

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет  
природоохоронний  
Кафедра гідроекології  
та водних досліджень

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Зміни екологічного стану та гідрохімічного режиму  
р. Прут на постах м. Чернівці за багаторічний період

Виконав студент 4 року навчання  
групи ЕГ-43  
Напрямок підготовки 6.0401069  
«Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване  
природокористування»  
Повхович Мирослава Сергіївна

Керівник к.геогр.н., старший  
викладач Пилип'юк Віктор  
Вікторович

Рецензент к.геогр.н., доц.,  
Прокоф'єв Олег Милославович

Одеса 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра гідроекології та водних досліджень  
Рівень вищої освіти бакалавр  
Напрямок підготовки 6.0401060 «Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване природокористування»  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
гідроекології та  
водних досліджень

\_\_\_\_\_Лобода Н.С.

« 18 » квітня 2019 року

**ЗАВДАННЯ  
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_Повхович Мирославі Сергіївні\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Зміни екологічного стану та гідрохімічного режиму р. Прут на постах м. Чернівці за багаторічний період»  
керівник роботи Пилип'юк Віктор Вікторович, к.геогр.н., ст викладач  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені наказом закладу вищої освіти від “7” грудня 2018 року №343-С
- 2.Строк подання студентом роботи 08 червня
3. Вихідні дані до роботи Матеріали спостережень за хімічним складом вод у пунктах моніторингу р. Прут м. Чернівці (3,5 км вище міста); р. Прут м. Чернівці (3 км вище міста); р. Прут м. Чернівці (7 км нижче міста).
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):  
1) Надати опис фізико-географічної характеристики річки Прут;  
2) Вивчити особливості водного та гідрохімічного режимів досліджуваної річки;  
3) Оцінити екологічний стан річки Прут за методиками: класифікація якості вод за величиною індексу забруднення води (ІЗВ); класифікація якості вод за методикою оцінки за гідрохімічними показниками; класифікація якості вод за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):  
1) карта – схема району досліджень; 2) Графіки коливань показників за методикою ІЗВ та за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана.

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 18 квітня 2019р.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
	Фізико-географічна характеристика річки Прут	18.04.2019-25.04.2019	80	Добре
	Опис методик за якими визначалась якість вод річки Прут	26.04.2019-06.05.2019	80	Добре
	Класифікація якості вод річки Прут	06.05.2019-12.05.2019	80	Добре
	<b>Рубіжна атестація</b>	<b>13-19 травня</b>	80	Добре
	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи, здача на перевірку науковому керівнику	24.05.2019-30.05.2019	80	Добре
	Підготовка презентації та доповіді для захисту магістерської роботи	31.05.2019-6.06.2019	80	Добре
	<b>Перевірка на плагіат</b>	7.06.2019		
	<b>Рецензування</b>	7.06.2019		
	<b>Подання на кафедру</b>	<b>08 червня</b>		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по</b>	8.06.2019	80	Добре

	<b>етапам)</b>			
--	----------------	--	--	--

**Студент** \_\_\_\_\_  
( підпис )

Повхович М.С.  
(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_  
( підпис )

Пилип'юк В.В.  
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Повхович М. С. Зміни екологічного стану та гідрохімічного режиму р. Прут на постах м.Чернівці за багаторічний період. – Рукопис. – Одеський державний екологічний університет. – Одеса, 2019.

Актуальність роботи пов'язана з необхідністю оцінки гідроекологічного та гідрохімічного стану річки Прут.

Мета та задачі дослідження: оцінити якість води та екологічний стан річки Прут за різними методиками та узагальнити отримані результати.

Об'єкт дослідження: річка Прут на постах розташованих поблизу м. Чернівці, а саме у пунктах спостереження які знаходяться у м. Чернівці (3,5 км вище міста), м. Чернівці (3 км вище міста), м. Чернівці (3 км нижче міста).

Методи досліджень. При оцінці якості вод були застосовані наступні методики: класифікація якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками, за комплексними показниками, за величиною індексу забруднення води (ІЗВ), за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана

Наукова новизна. За даними кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ розраховано оцінку якості вод об'єкта досліджень. Аналоги відсутні.

Результати досліджень. За методикою ІЗВ клас якості води по всіх постах які знаходяться на р. Прут коливається від «чиста» до «надзвичайно забруднена». За методикою КІЗ клас якості води коливається від «забруднена» до «неприпустимо брудна». За методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана для органолептичного критерія клас якості води коливається від «високого» до «дуже високого»; для санітарного критерія клас якості води «дуже високий»; для санітарно-токсикологічного критерія клас якості води коливається від «помірного» до «дуже високого». Всі розрахунки проводились для рибогосподарських норм.

Магістерська робота складається з 3 розділів. Робота складається з 56 сторінок, 12 рисунків, 10 таблиць. У роботі використано 12 літературних джерел.

Ключові слова: ГІДРОХІМІЧНИЙ ІНДЕКС, ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ, ЯКІСТЬ ВОДИ, РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ, ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ГІДРОЛОГІЧНИЙ НАРИС ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ПРУТ.....	9

1.1 Коротка гідрографічна характеристика р. Прут.....	9
1.2 Фізико-географічна характеристика р. Прут.....	12
1.3 Особливості будови долини і русла р. Прут.....	15
1.4 Клімат.....	23
1.5 Ґрунти.....	26
1.5 Рослинність.....	31
2 ОПИС МЕТОДИК ЗА ЯКИМИ ВИЗНАЧАЛАСЬ КІСТЬ ВОД РІЧКИ ПРУТ.....	32
2.1 Класифікація якості вод за величиною індексу забруднення води (ІЗВ).....	32
2.1 Класифікація якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками.....	33
2.3 Класифікація якості поверхневих вод суші за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана.....	40
3. КЛАСИФІКАЦІЯ ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ПРУТ.....	42
3.1 Визначення якості вод р. Прут за величиною індексу забруднення води (ІЗВ).....	42
3.2 Визначення гідрохімічного стану р. Прут.....	44
ВИСНОВКИ.....	51
ЛІТЕРАТУРА.....	54

## ВСТУП

Річка Прут – одна із самих великих річок басейну Дуная, бере початок на південно-східному склоні гори Говерла, в 15 км південно-південно-західніше с. Ворохта, в гірському масиві Лісистих Карпат Чорногори; впадає в р. Дунай з лівого берега на на 164-м км от гирла, в 0,5 км південно-східніше с. Джурджулешти. Протікає по Черновіцькій області України та по території республіки Молдови.

Довжина річки 967 км, площа водосбора 27 540 км<sup>2</sup>. Загальне падіння 1577 м, середній похил 1,63%, середній взважений 1,41%, коефіцієнт звивистості 2,10.

Актуальність теми пов'язана з необхідністю оцінки екологічного стану річки Прут.

Мета і задачі дослідження. Класифікація якості води річки Прут.

Об'єкт дослідження: річка Прут.

Методи дослідження: класифікація якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками; класифікація якості вод за величиною індексу забруднення вод (ІЗВ); класифікація якості текучих вод, що застосовується у ФРН; класифікація якості вод за методикою хімічного індексу якості води

Очікувані результати: встановлення якості вод річки Прут.

Вхідними матеріалами служать дані спостережень на стаціонарних постах Держкомгідромету, що розташовані: м. Чернівці (3,5 км вище міста), м. Чернівці (3 км вище міста), м. Чернівці (3 км нижче міста).

Головною проблемою приток р. Прут на сьогодні є її забруднення хімічними речовинами, які надходять від антропогенних джерел і суттєво погіршують якість води. Якісний стан річки дуже важливий, оскільки вона несе свої води в Дніпро, який є однією з головних водних артерій країни[1].

Основні результати кваліфікаційної роботи були представлені на конференції молодих вчених ОДЕКУ, також були опубліковані тези під керівництвом к.геогр.н, Пилип'юка В.В., а саме: Повхович М.С.. Екологічна оцінка якості вод річки Прут за гідрохімічними показниками./ Матеріали конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету (3-12 травня 2019 рік). / -Х.:ФОП Панов А.М., 2019. – 200 с.



