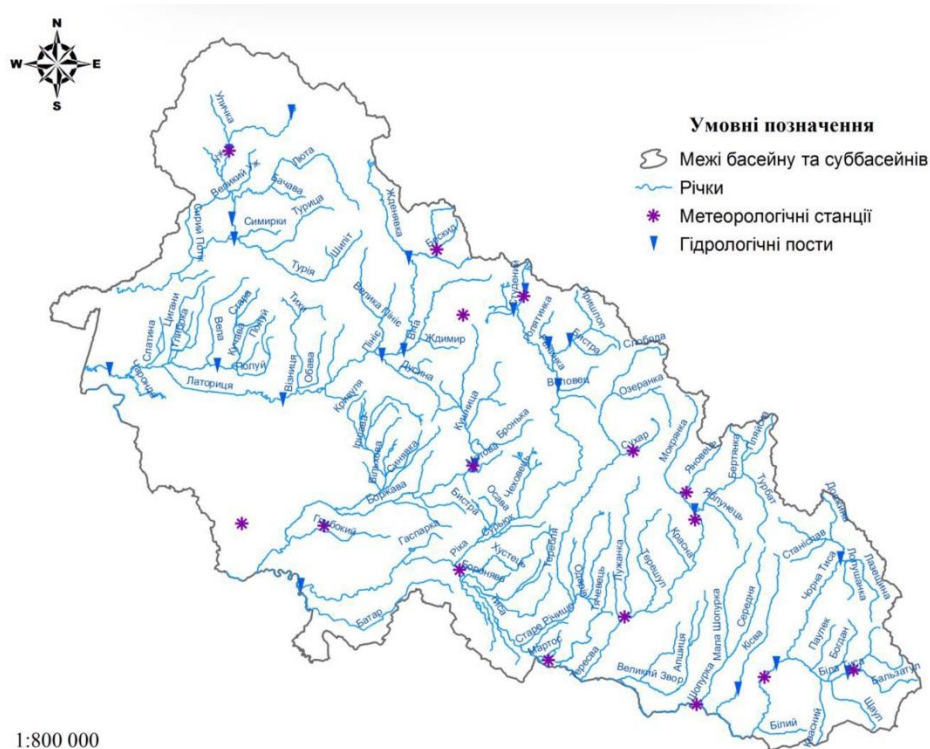


Рис. 1.5. Схема розташування гідрологічних постів та метеостанцій в суббасейні річки Тиса в межах України

АІВС – «Тиса» була створена з такими цілями:

- оперативного прогнозування гідрографів паводків на річках суббасейну Тиси з допомогою спеціальних програмного, математичного та інформаційного забезпечень;

- підготовка дійсної інформації прогнозування (параметри паводку, а також передача в автоматичному режимі протипаводковим підрозділам та службам оповіщення;

- подання рекомендацій при прийнятті управлінських рішень.

Також в Карпатах діє Закарпатський гідрометеорологічний центр (50 постів), де розташовані 41 діючий гідрологічний пост, серед яких витрати вимірюються лише на 23 постах, а на 22 здійснюються тривалі спостереження, понад 50 років.

Водний режим. Суббасейн річки Тиси розташований в досить різко мінливих кліматичних та орографічних умовах саме тому процеси формування стоку дуже складні та зумовлюють істотні відмінності у водному

режимі. В результаті було прийнято характеризувати водний режим по гідрологічних районах.

В залежності від умов сніготанення в зимово - весняний період, та від кількості опадів (інтенсивність), навесні та влітку річки Закарпаття характеризуються в основному:

- в одному році весняною повинню відмінної інтенсивності, величини та порівняно невеликими паводками;

- в іншій частині року досить різко вираженими різної інтенсивності та величини паводками, а також незначною весняною повинню;

- також безперервним чергуванням паводків, інтенсивних та високих, як у весняну пору, так і в іншу частину голи.

Головною характеристикою водного режиму, є те, що він чітко показує три фази водності - весняна повінь, літні та осінні паводки та осінню і зимову межені.

На перерозподіл стоку в часі впливають природні та антропогенні фактори, тому встановлення закономірностей внутрішньорічного розподілу стоку є досить актуальним завданням. Основними завданнями оцінки мінімального стоку є розрахунок місячного та сезонного розподілу стоку, визначення періодів та сезонів з мінімальним та порівняння характеристик для суббасейну Тиси.

З вище сказаного, ми знаємо що внутрішньорічний розподіл залежить від фізико – географічних факторів, кліматичних та орографічних умов, а також слід додати що суттєвий вплив складають ґрунтові, а також артезіанські води.

Внутрішньорічний розподіл дає змогу виявити чіткі закономірності формування та розподілу річок на місцевості, оскільки це важливо для водогосподарського використання водних об'єктів.

Особливість за якою відрізняється внутрішньорічний розподіл суббасейну Верхньої Тиси є зменшення зимового стоку за висотою. Тверді атмосферні опади значною частиною переходять у весняний або ж літній

сезони, саме цим роз'яснюється інтенсивніше зростання стоку в літньо - осінній сезон.

Внутрішньорічний режим стоку суббасейну Тиси характеризується наявністю паводків від початку березня по серпень. В середньому це 50 – 70 % річного стоку. Цей період складається з весни (березень - травень) та літа (червень - серпень). На весну приблизно 40 % припадає річного стоку але більша частина на квітень та травень (близько 18 %). Літньому сезону приходить близько 25 % стоку, найбільша частина припадає на червень (близько 10 %). За весняно - літній період стікає 65 % річного стоку, оскільки талі води враховуються разом з дощовими паводками.

Іноді паводки спостерігаються восени та взимку, але зазвичай в маловодні роки. На осінній період десь 19 %, а на зиму 13 – 15 % річного стоку. Але наприклад для таких річок як Боржава, Латориця та Уж зимовий стік переважає над осіннім.

Виходячи з вищенаведеного межі сезонів визначаються умовно, оскільки паводки, які проходять протягом року, ускладнюють визначення меженого періоду.

Часова однорідність характеристик водного стоку в суббасейні річки Тиси.

Оцінка однорідності рядів є початковим, але досить важливим етапом. В своїй роботі я проводжу оцінку однорідності за сумарними та різницево - інтегральними кривими[8].

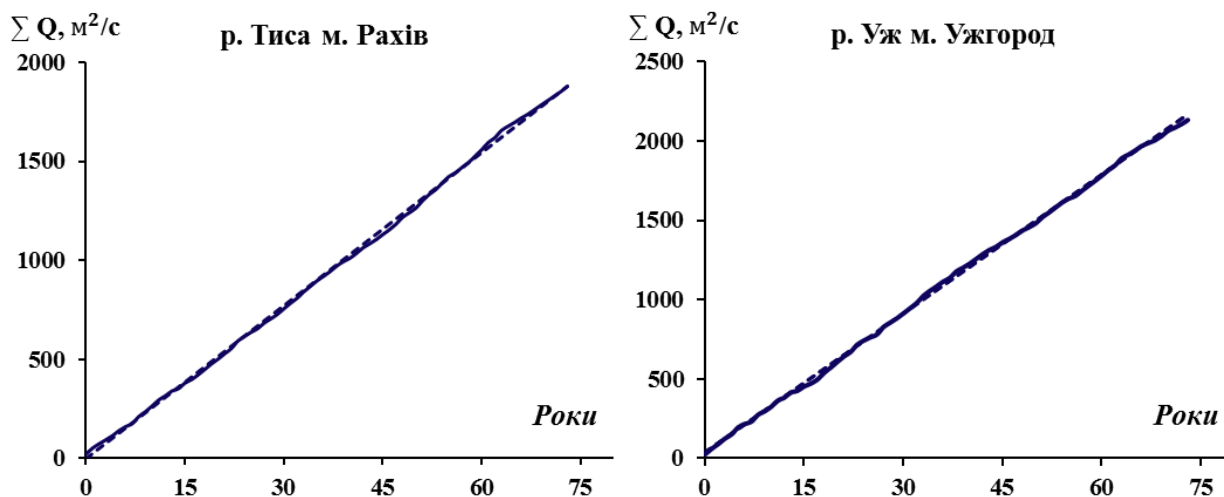
Для аналізу статистичної однорідності рядів за середнім стоком води в суббасейні Тиси сформовано банк вихідних даних – середньорічних витрат води для всіх річок досліджуваного суббасейну, де вимірюються витрати води.

Необхідну інформацію для дослідження оцінки однорідності середнього стоку води суббасейну річки Тиси отримано з архіву даних спостережень ЦГО ім. Бориса Срезневського.

Сумарна крива є графіком накопичувальних величин гідрологічних характеристик. Якщо на річці простежуються незмінні умови формування стоку, тоді графік наближений до прямої, що показує однорідність ряду. Якщо ж на графіку наявне відхилення гідрологічної характеристики від прямої, тоді це є певним індикатором змін умов формування стоку річки[5,6].

Аналіз однорідності середньомісячних витрат води (рис. 1.6) показує, що на всіх досліджуваних постах р. Тиса м. Рахів ($F = 1070 \text{ км}^2$), р. Уж м. Ужгород ($F = 1970 \text{ км}^2$) та р. Латориця м. Мукачево ($F = 1360 \text{ км}^2$) за період 1947 – 2020 рр. ряди однорідні. Однак на посту р. Латориця м. Мукачеве спостерігається незначне відхилення, що може свідчити про зміни фаз водності, які детальніше можна розглянути на графіках різницево інтегральних кривих.

Підбиваючи підсумок, можна сказати, що досліджувані пости обраних в суббасейні річки Тиси є однорідними за період з 1947-2020 рр., що вказує на природність процесів річки та формування її гідрологічного режиму.



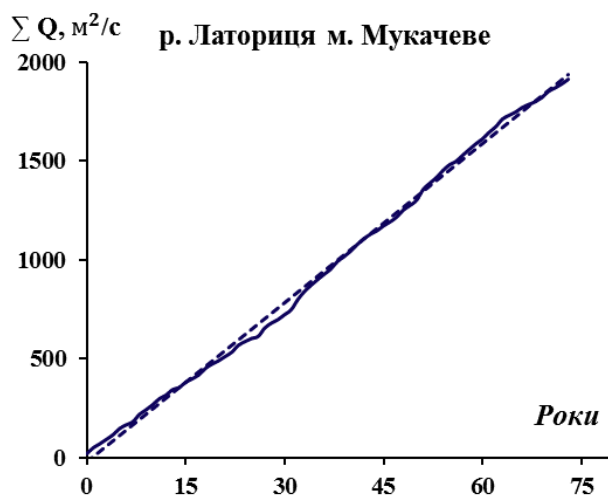


Рис. 1.6. Сумарні криві середньорічного стоку води в суббасейні Тиси за період 1947 – 2020 рр.

Різницева крива або ж інтегральна крива є одним з найкращих методів дослідження динаміки циклів та коливань водності річки. Різницево інтегральна крива – графік, на якому послідовно накопичуються відхилення від заданої вихідної величини, що в результаті дозволяє вилучити вплив незначної, короткої мінливості параметра. Різницево інтегральна крива описується формулою 1.1:

$$f(t) = \sum_l^t (K_t - 1) / C_v \quad (1.1)$$

$$K_i = \frac{M_i}{M_{cp}} \quad (1.2)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_1^n (K_i - 1)^2}{n - 1}} \quad (1.3)$$

Де K_i – модульний коефіцієнт; M_i – витрати води за рік M_{cp} – середня витрата за досліджуваний період; C_v – коефіцієнт варіації; n – кількість членів ряду періоду спостережень.

За графіком різницевої інтегральної кривої відхилень можна чітко простежити межі фаз водності, а також проаналізувати динаміку циклів водності, визначити якісні і кількісні тенденції та стаціонарність ряду спостережень (рис. 1.7). Якщо на графіку спостерігається зростання кривої вгору, тоді маємо початок збільшення витрат стоку та приріст суми

відхилень. Якщо ж крива прямує донизу, тоді зменшення суми відхилень[5,6].

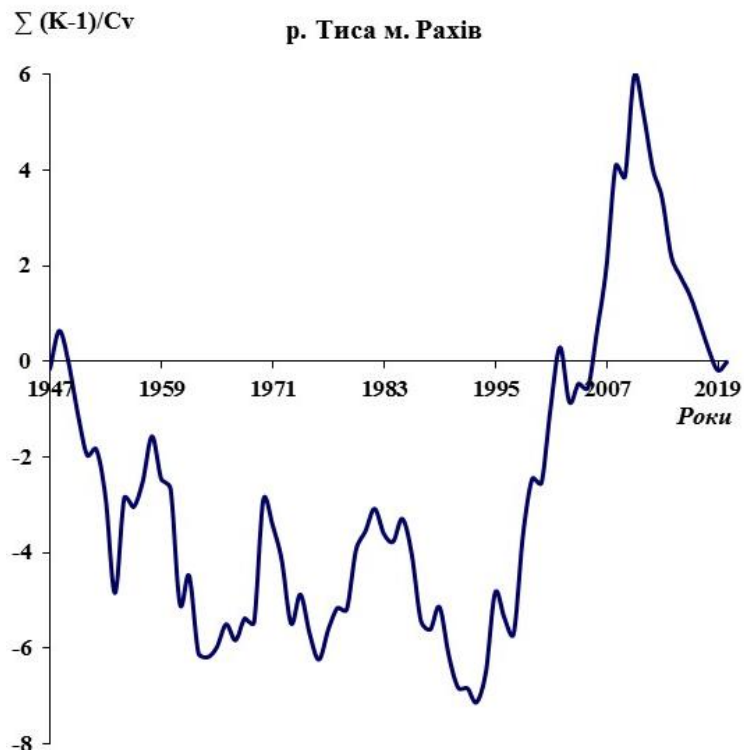


Рис. 1.7. Різницева інтегральна крива середньорічного стоку води на гідрологічному посту р. Тиса м. Рахів за період 1947 – 2020 рр.

В своїй роботі графіки різницевої інтегральної кривої за середньомісячними витратами води побудований для всіх досліджуваних постів р. Тиса м. Рахів (див. рис. 1.7), р. Уж м. Ужгород (рис. 1.8) та р. Латориця м. Мукачеве (рис. 1.9), а також побудований сумісний графік за період 1947 – 2020 рр. (рис.1.10).

Аналізуючи графік на рис. 1.7 різницево інтегральної кривої середньомісячного стоку води можна сказати, що на р. Тиса м. Рахів в період з 1993 – 2010 рр. спостерігається багатоводна фаза. Якщо проаналізувати витрату води за багатоводний період, то в середньому з 1993 – 2010 рр. в період підйому кривої вгору витрата дорівнювала $29,2 \text{ м}^3/\text{с}$, а в період спадання кривої з 2010-2019 рр. витрата складала $23,2 \text{ м}^3/\text{с}$. Порівнюючи з багаторічним значенням середня витрата за період з 1947 – 2020 рр.

становила $25,4 \text{ м}^3/\text{с}$, можна сказати, що в період підйому води середня багаторічна витрата була меншою на 14%, а в період спаду – більшою на 9 %.

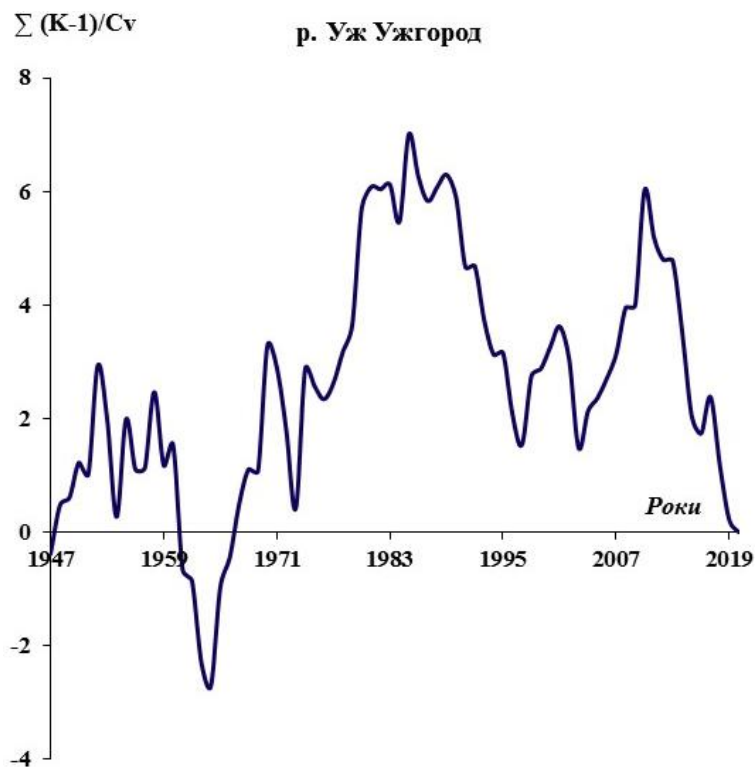


Рис. 1.8. Різницева інтегральна крива середньорічного стоку води на гідрологічному посту р. Уж м. Ужгород за період 1947 – 2020 рр.

Проаналізувавши графік на рис. 1.8 різницево інтегральної кривої середньомісячного стоку води можна сказати, що на р. Уж м. Ужгород в період з 1973 – 1985 рр. спостерігається багатоводна фаза. Якщо проаналізувати витрату води за багатоводний період, то в середньому з 1973 – 1985 рр. в період підйому кривої вгору витрата дорівнювала $31,9 \text{ м}^3/\text{с}$, а в період спадання кривої з 1985 - 1997 рр. витрата складала $26,4 \text{ м}^3/\text{с}$. Порівнюючи з багаторічним значенням середня витрата за період з 1947 – 2020 рр. становила $28,8 \text{ м}^3/\text{с}$, можна сказати, що в період підйому води середня багаторічна витрата була меншою на 10%, а в період спаду – більшою на 8 %.



Рис. 1.9. Різницева інтегральна крива середньорічного стоку води на гідрологічному посту р. Латориця м. Мукачеве за період 1947 – 2020 рр.

Аналізуючи графік на рис. 1.9 різницево інтегральної кривої середньомісячного стоку води, то на р. Латориця м. Мукачеве багатоводна фаза спостерігається в період з 1997 – 2010 рр. Якщо проаналізувати витрату води за багатоводний період, то в середньому з 1997 – 2010 рр. в період підйому кривої вгору витрата дорівнювала $31,1 \text{ м}^3/\text{с}$, а в період спадання кривої з 2010 - 2020 рр. витрата складала $21,8 \text{ м}^3/\text{с}$. Порівнюючи з багаторічним значенням середня витрата за період з 1947 – 2020 рр. становила $25,8 \text{ м}^3/\text{с}$, можна сказати, що в період підйому води середня багаторічна витрата була меншою на 20%, а в період спаду – більшою на 15 %.

За допомогою суміщених графіків можна простежити антропогенний вплив на суббасейн оскільки всі промислові, сільськогосподарські, комунальні підприємства мають різні ліміти на скиди стічних вод та звісно ж водоспоживання і по-різному порушуватимуть тенденції водного стоку. У всіх басейнах є річка, водний стік якої наближений до природнього, тобто з

малим або відсутнім антропогенним впливом. Саме з такою річкою слід проводити аналіз порівнюючи з тенденціями водного стоку річки[5,6].

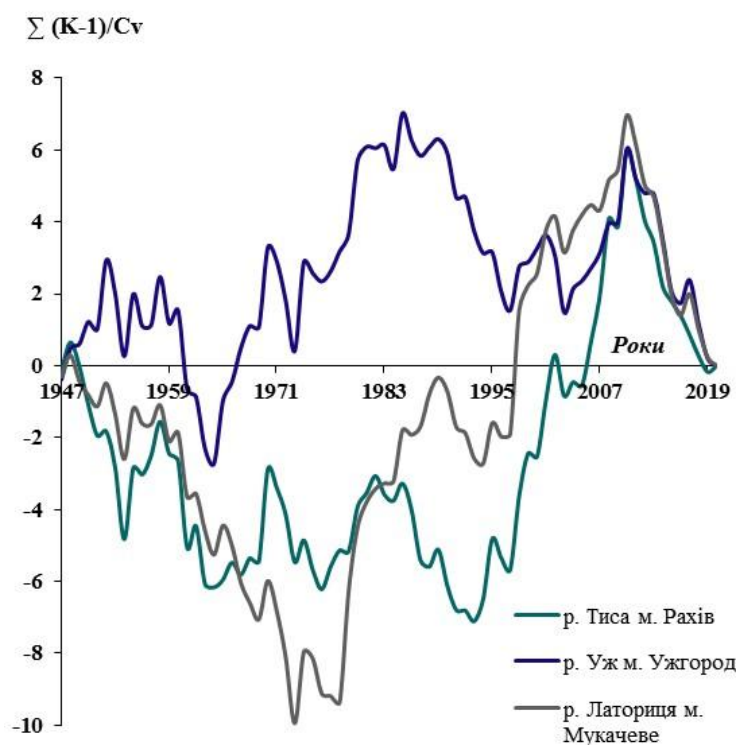


Рис. 1.10. Суміщені графіки різницево інтегральних кривих середньорічного стоку води в суббасейні Тиси за період 1947 – 2020 рр.

Аналізуючи суміщений графік різницево інтегральних кривих на всіх досліджуваних постах (див. рис. 1.10) спостерігалась маловодна фаза в період з 1947 – 1973 рр. та синхронні коливання стоку по всіх постах. У період з 1973 по 1997 рр. на постах р. Тиса м. Рахів та р. Латориця м. Мукачеве продовжила спостерігатись маловодна фаза, окрім р. Уж м. Ужгород на якій відбувалась багатоводна фаза та простежувались асинфазні коливання. З 1997 р. по 2020 р. спостерігалась багатоводна фаза по всіх постах, а також синхронні та синфазні коливання.