## 1 ГІДРОЛОГІЧНИЙ НАРИС ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ПРУТ

### 1.1 Коротка гідрографічна характеристика р. Прут

Річка Прут бере початок на північно-східному схилі масиву Чорногора, на висоті около 1600 м; басейн її має форму неправильно витягнутого овалу, вигнутого і кілька розширеного у верхній частині. Довжина басейну близько 500 км, ширина його в верхів'ях 70 км, у м. Чернівці дещо зменшується (до 50

км), нижче смт. Липкани досягає 100 км, різко зменшуючись (до 30 км) в районі м. Унгени. Річкова мережа в верхів'ях деревоподібна, нижче м. Чернівці має перисту будову. Середня висота водозборів в верхів'ях (до смт Яремча) 1000 м, нижче до м. Чернівці - 450 м, далі знижується до 300 м. Середній ухил водозбору в верхів'ях досягає 285 ‰ в низов'ях він значно менше (рис 1.1).[2]

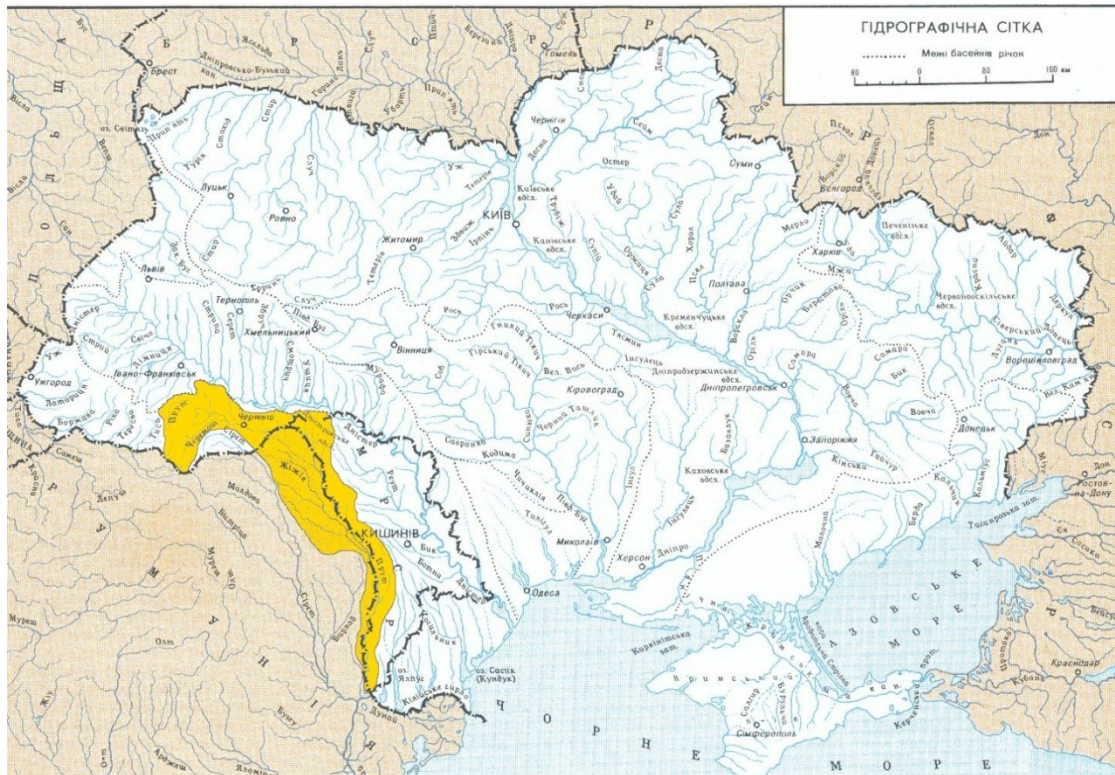


Рис. 1.1- Географічне положення річки Прут

У Карпатах річка має характер гірського потоку. Долина річки від витoku до с. Делятина і від смт. Заболотова до м. Снятина вузька, з залісненими крутими, скелястими схилами, прорізними ущелинами і ярами. Від с. Делятина до смт. Заболотова і нижче р. Снятин долина розширюється до 23,5 км, асиметрична, з крутим високим (до 50 м) правим схилом і більш пологим і низьким (10-30 м) лівим. Заплава переривчаста, в розширених місцях долини досягає 2-3 км, нижче с. Новоселиці переважно правобережна, заболочена. Русло сильно звивисте, у верхів'ї річка тече одним руслом у

вигляді гірського потоку, утворюючи у смт. Яремчі водоспад заввишки 15 м, нижче вона часто розділяється на рукави.

Ширина річки до с. Делятина 20-50 м, нижче поступово розширюється, досягаючи 100-200 м. Глибини коливаються в межах 0,2-1,5 м, в окремих місцях досягають 4 м. Швидкість течії на початку до 3,0 м/сек, нижче зменшується до 1,0-1,3 м/сек. Дно до м. Чернівців вкрито крупною галькою, нижче піщане. На території Молдови долина переважно ящікоподібна, широка (9-11 км), з крутими опуклими схилами висотою до 120-160 м. Заплава завширшки до 8 км нижче впадіння р. Рідоти переходить в плавні. Русло сильно звивисте (коефіцієнт звивистості 1,6-2,6), розгалужене, шириною від 40 до 180 м; глибини на перекатах 0,3-1,3 м, в плесах - до 6-7 м.

Найбільш значний приплив Пруту в Карпатах - р. Черемош з його складовими річками - Білий Черемош і Чорний Черемош. Басейн річки грушоподібної форми, значно розширено у верхній частині (більш 50 км) і свужений (до 10 км) на широті м. Кути. Середня висота водозбору до с. Устеріки 1 100 м, середній ухил 320-330 ‰.

Лівобережні притоки Пруту, що протікають по території Молдави, мають вузькі витягнуті уздовж річок з півночі і північного сходу на південь і південний захід водозбори. Середня висота їх 150-300 м, ухили порядку 50-100 ‰. Річкові долини глибокі (100-200 м), V-образні, в низов'ях подекуди ящікоподібні; ширина їх коливається в межах 1-5 км; заплави преривчасті, русла річок звивисті, переважно неразгалужені. Річки Ларга, Вілія і Раковець порожисті, з кам'янистим дном, ширина їх невелика (3-15 м), глибини порядку 0,1-0,6 м, в окремих місцях - до 1,5 м. Швидкості течії незначні (0,1 - 0,3 м / сек). Решта приток Прута зарегульовані і являють собою ланцюжки ставків, з'єднаних вузькими (2-3 м) часто пересихаючими струмками. Річки Ларга і Кагул в низов'ях каналізовані.

Басейни малих річок, розташованих між Дунаєм і Дністром, мають грушоподібну або овальну форму, витягнуті з півночі на південь, середня висота їх близько 100-250 м, середні ухили від 19 до 125 ‰. Долини річок у

верхів'ях V-подібні, на решті трапецеїдальні або ящікообразні, шириною 1 — 5 км, з помірно крутими, місцями пологими схилами висотою до 100-120 м. Заплави вузькі (від декількох десятків метрів до 1-2 км), сухі, лугові; русла звивисті, помірно розгалужені. Річки майже всі пересихають, стік буває тільки під час весняного сніготанення і після випадіння значних дощів. У ряді місць вони перегороджені греблями, що утворюють невеликі ставки.

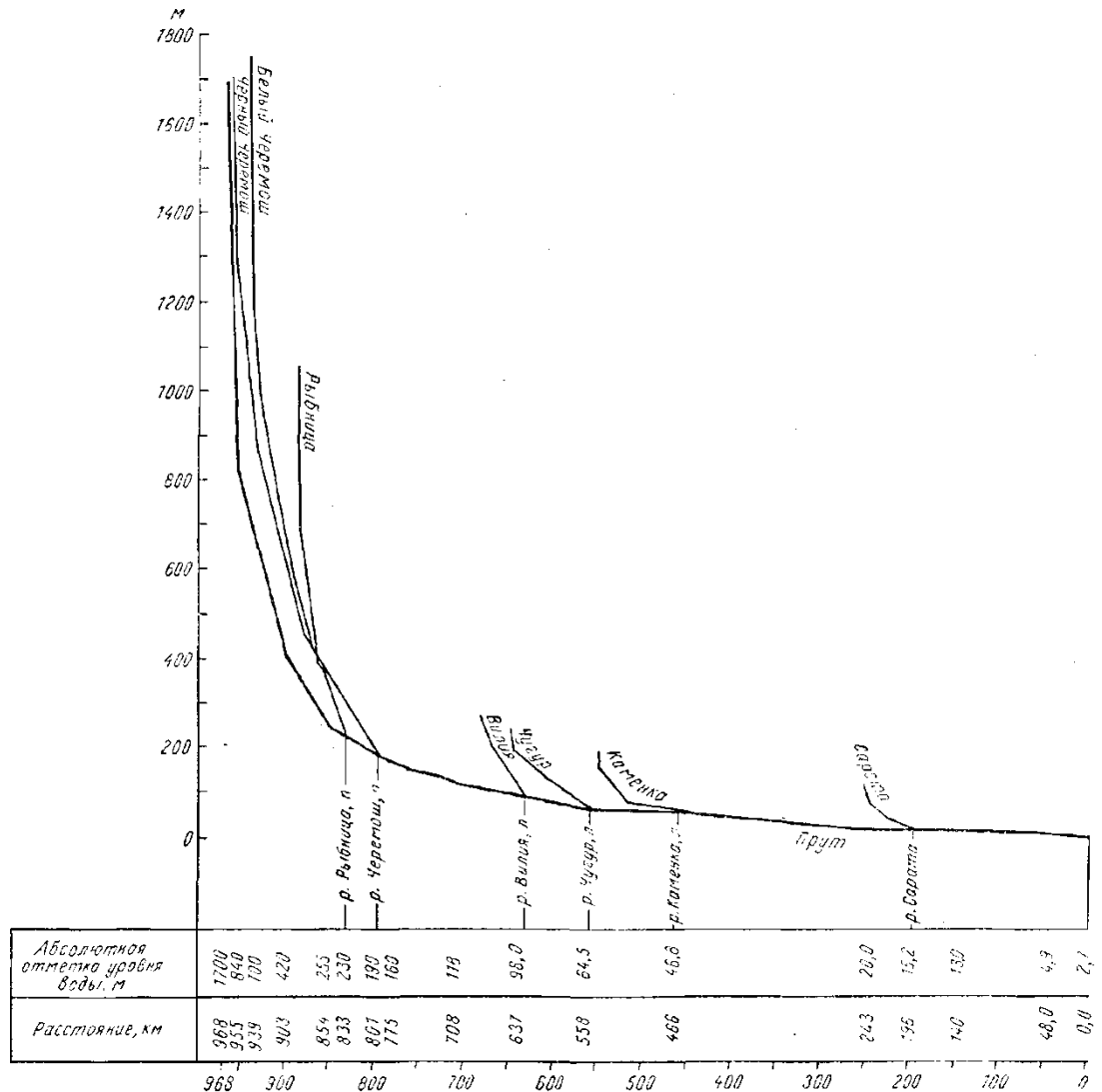


Рис. 1.2. Поздовжні профілі Прута і його основних приток.

## 1.2 Фізико-географічна характеристика р. Прут

Річка Прут бере початок на південно-східних схилі гори Говерла, в 15 км на південний Югозападно с. Ворохта, в гірському масиві Лісистих Карпат

Чорногори; впадає в р. Дунай з лівого берега на 164-му км від гирла, в 0,5 км на південний схід від с. Джурджулешти. Протікає по Чернівецькій області і і по території Молдови.[2]

Довжина річки 967 км, площа водозбору 27 540 км<sup>2</sup>. Загальне падіння 1577 м, середній ухил 1,63%, середній зважений 1,41%, коефіцієнт звивистості річки 2,10.

Основні притоки: праві - р. Люка (довжина 42 км), р. Пістинка (довжина 57 км), р. Рибниця (довжина 56 км), р. Черемош (довжина 80 км), р. Дерелуй (довжина 34 км), річки беше, Жижицяни, Еланулуй; ліві - руч. Турка (довжина 41 км), р. Чернява (довжина 63 км), р. Белелуя (довжина 30 км), руч. Совиця (довжина 39 км), р. Стара Кордон (довжина 33 км), р. Рингач (довжина 42), р. Черлена (довжина 36 км), р. Вілія (довжина 42 км), р. Лопатинка (довжина 57 км), р. Раковець (довжина 67 км), р. Чугур (довжина 90 км), р. Кам'янка (довжина 93 км), р.Гірламаре (довжина 40 км), р. Делія (довжина 30 км), р. Нирнова (довжина 49 км), р. Гура-Лапушна (довжина 70 км), р. Сарата (довжина 59 км), р. Тігеч (довжина 43 км).

Водозбіри витягнуті з північного заходу на південний схід, вузький, асиметричний, з більш розвиненим правобережжям у верхній і середній частинах. Середня ширина басейну 51 км.[2]

Верхня частина басейну до смт. Делятин і правобережна до гирла р. Черемош розташовані в межах Лісистих, або Східних, Карпат. Поверхня басейну являє собою ланцюг гір з крутими, донизу стрімкими схилами, сильно розсічені долинами річок і струмків (густота яружно-балочної мережі 1,0 - 1,25 км / км<sup>2</sup>). Лівобережна частина басейну і решта правобережжя лежать на Волино-Подільському плато (Покуття). Рельєф цієї частини басейну горбистий, сильно пересічений ярами і балками (густота яружно-балочної мережі 1,0 - 1,1 км / км<sup>2</sup>). Пагорби заввишки від 15-20 до 60-100 м, м'яко окреслені, з пологими і помірно крутими схилами. У положеннях між пагорбами зрідка зустрічаються невеликі болота і озера. Частина басейну, розташована в межах Карпат, в основі складена мезозойськими

відкладеннями (сланці, кварцити), перекритими зверху флишем (піщаник, глини, мергель, вапняки) третинного віку і товщею чертветинних елювіальних утворень. Ґрунти тут песчанисто-легко-і середньосуглинисті. Ґрунти дерново-буроземні опідзолені і буроземи среднеопідзолені, місцями дерново-подзолістоглееві в комплексі з луговими опідзоленними, зрідка гірничо-торф'яно-підзолисті.

Волино-Подільське плато складено третинними морськими відкладеннями (піски, глини, мергелі, ізвістнякі), перекритими лесами, лесовидні суглинки і глинами вюрмського часу. Ґрунти пілувато-важкосуглинисті і крупнопилевато-легкосуглинкові, зустрічаються також легко- і середньосуглинисті. Ґрунти чорноземні.

У північній частині Бессарабської височини (до гирла р. Чугур) яскраво виділяються відроги Хотинської височини - товтри, що представляють собою скелясті, сильно розчленовані розмивом рифи древніх морів, на яких розташовані колонії моховинок і коралів. Місцями вони покриті четвертинними відкладеннями. Вапнякові товтри поїдені численними постатями химерних форм і нагадують іноді руїни замків.

Південніше, уздовж р. Прут, вузькою смугою простяглася Припрутська рівнина, що закінчується в районі м. Кагул великими плавнями. Вона являє собою древні тераси висотою 150-200 м абс., Сильно розсічені притоками, балками і ярами. Це височина прорізана глибокими, сильно розгалуженими річковими долинами, балками і ярами з численними зсувами, приуроченим до їх вершин і схилів. Характерною особливістю рельєфу є чергування довгих і вузьких вододілів з глибокими і довгими річковими долинами.

В межах Молдови басейн р. Прут складений осадовими породами неогену, крейди і силуру (сланцями, пісковиками, пісками, глинами, ізвісінками, мергелями). Ґрунти середньо- і важкосуглинисті. Ґрунти чорноземні.

Окало 35% площі басейну зайнято широколистяними і хвойними лісами. У Лісистих Карпатах помітно виражена ландшафтна зональність. Для

передгір'їв характерні дубові і грабові ліси, де поряд з річним дубом росте типовий для Західної Європи зимовий дуб, так само як і західноєвропейський бук. Нижні схили гір (від 300 до 600 м) виділяються широколистяними лісами з літнього дуба, граба, бука, кленів, липи, іноді до них примішуються ялина і ялиця. Ці ліси піднімаються вище 600 м, але кілька змінюючись, причому з висотою поступово переважає бук і посилюється роль хвойних дерев; вище 1250 м смерекові ліси стають домінуючими аж до висоти 1600 м. На вершинах гір поширені субальпійські луки і чагарникові зарослі з гірської сосни та вільхи. Лівобережна частина басейну в основному відкрита, розорана, і тільки зрідка зустрічаються невеликі масиви молодого листяного лісу.

### 1.3 Особливості будови долини і русла р. Прут

За особливостями будови долини і русла р. Прут можна розділити на шість ділянок.

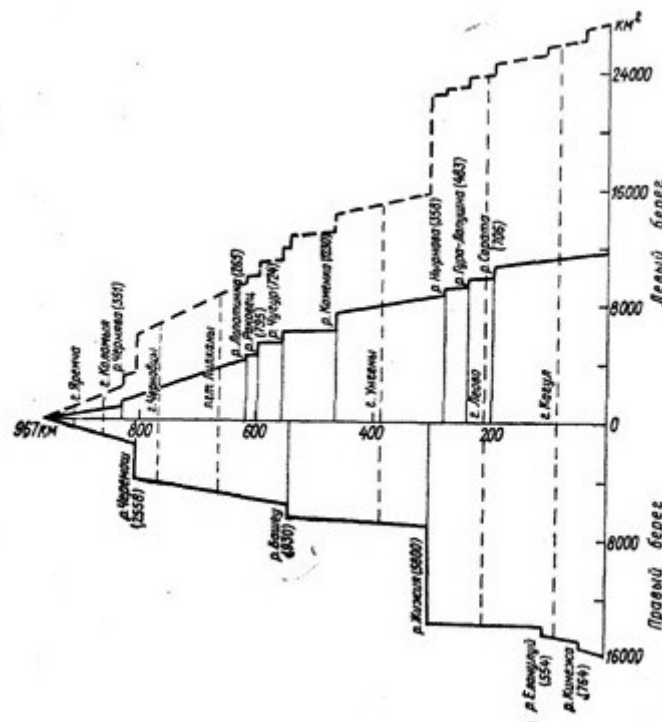


Рис.1.3 – Графік зростання площі басейна р. Прут

Ділянка 1: виток- смт. Делятин (довжина 67):