Підбиваючи підсумок можна сказати, що на досліджуваних річках суббасейну Тиси спостерігаються синхронні та синфазні коливання, але є певні відхилення як на р. Уж м. Ужгород, з 1973 – 1997 рр., де спостерігалась

багатоводна фаза, а на постах р. Тиса м. Рахів та р. Латориця м. Мукачеве в цей період, навпаки маловодна.

Внутрішньорічний розподіл в суббасейні р. Тиси

Внутрішньорічний розподіл в теперішній час є актуальною задачею. Аналізуючи дані за досліджуваний період з урахуванням циклічних коливань, а також порівняльного аналізу з минулими даними можна простежити тривалість періодів, сезонів та визначення строків внутрішньорічного розподілу.

Визначення строків, сезонів та тривалості періодів внутрішньорічного розподілу річок суббасейну Тиси розроблено для водогосподарського року, який розпочинається з третього місяця багатоводного сезону та побудований по модульним коефіцієнтам. Багатоводний сезон вважається у випадку коли середня багаторічна витрата за місяць перевищує норму.

Водогосподарський рік поділяється на два періоди:

- лімітуючий (ЛП), лімітуючий період також має поділ на два сезони: лімітуючий (місяці з найменшими річними витратами води) та нелімітуючий
- нелімітуючий (НП)[7].

Для визначення внутрішньорічного розподілу в суббасейні річки Тиси, досліджено три водозбори: р. Тиса м. Рахів ($F = 1070 \text{ км}^2$), р. Уж м. Ужгород ($F = 1970 \text{ км}^2$) та р. Латориця м. Мукачеве ($F = 1360 \text{ км}^2$). Аналізуючи графік розподілу стоку (рис. 1.11), можна простежити що на р. Уж м. Ужгород та р. Латориця м. Мукачеве, **найбільша частка стоку** припадає на березень та квітень місяць, а також на грудень та лютий місяць, в період зимових паводків та весняного водопілля.

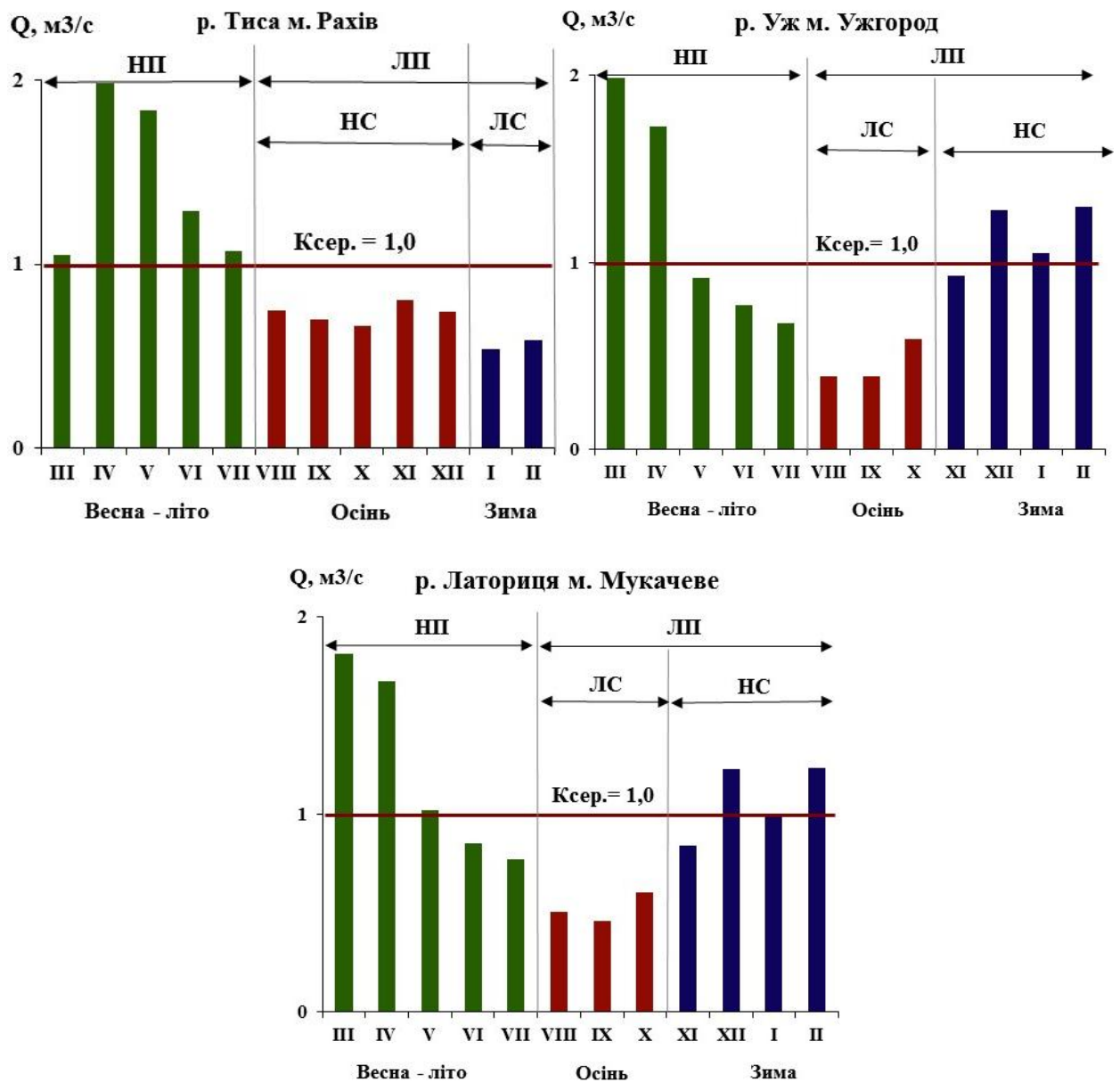


Рис. 1.11. Внутрішньорічний розподіл за середньомісячними витратами в суббасейні Тиси за період 1947 – 2020 рр.

А ось на р. Тиса м. Рахів, найбільша частка стоку - на квітень, травень. Найменший за водністю по всіх досліджуваних гідрологічних постах припадає на осінній період.

Мінімальні витрати простежуються в теплий, та холодний період. З різким початком зменшення опадів визначається перший мінімум, другий сформується в час коли, поверхневий стік відсутній та зменшуються запаси підземних вод, цей період припадає на січень - лютий. Період літньої межени

припадає на червень - липень, а закінчується на початку листопада, разом тривалість меженного періоду складає 100 - 150 діб. Літня межень на гірських річках суббасейну Тиси простежується у 20 %, а стійка зимова межень у 40 % випадків. Зимова межень триває від 50 - 80 діб, та закінчується в лютий – березень місяць.

Стосовно мінімального стоку, то його величини змінюються подібно до зміни шару меженного стоку. Максимальні величини модулів середньомісячного мінімального стоку сформовані водами алювіальних та делювіальних відкладень та формуються на річках Пд. схилах Карпат 4 - 10 л/(с * км²). Ближче до заходу вони зменшуються до 3 л/(с * км²) в передгір'ї та на рівнинній місцевості до 1,5 л/(с * км²). На північних та східних схилах річок Карпат модулі коливаються від 3 до 4 л/(с * км²), менше 5 л/(с * км²), та зменшуються поблизу передгір'я до 1 - 2 л/(с * км²).

Мінімальні середні витрати в 95 % забезпеченості можуть бути розрахунковими для проектування гідроелектростанцій та водосховищ, а мінімальні середні витрати за добу в 95% забезпеченості для проектування промислових об'єктів, а також для споруд водопостачання.

Паводки. Закарпаття характеризується найбільш небезпечним паводковим регіоном на території України. Формуються паводки під впливом фізико - географічних чинників (гідрометеорологічні, орографічні та інші), а також під дією антропогенного втручання (дії не відповідають вимогам запобігання паводко - небезпечних процесів).

Виникнення паводків на території Закарпаття супроводжуються причинами які можна об'єднати в дві групи:

- Природні, мають глобальний характер, основними причинами якого є: сонячна активність, глобальне потепління, атмосферна циркуляція та інше та регіональний характер, тут причинами виступають: значна кількість опадів, розгалужена гідрологічна мережа та гірський рельєф місцевості;

- Антропогенні,

Головні природні причини виникнення паводків на Закарпаття можна сформулювати таким чином:

Орографічні. Суттєвим з природних чинників виникнення паводків є рельєф місцевості (значна крутизна схилів, переважання гірського рельєфу та конфігурація системи гір по відношенню до атлантичних повітряних мас).

Орографічну перешкоду для переміщення атлантичних повітряних мас несуть гірські хребти та як наслідок формуються певні умови над горами, для яких характерні інтенсивні зливові дощі.

На Закарпатті місцевість характеризується різкими перепадами висот, які в спричиняють швидкоплинні паводки. Швидке скидання вод до річки Тиси та її приток, зумовлює затоплення площ, оскільки на низовинах річки мають малі похили.

Гідрометеорологічні причини. Закарпаття відноситься до найбільш зволжених регіонів України. Першопричиною формування паводків є саме тривалі інтенсивні опади, коли сума опадів за добу перевищує 20 мм паводки починають формуватися, а коли опади перевищують 100 мм паводки набувають катастрофічного характеру. В цей період рівні води піднімаються на передгірних ділянках до 2-5 м, а на річці Тиса на 7 - 9 м. Також може спричинювати й інтенсивне випадання та танення снігу. Як приклад можна навести катастрофічні паводки 1998 та 2001 років, які були спричинені збігом значної кількості опадів та відлигою. Такі катастрофічні процеси формують надмірний стік у гідрологічну мережу.

Гідрологічні. Всі річки Карпат мають гірський характер та характеризуються суттєвим похилом русел, завдяки похилу, паводки є швидкоплинними (2 – 4 години з підйомом води на 1,5 – 2 м), швидкими течіями (3 - 6 м/с), малими глибинами та бурхливими паводками, оскільки даний регіон має досить густу гідрографічну мережу в Україні – 1,7 км/км².

Історичні паводки Карпат є елементом гідрологічного режиму гірських річок, які мають особливість повторюватися з певною періодичністю (13 – 18 років) та затоплювати великі території та завдавати великих збитків

населенню та господарству. Затоплення площ відбувається в гірській зоні від 20 - 60 м, в передгірних зонах 120 – 500 м, а на рівнинах води можуть розповсюджуватися до 2 км. В досліджуваному суббасейні паводки формуються в пізньо - осінній час та на початку зими з періодичністю 6 - 7 років. Осінні та зимові паводки складають 25 % від кількості паводків сформованих протягом року.

Грунтові причини. Стан ґрунту під час паводків є суттєвим фактором у формування паводків. Прикладом в даній ситуації можна навести березневий талий сніговий паводок, який відбувся у 2001 року, який мав катастрофічні наслідки через мерзлий стан ґрунту. Значна кількість опадів разом з раптовою відлигою не змогли просочитися в ґрунт, як наслідок призвело до формування надмірного поверхневого стоку в даному суббасейні.

Іншою ж виявилась ситуація у 1998 та 2008 роках. Тут занадто велика кількість опадів спричинила надмірне перезволоження верхнього шару ґрунту. В результаті на території активізувалися та сформувалися зсуви та селеві потоки.

Лісові причини. На Закарпатті ліси займають близько 50 % місцевості, та даний регіон відносять до найбільш лісистих в Україні.

Катастрофічні паводки впродовж десятків років напряму пов'язані зі зниженням водозатримувальних властивостей ґрунтів та рослинності, що зумовлено масштабним вирубуванням лісів регіону у 1950 та 1990 роках. Взимку, під час стану спокою лісів, після опадання листя, ліс знижує водозахисні та водорегулюючі функції.

Також важливе значення у виникненні паводків займає геолого-геоморфологічна будова, оскільки склад гірських порід суттєво впливає на перехід паводків[14].

Антропогенні чинники виникнення паводків.

Антропогенні чинники можна поділити на групи:

Лісогосподарські причини. В даній проблемі слід відмовитись від вирубки значних площ лісу, щоб запобігти формуванню надмірного

поверхневого стоку в Карпатах. Слід пам'ятати, що гірські ліси - регулятори водного режиму.

Сільськогосподарські причини. Тут найпоширенішою загрозою є ведення полонинського господарства. Надмірне випасання худоби призводить до деградації рослинного покриву, глибокої втрати водо-регуляційних функцій та руйнування дернини. Як результат ми отримали додаткове посилення паводків.

Важливим завданням є ведення сільського господарства з метою та зменшення поверхневої ерозії та поверхневого стоку, а також збільшення водопроникнення ґрунтів та стійкості до розмивання, оскільки інтенсивність наведених процесів завдає тривале зниження верхньої межі лісу.

Водогосподарські причини. Прикладом катастрофічних паводків з водогосподарських причин є 1998 та 2001 рік. Спричинений даний паводок був за таких умов:

- Недостатня забезпеченість території водозахисними дамбами та берегоукріплювальними спорудами;

- У верхів'ях відсутність регулюючих протипаводкових водосховищ, яка могла б знизити піки та акумулювати паводкові води, частково;

- Незадовільний стан русел та прирічкових ділянок річок;

- Потреба в реконструкції гідротехнічних споруд, оскільки мостові опори, не забезпечують заданої водопропускної здатності;

- Нестача потужності засобів для відведення води із затоплених територій.

Соціально-економічні причини, які в даному регіоні є найменш розвиненим промисловим регіоном України.

Підбиваючи підсумок можна сказати, що на виникнення та проходження катастрофічних паводків суттєвий вплив несуть антропогенні чинники 60 %, а саме невідповідне для гірських умов ведення водного господарства, лісового та сільсько-господарства. Решту займають природні чинники (40 %), які сформовані внаслідок:

- Фізико - географічного положення області;
- Надмірною кількістю опадів;
- Гірський рельєф, значні перепади висот рельєфу та крутизна схилів;
- гідрологічний режим паводків;
- мала водоакумулююча здатність ґрунтів;
- значна гідрологічна мережа;
- вирубування лісистості, скорочення площ[14].

Отже, паводки є небезпечними та непередбачуваними явищами природи, які важко спрогнозувати і саме тому спостереження за катастрофічними паводками є дуже важливою проблемою, яка потребує негайного вивчення та дієвих заходів безпеки.

1.1.6. Гідрохімічний режим

Гідрохімічний режим, як і більша частина водного стоку суббасейну ріски Тиси формується у верхів'ях басейну.

Інформація щодо детального вивчення гідрохімічних та гідробіологічних показників вод річки Тиси міститься ще з 1990 року. В теперішній час виникає проблема у порівняльній оцінці зміни концентрації певних компонентів хімічного складу.

Фізико – хімічні показники. Фізико – хімічні показники, важливі при аналізі середовища існування гідробіонтів. Сюди входять водневий показник та вміст розчиненого кисню.

В суббасейні Тиси концентрації O_2 (розчинений кисень) мають сезонний характер, який зменшується у літній та осінній період, з максимумом взимку та коливаються в широкому діапазоні в межах 6,8 – 14,2 мг/дм³. В цілому можна сказати, що води суббасейну Тиси мають задовільний стан, а ступінь насичення води киснем сягає 68 – 120 %. Винятком можна відокремити канал Верке, де найменший вміст насичення 3,3 мг (38 % насичення) , а також слід відмітити найвищий показник на річці Оса 16,3 мг (162 % насичення) [27,48].

Органічні речовини. Для того щоб проаналізувати вміст органічних речовин розглянемо також показники біохімічного споживання кисню. Коливання середньорічних значень перманганатної окиснюваності показує звичайний перебіг реакцій споживання кисню на окислювання, а перевищення спостерігаються в результаті туристично - рекреаційної сфери, комунальних стічних вод та транскордонного впливу (р. Вішеу) [27,48].

Середньорічні показники БСК₅ коливаються у межах 2,0 - 5,0 мг/дм³, а ХСК від 3 до 7 мг/дм³. Перевищення цих показників показує забруднення річок органічними речовинами, джерелом яких є господарсько - побутові стічні води, скиди відпрацьованих вод, відсутність повноцінного каналізаційного покриття та стічні води промислових підприємств, рекреаційних об'єктів та інше.

Мінералізація води. Стосовно гідроекологічного стану вод, то тут важливим показником є мінералізація вод. Показники мінералізації річки Тиси змінюється від 80 – 500 мг/дм³. Усереднені значення річки порівняно невисокі та не виходять за межі а – гіпогалинних вод, в результаті можна констатувати, деяке зростання мінералізації води, яке відбувається за концентрацією головних іонів.

При аналізі динаміки мінералізації вод використовують різні показники, тут наведені результати використовуючи показник сухого залишку. Сухий залишок включає органічні та мінеральні домішки у вигляді неорганічних солей, хлоридів, гідрокарбонатів, сульфатів, калію та натрію, кальцію, магнію та органічних солей.

На показник мінералізації насамперед впливають розчинні мінерали, режим живлення, антропогенний вплив та виходи ґрунтових вод на поверхню. В річках суббасейну Тиси значення сухого залишку коливається в межах 70 – 375 мг/дм³. Підбиваючи підсумок річки можна віднести до помірно прісних.

Біогенні речовини. Біогенні речовини насамперед це група показників, яка включає мінеральні сполуки азоту (амоній сольовий NH_4 , нітрити NO_2 ,

нітрати NO_3 , фосфати PO_4 . Наявність біогенних елементів зумовлена, процесами життєдіяльності гідробіонтів та розпадом їх решток, а також надходженням стічних вод комунального сектору. За референційних умов вміст біогенних речовин у річках Тиси незначний, а коливання показників можуть мати сезонний характер та викликані природними процесами.

Перевищення нормативних значень вмісту біогенних речовин обумовлені господарською діяльністю, побутовими стічними водами та засміченням русла.

Концентрація сполук нітрогену в суббасейні Тиси коливається в межах $0,2 - 2,5$ мг/дм³. Сумарний вміст нітрогену коливається в межах $0,14 - 2,00$ мг/дм³, а поблизу населених пунктів Вилок та Чоп $0,66$ та $0,85$ мг/дм³. Підбиваючи підсумок, можна сказати, що вниз за течією простежується забруднення води сполуками нітрогену. Також можна казати про незначне збільшення концентрації цих сполук.

Важливу функцію у живленні вищої водної рослинності та водоростей має нітроген та фосфор, а збільшення концентрації наведених елементів у воді спровоковане інтенсивними процесами евтрофування водойм. Концентрація неорганічного фосфору на різних ділянках коливається в межах $0,005 - 0,050$ мг/дм³ та не зазнає суттєвих змін впродовж течії. Коливання вмісту загального фосфору є досить широким $0,006 - 0,222$ мг/дм³ та $0,014 - 0,397$ мг/дм³ з вище сказаного можна сказати, що зростання концентрації загального фосфору здійснюється в результаті збільшення у воді вмісту органічного фосфору.

Підбиваючи підсумок, можна сказати, що антропогенне забруднення річки Тиси сполуками органічного фосфору, здійснюється за рахунок зростання миючих засобів у побуті. Концентрація неорганічного фосфору у воді р. Тиси раніше була значно нижчою та змінювалась в окремі сезони від аналітичного нуля до $0,002 - 0,007$ мг/дм³.

Стосовно вмісту загального феруму, то результати досліджень на різних ділянках річки Тиси коливається в межах відповідно $30 - 630$ мкг/дм³ та $40 -$

830 мкг/дм³. Спостерігаючи за усередненими величинами феруму, то можна констатувати про зростання величина вниз за течією

В цілому концентрація феруму в річки Тиси не виходить за межі фонових значень, але були випадки, коли вміст металу значно зростав, у складі завислих речовин. Якщо врахувати факт, що велику кількість завислих речовин містять саме гірські річки, то як результат, це і виявилось основною причиною домінування феруму у завислій формі.

Важкі метали. У суббасейні річки Тиси спостереження за вмістом фенолів показують перевищення рибогосподарської норми в 2 – 5 рази, джерелом якого вважають біохімічне окиснення, та стічні води легкої промисловості, хімічних та лісохімічних підприємств, а також поверхневий стік вздовж залізничних колій.

Щодо вмісту нафтопродуктів в річки Тиси, то спостереження свідчать про низький вміст (менше 0,01 мг/дм³), що гарантує безпечність вод для рибогосподарського використання.

Найбільше забруднення біогенними речовинами суббасейну річки Тиси можна вважати місто Уж та Мукачеве де 93 % - загальний фосфор, 91 % - загальний азот.

Щодо концентрації мікроелементів, то у водах річки Тиси зафіксовано високі показники: показники міді, які перевищують норму ГДК у 2 – 4 разів, вміст цинку також перевищує норму в 2 рази; вміст марганцю значно перевищує норму рибогосподарського ГДК у 92 %; загальний ферум на постійній основі перевищує рибогосподарське ГДК близько 40 %.

В результаті спостереження за елементами міді, марганцю та загального феруму простежується сезонна мінливість, яка спричинена різною інтенсивністю процесів поверхневого стоку, вивітрювання, рекреаційних об'єктів та об'ємом стічних вод[47].

Стосовно важких металів, то у водах спостерігаються досить низькі концентрації вмісту свинцю та кадмію, що свідчить про безпечність вод для рибогосподарського використання. Нафтопродукти також не перевищують

норму рибогосподарського ГДК, а ось вміст фенолів значно перевищує норму в 2 – 5 рази, що негативно впливає на річку.

1.1.7. Ґрунтово – рослинний покрив

Враховуючи особливості рельєфу, Закарпаття відзначається значною специфічністю та різноманітністю ґрунтового покриву (рис. 1.12). Така різноманітність ґрунтів формується в результаті того що рівнинні та передгірські території розташовуються у літологічному та біокліматичному відношеннях під впливом Карпат та є переважно нестійкими до ерозії, а також мають значну строкатість.