Долина слабкозвивиста, V-образна, у нижній околиці с. Ямна є ущелині. Ширина її по дну змінюється від 35 м у верхів'ї до 780 м у с. Крамінці, переважна 200-300 м. Схилами її є опуклі, круті схили гір і гірських хребтів, розсічені долинами річок і струмків, порослі змішаним лісом. Складені схили суглинними і хрящуватими ґрунтами, місцями оголюються пісковики, сланці.[2]

Майже на всій ділянці простежується тераса шириною 50-100 м (у смт. Ворохта розширюється до 570 м), з крутим уступом висотою від 3 до 30 м. Поверхня її хвиляста, слабо пересічена, лугова, місцями розорана, зрідка поросла лісом. Ґрунти суглинні. Лише біля ж.-д. ст. Завоєля тераса знижена і заболочена. Біля схилу частина тераси складена ілісто-торф'янистими ґрунтами. На ділянці смт. Ворохта та у м Яремча простежується друга тераса шириною від 30 до 450 м, з крутим уступом висотою до 15 м. Поверхня її рівна, лугова, у селищ розорана, ґрунти суглинні. У смт. Ворохта та с. Кременці у вигляді вузьких обривчастих смуг зустрічається третя тераса.

Заплава преривчаста, чергується по берегах, шириною 30-50 м, у с. Микуличин розширюється до 300 м, в багатьох місцях відсутня. Переважно вона чагарникова, суха, місцями заболочена. Поверхня заплави рівна, слабо пересічена старицями, складена хрящуватими і ілістоторф'янистими ґрунтами.

Русло помірно звивисте, порожисте, помірно розгалужене. Острови зустрічаються часто, але порівняно не великих розмірів (довжина 30-150 м, ширина 7-25 м, висота 0,2-1,3 м); складені ґрунтами, порослі чагарником. П'ять островів, розташованих між селищами Микуличин і Ямна мають довжину до 410 м, ширину 30-50 м. Протоки, що відокремлюють ці острови, шириною 0,1-0,9 м, швидкість течії в них 1,0-2,5 м / с. В 0,2 км нижче джерела річка тече майже по стрімкому схилу гори, утворюючи подобу



водоспаду з висотою падіння води до 60 м. Крім того, у м Яремча є водоспад з висотою падіння 0,9 м.

Переважає ширина річки 15-40 м, найбільша 120 м (сmt. Делятин), найменша 1,6 м (витік). Глибини близько 0,5 -1,5 м, найбільша 2,7 (нижня околиця сmt Делятин). Швидкості течії змінюються від 0,4 до 4 м/с, переважна 1,0 - 1,5 м/с.

Дно нерівне, крупнокам'янисте або з валунів, у багатьох місцях скелясте, подекуди калечнаядрібно-кам'янисте.

Береги круті і обривисті, між селищами Микуличин і Ямна пологі, висотою 0,5 - 1,5 м, часто зливаються зі схилами долини, помірно розмивні, у нижній околиці с. Підлісний та у сmt. Ворохта укріплені каменем; складені вони хрящуватими, місцями скелястими ґрунтами, порослі чагарником і окремими деревами, зрідка задерновані або відкриті.

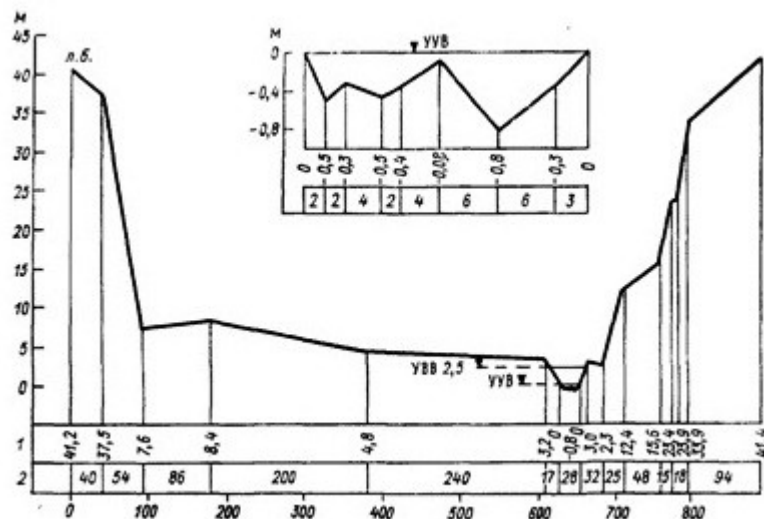


Рис.1.4 – Схематичний поперечний профіль долини р. Прут біля сmt. Ворохта

Ділянка 2: сmt. Делятин - сmt. Липкани (довжина 235 км)

Долина слабкозвивиста, трапецевидна, шириною від 1,5 км (с. Добротів) до 9 км (с. Крива), переважна ширина 2-5 км. Правий схил опуклий, крутий або близький до стрімкого, висотою від 30-60 м на початку ділянки до 80-130 м в кінці. До с. Тарасівці долина сильно, розсічена,

здебільшого поросла лісом і чагарником; між гирлом р. Черемош та с. Тарасівці розорана. Від гирла р. Черемош до смт. Липкани часто зустрічаються зсуви. Лівий схил висотою 20-40 м, до кінця ділянки підвищується до 50-70 м, пологий і помірно крутий, переважно розораний, подекуди задернований або поріс чагарником.

Схили складені суглинками, до гирла р. Черемош місцями зустрічаються виходи корінних порід. Схили терасовані; на лівому схилі простежується до шести терас, що створюють широку ступінчасту смугу. Перша надзаплавної тераси висотою 3-4 м, досить вузька, вирублена в відкладеннях другій тераси. Друга, висотою 5-8 м, дуже широка, рівна, зайнята селищами. Третя збереглася у вигляді вузьких ступнів, що піднімаються над заплавою на 15-25 м, складена вона суглинками і супісками. Четверта тераса висотою 60 м, складена піщано-гальковими ґрунтами. П'ята і шоста збереглися у вигляді фрагментів. На правому схилі на окремих ділянках добре простежується друга і четверта надзаплавні тераси, п'ята виражена тільки в районі м.Чернівці.

Заплава двостороння, чергується по берегах, широкий від 30 м (с. Клокуча) до 3 км (між м.Коломия та с. Вовчківці), переважна ширина її 0,5-1,5 км. Прируслова частина заплави слабко хвиляста або грудкувата, сильно пересічена старицями, протоками і рукавами. Здебільшого вона чагарникова, суха, місцями заболочена, складена супіщаними ґрунтами зі значними відкладеннями піску і гальки. У центральній і біля склонових частинах заплава рівна, суха, в основному розорана, місцями лугова (подекуди зустрічаються групи дерев), складена ілісто-піщаними ґрунтами.

Русло помірно звивисте, між селищами Думени і Крайнічени сильно звивисте, спостерігаються прориви перешийків окремих меандр, розгалужене. Острови розташовуються через 1-6 км. Довжина їх 0,1-0,7 км, ширина 20-50 м, висота 0,4-1,5 м, складені піщано-гальковими ґрунтами, поросли чагарником, деякі лугові. Найбільші острови розташовані біля селищ Сажевка, Залуччя, Олешків і Тулова, довжина їх досягає 0,8-1,3 км,

ширина до 600 м. Нерідко зустрічаються ілісто-піщані і піщано-галькові пріплескі, осередки і пляжі шириною від 2 до 150 м. В 0,5 км вище смт. Липкани є поріг довжиною 180 м, висота падіння води 0,8 м. Переважна ширина річки 40-100 м, найбільша 260 м (с. Остриця), найменша 8 м (с. Добротів). Швидкість течії змінюється від 0,3 до 2,5 м/с, переважна 0,6-0,8 м/с. Русло незаросле, між с. Тарасівці та смт. Липкани зустрічаються окремі карчи, топляки, і камені-одинці.

Дно нерівне, піщано-галькове, гальково-кам'янисте, місцями галькове, піщане, скелясте.

Береги висотою 0,3-3,0 м, круті і обривисті, місцями пологі, дуже часто зливаються зі схилами долини. Значною мірою вони поросли чагарником, між гирлом р. Черемош та с. Тарасівці відкриті, розмивні, у с. Ново-Мамаївці (протягом 0,3 км) лівий берег укріплений водоотбійними стінками. Складені берега піщано-гальковими і хрящуватими ґрунтами.[2]

Ділянка 3: смт. Липкани- с. Костешти (довжина 108 км).