До основних ґрунтоутворюючих порід можна віднести:

- Елювіально - делювіальні відклади (продукти вивітрювання флішу, магматичних та кристалічних порід);
- Алювіальні відклади, морена, алювій та пролювій (розвинені трохи менше).

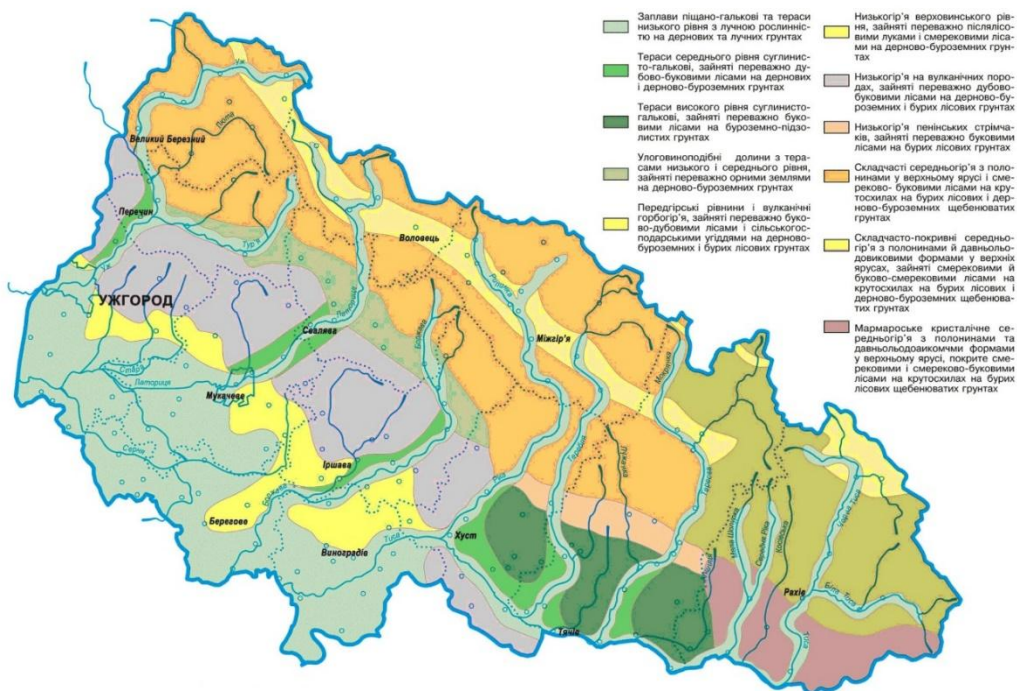


Рис. 1.12. Ґрунти на території суббасейну Тиси

В основному ґрунтоутворення чиниться на бурих ґрунтах. За механічним складом на бурих гірсько - лісових домінують суглинкові різновиди. На висотних рівнях у смугах поширюються легкосуглинкові різновиди, а важкосуглинкові різновиди розташовуються досить рідко та розташовані переважно в увігнутих або ж вирівняних елементах рельєфу.

На низовинах Закарпаття, поширені давньо - алювіальні суглинкові відкладення, в сучасний час, заплавні тераси складаються супісками та галечниками. Тут містяться:

- пролювій (корінні породи, які мають здатність вивітрюватися);
- алювій (відклади вивітреного пролювію);
- елювій (продукти вивітрювання корінних порід);
- делювій (лісові суглинки).

Охарактеризувати ґрунти Закарпаття можна таким чином:

- Низовини, тут переважають в більшості дернові опідзолені ґрунти. Саме тому низовини відносяться до лісисто – луговою зони, з переважно оглеєних (також можуть містити до 3 % перегною) дерново опідзолених та дерново – глейовими ґрунтів;

- Передгір'я відноситься до буроземної підзолистої зони, а також тут і горах містяться алювіальні відкладення, в яких міститься близько 5 % перегною;

- На високих заплавах річок простягаються дерново - буроземні та лугові буроземні ґрунти.

- Полонини покриті дерново - буроземними ґрунтами з досить неглибоким темним дерновим горизонтом близько 15 – 20 см.

Слід відмітити, що ґрунти Закарпаття мають таку особливість як високий вміст рухомого фосфору та високу ефективну родючість. Саме тому ґрунти цієї місцевості представляють цінний фонд орних земель[34].

Карпати мають вертикальну зональність, яка проявилася оскільки за морфологією буроземні ґрунти в цілому не відрізняються, є лише різниця в складі та кількості гумусу, вмісті заліза та алюмінію. Необхідність розрізняти

ґрунти по вертикалі потрібна в питанні придатності для сільського господарства. Тут виділяють такі кліматичні пояси:

- Теплий менше 800 м;
- Помірно – теплий 800 – 925 м;
- Помірно холодний 925 – 1400 м;
- Холодний 1400 – 1800 м
- Дуже холодні 1800 м і вище.

В цілому суббасейн річки Тиса має незначний ґрунтовий покрив близько 50 – 65 см.

Стосовно великих масивів боліт, то у суббасейні вони не зустрічаються. Ґрунти Карпат можна назвати глеєвими, які відрізняються високою водоутримувальною здатністю, низькою водопроникністю підстильних порід та промітністю верхніх шарів. Презволожені ґрунти трапляються на низовинах.

Еродованість ґрунтів Закарпаття зростає в гірських та передгірських районах на 15 – 25 %, а на рівнинних на 3 – 9 %.

Лісовий фонд Закарпаття займає 57,5 % суббасейну та належить до Центральноєвропейської провінції широколистяної лісової місцевості. Тут налічується близько 150 порід листяних дерев та чагарників, а також 10 хвойних.

У відсотковому співвідношенні лісиста територія Закарпаття характеризується таким чином: під смерековий ліс займає 41% площі, 35 % - букові ліси, значно менші площі припадають на дубові ліси 9 %, ліси ялини - 5 %, грабові ліси - 4 %, а також на 6 % території знаходяться представники: береза, ясен, клен та вільха.

Ліси на Закарпаття відіграють велику ґрунтозахисну роль та водорегулюючу здатність, затримують до 170 мм добової суми опадів. В теперішній час лісистість даної території зменшилась майже 2 рази ніж була раніше, в зв'язку з вирубуванням великих територій лісу, також понизилась в верхня межа лісу на 100 - 300 м.

На рівнинах Закарпаття зміна рослинного покриву простежується у горизонтальній зональності, а в гірській місцевості – вертикальній, саме тому розподіл рослинності пов'язані зі зміною кількості вологи та тепла. Тут виділяють висотні пояси рослинності, які можна охарактеризувати таким чином:

- Передгірний (дубовий), цей пояс піднімається до 400 - 500 м, де поширені смерекові букові ліси, смерічники, бучини, грабняки, осики та вільхові ліси, переважають діброви;

- Верхній гірський простягається на верхніх схилах Чорногори, Горган та Рахівських гір та наявні тут чисті смерекові ліси;

- Низькогірний (буковий) підіймається від 500 до 700 м, від 1000 – 1200 м, а також від 1350 до 1450 м. Тут переважають бучини з високим стовбуром, грабово - букові, смереково - букові та дубово - букові ліси;

- Субальпійський (чагарниково - лучний) пролягають на висотах 1200 - 1500 м, та 1650 - 1850 м, де пролягають ялівцеві чагарники, зелені вільхи, гірські сосни, а також рододендрони, злакові та різнотравні луки;

- Альпійський простягається на висотах вище 1800 м, де містяться угрупованні чагарників та трав'янистості, які мають фрагментальне поширення[34].

Рослинний покрив який можемо спостерігати (рис. 1.13) займає суттєву роль у гідрологічному режимі, насамперед у формуванні якості води. Найкраще природна рослинність зберіглася у Карпатах. Серед яких найбільш поширеними вважають такі представники: смерека, бук та ялиця, які займають смугу 100 – 1400 м. Вниз по схилах поширюються мішані ліси, ще нижче листяні ліси: дуб, граб, бук та липа, також трапляється ліщина, вологій місцевості характерні в'яз та ясень. Для Поділля характерні дубові та грабові ліси, в долинах простягаються чагарники, в степу ліси зберігаються в ярах. Ефективний та кількісний вплив ґрунтів на внутрішньорічний хід стоку напряду залежить від характеру ґрунтів та ступеня лісистості водозборів[31].

1.2. Визначення масивів

1.2.1. Поверхневі води

Згідно наказу № 139 фахівці басейнового управління водних ресурсів р. Тиси разом з іншими професіоналами розробили визначення МПВ та МПЗВ суббасейну р. Тиси на території України.

Визначення масивів здійснюється задля розробки програм державного моніторингу стану водних об'єктів, гідрографічного районування та його деталізації, проектування, а також оцінки ефективності розробки планів управління та їх виконання.

МПВ визначалося згідно наказу Мінекології 14.01.2019 р. №4 «Методика визначення МПВ та МПЗВ.

Визначення масивів поверхневих вод в суббасейні річки Тиси визначалося на 165 річках. В цьому суббасейні визначено 481 масивів поверхневих вод, які в свою чергу можна поділити на категорії: річки близько 83%, штучні масиви близько 7% та істотно змінені близько 10%

Згідно методики до категорії річки було віднесено 400 природніх масивів поверхневих вод та наведено розподіл масивів за дескрипторами рис.

1.13.

Також наведено розподіл річок за площею водозбору (рис. 1.14) та висотою (рис. 1.15)[19,20].

| Дескриптор | Показник | Кількість масивів поверхневих вод |
|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| За екорегіоном | Угорські низовини | 34 |
| | Карпати | 366 |
| За площею водозбору | Малі | 327 |
| | Середні | 56 |
| | Великі | 15 |
| | Дуже великі | 2 |
| За висотою водозбору | Низовини | 83 |
| | Височини | 131 |
| | Середньогір'я | 71 |
| | Низькогір'я | 115 |
| За геологічними породами | В силікатних породах | 400 |

Рис. 1.13. Розподіл природних МПВ за дескрипторами

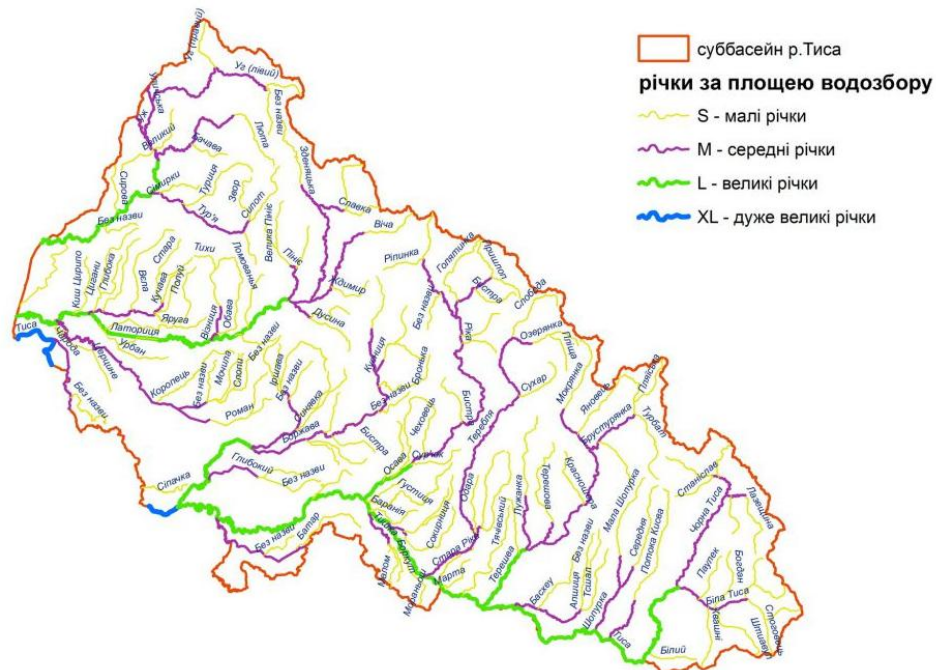


Рис. 1.14. Розподіл річок за площею водозбору на території суббасейну Тиси

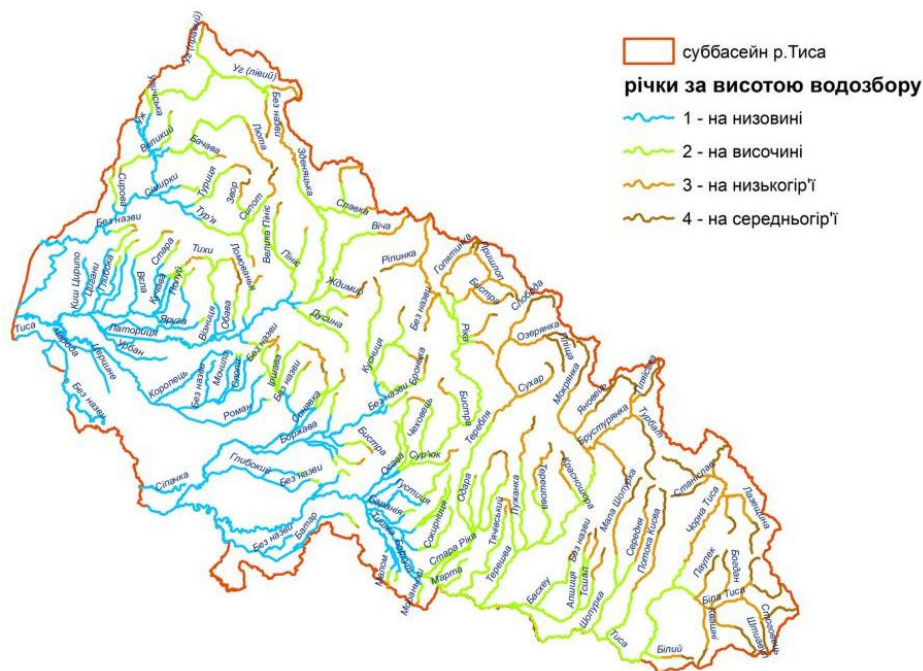


Рис. 1.15. Розподіл річок за висотою водозбору на території суббасейну Тиси

Основною складовою аналізу характеристик басейну Тиси є саме визначення масивів, оскільки він проводиться для точного опису стану поверхневих та підземних вод, який ґрунтується на економічному аналізі водокористування, на гідрологічних та географічних показниках та інформації впливу антропогенних чинників на кількісний та якісний стан вод.

1.2.2. Підземні води

В суббасейні Тиси виділено 7 МПЗВ, які можна розподілити по таким групам:

До першої групи можна віднести масиви у корі вивітрювання гірських схилів осадових Карпат. Межа цього масиву пролягає від головного вододілу Карпат на Пн Сх до Закарпатського прогину на Пд Зх. Цей масив серед інших має найбільшу площу близько 7300 км².

Гірські осадові схили мають голоценові кору вивітрювання, яка розвивалась з руйнівною зміною поверхневих шарів під впливом

температури, органічного вивітрювання (дією рослин) та хімічної дії атмосфери.

До продуктів вивітрювання поверхневого шару можна віднести: елювій – це продукти, які акумулюються залишаючись на своїх місцях, колювій – накопичення уламків на схилах з наступним переміщенням під впливом гравітації, делювій – накопичення дрібних фракцій які змиті дощовими водами, пролювій – це змиті з верхів'їв тимчасовими потоками в період паводків крихкі відклади.

Систематичні дослідження підземних вод не проводяться, на разі ведеться лише довготривалий моніторинг п'яти джерел на репрезентативних вододільних ділянках. В загальному значення в середньому досягає $8 \text{ м}^3/\text{добу}$ в меженний період, а при паводках значення може досягати $81 \text{ м}^3/\text{добу}$. Якщо розглянути найкрупніші джерела Міжгір'я, то тут витрати можуть сягати до $300 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Мінералізація даних джерел коливається від $0,10 - 0,2 \text{ г/дм}^3$.

Підземні води даної групи застосовуються для потреб місцевого населення та господарсько-питних потреб. Джерельні води також забезпечують і централізоване водопостачання частину санаторіїв, баз відпочинку, та інших установ.

До другої групи віднесемо масиви в озерно – алювіальних відкладів минайської світи. Межею масиву тут слугують Вигорлат – Гутинське пасмо на північному сході та центральна частина Закарпатського прогину, а також території суміжних країн Румунії, Угорщини та Словаччини. За площею цей масив простягається на 1850 км^2 .

Масив складається з потужної товщі однорідних алювіальних відкладів та є першим від земної кори. Має безнапірні підземні води, характеризується строкатим літологічним складом по площі розповсюдження. Тут простежується зменшення уламкового матеріалу у вмісті алювію крупних фракцій при збільшенні відстані від контакту масиву, що роз'яснюється після виходу з гірських долин на рівнину втратою швидкості водних потоків.

В основному досліджуваний масив складається з алювіальної товщі, яка в свою чергу характеризується високою водопроникністю, в яких максимальний коефіцієнт може досягати 3500 м²/добу, а коефіцієнт фільтрації близько 70 м/добу.

Щодо відкладів, то на центральній частині масиву в більшості простягаються піщано - гравійні відклади, з прошарками глини, на півночі масиву в районі м. Чоп переважають дрібнозернисті піски з прошарками крупнозернистого піску, а на південно – східному масиві характерне розповсюдження гравію на значних площах, а також крупноуламкового алювію.

Масив минайської світи від поверхневих джерел забруднення є умовно захищеним, оскільки в покриві є водотривкі глини потужністю більше трьох метрів. Простягаючись зі сходу на захід масив є більш захищеним, так як водні потоки менше уражені ерозією.

Загальна мінералізація вод масиву минайської світи коливається в межах від 0,3 до 0,6 г/дм³.

З метою вирішення проблем водопостачання населення та підприємств досліджувані води досить детально вивчені. Задля ведення регулярного моніторингу якості та рівнів підземних вод, тут існують свердловини для проведення спостережень, ведеться дослідження фільтраційних параметрів водовмісних порід та визначення дебіту, а також розраховується модуль площинного живлення обраного масиву завдяки інфільтрації атмосферних опадів, який коливається в межах 140-260 м³/добу/км².

До третьої групи відноситься масиви підземних вод у вулканогенних пліоценових відкладах Вигорлат – Гутинського пасма.

Дана група пролягає в межах Закарпатської рівнини та фліщових Карпат, та продовжується в Словаччині та Румунії. Займає площу близько 1700 км².

Цьому масиву характерні такі породи як: тріщинуваті андезити, дарити, туфи та інші. Тут спостерігається вертикальна та горизонтальна зональність,

що пов'язана з тріщинуватістю порід по всьому розрізі. В наслідок дії вулканів, формуються досить крупні тектонічні зони тріщинуватості та тріщини на які також вплинули процеси фізико – хімічного вивітрювання, які в подальшому покривались шаром туфів та лави. Зараз в більшості зони тріщинуватості служать колекторами.

В тріщинуватих породах в розрізі наявні два так звані поверхи:

- Верхній потужністю 20-65 м, зона інтенсивного вивітрювання та тріщинуватості;

- Нижній потужністю від 3 до 20 м, відноситься до зони тектонічної тріщинуватості та характеризується напірними водами.

Ці масиви підземних вод є незахищеними від вертикальної фільтрації поверхневого забруднення. Вони застосовуються разом з алювіальними водами для господарсько питного центрального водопостачання та їх мінералізація 0,2-0,4 г/дм³. Для промислового розливу та бальнеології використовуються мінеральні води глибших горизонтів. Прісні води Вигурлат - Гутинського пасма характеризуються доброю питною якістю та багатими ресурсами але не мають широкого значення в зв'язку з важкодоступністю.

До четвертої групи слід віднести масиви підземних вод в алювіальних голоценових відкладах заплав та перших надзаплавних терас річок Солотвинської западини та гірської частини, площею близько 1200 км².

Ця група пролягає в отнотипових алювіальних відкладах заплави та першої надзаплавної тераси найбільших річок Закарпаття, де алювіальні відклади сформували єдину літологічну товщу.

Водовмісний горизонт в якості заповнювача представлений галькою, гравієм, валунами та різнозернистим піском, об'ємом до 20%.

Тут чотири масиви витриманих по площі, в яких кожен окремо формує гідрогеологічну систему.

Мінералізація вод в даному масиві коливається від 0,10 – 0,30 г/дм³, та має гідрокарбонатно – кальцієвий хімічний склад алювіальних вод. В цих

водах налічуються азотисті сполуки та фосфати у високих концентраціях в зв'язку з побутовим забрудненням.

Алювіальні води застосовуються у водопостачанні населення, промислових об'єктів та приватних господарств. В локальному господарстві вода добувається з колодязів та свердловин та їх дебіти коливаються від 60 - 1100 м³/добу.

До п'ятої групи відносяться озерно – алювіальні відклади чопської світи, який простягається вздовж Закарпатської алювіальної рівнини, площею близько 1090 км². Цей масив вважається гідравлічно ізольованим від минайського алювію, оскільки залягає під шаром водотривких глин та має потужність до 40 м.

Чопський масив має піщаний літологічний склад алювіальних порід, з домішками гравію та гальки, також є породи які перешаровуються з глинами.

Цей масив має набагато нижчі фільтраційні параметри ніж масив минайського алювію. Водороникність тут може складати 3 – 37 м²/добу, а коефіцієнт фільтрації 1 – 7 м/добу. В досліджуваному регіоні дебіт свердловин коливається в межах від 90 м³/добу до 265 м³/добу. Також він має напірні води.

Мінералізація вод тут може складати 0,5-0,7 г/дм³, місцями досягає 1,0 г/дм³, оскільки в складі переважають іони хлору. Води масиву мають гідрокарбонатно кальцієвий хімічний склад.

Чопський масив не є досить сильним в конкуренції, саме тому тут не проводять дослідження запасів вод, немає детальної вивченості в гідрогеології, також не проводиться оцінка прогнозних ресурсів підземних вод.