Долина сильно звивиста, до с. Думени V-образна, нижче ящікоподібна; ширина її змінюється від 0,8 км (с. Шіруєци) до 9 км (с. Костешти), переважна 2-4 км. Схили опуклі дуже круті або близькі до стрімких, порослі луговою рослинністю, нерідко з оголеннями корінних порід, місцями увігнуті, пологі і помірно круті, розорані. У селищ Шірауць, Богданешть, схили вкриті дубовим лісом з підліском чагарнику вільхи та ожини.

Заплава простежується тільки в закрутах, протяжністю 0,5-2,0 км. Ширина її змінюється від 120 м до 2,7 км. Заплава сильно розсічена протоками, покрита чагарником, складена супіщаними ґрунтами.

Русло сильно звивисте, розгалужене. Острови довжиною 150-250 м, шириною 30-80 м, висотою 1,5-2,5 м, піщані, чагарникові. Найбільші острови (довжиною до 700 м) розташовані біля селищ Куконешти, Щербака та Думени. У руслі перекати довжиною 100-150 м, глибиною 0,5-0,7 м, швидкість течії 0,8 1,3 м/с. У гирлах приток простежуються конуси виносу.

Переважна ширина річки 65-90 м, найбільша 140м (с. Куконештій-Век), найменша 40 м (в 2 км нижче с. Корпач). Глибини порядку 1-2 м, найбільша 5,3 м, найменша 0,3 м. Швидкості течії змінюються від 0,2 до 1,3 м/с. Русло сильно засмічене топляками.

Дно нерівне, піщано-галькове, галькове та крупнокам'янисте.

Береги переважно зливаються зі схилами долини і лише на незначних ділянках висотою від 1,5 до 6-8 м, обривисті, розмивні, порослі чагарником, складені суглинними ґрунтами.

Ділянка 4: с. Костешти- гирло р. Жижия (довжина 251 км).

Долина слабкозвивиста, ящікоподібна, шириною 6-9 км, найбільша ширина 11км (с. Костулень), найменша ширина 5,5 км (с. Кертиш). У міру віддалення вниз по річці висота схилів збільшується від 70-100 до 120-160 м. Схили. Опуклі схили (нижче с. Скуляни лівий увігнутий), помірно круті і круті, вкриті степовою рослинністю, розорані. На всьому протязі зустрічаються зсуви, більш значні нижче с. Макарешти. На окремих ділянках простежуються тераси шириною 0,5-2,0 км, з дуже крутими, нерідко обривистими уступами висотою 8-12 м.

Заплава двостороння, чергується по берегах, шириною 3-6 км, при злитті з заплавою р. Жижия розширюється до 8 км. Поверхня її нерівна, прируслова частина заплави піднята, лісова або чагарникова, центральна і прісклонова частини знижені. Заплава переважно розорана, сильно розсічена старицями шириною до 30 м і глибиною до 2 м. Окремі зниження її заболочені, поросли очеретом і чагарником. Складена вона суглинними і супіщаними ґрунтами.

Русло річки сильно звивисте, нестійке, розгалужене. Острови довжиною 50-150 м, шириною 10-50 м, висотою 1,5 2,5 м, алювіального походження, покриті чагарником. Найбільший острів розташований в 2,7 км вище с. Біссерікани, довжиною 800 м, шириною 150 м. Нерідко зустрічаються мілини, осередки і піщані пріплески; протоки шириною 10-

40 м. Переважна ширина річки 50-80 м, найбільша 140 м (на початку ділянки), найменша 28 м (с. Вринешти). Глибина порядку 0,8 - 2,5 м, найбільша 7,1 м; швидкості розподілені рівномірно в межах 0,4-0,7 м/с.

Дно нерівне, піщане, рідше гальково-піщане.

Береги дуже круті і обривисті, заввишки 3-5 м, розмивні, складені глинистими і супіщаними ґрунтами, чергуються з пологими, піщано-гальковими. Прибережна частина покрита лісом і чагарником.

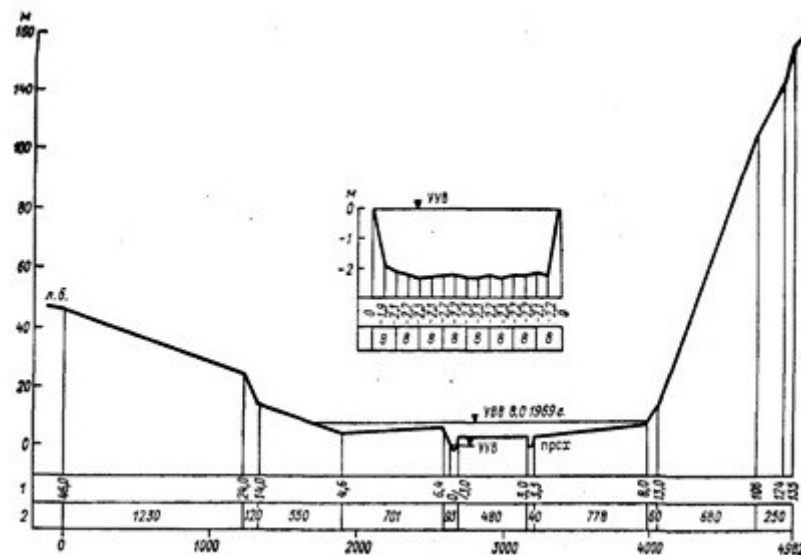


Рис.1.5 – Схематичний поперечний профіль долини р. Прут с. Мамалига.

Ділянка 5: гирлі р. Жижия - с. Стоянівка (довжина 146 км).

Долина річки слабкозвивиста, ящікоподібна, шириною 7-8,5 км, у с. Токілія-Радукана розширюється до 11 км, у с. Леуш звужується до 5,2 км. Схили круті і дуже круті, опуклі (лівий у багатьох місцях увігнутий), висотою 100-140 м, в с. Точени 182 м. Між селищами Погенешть і Сарата-Розешти зліва розвинена інтенсивна ярова діяльність, осередки зсувів спостерігаються через 3-4 км. Схили розорані і покриті степовою рослинністю.

Заплава двостороння, до с. Погенешть лівобережна, обвалована, розорана, нижче переважно правобережна, з окремими ділянками. Нижче с. Сарата-Розешти на заплаві зустрічаються невеликі озера і заболочені

ділянки, у прибережній частині ліс частіше змінюється чагарником. Ґрунти суглинні і супіщані.

Русло сильно звивисте, нерозгалужене; при низьких рівнях через 2-5 км спостерігаються піщано-мулисті обмілини. Переважна ширина річки 50-70 м, в 2 км нижче гирла р. Сарата 120 м, у с. Броскаешти 40 м. Глибини змінюються від 0,7 до 7,3 м, переважна 3-5 м. Швидкість течії не перевищує 0,6 м/с.

Береги річки обривисті, заввишки 3-4 м, зрідка змінюються корінними, покриті лісом і чагарником.

Дно нерівне, піщане і ілісто-піщане.

#### Ділянка 6: с. Стояновка- гирлі (довжина 160 км)

Долина слабкозвивиста, ящікоподібна, шириною 7-8,5 км, до гирла розширюється до 12 км. Схили опуклі, висотою 80-120 м, круті і дуже круті, усюди сильно розсічені балками і ярами, у с. Бринза лівий схил близький до стрімкого. Правий схил переважно розораний, лівий покритий степовою рослинністю. Між селищами Фельчі і Ринзешти справа, у с. Зеонешти і м. Кагул зліва виражені тераси шириною 1-1,5 км, з крутими і дуже крутим уступом висотою 6-12 м. Схили і тераси складені переважно глинистими ґрунтами.

Заплава двостороння, чергується по берегах, шириною 5-7 км, нижче с. Валени розширюється до 8,2 км. На ділянках між селищами Стоянівка і Старі Кіргани, Ваду-луй-Ісак та Бринза зліва і Оанча і Шівіца справа вона осушена дренажними каналами, обвалована. На інших ділянках заплава заболочена, тут зустрічаються озера довжиною 1,0-2,5 км, шириною 0,5-1,0 км. Найбільше озеро - Братешу розташоване на пригирловій ділянці; довжина його 12 км, ширина 7 км, найбільша глибина 5,1 м, площа дзеркала 72 га. Складена заплава суглинними і супіщаними, нерідко торф'янистими ґрунтами.

До с. Кокора і у с. Слободзея-Прут русло річки сильно звивисте, на решті звивисте. Воно переважно нерозгалужене; у м. Кагул зліва проритий

канал довжиною до 1,5 км, а в 0,2 км вище с. Бри розположен невеликий острів (довжина 24 м, ширина 6 м, висота 1 м). Переважна ширина річки 60-80 м, найбільша 104 м у с. Кіркани. Глибини близько 2-4 м, найбільша 15 м (в 2 км вище с. Зернешти). Швидкості течії змінюються в межах 0,4-0,6 м/с, найбільша 1,0 м/с (с. Кіркани).[2]

Дно нерівне, піщане і ілісто-піщане.

Береги дуже круті, обривисті, заввишки 1-2 м, місцями зливаються зі схилами долини, зарослі чагарником і комишом.

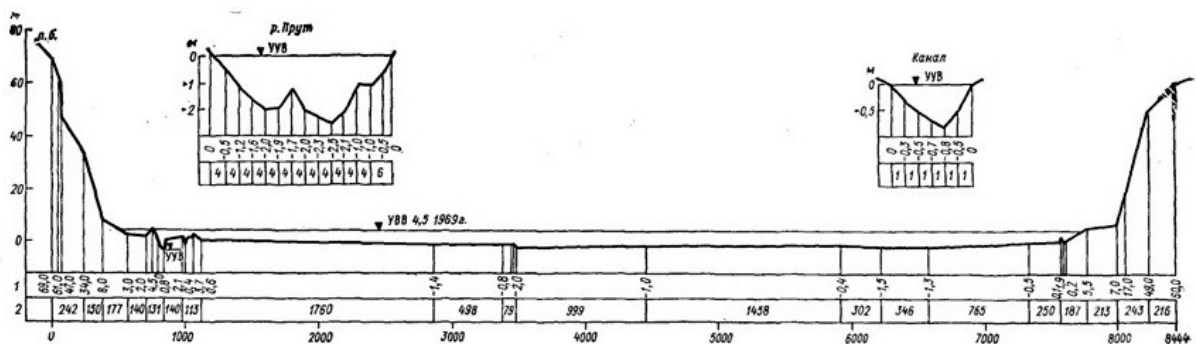


Рис.1.6 – Схематичний поперечний профіль долини р. Прут у с. Бринза.

#### 1.4 Клімат

Територія басейну р. Прут характеризується помірно-континентальним кліматом. В окремі роки спостерігаються посушливі періоди, які значно впливають на стік і гідрологічний режим річок басейну річки Прут. Високогірна частина басейну Прута відноситься до найбільш зволжених в Україні. Основною закономірністю річної кількості опадів є їх зменшення з віддаленням від гір. У горах (метеостанція Пожежевська, Селятин) кількість опадів становить 976-2117 мм на рік, у рівнинній частині (метеостанції Коломия, Чернівці) – 395-1331 мм. Для басейну властива значна нерівномірність опадів у часі. Буває так, що за один місяць випадає половина річної норми, а в окремі дні місячна кількість опадів. Це визначає паводковий режим річки і формування паводків. Одержана інформація в результаті

аналізу спостережень на метеостанціях дані свідчать про наявність у басейні р. Прут змін середньої місячної і середньої річної температури повітря за 1990-2013 роки порівняно з кліматичною стандартною нормою. За останні 24 роки середня річна температура повітря підвищилася на 0,2-1,9°C. Основним фактором, який визначає територіальні відмінності відхилень температури повітря від норми, є висота місцевості над рівнем моря. Найменші позитивні відхилення середньорічної температури повітря від норми (0,2-1,4 °C) відносяться до гірських територій – метеостанції Пожежевська, Селятин. Найбільше підвищення температури повітря спостерігається в зимові місяці (січень, лютий). У літні місяці (липень, серпень) температура підвищилась в середньому на 0,7-1,9 °C. Крім температурного режиму, на функціонування геосистем, у першу чергу їх біотичних компонентів (рослин і тварин), та умови життєдіяльності людини, значний вплив має зволоження території, яке визначається кількістю атмосферних опадів та їх розподілом у часі. Дефіцит або надлишок вологи у ґрунті, низька вологість повітря створюють несприятливі умови для розвитку і продуктивності рослинного покриву, визначають сезонні зміни видового складу рослинного покриву, а також стани (добові, сезонні) геосистем. Наслідки глобальних змін клімату проявляються у підвищенні частоти прояву екстремумів протягом останніх десятиріч. В цілому збільшується кількість й тривалість як екстремально сухих так й екстремально вологих періодів. У багаторічному циклі за 1990-2013 роки середньобагаторічна кількість атмосферних опадів у басейні р. Прут, порівняно з нормою, зросла від 9 до 93 мм, крім метеостанції Чернівці, де середньобагаторічна кількість опадів зменшилася на 23 мм. За останні 24 роки річна кількість атмосферних опадів була нижчою від норми впродовж 11-14 років. У найбільш «сухі» роки (1990, 1991, 1996, 2000, 2003, 2011) кількість опадів за рік була меншою від норми на 110-447 мм. У річному циклі найбільш «сухими» були місяці травень, червень, липень, листопад і грудень. Кількість років з вищою від норми річною сумою атмосферних опадів за період 1990-2013 роки коливалася у межах 9-14 років.



Найбільша кількість опадів випала у 1998, 2001, 2007, 2008, 2010 роках (перевищення від норми коливалось у межах 280-450 мм). Максимальні перевищення річної кількості опадів спостерігались на метеостанції Пожежевська – 603 мм (1998 р.), 555 мм (2008 р.) і 694 мм (2010 р.). Саме у ці роки на річках формувалися катастрофічні паводки. Кількість опадів, яка перевищує норму, припадає у більшості випадків на місяці березень, червень-серпень і листопад. У «вологі» роки є також місяці з кількістю опадів значно меншою від норми. Переважно це місяці квітень, травень і серпень. Наслідками зміни клімату є: - підвищення зимових температур повітря, що сприяє нестійкості снігового покриву і випаровуванню снігу, внаслідок чого зменшується поповнення ґрунтових вод і ґрунтової складової річкового стоку (знижується водність річок у період зимової межени); - зменшення кількості атмосферних опадів і зростання температури повітря у теплий період року підвищує екологічний ризик нестабільності річкового стоку і значного зниження водності річок у періоди зимової, літньої та осінньої межени що обумовлює необхідність удосконалення управління водними ресурсами (зокрема врахування при прийнятті рішень щодо водопостачання, будівництва міні ГЕС, поглиблення очищення зворотних вод на очисних спорудах і перегляду нормативів гранично допустимих скидів у водні об'єкти); - підвищення температури повітря (особливо у весняно-літній період) сприяє висушуванню ґрунтів, внаслідок чого вода, яка надходить у ґрунт з атмосферними опадами після посушливого періоду, поглинається ґрунтом і не надходить у підземні води, що призводить до зниження рівня підземних вод і, як наслідок, «висихання» колодязів, а також зменшення ґрунтової складової річкового стоку; - зміна клімату спричиняє періодично повторюване формування екстремальних факторів середовища (стресорів), таких як дуже високі / низькі температури повітря, висушування або перезволоження ґрунтів (особливо у періоди інтенсивного росту рослин), які обумовлюють виникнення в біотичних компонентах геосистем (біоценозах) стресів, наслідками яких є зниження стійкості та продуктивності лісових,

лучних і аграрних екосистем, всихання ялинових лісів, поширення шкідників і хвороб. Темпи зміни кліматичних факторів можуть випереджати можливості біологічних видів адаптуватися до змінених умов середовища, що негативно впливатиме на життєвість та збереженість видів і, як наслідок, може призвести до збіднення біорізноманіття; - збільшення частоти аномально великих атмосферних опадів за короткий проміжок часу призводить до формування паводків, зокрема і катастрофічних, а також розвитку процесів водної ерозії ґрунтів, зсувів, селів, руйнування берегів річок. Паводки – це тимчасова акумуляція на денній поверхні значної кількості водної маси з великою потенційною енергією, яка активно впливає на верхню зону геологічного середовища. Басейн р. Прут характеризується високим ризиком виникнення паводків і пов'язаних з ними процесів (руйнування берегів річок, затоплення територій). Значні паводки відбулися у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1988, 2002, 2008, 2010 роках. Ризики формування паводків, які охоплюють тільки басейни окремих річок, виникають через 2-3 роки. Басейн Прута відноситься до територій з гірським розчленованим рельєфом, значною крутизною схилів, великою кількістю атмосферних опадів. За останні роки відмічається зростання кількості випадків сильних і дуже сильних дощів. Завжди є потенційний ризик формування паводків (зокрема і катастрофічних), що загрожує екологічній безпеці регіону.[12]

## 1.5 Ґрунти

Лісолучна зона в Карпатах займає понад 30 000 км<sup>2</sup>, що становить більше 5% площі республіки. Залежно від геологічної будови, геоморфології, рельєфу і висоти над рівнем моря, а також від характеру ґрунотворних порід, кліматичних умов і рослинності зону поділяють на три основні підзони — Передкарпаття, Карпати і Закарпаття. Передкарпаття охоплює частину території Львівської (16,3%), Івано-Франківської (36,4%) та Чернівецької