Наступна група масиви підземних вод ільницької світи пліоцену, яка розташовується в більшості в межах Закарпатського прогину. В цьому комплексі часто наявні водотривкі глини, а водотривкі породи сформовані прошарками пісків, туфів, конгломератів та алевритів.

Ця територія має досить велику потужність, яку можна розподілити на дві частини: західну 100 – 500 м та східну 200 - 580 м.

Щодо гідрохімічних показників, то мінералізація тут коливається в межах 0,3 - 0,8 г/дм³, а в зоні тектонічних розломів 1,0 – 1,4 г/дм³. Води мають хлоридно карбонатний кальцієво – натрієвий склад. Коефіцієнт фільтрації коливається в межах 5 – 70 м/добу.

З точки зору використання цих вод у водопостачанні, то вони майже застосовуються для населення та промисловості.

Остання група це масиви підземних вод в алювіальних відкладах 9 та 10 надзаплавних терас, яка є самою маленькою серед інших, площею всього 118 км². Масив простягається в межиріччі річок Тиси та Боржави в межах алювіальної Копаньської тераси.

Масив має потужність 50 – 140 м та містить такі породи як: піски, глини, червоно – бурі суглинки та інші.

Для розрахунку фільтраційних параметрів проводиться моніторинг на 3 джерелах, їх дебіт складає в межах 4,5 – 7,5 м³/добу, період паводків 30 м³/добу, а в середньому 1 – 11 м³/добу, на свердловинах 1 – 430 м³/добу.

Ці підземні води умовно природньо захищені, живляться за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Мають мінералізацію 0,14 – 0,61 г/дм³, а за хімічним складом відносяться до хлоридно кальцієво – натрієвих вод.

Води використовуються для водопостачання промислових та сільськогосподарських підприємств, а також приватних установ, який постачається поодинокими свердловинами[31].

РОЗДІЛ 2. АНТРОПОГЕННІ ВПЛИВИ НА ЯКІСНИЙ ТА КІЛЬКІСНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ І ПІДЗЕМНИХ ВОД

2.1. Забруднення поверхневих вод

Антропогенний вплив в басейнах річок відіграє важливу роль у формуванні мінералізації, гідрохімічного режиму та стоку органічних і біогенних речовин. Зі зростанням навантаження в результаті діяльності людини поверхневі води можуть ставати істотно зміненими, а річки перетворюються в господарські. Такі зміни звичайно ж негативно відображаються на стані водної екосистеми. Задля покращення стану екосистем басейнів та зменшення негативного навантаження, на річках які використовуються для господарсько – питних, рекреації та рибного господарства слід проводити дослідження річок, особливо важливим є виявлення структурно - функціональних змін, сезонних коливань

гідрохімічних показників, а також для розробки шляхів оптимізації виявлення та прогнозування динаміки гідроекологічного стану, для вирішення, проблем якості річкових вод.

Визначення антропогенного впливу закладається у послідовному аналізі чинників, які впливають на водойми та розробці заходів оптимізації. Характеристика чинників проводиться в результаті аналізу хімічних та гідроморфологічних показників, які чітко та якісно відображають умови біотичної складової екосистеми.

В основному антропогенне навантаження в суббасейні Тиси створює соціально – економічна структура. Основними чинниками, які завдають антропогенне навантаження на масиви даного суббасейну є: комунальні стічні води, сільське господарство, оскільки більша частина Закарпаття – сільські жителі більше 60 % та є високо розвиненим в даній місцевості. Потреби в заборі води в цього чинника одні з найбільших, оскільки тут також переважає рибне господарство. Наступним чинником стають різні підприємства промислового виробництва: добувна, переробна, хімічна промисловість, машинобудування та інші. Також до чинників можна віднести гідроморфологічні зміни[3,31].

Антропогенне забруднення в суббасейні Тиси можна поділити на підгрупи.

До першої та основної групи можна віднести забруднення органічними речовинами, яке виникло в результаті недостатньої очистки стічних вод і в результаті спричиняє порушення кисневого балансу та зміни видового складу гідробіонтів. Також таке забруднення виникає в результаті того, що велика частка населення не під'єднана до каналізаційних мереж.

В основному забруднення поверхневих вод органічними речовинами відбувається в результаті роботи комунального господарства. Результати дослідження показують, що переважну частину забруднення на Закарпатті походить саме від м. Ужгорода та м. Мукачеве.

До основних підприємств, які несуть значне забруднення можна віднести виробниче Тячівське управління житлово - комунальне господарство», виступає основним забрудником річки Тиса, в якому БСК5 в п'ять разів перевищує допустимі норми, також ХСК, яке перевищує в три рази. Другим суттєвим об'єктом вважають «Солотвинське комунальне підприємство водопостачання» та комунальне підприємство «Рахів - тепло». Органічне забруднення БСК5 в яких перевищує в два рази допустимі норми. Проведені дослідження та дані показують, що каналізаційні очисні споруди в цих підприємствах перебувають у аварійному стані, а отже потребують модернізації, застосування глибоких технологій при очищенні стічних вод[4].

Також на екологічний стан суббасейну річки Тиси негативно впливає гідротехнічне будівництво, особливо після експлуатації Теремле - Рудської ГЕС різко збільшилась концентрація органічних речовин за рахунок зростання маси донних відкладів, також знизився рівень кисню у воді та зросла сабробність порівняно з верхньою незарегульованою ділянкою річки Тиси.

Більше половини агломерацій під'єднані до комунальних очисних підприємств, однак є частина яка не підключена до каналізаційної мережі, а стічні води не проходять біологічної та механічної очистки води і тому саме тут постає найбільша проблема. На прикладі в 2020 – 2021 рр. загальний об'єм скиду стічних вод становим майже 40,000 млн. м³. Води які пройшли нормальну очистку – 27,500 млн. м³, води які без очищення вважаються нормативно чистими, близько 9,000 млн. м³, стічні води, які недостатньо – очищені – коливаються в межах 3,500 млн. м³, а води які не проходять очистку взагалі складають 0,150 млн. м³.

Вторинну біологічну та механічну очистку проводять всього лише три міста – це близько 15 % території, а близько 33 % агломерацій мають лише колекторні системи, стічні води в яких не проходять очистки взагалі.

Окрім того що в Закарпатті мала кількість споруд які проводять очистку стічних вод, ще є проблема у тому, що всі очисні споруди перебувають у

зношеному стані та перевищують проектну потужність, в результаті чого неочищені або недостатньо очищені стічні води потрапляють до річки Тиси.

Також забруднення органічними речовинами можливе від промисловості, але в порівнянні воно досить незначне. Більшу частину забруднення органічними речовинами поверхневих вод річки Тиси становлять стічні води комунальних підприємств, в основному з м. Ужгорода та м. Мукачеве.

До другої підгрупи відноситься забруднення біогенними речовинами. Хоча поживні елементи мають хороший вплив на водойми, але надмірне надходження та накопичення біогенних речовин до поверхневих вод річки Тиси стає рушійною силою евтрофікації водойми, оскільки як наслідок це призводить до зниження якості води та порушення балансу організмів.

Надходження біогенних речовин супроводжується неочищеними стічними водами від промисловості та комунального господарства. Більшість речовин, які домінують в даному суббасейні є елементи азоту, фосфору, нітрогену, та феруму. Тут проблема постає в застарілому обладнанні, оскільки ефективність очищення стічних вод від хімічних елементів є не завжди ефективною, та не досягає вказаної норми.

Найбільш важливим біогенним елементом є азот, який впливає на біологічну продуктивність. В допустимих концентраціях азот сприяє зростанню вищої водної рослинності та гідробіонтів, але у випадку перевищення допустимої норми, суббасейн зазнає забруднення евтрофікації водойм. Якщо розглянути на прикладі, то сполуки азоту коливаються в межах від 0,30 до 0,50 мг/дм³. Аналізуючи дані в р. Тиси перевищення концентрації азоту спостерігається по всіх постах та виходять за межі норм рибогосподарського ГДК, що безумовно негативно відображається на водоймах.

Забруднення біогенними речовинами походить від двох джерел. Першим джерелом вважають дифузне, яке надає особливу небезпеку з полігонів твердих відходів та лісохімічної промисловості. Таке забруднення

надходить з поверхні водозбору та з ґрунту і спричинений як природними так і антропогенними факторами. Другим джерелом є точкові джерела, де забруднені речовини надходять з агломерацій та промисловості. В загальному скиди фосфору з агломерацій складають близько 21 тис. т/рік, який в суббасейн частіше надходить у вигляді фосфатів. Стосовно нітрогену, тут в середньому скидається 108 тис. т/рік, а надходить азот у вигляді нітратних сполук.

Підбиваючи підсумок можна сказати, що більша частина біогенних речовин надходить з м. Ужгорода та м. Мукачево та зі стічними водами рекреаційних об'єктів, але в основному таке забруднення в порівнянні незначне.

До третьої підгрупи, можна віднести забруднення важкими металами та небезпечними речовинами. Досить шкідливий вплив на якість води здійснюють іони важких металів, але в результаті відбору проб води на р. Тиси та проведенні лабораторних досліджень, можна сказати, що вміст важких металів в цілому відповідає фоновому значенню, або ж має незначне перевищення.

Стосовно інформації щодо забруднення річки Тиси *небезпечними речовинами*, то її досить мало та вона знаходиться в обмеженому доступі.

Якщо досліджувати донні відклади суббасейну Тиси, то в них виявлено органічні речовини такі як пестициди та важкі метали (свинець, нафталін, кадмій), з концентрацією яка перевищує екологічний стандарт.

Джерелом надходження небезпечних речовин є промислові джерела: машинобудування, гірничодобувна, лісохімічна та харчова промисловість, а також комунальні та промислові відходи.

В результаті лабораторного дослідження та моніторингу небезпечних забруднюючих речовин в суббасейні Тиси виявлені 26 специфічних речовин, з яких 22 синтетичні та 4 несинтетичні (важкі метали). Контроль за вмістом небезпечних речовин на Закарпатті здійснюється лише з визначенню вмісту параметрів, які передбачені проектами ГДС, але фактичну наявність

небезпечних речовин потрібно додатково перевірити та підтвердити даними моніторингу.

До четвертої підгрупи слід віднести аварійне забруднення та їх вплив. В загальному кількість відходів на Закарпатті занадто багато, переходить межу більше 2,5 млн. тонн. В даній місцевості трохи більше 380 місць для накопичення побутових відходів, а також є 240 несанкціонованих місць для викидання сміття.

Враховуючи неосяжну кількість відходів, в даному регіоні розроблено централізовану систему збору і вивозу сміття, від загальної кількості це становило майже 70 %. Відходи, які не можна викидати збираються спеціалізованими підприємствами. Стосовно вторинної переробки, то в подальшому планується побудова сміттепереробних заводів, для яких вже зараз створюють певні умови для максимального використання вторинної сировини[31].

В Закарпатському регіоні з метою впорядкування та покращення проблеми з відходами задіяли певні програми: Програма правильного ведення з побутовими відходами на 2016 – 2020 рр. та Програма з благоустрою населених пунктів Закарпаття на 2027 – 2020 рр.. програми виконувались частково, оскільки не вистачило коштів на фінансування запланованих заходів. Для досягнення доброго стану масивів поверхневих вод суббасейну Тиси, враховуючи дану ситуацію вирішення проблеми управління побутовими відходами має увійти до програми заходів.

Серед всіх відходів найбільшу небезпеку несуть пластикові, оскільки в процесі розкладу до водних об'єктів потрапляють токсичні речовини, а це призводить до деградації біорізноманіття у водоймах.

Для вирішення проблем аварійного забруднення необхідно розробити план захисту та відновлення водних об'єктів Тиси:

- Дотримування правил та норм, а також контроль лісокористування та територій природно – заповідного фонду;

- Збільшення площ протиерозійних лісосмуг вздовж руслових комплексів та автомобільних доріг;

- Відведення та очистка стічних вод від місць випасання тварин та гноєсховищ;

- Очистка ґрунтових вод на території «Великобичківського ЛХК»

- Збільшення потужності каналізаційних очисних споруд КП «Рахівтепло», а також ВЖКП смт Кобилецька Поляна;

- Будівництво очисних споруд та каналізаційних мереж на території гірського лижного курорту «Драгобрат», турбази «Едельвейс», туристичного притулку «Козьмешик», туристичного комплексу «Високі Карпати»;

- Впровадження контурної системи безвідвальної оранки;

- Впровадження програми будівництва систем централізованого водопостачання та водовідведення у всіх населених пунктах;

- Ремонт та модернізація водозаборів м. Рахів та смт Великий Бичків;

- Впровадження на територіях промислових підприємств та в місцях видобутку корисних копалин дренажу лінійного.

Оскільки річка Тиса є транскордонною, то сусідні країни схвильовані стосовно засмічення водойм. Траплялись ситуації коли під час паводків було виявлено засмічення комунальними відходами Угорщини.

До п'ятої підгрупи - одної з найважливішої підгрупи слід віднести і гідроморфологічні зміни на території, оскільки такі зміни впливають на умови існування водних угруповань, а також призводять до погіршення екологічного стану.

Саме гідроморфологічні зміни стають істотним тиском на водойми, так як це призводить до порушення антропогенного характеру морфології заплави, берегів та русла в суббасейні Тиси.

До чинників, які спричиняють гідроморфологічні зміни можна віднести: забудову територій, сільськогосподарську діяльність, гідроенергетику та протипаводковий захист.

Гідроморфологічні зміни можна поділити на типи:

До першого можна віднести морфологічні зміни. Тут основним чинником є протипаводковий захист, урбанізація та сільське господарство, оскільки вони погано впливають на природну морфологію русел.

Зменшення глибини та ширини, звуження міждамбового простору, порушення природного балансу акумуляції та ерозії все це призводить до порушення морфології річок суббасейну Тиси, тут їх нараховують майже 40 масивів.

З метою покращення стану водних об'єктів впроваджують укріплення берегів на річках, спрямлення та поглиблення дна, а також розорювання прилеглих територій заплави річки.

Масиви поверхневих вод в суббасейні Тиси зазнають: порушення безперервності потоку вод, коливання рівнів води нижче греблі, мають порушення морфології русел, все це можна віднести до критеріїв оцінки недосяжного доброго екологічного стону водойм. Також до цих критеріїв слід додати забір води та акумуляцію.

До другого типу відносять порушення гідравлічного зв'язку між заплавою та руслом, оскільки саме цей зв'язок забезпечує водою гідробіонтів.

До третього типу відносять порушення вільної течії річок. Греблі та інші споруди, які перетинають русло порушують вільну течію та зменшують міграцію риби, що призводить до серйозних проблем, оскільки першочергово греблі будувались для акумуляції води, з подальшим використанням для потреб водопостачання, зрошення та інше.

Підбиваючи підсумок можна сказати, що проаналізувавши проблеми гідроморфологічних змін, ревіталізації підлягають майже 50 масивів поверхневих вод.

2.2. Забруднення підземних вод

Згідно з вище зазначеного на Закарпатті домінує сільська урбанізація, а тому навантаження підземних вод суббасейну Тиси напряму пов'язане з сільськогосподарською діяльністю та з територій забудованих міст.

Забруднення підземних вод є різне. Наприклад сполуками азоту, які потрапляють до ґрунтових вод зі стічними водами в результаті діяльності сільського господарства.

В горах переважає лісодобувна промисловість та тваринництво. На рівнинах Закарпаття домінує садівництво, ферми та пасовища, а отже тут розповсюджене інтенсивне використання добрив, пестицидів та інших речовин, які завдають сильного антропогенного навантаження на підземні води річок Тиси.

При дослідженні даної місцевості було виявлено, що при прокладанні дренажних каналів, знищувався частково шар поверхневих слабопроникних порід, що в результаті погіршило захищену здатність ґрунтів. Ці негативні процеси спостерігаються під час паводків (наповнення каналів) та в період фільтрації. З каналів фільтраційні процеси призводять до збільшення у водоймах та ґрунтах окисного заліза. Також під час паводків на певних територіях спостерігається збільшення мінералізації ґрунтових вод та засолення ґрунтів. В даний момент на річках спостерігаються замулені канали, які заросли водною рослинністю.

Погіршення якості суббасейну Тиси провокують меліорації земель, які пошкоджують природний гідравлічний та гідрохімічний зв'язок між водоносними горизонтами.

Сільським пунктам, у зв'язку з відсутністю каналізаційних систем, притаманне побутове забруднення, а також проблема в тому, що сортування і утилізація не відбувається у масштабах промисловості. В результаті підземні води та ґрунти забруднені органічними речовинами, а саме яйцями гельмінтів, які розповсюджують інфекційні хвороби по водоймі та мікроорганізмами.

На сьогодні в масивах підземних вод дуже поширений гірничо – промисловий тип техногенного навантаження. Основними місцями якого тут є: території вивчення надр для видобутку нафти та газу, також кар'єри в яких скидалось сміття та забруднення важкими металами місця видобутку.

Отже, підбиваючи підсумок можна сказати, що на даний момент потрібне проведення оцінки стану антропогенного забруднення на масиви підземних вод.

РОЗДІЛ 3. ТЕРИТОРІЇ ПІД ОХОРОНОЮ

3.1. Смарагдова мережа та її об'єкти

Території для збереження та відновлення біологічного різноманіття називаються смарагдовою мережею, яка визначається з метою забезпечення та захисту виживання різних видів організмів та позначається у Бернській Конвенції.

Екологічна мережа будується за природоохоронними територіями та об'єктами, які сформувались на протязі багатьох років.

В теперішній час Закарпаття має високий показник заповідності, який становить майже 16 % територій, з яких близько 80 % мають загально – державне значення (рис. 3.1).

Природно – заповідний фонд Закарпаття, має свої підкатегорії, найбільшу частинку якого близько 50 % займають національні природні

парки такі як: «Синевир», «Ужанський», «Зачарований край», також об'єкти Карпатського біосферного заповідника близько 30%, близько 10 % заказників (55 об'єктів), регіональні ландшафтні парки: «Синяк» та «Притисянський», які займають близько 7% місцевості. Решта 3 % представлені дендропарками, заповідними урочищами, пам'ятками природи, та ботанічним садом[37].

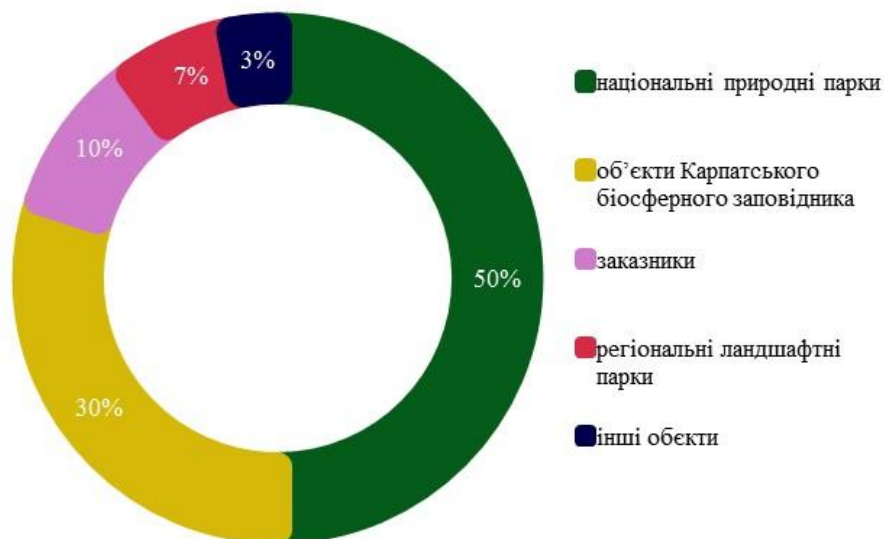


Рис. 3.1. Підкатегорії природно-заповідного фонду Закарпаття

Ландшафти Закарпаття несе свою цінність як на регіональному так і на глобальному рівні, оскільки досить велика частка об'єктів природно – заповідного фонду на Закарпатті має природоохоронні статуси міжнародного рівня: Біосферного резервату ЮНЕСКО, Рамсарських водно-болотних угідь, та Місць світової спадщини ЮНЕСКО.

Екологічна мережа Закарпаття формувалась в три етапи (рис. 3.2).

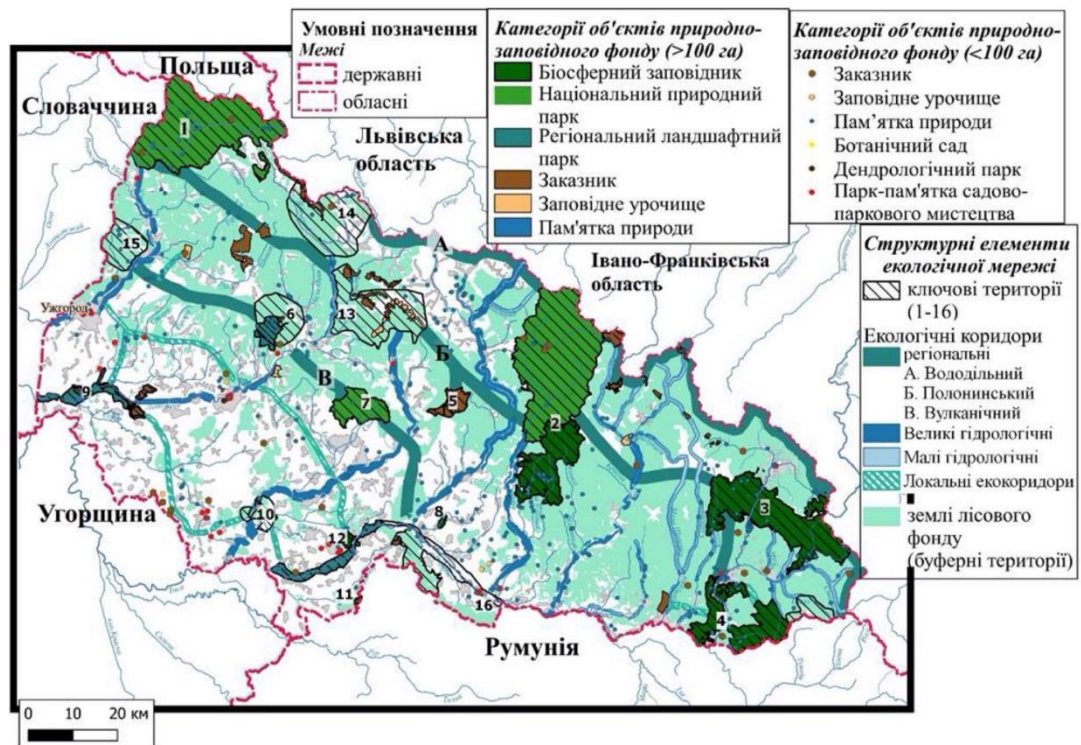


Рис. 3.2. Структурні елементи екомережі Закарпаття: 1 - Стужицько - Сянська, 14 - Жденіївська, 15 - Вигорлат -Перечинська, 13 - Ждимирська, 6 - Синяк-Чинадіївська, 9 - Чопсько - Великодоброньська, 7 - Іршавська, 10 - Берегівська, 5 - Річанська, 12 - Черногірська, 8 - Хустська, 2 - Полонинсько - Горганська, 11 - Юлівська, 16 - Шаянська, 3 - Свидовецько - Черногірсько - Горганська, 4 - Кузійсько-Мармароська

- Перший етап створення та поширення мережі об'єктів ПЗФ, з яких розпочалося проведення досліджень.

- Другий етап затвердження та розробка планувальних схем екологічної мережі, але не задіяно заходів забезпечення природоохоронного режиму територій області.

- Третій етап залучення європейського досвіду до формування екологічної мережі Закарпаття.

Екологічну мережу Закарпаття від початку створення планували до розширення. Остаточний план заходів, які спрямовані на сталий розвиток та охорону Закарпаття затвердили на 12 років Закарпатською обласною державною адміністрацією у 2008р. Такий план передбачав створення нового міжнародного біосферного резервату «Мармароські гори», збільшення площ

деяких об'єктів, а також побудова ландшафтного парку «Притисянський». Схема екологічної мережі (див. рис. 3.2) сформована площею більше 12000 тис. га 5 транскарпатських екокоридорів, які з'єднують 28 основних територій, серед яких 16 знаходиться на Закарпатті, які в свою чергу поєднані трьома екокоридорами. Також на схемі представлені буферні зони. Сюди занесено землі лісового фонду, які виконували буферну функцію. Також до цієї зони ввійшли землі рекреаційного призначення, близько 25 % території.

До територій та об'єктів які підлягають відновленню належать піски, солончаки, кам'яні розсипи, деградовані землі – це близько 15 тис. га.

Стосовно Смарагдової мережі, то в суббасейні Тиси їх нараховують 14 об'єктів ПЗФ (табл. 3.1, рис. 3.3) - 13 % від площі всього басейну, серед яких найбільшим вважають Карпатський біосферний заповідник[37].

| Назва території особливого природоохоронного інтересу | Площа, га | Об'єкти природно заповідного фонду | Площа, га |
|---|-----------|---|-----------|
| Карпатський біосферний заповідник | 58295 | Карпатський біосферний заповідник | 58035 |
| | | Кісва | 400 |
| | | Юлівська гора | 175 |
| Національний природний парк Синевир | 40435 | Національний природний парк Синевир | 43000 |
| | | Озірце | 323 |
| | | Кантіна | 25 |
| Національний природний парк Ужанський | 39501 | Національний природний парк Ужанський та інші заказники | 39160 |
| Мармороські гори | 25100 | Пам'ятки природи | 18 |
| | | Три заказники | 8 |
| Східний Свидовець | 15140 | Заповідне урочище Тавпішрка | 426 |
| | | Пам'ятки природи | 5 |
| Національний природний парк Зачарований край | 6115 | Національний природний парк Зачарований край | 6100 |
| | | Зачарована долина | 150 |
| | | Пам'ятка природи | 15 |
| Виноградівська Тиса | 6045 | Притисянський | 10330 |
| | | Егреш | 37 |
| Притисянський | 5390 | Притисянський | 10330 |
| | | Великодобронський | 1737 |
| Полонина Боржави | 4521 | Пам'ятка природи | 2,5 |
| Пониззя Боржави | 4104 | Заповідні урочища | 335 |
| | | Пам'ятки природи | 56 |
| Долина р. Шопурка | 3225,3 | Арніка | 10 |
| Кобила | 891 | - | - |
| Оклі Гед | 301 | Пам'ятка природи | 0,5 |
| Косонь | 251 | Гора Біганська | 5 |

Рис. 3.3. Смарагдова мережі на Закарпатті її об'єкти

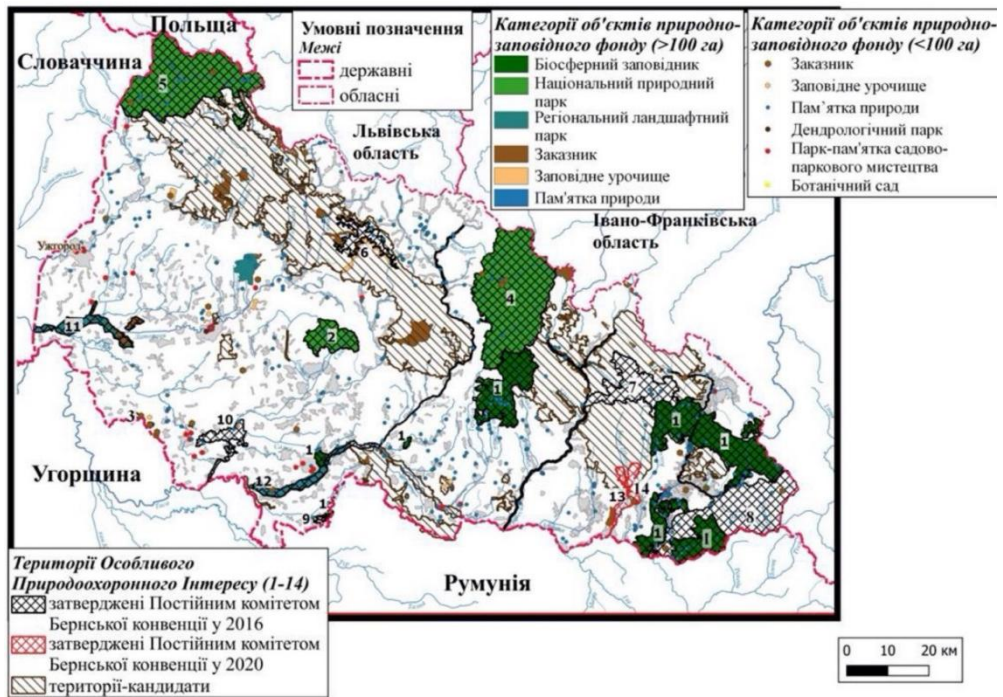


Рис. 3.4. Смарагдова мережа та об'єкти ПЗФ Закарпаття у 2021р.

Слід зазначити, що Смарагдова мережа не захоплює верхів'я р. Латориця та верхню течію р. Ріка, а також досить велику частину р. Боржава та Уж.

Проаналізувавши схему Смарагдової мережі та планування території Закарпаття, можна встановити ділянки, які потребують розробки заходів захисту біорізноманіття та проведення додаткових ботаніко - зоологічних та ландшафтних досліджень[37].

Підбиваючи підсумок можна сказати, що екологічний паспорт Закарпаття та розроблена схема Смарагдової мережі показує недостатню узгодженість геопланувальних підходів в області. На сьогодні не впроваджено заходів для захисту та збереження прибережних смуг, водоохоронних захисних зон, полонинних лісів та полонин та запланованих природно - заповідних установ не створено.

В теперішній час недостатня кількість детальної та актуальної інформації про структурні елементи екомережі, тому тут важливим залишається питання дослідження та детальне вивчення території.

3.2. МПВ та МПЗВ, які застосовуються для рекреаційних та лікувальних цілей

Рекреаційні зони – це відповідні землі на прибережних захисних ділянках та смугах водних об'єктів, які призначені для відпочинку населення. Прибережними смугами називають ділянки вздовж водних об'єктів на яких відводяться водоохоронні зони.

На всіх об'єктах, спорудах підприємствах встановлюють конкретні правила для збереження та захисту рекреаційних територій, на яких забороняється:

- скидання неочищених стоків;
- будівництво споруд таких як: бази відпочинку, гаражі, стоянки для автомобілів та інше, окрім гідротехнічних та гідрометричних забудов;
- зберігання або ж застосування пестицидів та добрив;
- влаштування звалищ сміття, гноєсховищ, скотомогильників та кладовищ, випасання худоби та інше;
- миття або ж обслуговування техніки та транспортних засобів.

Рекреаційний потенціал Закарпаття є досить великим та унікальним за своїми ресурсами. Область приваблює різних туристів для відпочинку, оздоровлення та в подальшому має пріоритетний розвиток. Наразі на Закарпатті, придатними територіями для рекреаційно – оздоровного використання, знаходиться 29 рекреаційних зон, в яких якість води відповідає нормам та які корисні для населення, а для 10 об'єктів, якість води незадовільна. Дана місцевість є унікальним куточком природи, яка володіє всім необхідним для розвитку сучасної індустрії туризму.

У суббасейні встановлюються екологічні цілі відповідно зонам рекреації:

- якість води, його склад та властивості водойм має відповідати всім санітарним показникам та вимогам;
- для контролю необхідно проводити проби води, щорічно два рази перед настанням купального сезону.

Напередодні купального сезону власники мають на карто - схемах позначити ділянки та водойми, які відповідають всім вимогам та придатні пляжів, атракціонів та інше. Ці вимоги підкріплені законом, а далі карто – схеми надаються рятувальним службам ДСНС та інші.

Задля організації рекреаційних зон на водоймах встановлено певні вимоги:

- Рекреаційні зони краще максимально віддаляти не менше половини кілометра від гідроелектростанцій, шлюзів тощо. Вони можуть розміщуватись лише за межами санітарно - захисних зон підприємств промисловості;

- Власники перед настанням кожного сезону повинні узгодити експлуатацію пляжу з Державною продовольчою споживчою службою з питань безпеки та захисту споживачів;

- Стосовно пляжів, то вони не повинні розташовуватись в першій зоні поясу санітарної охорони водойм, для питного водопостачання[31].

РОЗДІЛ 4. КАРТУВАННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

4.1. Система моніторингу поверхневих вод

Моніторинг водних об'єктів є складною системою контролю та спостережень за навколишнім середовищем, процесами, явищами, техногенними об'єктами. В цілому моніторинг спрямований на безпечне середовище існування населення. На основі моніторингових досліджень здійснюється природоохоронна політика, яка регулює екологічні відносини природи із суспільством, що є досить актуальним в наш час.

Моніторинг має свою структуру. На Закарпатті структура мережі суб'єктів є складною та багатогалузевою, а суб'єкти на обласному рівні проводять спостереження, які реєструються на технічних рівнях.

Головними завданнями моніторингу водойм є:

- Оцінка сучасного стану водних об'єктів за комплексом якісних і кількісних показників;

- Отримання інформації про запаси водних ресурсів, їх просторовий розподіл, тенденції зміни у часі;
- Створення кадастру техногенних об'єктів та антропогенних чинників, які завдають вплив водоймам;
- Удосконалення моніторингу водних об'єктів та оптимізація мережі спостережень;
- Забезпечення державних структур інформацією про стан водних ресурсів;
- Покращення водопостачання, водовідведення та охорони водних об'єктів;
- Проведення оцінки небезпеки та масштабів забруднення поверхневих і підземних вод;
- Створення постійно діючої моделі водопровідної та стоковідвідної мережі міських систем та спостереження за її станом;
- Створення ГІС по типу «Водні об'єкти та ресурси Тиси», «Якість поверхневих і підземних вод» «Гідрографічна мережа» та інше та поновлення ГІС інформацією;
- Вирішення управлінських завдань
- Візуалізація інформації водних об'єктів у вигляді карт, таблиць, графіків та тексту.

Моніторинг в досліджуваному суббасейні проводиться на основі фізико – хімічних вимірювань (19 пунктів спостережень) для кожного місяця. Забір води здійснюється з джерел які використовуються для: питних, господарсько-побутових, на прикордонних та транскордонних ділянках, в цілому на 11 масивах поверхневих вод.

Аналізуючи систему моніторингу на Закарпатті можна сказати, що:

- Суб'єкти моніторингу проводять лабораторний аналіз проб води всіх складових, але вони на обласному рівні неузгоджені між собою;
- Низька ефективність роботи моніторингових служб в результаті відсутнього належного технічного забезпечення;

- Немає розробки моделей для прогнозування та вирішення управлінських природоохоронних питань;

- Отримані дані від різних служб не обробляються належним чином;

- Немає комплексної оцінки стану складових показників в суббасейні.

Всього на Закарпатті є 45 пунктів (рис. 4.1) моніторингу, з яких: п'ять пунктів є джерелами питного водопостачання, дев'ять пунктів є транскордонними. Однак є пункти які одночасно виконують дві функції: р. Латориця м. Чоп, використовуються як питний водозабір та розташований біля кордону з Словаччиною та р. Тиса м. Тячів, який знаходиться поблизу кордону з Румунією та використовується як питний водозабір[31,42].



Рис. 4.1. Пункти моніторингу поверхневих вод в суббасейні р. Тиси Закарпатської області

Якісний стан масивів поверхневих вод суббасейну Тиси істотно не змінився. Якість води на транскордонних ділянках водотоків відповідає фоновим значенням водойм. Стосовно води для питного водопостачання, то якість води відповідає фоновим значенням санітарних норм.

В даний час для масивів поверхневих вод розробили класифікаційні таблиці для хімічних та фізико - хімічних показників, які використовуються для визначення екологічного потенціалу та стану МПВ.

Екологічний потенціал визначається в результаті статистичної обробки певних показників:

- Хімічних (нараховують близько 26 синтетичних та несинтетичних);

Специфічні речовин визначаються при відповідності значень до екологічних стандартів якості. У випадку коли речовини не відповідають екологічним стандартам стан водних об'єктів класифікується як задовільний. Тут також враховуються і фонові концентрації важких металів.

Фізико - хімічних (оцінюється за найгіршим значенням але вирішальними є біологічні показники).

При проведенні моніторингу території суббасейну Тиси, можна сказати, що тут матеріальна технічна база, не відповідає сучасним вимогам. Поштовхом до розвитку системи моніторингових спостережень стає введення ГІС та GPS технологій. Сучасні технології дозволять здійснювати за допомогою інтегрованої оцінки прогнозування змін на території та створювати банк даних.

Також ця місцевість потребує кращого інформування населення про стан навколишнього середовища, оптимізації природокористування та охорони приєднання громадськості до розв'язання екологічних проблем.

4.2. Гідроморфологічна оцінка

Гідроморфологічна оцінка або ж моніторинг здійснюється за допомогою оцінки морфометричних, динамічних та оцінки взаємозв'язку цих показників. Сюди також входять ідентифікація та типологія масивів поверхневих вод, які являються одним із початкових пунктів при розробці планів управління річковими басейнами. Ідентифікація як і типологія водойм визначається за керівними документами.

Відокремленню водних масивів один від іншого супроводжують певні чинники та причини такі як:

- географічні чинники або ж відмінності (гідрологічний режим річки, межі екорегіонів та інше);

- гідроморфологічні зміни;

- зміна категорії поверхневих вод;

- зміна хімічного забруднення або екологічного стану;

- зміна типу річки;

- природоохоронний статус території, через яку протікає річка;

Кількість водних об'єктів напряму впливає на об'єм заходів з їх збереження чи відтворення. Збільшення кількості об'єктів призводить до зростання витрат і в подальшому потребує розробки плану заходів щодо управління. Якщо ж йде зменшення кількості водойм, то в такому випадку можлива необ'єктивна оцінка гідроекологічної ситуації.

Водний масив є головним суб'єктом даної території річкового суббасейну та має бути оцінений його потенціал, стан і в результаті оцінки застосовані заходи збереження та відновлення. Згідно вищенаведеної інформації щодо ідентифікації поверхневих вод, то в суббасейні Тиси виділено 34 водних масивів, які визначались за екорегіонами (рис. 4.2)[24].

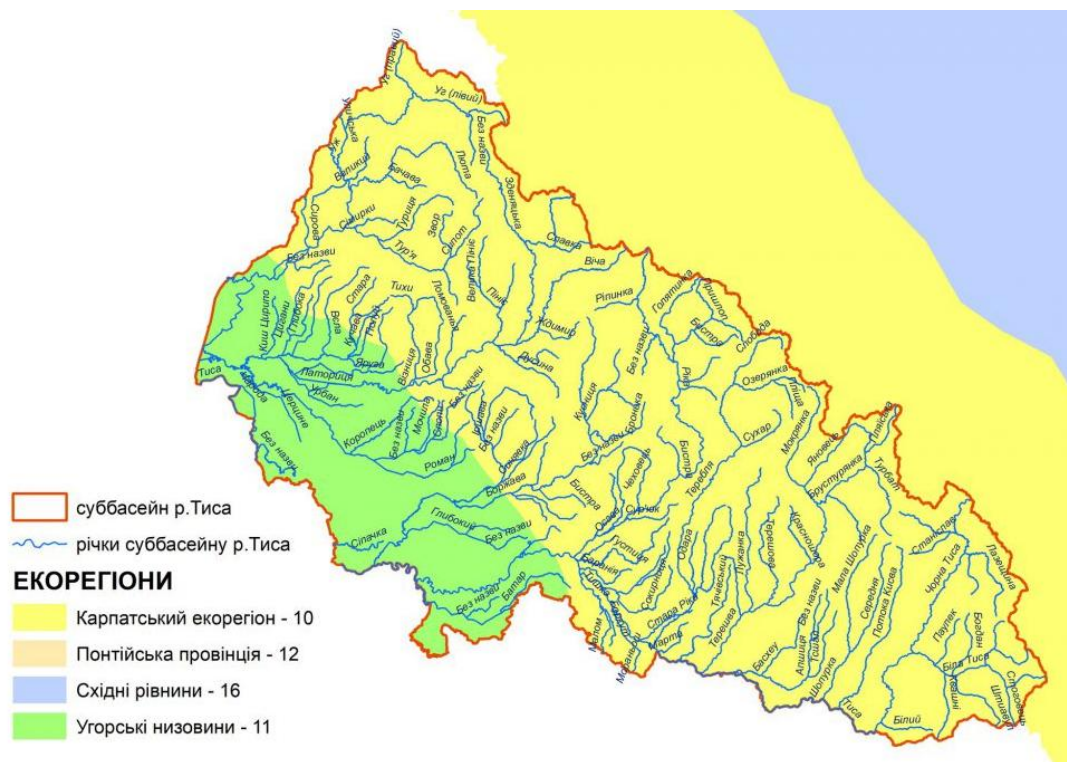


Рис. 4.2. Розподіл річок за екорегіонами на території суббасейну Тиси

Щодо типології водних об'єктів, то ідентифікаційним кодом тут являється саме тип водного масиву. Ідентифікаційний код включає в себе набір абіотичних та біотичних параметрів, які характеризують саме конкретний масив.

В законодавстві існує Керівний документ, який встановлює всю суть проведення типології та носить назву «Річки і озера – типологія. Референційні умови і система класифікації».

В суббасейні Тиси проводячи типологічний розподіл за геологічною будовою в першу чергу слід звертати увагу на склад порід поверхневих вод даної місцевості. На Закарпатті в основному зустрічається два геологічні елементи. Значна частина Закарпаття - це вапнякові породи або ж флішові пласти, а також присутнє на кристалічній основі флішове вікно або ж вулканічні породи, поблизу Мармароського масиву, який є досить унікальною територією.

В Закарпатській області, окрім кристалічних порід (кварцити, сланці) та вулканічних порід зустрічаються також відклади вапняку, гірського флішу та мармуру[25].

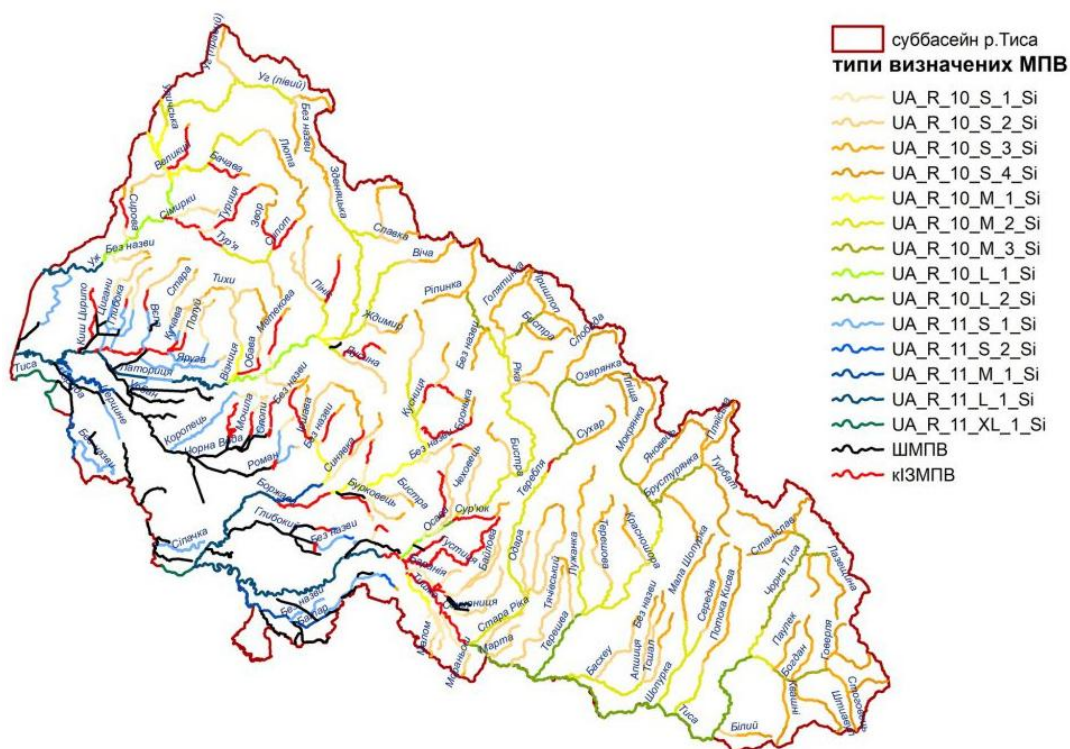


Рис. 4.3. Розподіл водних масивів за типами на території суббасейну Тиси

Отож, підбиваючи підсумок в результаті розробки ПУРБ річки Тиси, було створено низку карт щодо розподілу МПВ досліджуваного суббасейну, в тому числі розподіл річок за типами (рис. 4.3.), а також розробки заходів щодо забезпечення та відновлення водоїм.