(16,9%) областей і разом займає близько 9,9 тис. км<sup>2</sup>. Ґрунти передгір'я Карпат розташовані над рівнем моря на висоті від 250 до 500 м, річна сума опадів становить 650—780 мм, причому до 500—600 мм з цієї кількості випадає в теплий період. Ґрунти цієї підзони здебільшого формувалися на плато і найстародавніших терасах, вкритих делювіальними безкарбонатними лесовидними суглинками. Крім цих порід, на молодих терасах рік поширені алювіальні суглинки, підстелені пісками і гальковими відкладами. В заплавах сучасних рік поширені наймолодші ґрунтоутворні породи — сучасні наноси пісків, супісків і суглинків, підстелених гальковими відкладами. На цих різних за механічним складом породах під покривом лісу, а в більш понижених місцях під лучною рослинністю формувалися різні види ґрунтів підзолистого і дернового типів. Зокрема, під покривом лісової рослинності утворилися дерново-підзолисті, а під трав'янистою рослинністю — дернові ґрунти. По всій підзоні поширені також ґрунти болотного типу. Всі ґрунти Передкарпаття об'єднують в такі чотири агропромислові групи: 1) дерново-підзолисті поверхнево оглеєні; 2) дернові опідзолені оглеєні; 3) лучні та дернові; 4) болотні ґрунти. Серед усіх вищезгаданих агропромислових груп ґрунтів найбільш поширені дерново-підзолисті поверхнево оглеєні. Ці ґрунти мають неглибокий гумусний горизонт (30—40 см), ненасичені основами, кислі, містять багато сполук рухомого алюмінію, шкідливого для рослин, і мало доступних для рослин азоту і фосфору, оглеєні. Вміст гумусу в них буває від 1,85 до 5,7%. Верхні горизонти перезволожені внаслідок слабкої водопроникності ґрунтів. В зв'язку з цим основним заходом для поліпшення родючості їх є впровадження різних видів дренажу разом з застосуванням агропромислових заходів (профільна оранка, борознування). Не менш важливим заходом корінного поліпшення ґрунтів є вапнування і широке застосування органічних і мінеральних добрив. Ефективні посіви червоної конюшини, кормового люпину і бобів, які не тільки збагачують ґрунти азотом, а й мають певне агропромислове значення. Дерново-підзолисті ґрунти мають різні морфологічні і агрономічні ознаки. До цієї групи, крім дерново-

опідзолених глибоких слабо- і сильнооглеєних, ще відносять дерново-буроземно-глеюваті ґрунти. Лучні, дернові та торфово-болотні ґрунти, що залягають переважно в заплавах рік, мають велику кількість відмін за генезисом — лучні й глибокі дернові глеюваті, лучні й глибокі дернові опідзолені глеюваті, лучні й глибокі дернові глейові та дернові глейові лучно-болотні, болотні та низинні торфовища. На цих ґрунтах, крім відповідних агротехнічних прийомів і осушування боліт, важливе значення має регулювання стоку гірських річок, боротьба з повеневими водами, які часто завдають шкоди сільському господарству. Ґрунти Карпат. Загальна площа їх становить 19,500 км<sup>2</sup>. Поширені вони на території Закарпатської (65,9%), Івано-Франківської (35,5%), Львівської (18,6%) та Чернівецької (15,8%) областей. Це найбільш вологі і холодні райони Української республіки. Територію вкривають переважно ліси на різних пологих, спадистих і навіть крутих схилах, а також полонини, субальпійські та альпійські луки. Полонини розміщені на висоті 1100—2250 м, де випадає до 1500 мм опадів за рік. Ґрунти тут дерново-буроземні і гірсько-лучні суглинково-щебенюваті та піщані, що утворилися на елювії сланців і пісків. Дерново-буроземні ґрунти містять багато гумусу (9,2—14%) і поживних речовин. Ґрунти залежно від рельєфу і висоти над рівнем моря досить різноманітні за вмістом гумусу, глибиною гумусного горизонту, кислотністю і іншими агрономічними показниками. Наприклад, ґрунти заплав містять гумусу від 3,83% до 6,53%, а бурі лісові і дерново-буроземні ґрунти схилів і вододілів — відповідно від 3,3 до 6,9% (рН4—4,69). У районах цієї підзони по мірі підвищення над рівнем моря збільшується кількість опадів і зменшується кількість тепла. Тривалість вегетаційного періоду не перевищує 120 днів. Сума активних температур становить від 600 до 1000°. У гірській смузі Карпат переважають різні бурі лісові ґрунти (буроземи), деяке поширення мають гірсько-підзолисті ґрунти, гірсько-лучні та торфово-болотні. Серед всіх цих генетичних відмін найбільші площі займають буроземи. Фізико-хімічні та агрономічні властивості цих ґрунтів (залежно від

характеру ґрунтотворних порід, рельєфу, висоти над рівнем моря, рослинності та ступеня окультурення) досить різноманітні. Залежно від місця залягання ґрунти мають неоднакову глибину ґрунтового профілю. На вододілах вона дорівнює 40—50 см.[11] Тут ґрунти найбільш багаті на гумус, щепенуваті та змиті. Глибший профіль мають ґрунти, що утворилися на більш спадистих і пологих схилах, ґрунтотворною породою яких є суглинковий делювій. Вони містять більше гумусу. Деякі відрізняються від попередніх ґрунтів ґрунти, що утворилися на терасах і заплавах гірських річок, давно обезлісених площах і лісових полянах лісів під покривом трав'яних рослин. Ці ґрунти мають глибший профіль. Серед них найбільш родючими є лучно-буроземні ґрунти, що утворилися на зернистих заплавах. Всім ґрунтам гірських районів Карпат властива значна кислотність і незадовільний режим фосфорного живлення рослин. Основними агрозаходами по підвищенню продуктивності ґрунтів гірських районів Карпат є вапнування, висівання кормових бобових культур (люпину, конюшини та кормових бобів), а також внесення мінеральних добрив. На ґрунтах полонин, які містять більше азоту, вносять органічні, а з мінеральних більше фосфорних і калійних добрив. Основним з усього комплексу заходів є регулювання поверхневого стоку води (боротьба з перезволоженням ґрунтів). Болотні ґрунти, зокрема торфовища, треба осушувати. У гірській зоні Карпат при проведенні землевпорядних робіт особливу увагу слід звертати на рельєф, експозицію схилів і висоту залягання ділянок над рівнем моря, мікрокліматичні умови і вертикальну зональність. Зумовлюється це тим, що всі ці фактори створюють мікроклімат на невеликих площах, що має особливе значення при вирощуванні сільськогосподарських культур. Ґрунти Закарпаття (Закарпатська область). Це частина терасової рівнини, по якій протікає ріка Тиса. Площа її становить понад 2000 км<sup>2</sup> (більше 17% від загальної площі рівнини). Абсолютна висота над рівнем моря не перевищує 100—125 м. Сюди відносять також Закарпатське передгір'я. Воно значно відрізняється за кліматичними умовами, ґрунтотворними породами та

рослинністю від передгір'я Передкарпаття. Зокрема, тут значно тепліший клімат і довший вегетаційний період, а також достатня кількість опадів (до 850 мм на рік), з яких близько 550 мм випадає в теплий період року. Це сприяє тому, що в Ужгородському, Мукачівському, Берегівському районах вирощують багато теплолюбних культур, зокрема пізні сорти винограду. Рельєф ґрунтів досить складний і характеризується пологими схилами, вкритими делювіально-алювіальними важкосуглинковими наносами. На цих породах утворилися неглибокі буроземно-підзолисті кислі (рН 5—6) ґрунти з незначним вмістом гумусу (1,77-2,6%). Закарпатська низовина є ніби продовженням терасової рівнини в напрямі на південь в цих же адміністративних районах. У цій частині зони випадає до 600 мм опадів (з них до 420 мм в теплий період). Ця низовина розміщена на терасі ріки Тиси та її притоків, має переважно рівнинний рельєф і вкрита важкосуглинковими породами, що залягають на пісках. Основні ґрунтоутворюючі породи Закарпатської низовини — алювіальні наноси і різні суглинки, що вкривають алювіальні піски та галькові породи. На цих породах утворилися дернові опідзолені і дерново-глейові, а також торфово-глейові ґрунти. Вони неглибокі і малогумусні (гумусу 1,2—2,5%), кислі (рН 4,5—5,6). Тільки у торфово-болотних ґрунтах досить багато гумусу — до 18,5%. У Закарпатті в межах Вулканічного хребта серед зональних кислих буроземних ґрунтів досить часто трапляються незначні площі дерново-буроземних ґрунтів (В. І. Канівець, 1970). В міру зниження русла ріки Тиси вони зазнали деяких змін внаслідок природного осушення Закарпатської низовини. Ці ґрунти колись були вкриті дубовими лісами і тому вони дещо опідзолені. Крім дернових глибокоопідзолених, тут є дернові та лучні не опідзолені, дерново-підзолисті та болотні ґрунти. Хоч за генетичними ознаками вони мало різняться між собою, проте мають неоднаковий механічний склад, різний ступінь опідзолення, агрономічні властивості та родючість. За цими ознаками всі ґрунти Закарпатської низовини поділяють (Г. М. Самбур) на дві групи: 1) дернові глибокі, опідзолені і слабооглеєні або глеюваті та зрідка неоглеєні