РОЗДІЛ 5. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ У СУББАСЕЙНІ ТИСИ

Природокористування охоплює усі види водного, лісового, надрового та землекористування. Тут використовується поетапний ресурсний підхід, щодо раціонального та оптимального використання природних ресурсів Закарпаття.

Розглядаючи детально ресурси Закарпаття, то тут на першому місці стоїть лісокористування, оскільки лісистість в даному регіоні займає значну частку, близько 50 % територій. Проблемою тут є несанкціоновані вирубки великих масивів, що призводить до поширення руслових процесів, збільшення поверхневого стоку, збільшення кількості завислих наносів, яке спричинює каламутність водойм, ерозія ґрунтів та інше.

Наступним видом стає водокористування, серед якого найбільшими забрудниками стічних вод стають комунальні підприємства («Рахівтепло» та інші). Особливу загрозу складають скиди стічних вод без очистки. В цілому 81 % стічних вод проходять очистку але лише 10 % вод проходять біологічну та хімічну очистку, а 22 % скидаються в резервуари та несуть загрозу для ґрунтових вод.

Для вирішення проблем водного користування застосовують:

- Вдосконалення системи економічного та технічного водопостачання, а також методів оцінки та контролю якості стічних вод;
- Розробка програм будівництва систем централізованого водопостачання та водовідведення у всіх населених пунктах;
- Впровадження ремонту та модернізації на водозаборах;
- Збільшення потужності очисних споруд;
- Будівництво очисних споруд та каналізаційних мереж поблизу рекреаційних об'єктів;
- Збільшення будівництва прибережних зон поблизу м. Рахів;
- Залучення басейнових та територіальних схем комплексного використання та охорони водних об'єктів;

Третім видом є землекористування, а саме сільськогосподарські ділянки. В досліджуваному регіоні цей ресурс є досить обмеженим, всього близько 20 %, але вплив збільшується вниз за течією.

Оскільки суббасейн річки Тиси знаходиться в гірській місцевості, то тут важливим лишається питання збільшення площ водозахисних лісосмуг та протиерозійних ділянок, а також обмеження оранки поблизу заплав.

Наступним видом постає надкористування. Дослідження геологічних експедицій показує, що тут присутні високі концентрації важких металів в ґрунтах, які просочуються в ґрунт в результаті випадку атмосферних опадів.

Для вирішення цієї проблеми потрібно реалізувати проект для відведення дощових вод та запобігання їх проникнення в ґрунти.

Останнім та підбиваючим фактором є стан рекреаційної сфери. Найбільше загрозу тут становить саме несистематизована забудова з відсутніми каналізаційними мережами.

Задля оптимізації рекреаційного навантаження є заходи:

- Спостереження за моніторингом гідрологічних об'єктів та екологічних об'єктів туризму;

- Залучення інвестицій;

- Дотримання стандартів у туристичних послугах;

- Зменшення рівня дикого туризму;

- Залучення зберігаючих технологій в туризмі;

- Проведення паспортизації туристичних об'єктів.

Всі вище перевищені засоби оптимізації на Закарпатті слід проводити за басейновим принципом. Важливим тут також залишається забезпечення високого рівня оперативності, об'єктивності, інформативності та якості управління і тут важливим є залучення новітніх технологій ГІС.

Для досягнення екологічних цілей щодо оптимізації природокористування важливо також здійснювати спостереження над перевищенням ГДК, кількістю забруднюючих речовин та слідкувати за аварійними ситуаціями[24].

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ

6.1. Економічний розвиток суббасейну Тиси

Закарпатська область територіально знаходиться в центрі Європи та межує з чотирма країнами на якій розташований суббасейн річки Тиси. Закарпаття є містом невеликим за площею та населенням проте являється

густонаселеним, щільність якого дорівнює 97,4 осіб/км². В даній місцевості переважають сільські жителі. В порівнянні з Україною кількість населення на Закарпатті становить майже 3 %.

Рівень соціального та економічного розвитку можна вимірювати загальною вартістю розроблених для кінцевого використання послуг, а також товарів, що наразі визначається як валовий регіональний продукт. В різні періоди з різними темпами динаміка ВРП має тенденцію зростання, як наприклад в 2017 та в 2018 роках, однак в 2019 р. за останніми оприлюдненими даними, тенденція скоротилася. За останніми оприлюдненими даними валовий регіональний продукт на особу склав 49 тис. гривень.

Наступним фактором слід розглянути валову додану вартість, оскільки вона вважається основною складовою ВРП. Розглядаючи структуру валової доданої вартості суббасейну річки Тиси, то найбільша частка близько 2 % припадає на сільське господарство, рибне, а також лісове.

Такі галузі як транспорт, пошта, доставка кур'єрами, різні складські приміщення та інше є досить водозалежними і становлять 2,2 % частки ВДВ. Переробна промисловість займає також високе значення, близько 1,2 %. Решта інших не водозалежних видів.

За останніми оприлюдненими даними динаміка водозалежних видів валової доданої вартості має незначну тенденцію до зниження. В цілому зниження ВДВ супроводжується сільським, рибним та лісовим господарством, а також переробною промисловістю. Інша частка водозалежних видів показує незначні коливання, а транспорт показує тенденцію до незначного зростання. За рахунок не водозалежних галузей відбувається зростання обсягу загального ВДВ.



Рис. 6.1. Поділ структури валової доданої вартості в суббасейні Тиси

За останніми оприлюдненими даними частка ВДВ на території Закарпаття становить 1,5 % або 53 336 млн. гривень[31].

6.2. Характеристика сучасного водокористування

Суббасейн Тиси є досить забезпеченим водними ресурсами, в якому переважають поверхневі (58 %) і підземні води (42 %) складчастої місцевості Карпат.

В середньому водні ресурси поверхневих вод Закарпаття, мають близько 13300 млн. м³, а підземних вод, які призначені для питної якості є близько 400 м³/рік. Закарпаття має суттєвий потенціал з питання розвитку питного водопостачання, оскільки на 2020 р. використано майже 28 млн. м³/рік.

Станом на 2020 р. комунальне (47 %), сільсько-господарське (24 %), промислове (3 %), та транспорт (< 1 %) є основними водокористувачами на Закарпатті (див. рис 6.2).

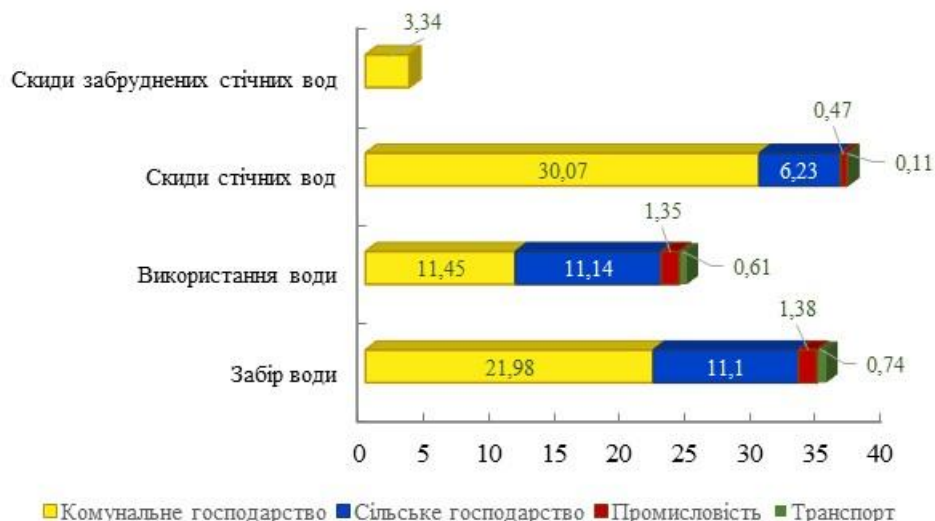


Рис. 6.2. Водокористування на території суббасейну Тиси станом на 2020 р. (характеристика)

На території суббасейну Тиси немає технологічних виробничих комплексів, що зумовлює характерний розподіл з питань водокористування, оскільки дані комплекси потребують великі обсяги води.

Підбиваючи підсумок слід зазначити, що в суббасейні Тиси використання води складає 27,6 млн. м³/рік.

Розглядаючи структуру водовідведення, то близько 80 % скидів потрапляє до поверхневих вод, найбільше з яких надходить від комунального господарства. Близько 72 % складають нормативно очищені стічні води, 18,6 % нормативно чисті (без очистки), а також є забруднені води майже 9,4 %.

Оцінюючи соціально – економічне значення води для економіки застосовують ранжування за п'ятьма показниками. Дослідивши та провівши оцінку, можна сказати, що Закарпаття є найбільшим водоемним сектором. Станом на 2020 р. помітна тенденція до скорочення обсягів використання води, у зв'язку зі зменшенням використання води сільськогосподарські та промислові потреби[31].

6.2.1. Комунальне, промислове, сільсько-господарське та інші види водокористування

До комунального водопостачання відносяться насамперед питання якості питної води, оскільки очищуються лише 33 % стічної води. Також нерівномірний характер водопостачання, оскільки всі населені пункти забезпечені водою за графіком, окрім семи міст та дев'яти селищ. Також присутність високих втрат споживчих та технологічних.

До користувачів комунального сектору можна віднести: «Водоканал м. Ужгород», Виноградівське ВУВКГ, «Мукачівводоканал», Свалявське РКПВВ та Хустське ВУВКГ.

Серед проблем водовідведення води тут є незначний ступінь охоплення територій та скиди недостатньо очищених вод до суббасейну Тиси. Найбільшу частку стічних вод надходить з м. Ужгород (70 %) та м. Мукачево (17 %). В даній ситуації проблема постає в недостатньому обладнанні КОС, яка передбачає біологічну очистку води.

В даній місцевості очистка стічних вод є невисокою у зв'язку з неотриманням умов скиду та перевантаженням очисних споруд.

З вищесказаного можна зробити висновок, що більша частка стічних вод не проходить нормативної очистки та недостатньо очищеними скидаються до поверхневих вод.

В сільському господарстві води використовують для зрошення культур, тваринництва, рибництва та лісництва. В основному більша частка потреб для сільського водопостачання забезпечують з поверхневих вод 98,5 %, інша частка 1,5 % з підземних.

До користувачів сільськогосподарського сектору можна віднести: ФГ «Коник», УТМР Виноградівська районна організація, ТДВ «Закарпанський рибокомбінат» та інші.

За останні роки збільшуються об'єми зібраної води, оскільки зростають обсяги площ. В наслідок майже відсутніх скидів стічних води, сільське господарство не супроводжує високого тиску.

Стосовно використання водних ресурсів у промисловості, то в суббасейні Тиси ця частка складає 3 %. В даному секторі домінують використання води з підземних джерел 63 %.

До користувачів промислового сектору належать ТДВ «Перечинський лісохімічний комбінат», ТДВ «Свалявські мінеральні води», ТДВ Хустський кар'єр. Завод Флестронік та інші.

Наразі на всіх підприємствах впроваджують безводні технології, що значно зменшують обсяги використання води. Також на Закарпатті відбуваються значні перебудови. Проаналізувавши промисловий сектор водокористування можна свідчити про скорочення тенденцій протягом останніх років.

Водокористування в сфері транспорту здійснюється для потреб трубопровідного та наземного транспорту, з використанням поверхневих та підземних вод (близько 1,5 %).

До користувачів транспортного сектору можна віднести АТ «Ужгородське АТП», ВСП «Львівське територіальне управління» та ТОВ «Оператор газотранспортної системи»[31].

6.3. Вплив паводків на економічне водокористування Тиси

В зв'язку з орографічними особливостями, а саме гірськими рельєфом Закарпаття характеризується найбільш небезпечним паводковим регіоном на території України. В основному на проходження паводків впливають як природні так і антропогенні чинники.

Лісистість на Закарпатті складає значну частку більше 50 % і тому значною проблемою в даному регіоні завдає саме великі обсяги вирубки лісів, оскільки саме вони володіють водоутримувальною здатністю.

Для аналізу паводків та повеней хочу розглянути катастрофічні паводки за останні 20 років на гідрологічних постах р. Тиса м. Рахів (див. додаток А), р. Уж м. Ужгород (додаток Б) та р. Латориця м. Мукачево (додаток В) та простежити їх тенденцію.

Історію катастрофічних паводків слід розпочати з 1927 р., який відбувся 30 та 31 серпня в басейнах річки Дністер та річки Прут. В результаті проходження паводку було підтоплено десять міст та багато сіл, а також зруйновано мости та дороги.

Наступною стала повінь в 1931 р. також в суббасейні річки Дністер, яка стала одною з найбільших починаючи з 18 ст.

Також відбувся паводок на початку вересня в 1941 р., який став досить руйнівними для населення.

Паводок 1947 р. супроводжувався інтенсивними дощами та потеплінням, в результаті якого було розмиті водозахисні дамби та родючі землі, а також зруйновано більше 35 залізничних мостів та колій.

Сильна злива спровокувала паводок в 1957 р, який призвів до значних матеріальних збитків. Також в результаті інтенсивних дощів відбувся паводок в 1980 р.

Одним з найбільш катастрофічних паводків впродовж 200 років є паводок, в 1998 р. (29 жовтня – 4 листопада), який став настільки руйнівним, що перевищив попередні. Рівні води на гірських ділянках річок р. Тиса м. Рахів збільшувались на 0,5 – 1,3 м, а на низовинах на р. Боржава збільшився на 3,5 м, а на річках Тиса та Чоп на 6,5 м.

Наступним також найбільш катастрофічним став березневий паводок 2001 р., який супроводжувався природними факторами (інтенсивними дощами). Рівень води підвищився більше ніж на 2,7 м в горах та від 5 до 10 м в низовинах[9].

В липні 2008 р. Закарпаття накрило ще одним паводком, в результаті регулярних сильних дощів. Також відбулася катастрофічна повінь в 2010 р., яка спричинена інтенсивними дощами[36].

Наглядно підкріпивши, вищесказаний теоретичний матеріал, вирішено побудувати суміщені гідрографи стоку на гідрологічних постах р. Тиса м. Рахів (див. рис. 6.3), р. Уж м. Ужгород (рис. 6.4) та р. Латориця м. Мукачево

(рис. 6.5) за період з 2000 – 2020 рр., за допомогою яких можна дослідити та проаналізувати фази водного режиму суббасейну річки Тиси.

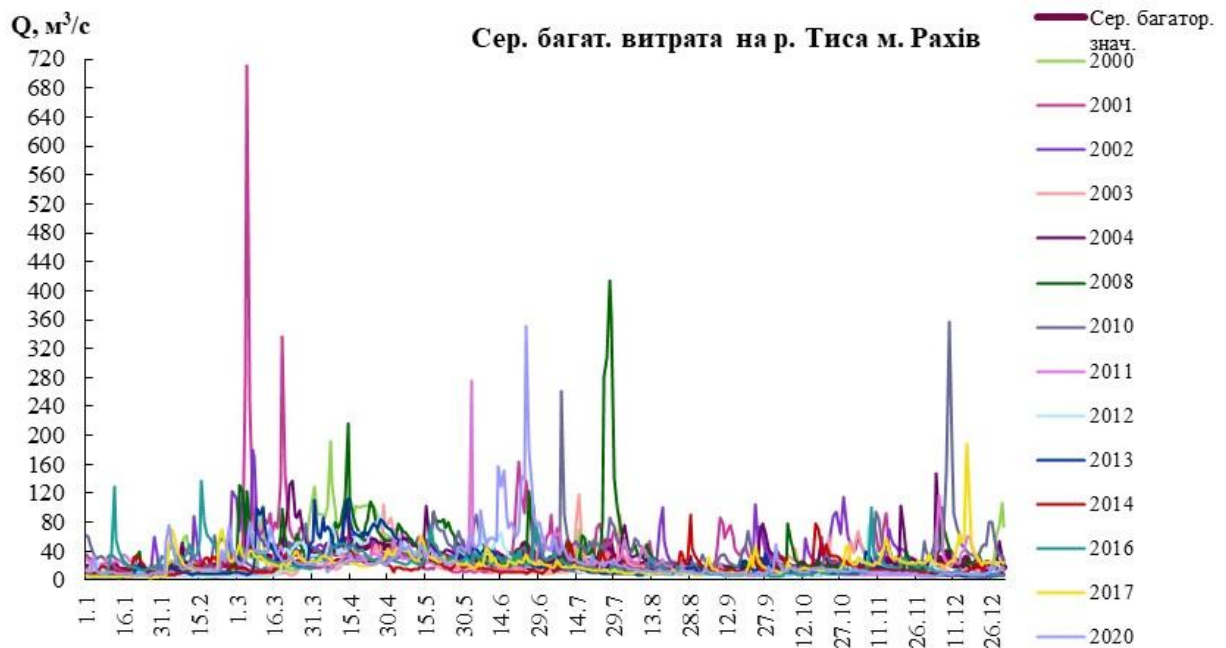


Рис. 6.3. Суміщений гідрограф стоку на гідрологічному посту р. Тиса м. Рахів та осереднений нормований гідрограф за період 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр..

Проаналізувавши гідрограф стоку на гідрологічному посту р. Тиса м. Рахів за період 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр. (див. рис 6,3), можна сказати, що на графіку чітко спостерігаються дві фази водності весняна, з початку березня до кінця травня та осіння з вересня до листопада, які розмежовуються літньою з червня по серпень та зимовою меженню з початку грудня до кінця лютого. З графіка видно, що весняна фаза характеризується різким зростанням витрат води, до 711 м³/с, яка може супроводжуватися таненням снігу. Осінній фазі характерні менші зростання витрат, які зачасту зумовлені внаслідок інтенсивних дощів.

За досліджуваний період 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр на р. Тиса м. Рахів спостерігались проходження повені у 2001, 2008 та 2010 рр. та паводків у 2010 та 2020, які спричинили значні збитки на території Закарпаття.

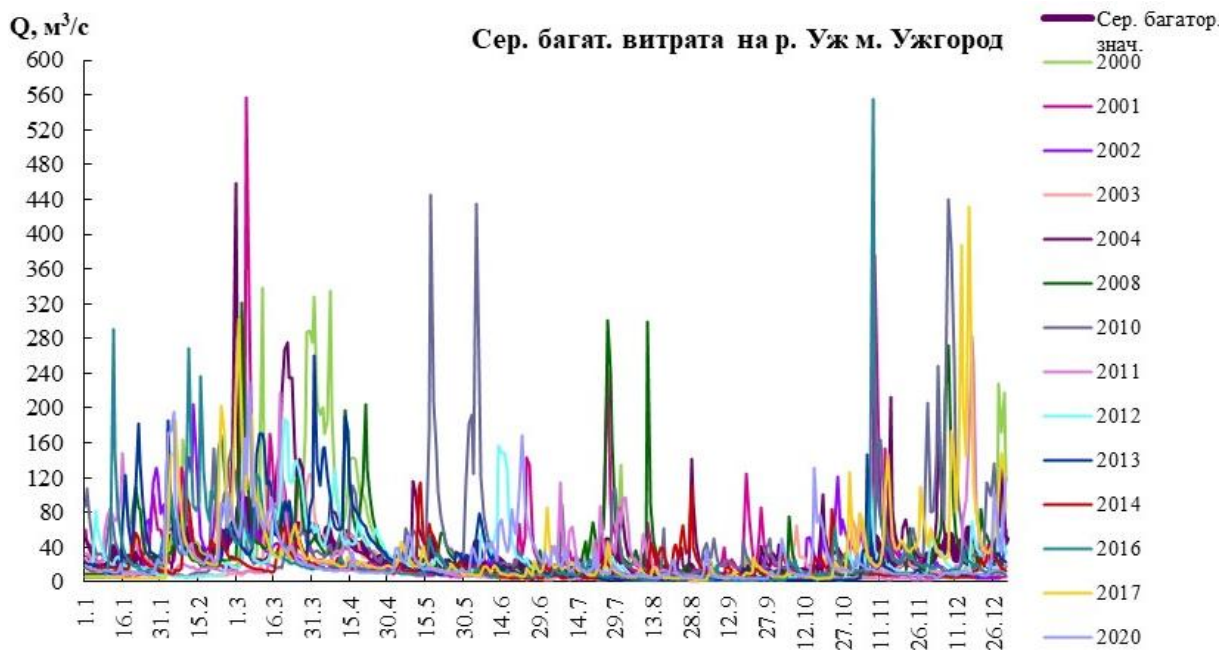


Рис. 6.4. Суміщений гідрограф стоку на гідрологічному посту р. Уж м. Ужгород та осереднений нормований гідрограф за період 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр.

Аналізуючи гідрограф стоку на гідрологічному посту р. Уж м. Ужгород за період 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр. (див. рис 6,4) чітко простежуються весняна фаза водності з березня по травень, яка зумовлена таненням снігів та осіння фаза з вересня по листопад, пов'язана з випадінням інтенсивних дощів. Також на графіку видно два меженні періоди літня з червня по серпень та зимова з грудня по лютий.

Виходячи з цього графіку, то на ньому спостерігаються більш частіші паводки в порівнянні з попереднім, які проходили в 2002, 2008, 2010 та 2017 рр. та повені в 2001 та 2016 рр.

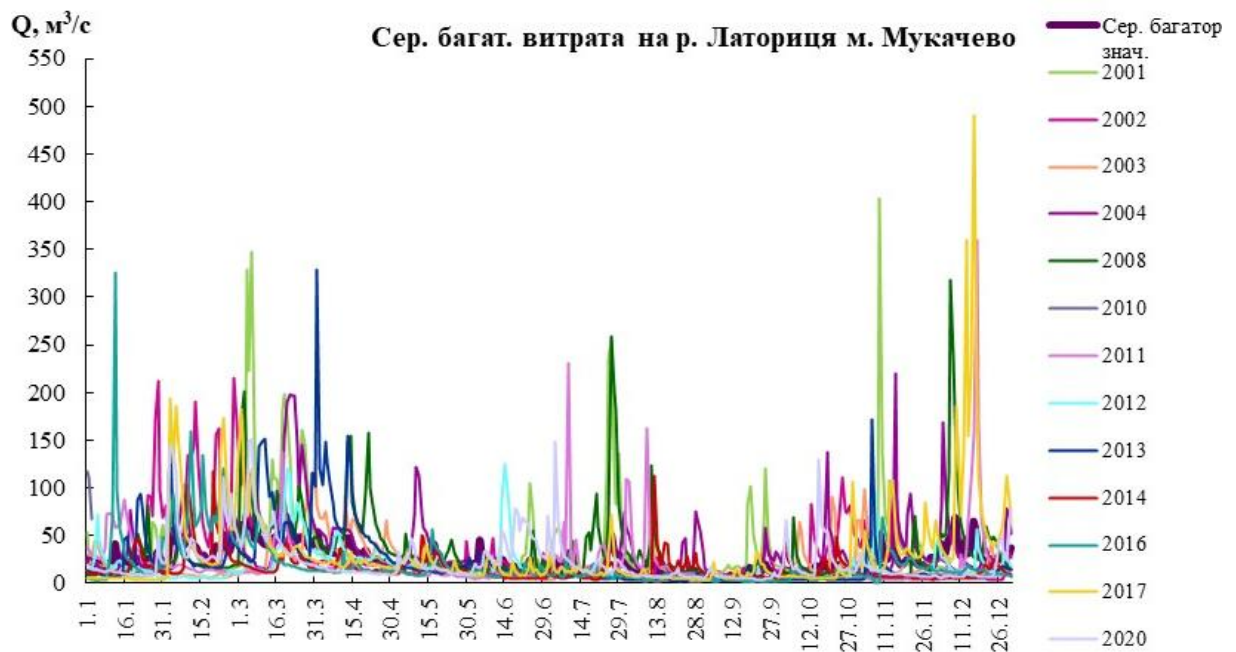


Рис. 6.5. Суміщений гідрограф стоку на гідрологічному посту р. Латориця м. Мукачево та осереднений нормований гідрограф за період 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр.

На графіку гідрографу стоку на гідрологічному посту р. Латориця м. Мукачево за період 2001, 2002, 2003, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, 2020 рр. (див. рис 6,5) видно чітко виражених весняну фазу з березня по травень, зумовлені таненням снігів в горах та осінню фазу з вересня по листопад, з настанням сильних опадів, а також літню межень з червня по серпень та зиму з грудня по лютий.

На графіку 6.5 в порівнянні з попередніми спостерігаються менші підйоми витрат води, найбільша з них була 520 м³/с і припадала на 2017 р.. Повінь можна було спостерігати в 2001 та 2017 р., а паводки в 2003, 2008, 2011 та 2016.

Паводки, особливо катастрофічні спричинюють негативний вплив на гідротехнічні споруди, руйнацію інфраструктури, погіршення якості води та несуть великі матеріальні збитки.

Оскільки Закарпаття є паводконебезпечним регіоном, то для того щоб захистити території суббасейну Тиси від негативної дії паводків та повеней

слід створювати комплекс протипаводкових захисних споруд. Сюди входять водозахисні дамби, ставки, водосховища, канали, укріплення берегів та інше. Дана система захисту створена для швидкого пропуску паводкової хвилі та недопущення розмивання русла[31].

Також необхідно приділяти увагу захисту мостів від льодоходу, з метою недопущення льодових заторів. Для цього з використанням спеціального призначення затверджено угоду на вибухові роботи з Державним територіально - галузевим об'єднанням Львівської залізниці, а також з міськими та районними держадміністраціями[36].

6.4. Прогнозування потреб у воді основних галузей економіки

На час управління дії плану управління водних ресурсів річки Тиси на 2025 – 2030 рр. прогнозування потреб води можна проводити за такими підходами як оптимістичний, песимістичний та реалістичний. Загальні сумарні показники заборів води є основою для розрахунку прогнозування водних ресурсів.

З початком пандемії коронавірусу спостерігається тенденція до спаду, тобто негативного тренду в економічному розвитку. Далі проаналізувавши показник валового внутрішнього продукту, спостерігається тенденція зростання з подальшою стабілізацією тренду.

На період 2021 – 2022 рр. простежується поступове збільшення об'ємів забору води, а ось в 2023 р. спостерігається стабілізація цієї тенденції.

В цілому підбиваючи підсумок в суббасейні Тиси спостерігається тенденція до зростання обсягів забору води. Проводячи прогнозну оцінку обсягів забору води на період 2025 – 2030 рр. можна очікувати збільшення індексу продукції сільського господарства за рахунок збільшення масивів для вирощування сільськогосподарських культур та зростання розвитку рибництва.

ВИСНОВКИ

В Україні розроблено план управління басейном (ПУБ) р. Дунай, складовою частиною якого є суббасейн річки Тиси, на період з 2025 – 2030 рр. з метою досягнення доброго екологічного стану всіх водних об'єктів. ПУБ р. Дунай має бути затвердженим у 2024 р.

Наразі в суббасейні Тиси знаходиться 165 річок і виділено 481 масивів поверхневих вод, з яких 400 природних та 7 масивів підземних вод.

Значного впливу зазнають водні об'єкти річки Тиси від антропогенного втручання, а саме від органічних та біогенних речовин і звичайно ж засмічення водойм. Основними забруднювачем є стічні води внаслідок роботи комунального господарства, оскільки проблемою тут постає неналагоджена система каналізаційної мережі та очисних споруд на Закарпатті. Внаслідок антропогенного забруднення та гідроморфологічних змін під ризиком перебувають 36,2 % МПВ (174 масивів), з яких 80 МПВ від точкових джерел, 45 МПВ від дифузних та 49 МПВ гідроморфологічних змін. На рахунок підземних масивів, то в даному суббасейні виділяють 7 МПЗВ. В порівнянні ситуація трохи краще, що надає Закарпаттю великі можливості в рекреаційній сфері, оскільки тут є унікальні об'єкти для оздоровлення туристів. Досягнення основної екологічної цілі для масивів поверхневих вод має бути забезпечено протягом 1-3 циклів (6-18 років).

Закарпаття – унікальна територія, яка характеризується певними орографічними особливостями, гірським рельєфом, різкими змінами клімату та інше. Наразі важливим лишається питання клімату, глобальне потепління, яке зумовлює посухи або інтенсивні дощі, які провокують повені та паводки. Закарпаття є досить паводко-небезпечним регіоном і тому потрібно приділяти велику увагу протипаводковому захисту, для мінімізації серйозних втрат.

Задля покращення моніторингу та оптимізації природокористування суббасейну були внесені пропозиції, щодо залучення створення

спеціалізованих ГІС, зростанню кількості пунктів моніторингу, впровадження систематичної оцінки якості води, на території України та транскордонних ділянках, розробка плану протипаводкового захисту, розробка карт масивів поверхневих в підземних вод, залучення європейських підходів та громадськості для вирішення питань та багато іншого.

Всього розроблено 112 заходів для досягнення доброго екологічного стану суббасейну Тиси, загальною вартістю близько 9946 млрд. грн., з яких 39 заходів на покращення морфологічних показників та гідрологічного режиму та 58 заходів на реконструкцію та будівництво каналізаційних споруд

В ПУБ р. Дунаю з метою досягнення визначених цілей розроблено перелік програм:

- Програма питна вода 2022-2026 рр., з метою забезпечення питною водою гарної якості населення, яка відповідає зазначеним нормативам та гарантувати реконструкцію та розвиток центрального водопостачання та водовідведення;
- Програма розвитку земельних ділянок до 2020 р., метою якої було заподіяння сприятливих умов для сільських та міських територій задля сталого розвитку землекористування, вирішення соціальних та екологічних проблем селян, збереження ландшафтних цінностей та інше. Однак через недостачу фінансування постала проблема надмірної розораності угідь. Наразі буде розроблятися нова програма;
- Програма розвитку заповідної справи до 2020 р.. Оскільки близько 6,7 % фактичної площі Закарпаття - це території ПЗФ, то важливим лишається програма їх збереження та розширення. В цілому можна сказати що всі результативні показники виконано;
- Програма розвитку водного господарства, а також екологічного оздоровлення на 2013-2021 рр., метою якої є визначення головних напрямків водного господарства, оптимізація водоспоживання, відновлення меліорованих земель, відтворення та збереження водних ресурсів та інше;

- Програма охорони навколишнього природного середовища з 2021 по 2023 рр. метою якої було покращення стану навколишнього середовища, зменшення негативного впливу та засмічення водойм. Наразі виконано всі заплановані завдання;
- Регіональна стратегія розвитку з 2021 – 2027 рр.. Ця стратегія передбачає узгодження планів територіальних, державних та галузевих інтересів, метою якої є підвищення конкурентної спроможності та заподіяння сталого розвитку даного регіону;
- Програма транскордонного співробітництва, яка полягає шляхом добрих сусідських відносин між країнами членами ЄС пришвидшення соціального економічного розвитку Закарпаття, а також співфінансування проектів, здійснення в регіоні євроінтеграційних заходів та інше.

Більшість програм успішно ПУБ р. Дунай виконались, або ж наразі виконуються, з метою основного завдання досягнення доброго екологічного стану всіх водних об'єктів Тиси та екологічної безпеки населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишневський В.І. Річки та водосховища України. Стан і використання: монографія. Віпол, 2000. 376 с.
2. Водний кодекс України. - ВВР, 1995, № 24, ст. 189. - Документ 213/95-ВР, чинний, поточна редакція від 27.05.2021. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
3. Габчак Н. Ф. Еколого-геоморфологічні та гідроекологічні проблеми річкових систем Закарпаття. Вісник Львівського нац. ун-ту ім. І. Франка. Серія географічна. 2004. Вип.30. С. 40-46.
4. Галла-Бобик С. В. Вплив комунально-побутових підприємств на забруднення р. Тиса органічними речовинами. Науковий вісник Ужгородського інституту. 2014. Вип. 1(31). С. 93-95.
5. Горбачова Л. О. Місце та роль гідролога - генетичного аналізу серед сучасних методів дослідження водного стоку річок. Українського науково - дослідного гідрометеорологічного інституту. 2016. Вип.268. С.73-81.
6. Горбачова Л. О. Просторово - часова мінливість максимального стоку води весняного водопілля та паводків змішаного походження річок України. Українського науково - дослідного гідрометеорологічного інституту. 2016. Вип.269. С. 107-113.
7. Горбачова Л. О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України. Український географічний журнал. 2015. Вип.3(91). С. 16-23.
8. Горбачова Л. О. Часова однорідність характеристик водного стоку в басейні річки Боржава. Українського науково - дослідного гідрометеорологічного інституту. 2012. Вип.262. С. 177-186.
9. Гребінь В.В., Лук'янець О.І., Оцінки стокоформуєчих опадів при формуванні високих паводків 1998 та 2001 років на річках басейну Тиси (в межах України). Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2022. №1(63). С. 20-30.

10. Директива 2000/60/ЕС Європейського парламенту та Ради: Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики, від 23 жовтня 2000 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text

11. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» // ВВР, 2016, № 46, ст. 780. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1641-19#Text>

12. Клімат України /за ред. В. М. Ліпінського, В. М. Бабіченко. - К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

13. Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи : матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.). Львів: Простір-М, 2020. 312 с.

14. Корчинська Ж. М. Аналіз природних та антропогенних чинників розвитку катастрофічних паводків на Закарпатті. Ужгородський національний університет. Ужгород 2013. Вип. 2. С. 51-57.

15. Лета В.В. Гідроекологічні стани басейну Тиси в межах Рахівського району. Автореферат дис. канд. геогр. наук. 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів. Луцьк, 2021. 19 с.

16. Лук'янець О.І., Камінська Т.П. Закономірності та просторова синхронність багаторічних циклічних коливань водного стоку річок Українських Карпат. Вісник Чернівецького ун-ту. Географія. Вип. 744-745. С. 18-24.

17. Лук'янець О.І., Москаленко С.О. Співвідношення між середньодобовими та строковими максимумами на річках басейну Тиси в межах України. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. №3. С. 57-58.

18. Малишев А., Лук'янець О.І. Гідрологічне обґрунтування підходів для оцінки та передбачення ризиків затоплення річковими водами на ділянці р.

Тиса від виток до м. Тячів. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. №3.
С. 59-60

19. Методика визначення масивів поверхневих та підземних вод / Затверджено наказом Мінприроди України від 14.01.2019 № 4. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0287-19#Text>

20. Методика віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод / Затверджено наказом Мінприроди України від 14.01.2019 р. № 5. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0127-19#Text>

21. Національний атлас України НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру / голов. ред. Л. Г. Руденко. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. 435 с.

22. Ободовський О. Г. Гідрометеорологічні умови басейну Чорної Тиси та їх вивчення – К.: ВГЛ Обрії, 2006. – 172 с.

23. Ободовський Ю. О., Ободовський О. Г., Хільчевський В. К., Данько К. Ю. Відповідність загального гідроенергетичного потенціалу типам русел річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2017. - Т. 1 (44). - С. 49-61.

24. Ободовський Ю.О., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г. Гідроморфоекологічна оцінка руслових процесів річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України). За ред. О. Г. Ободовського. К. Прінт-Сервіс, 2018. 193 с.

25. Ободовський О. Г., Ярошевич О. Є. Гідроморфологічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси. К. : Інтертехнодрук, 2006. 70 с.

26. Ободовський О. Г., Ярошевич О. Є. Методичні засади гідроморфологічної оцінки якості річок Українських Карпат. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2006. Т. 11. С. 37–45.

27. Перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод / Затверджено наказом Мінекоресурсів від 06.02.2017 р. № 45. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#Text>

28. Порядок здійснення державного моніторингу вод / Затверджено постановою КМ України від 19.09.2018 р. № 758, зі змінами - постанови КМ України від 2019, 2020 рр. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

29. Порядок розроблення плану управління річковим басейном / Затверджено постановою КМ України від 18.05.2017 р. № 336, зі змінами - постанови КМ України від 2019, 2020 рр. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/336-2017-%D0%BF#Text>

30. Проект: План управління річковим суббасейном Тиси (2025-2030). Частина 1. К., 2022. С. 1-100. URL: https://buvrtysa.gov.ua/newsite/wp-content/uploads/2022/12/Tysa_PURB_2-1-100.pdf

31. Проект: План управління річковим суббасейном Тиси (2025-2030). Частина 2. К., 2022. С. 100-190. URL: https://buvrtysa.gov.ua/newsite/wp-content/uploads/2022/12/Tysa_PURB_2-100-190.pdf

32. Про затвердження планів-графіків процесу розроблення проектів планів управління річковими басейнами / Наказ Міндовкілля України від 27.11.2020 р.. № 313. - URL: <https://mepr.gov.ua/nakaz-mindovkillya-313-vid-27-11-2020/>

33. Регіональний інформаційний центр «Карпати» <http://carpaty.net>.

34. Романів С. П. Буферність буроземів чорногірського масиву українських Карпат щодо важких металів. Науковий вісник НЛТУ України . 2009.

35. Салюк М. Р. Мельничук В. П. Микита М. М. Аналіз несприятливих метеорологічних явищ на Закарпатті. Ужгородський національний університет. Ужгород : Говерла. 2013. Вип. 2. С. 32-42.

36. Сусідко М.М., Лук'янець О.І. Карпати – паводконебезпечний регіон України. Комплексна басейнова система прогнозування паводків у Закарпатті: методична та технологічна база її складових. К.: Ніка-Центр, 2009. 88 с.

37. Теслович М. В. Історичні та геопросторові аспекти формування екомережі Закарпатської області. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. 2021. Вип. 55 С. 299-312.

38. Типове положення про басейнові ради / Наказ Мінприроди України від 26.01.2017. № 23. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-17#Text>

39. Ткач О. П. Вміст марганцю в дерново-буроземних ґрунтах полонин Закарпаття. Gruntoznavstvo. 2015. С. 12-19.

40. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. 2014 р. - URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text

41. Хільчевський В.К. Водна політика: світові тенденції, стан в Україні // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 4(70). С. 6-22.

42. Хільчевський В.К. Моніторинг вод в Україні: методи оцінювання якості води для різних цілей у зв'язку зі змінами нормативної бази (2014-2021 рр.) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2021. № 3(61). С. 6-19.

43. Хільчевський В.К. Управління транскордонними водними ресурсами: навч. посібник. К.: ДІА, 2024. 208 с.

44. Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Гідрографічне та водогосподарське районування території України, затверджене у 2016 р. – реалізація положень ВРД ЄС // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2017. № 1(44). - С. 8-20.

45. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Забокрицька М.Р. Управління річковими басейнами: навч. посібник. К.: ДІА, 2024. 236 с.

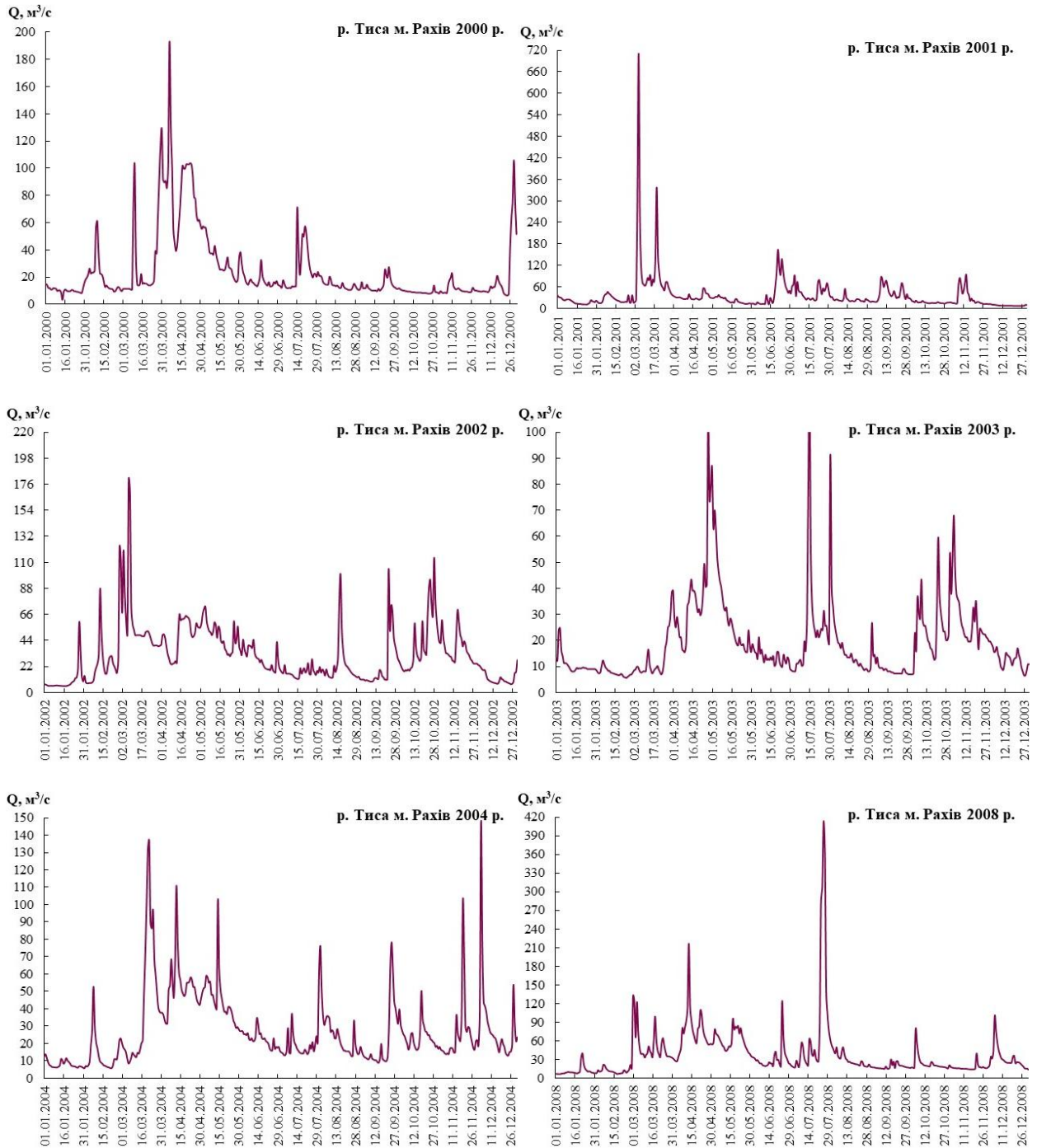
46. Хільчевський В.К., Лета В.В. Комплексна оцінка якості води р. Чорна Тиса. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2016. Т. 3 (42). С. 50-56.

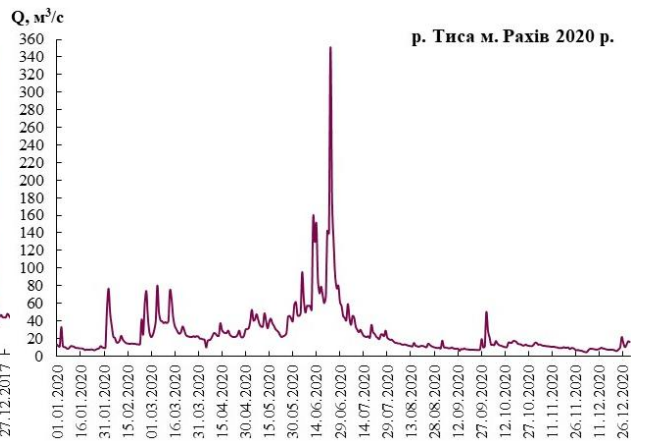
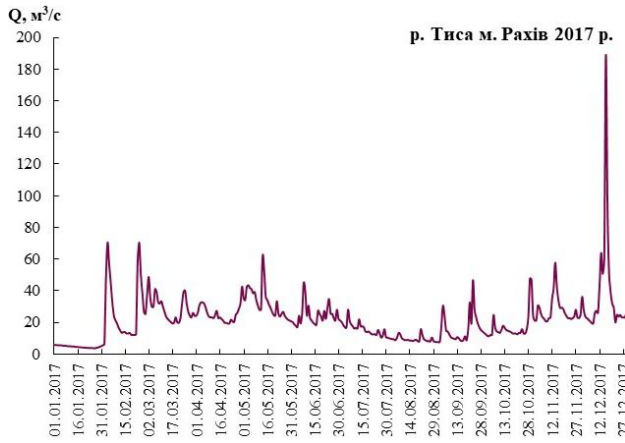
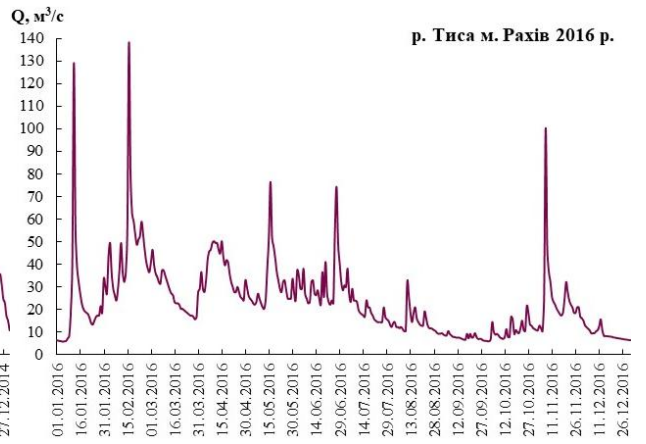
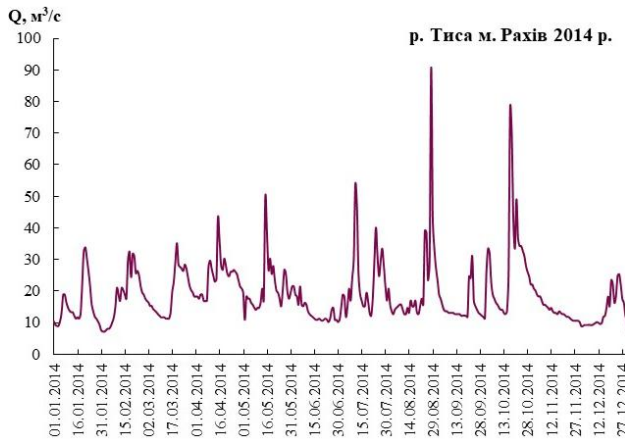
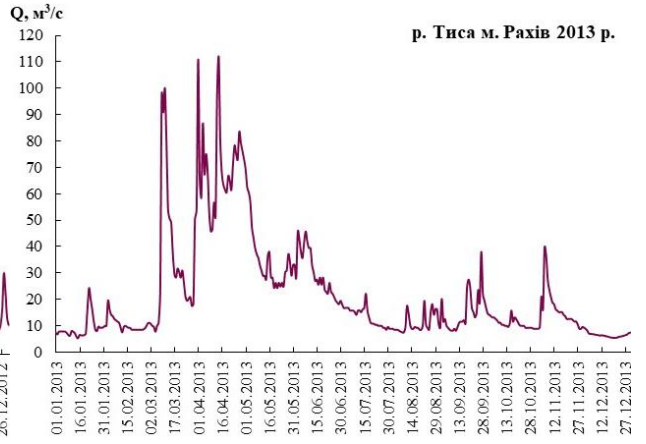
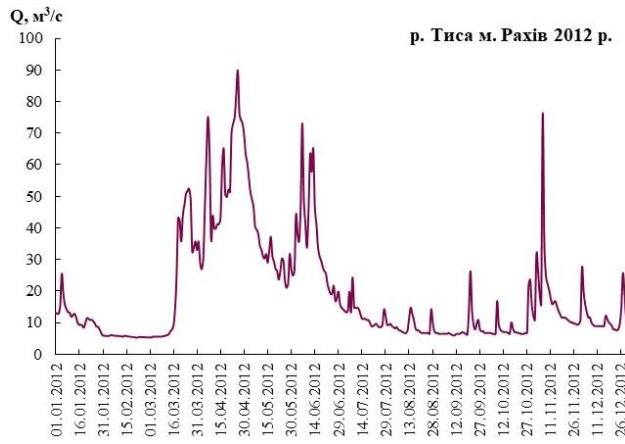
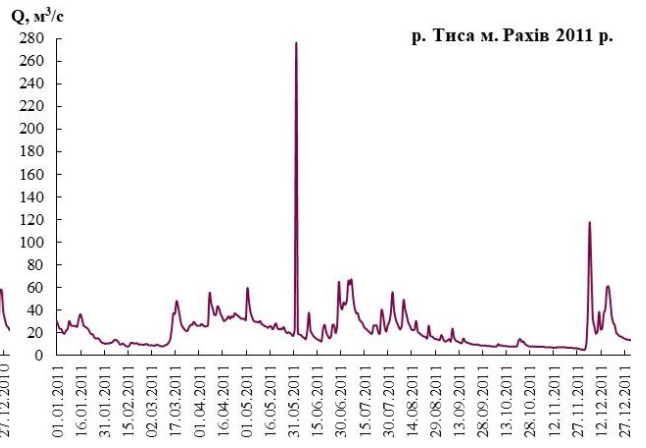
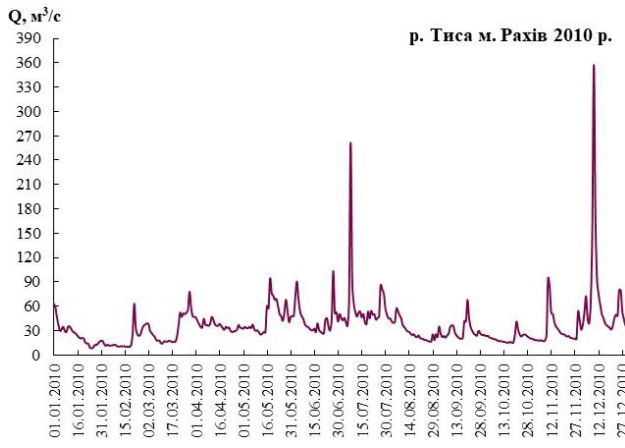
47. Хільчевський В. К., Лета В.В. Оцінка якості води річки Біла Тиса. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2017. Т. 4 (47). С. 57-66.
48. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України. К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. 343 с.
49. Khilchevskiy V.K., Leta V.V., Pylypovych. O.V., Zabokrytska M.R. Formation of the chemical composition of water in the upper reaches of the transboundary Tisza River (Ukrainian Carpathians). Proceedings 16th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2022, Volume 2022, p.1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580034>
50. Khilchevskiy, V., Leta, V., Sherstyuk, N., Pylypovych, O., Zabokrytska, M., Pasichnyk, M., & Tsvietaieva, O. (2023). Hydrochemical characteristics of the Upper reaches of the Tisza River. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2023. 32(2). 283-294.

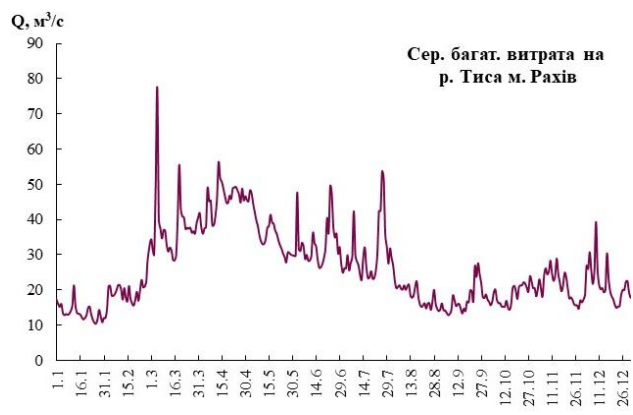
ДОДАТКИ

Додаток А

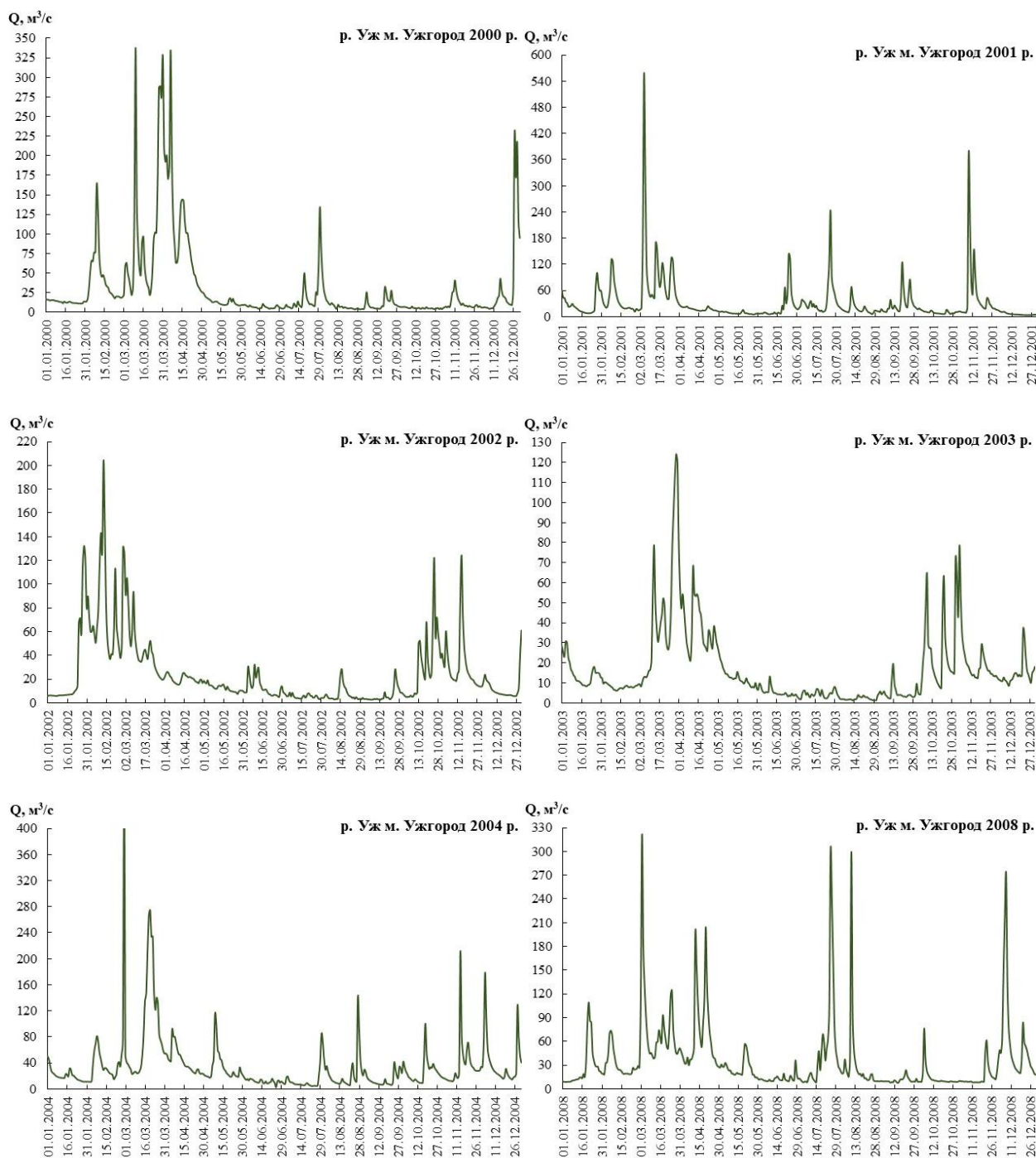
Гідрографи стоку річок суббасейну Тиси на гідрологічному посту р. Тиса м. Рахів за період з 2000 до 2020 рр.

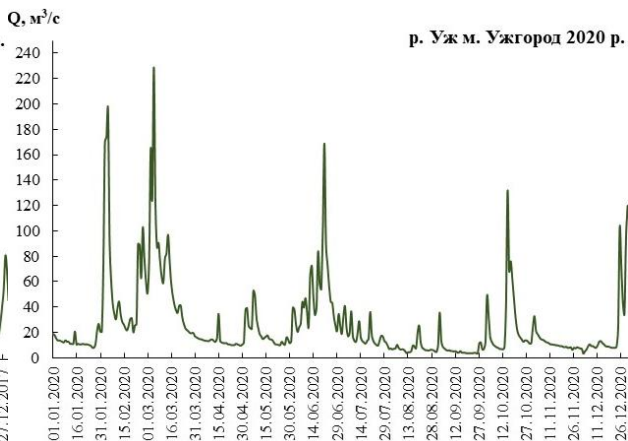
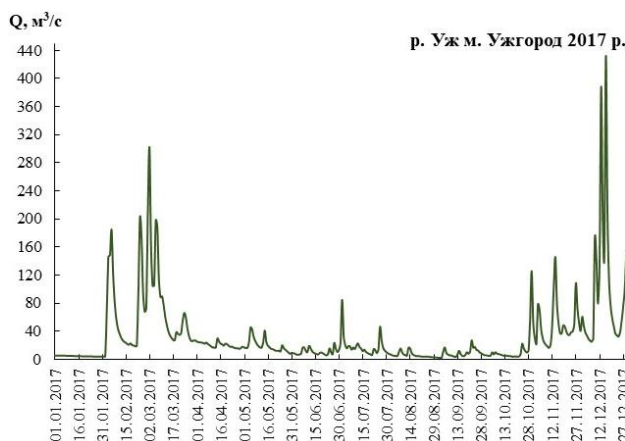
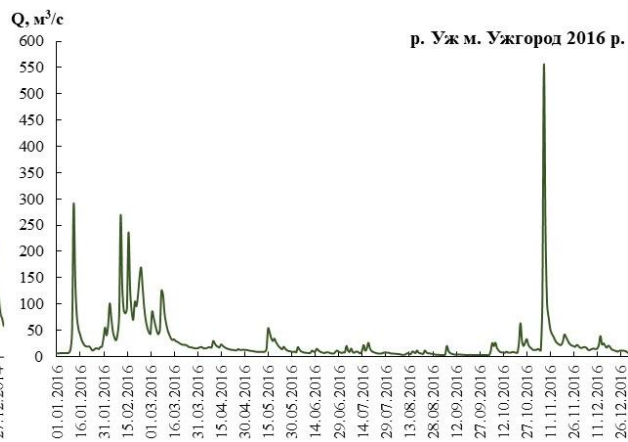
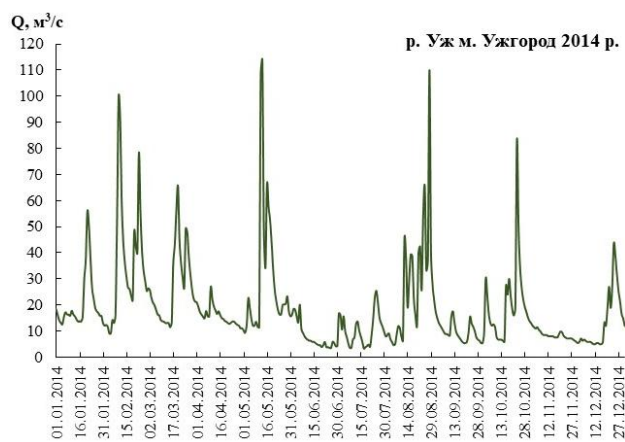
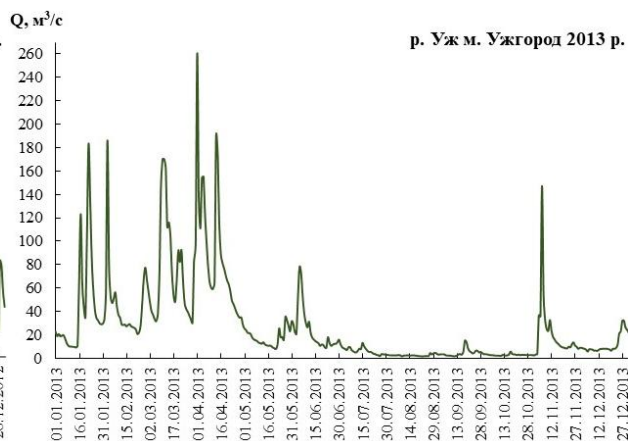
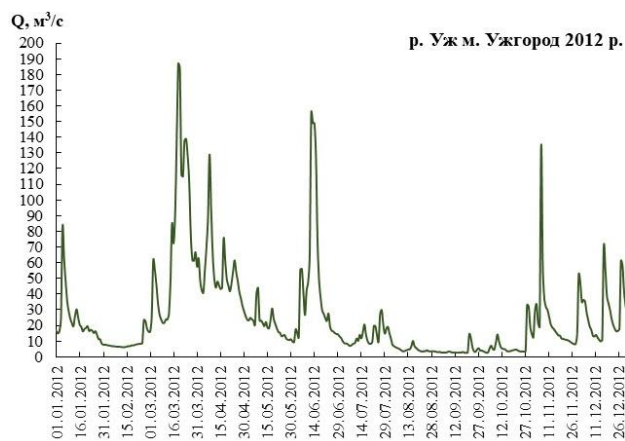
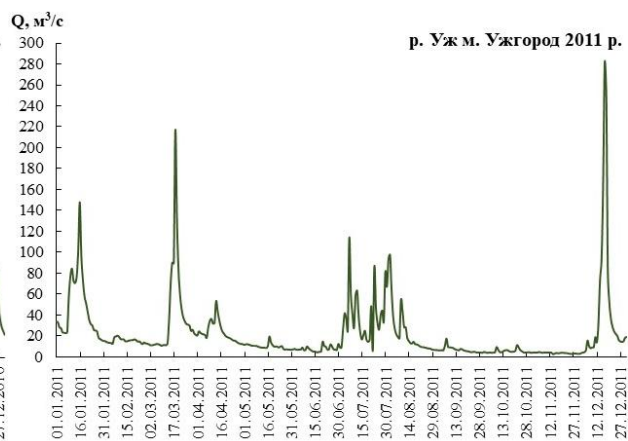
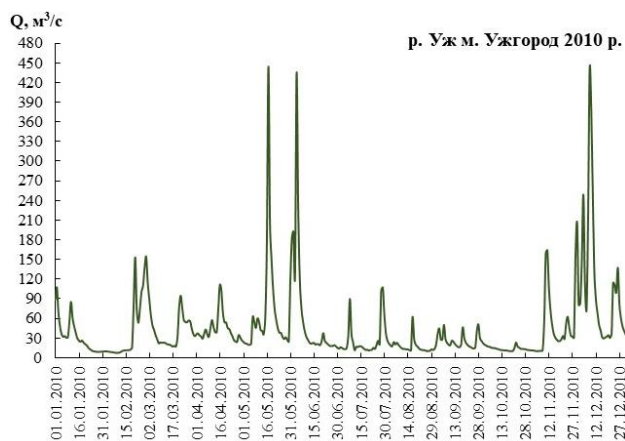


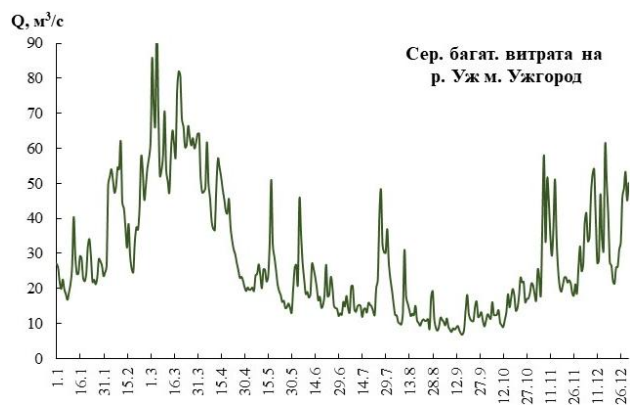




Гідрографи стоку річок суббасейну Тиси на гідрологічному посту р. Уж м. Ужгород за період з 2000 до 2020 рр.







Гідрографи стоку річок суббасейну Тиси на гідрологічному посту р. Латориця м. Мукачево за період з 2000 до 2020 рр.