середньосуглинкові; 2) дернові глибокі опідзолені середньо- і сильнооглеєні, середньо-і легкосуглинкові та супіщані. Ґрунти першої групи мають неглибокий гумусно-елювіальний горизонт (25—40 см), малогумусні і кислі. Але порівняно з аналогічними ґрунтами підзони Передкарпаття вони менш кислі і менш вилужені. Ґрунти другої групи залягають на більш понижених елементах рельєфу порівняно з першою групою (на плоских малостічних і безстічних долинах). Для підвищення продуктивності їх треба насамперед осушувати, влаштовуючи відкриті і закриті дренажні системи. Одночасно треба здійснювати агро меліоративні заходи — профільну оранку, борознування, кротодренаж тощо. Ґрунти річкових заплав (дерново-глейові, лучно-болотні, торфово- і торфувато-болотні), хоч і багаті на поживні речовини, але малопродуктивні. Після осушення і правильного обробітку їх можна використовувати не тільки під пасовища і сіножаті, а й для вирощування однорічних культур. [11]

### 1.5 Рослинність

Біля 35% площі басейну річки Прут зайнято широколистяними і хвойними лісами. В лісистих Карпатах помітно виражена ландшафтна зональність. Для передгір'я характерні дубові і грабові ліси, де поряд з літнім дубом росте типовий для Західної Європи зимовий дуб, так як і західноєвропейський бук. Нижні схили гір (від 300 до 600 м) виділяються широколистими лісами із літнього дуба, граба, бука, кленів, липи, інколи до них приміщується ялина і ялиця. Ці ліси піднімаються і вище 600 м, але дещо змінюючись, при чому з висотою поступово переважає бук і посилюється роль хвойних дерев, вище 1250 м. Ялинові ліси стають домінуючими до висоти 1600 м. На вершинах гір розповсюджені субальпійські луки і кущові зарості з гірської вільхи та сосни. [10]

## 2 ОПИС МЕТОДИК ЗА ЯКИМИ ВИЗНАЧАЛАСЬ КІСТЬ ВОД РІЧКИ ПРУТ

### 2.1 Класифікація якості вод за величиною індексу забруднення води (ІЗВ)

Це одна з найпростіших методик комплексної оцінки якості води. Розрахунок «класичного ІЗВ» [4] проводиться за рибогосподарськими нормативами за шістьма гідрохімічними показниками (азот амонійний, азот нітритний, нафтопродукти, феноли, розчинений кисень, БСК<sub>5</sub>). Також за рекомендаціями [10] розраховується «модифікований ІЗВ» за максимальною кількістю доступних нормованих гідрохімічних показників (для господарсько-питних або рибогосподарських потреб). Для розрахунку модифікованого ІЗВ використовуються наступні показники:

1 два обов'язкових показника: БСК<sub>5</sub> та азот амонійний;

2 чотири показники з найбільшим співвідношенням до ГДК зі списку: сульфати, хлориди, ХПК, азот нітритів, азот нітратів, фосфор фосфатів, залізо загальне, марганець, мідь, цинк, хром, нікель, алюміній, свинець, ртуть, нафтопродукти, СПАВ.

Розрахунок проводиться за рівнянням:

$$ІЗВ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (2.1)$$

де  $C_i$  і  $ГДК_i$  – відповідно, фактична концентрація і значення ГДК нормованих компонентів;  $n$  – число показників, що використовуються для розрахунку ІЗВ.



Встановлюється вимога, що для розчиненого кисню потрібно ділити його ГДК на концентрацію. Також варто врахувати, що ГДК для розчиненого кисню і показника БСК<sub>5</sub> є несталими.

За величинами розрахованих ІЗВ виконується оцінка якості води. При цьому виділяють сім класів якості води (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Класи якості води за показником ІЗВ

Значення ІЗВ	Класи якості води	Рівень забруднення води
≤0,2	I	«дуже чиста»
0,21-1,09	II	«чиста»
1,1-2,09	III	«помірно забруднена»
2,1 – 4,09	IV	«забруднена»
4,1 – 6,09	V	«брудна»
6,1 – 9,99	VI	«дуже брудна»
>10,0	VII	«надзвичайно брудна»

## 2.1 Класифікація якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками

Методи і способи оцінки якості поверхневих вод та ступеня їх забрудненості за гідрохімічними показниками численні і різноманітні. Це обумовлено завданнями оцінки, кількістю та якістю вихідної інформації, способами узагальнення аналітичного матеріалу та цілим рядом інших факторів.

Гідрохімічним інститутом Держкомгідромету колишнього СРСР розроблено один з можливих методів оцінки якості води водних об'єктів за гідрохімічними показниками [5.], який широко застосовується при проведенні досліджень якості води, в тому числі в Україні.

Головна мета методу полягає в одержанні оцінки якості води і проведенні на н основі класифікації води за ступенем придатності для основних видів водоспоживання - господарсько-питного, культурно-побутового, а також для рибогосподарських цілей.

Принципову основу методу складає поєднання диференційованого і комплексного підходів до оцінки якості та використання при цьому набору відносних критеріїв, які дозволяють з різних сторін вирішити поставлене завдання.

З метою встановлення рівня якості води водних об'єктів проводиться триступенева класифікація за ознаками повторюваності випадків забруднення, кратності перевищень нормативів, а також з врахуванням характеру забруднення [6].

Перший ступінь класифікації оснований на встановленні міри стійкості забруднення. Як міра стійкості забруднення використовується загально поширена в гідрохімічній практиці величина повторюваності випадків перевищення ГДК

$$H_i = \frac{N_{ГДК_i}}{N_i} * 100\% \quad (2.2)$$

де  $H_i$  - повторюваність випадків перевищення ГДК по  $i$ -му інгредієнту;

$N_{ГДК_i}$  - число результатів аналізу, в яких вміст  $i$ -го інгредієнта не перевищує його гранично допустиму концентрацію;

$N_i$  - загальне число результатів аналізу по  $i$ -му інгредієнту.

Після проведення аналізу забруднення за ознакою повторюваності було виділено як якісно відмінні такі характеристики: забруднення може спостерігатися в окремих пробах, тобто бути одиничним, забруднення може бути нестійким, може не бути домінуючим, але очевидно мати стійкий характер, і, нарешті, забруднення може бути домінуючим, тобто характерним. Якісним вираженням виділених характеристик забруднення води присуджуються кількісні вираження в балах (табл.2.2).

Таблиця 2.2. - Класифікація води водних об'єктів за ознаками повторюваності випадків забрудненості.

Повторюваність, %	Характеристика забруднення води водних об'єктів за ознакою повторюваності	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
[0;10]	одинична	a	1
[10;30]	нестійка	b	2
[30;50]	Стійка	c	3
[50;100]	характерна	d	4

Другий ступінь класифікації ґрунтується на встановленні рівня забруднення, мірою якого є також поширений в гідрохімічній практиці показник кратності перевищення ГДК:

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}} \quad (2.3)$$

де  $K_i$  - кратність перевищення ГДК по  $i$ -му інгредієнту;

$C_i$  - концентрація  $i$ -го інгредієнта у воді водного об'єкта,  
мг/дм<sup>3</sup>

$C_{ГДК}$  - гранично допустима концентрація  $i$ -го інгредієнта,  
мг/дм<sup>3</sup>

За аналізом забруднення води водних об'єктів по кратності перевищень нормативів окремою забруднюючою речовиною також відокремлюються чотири якісно відмінні ступеня рівня забруднення:

- 1) низький;
- 2) середній;
- 3) високий;
- 4) дуже високий.

Якісним вираженням виділених характеристик також присвоюються кількісні вирази градацій в балах (табл.2.3).

Таблиця 2.3. - Класифікація води водотоків за рівнем забрудненості.

Кратність перевищення нормативів	Характеристика рівня забруднення	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
[0;10]	Низький	a	1
[10;30]	Середній	b	2
[30;50]	Високий	c	3
[50;100]	дуже високий	d	4

При сполученні першого і другого ступенів класифікації води по коленому з урахованих інгредієнтів отримують узагальнені оцінки якості води за визначений проміжок часу (табл.2.3). Узагальненим характеристикам присвоєно узагальнені оціночні бали отримані як підсумок за окремими характеристиками. Значення узагальненого оціночного балу по одному інгредієнту може коливатися в різних за якістю водах від 1 до 16.

Проте якість води водних об'єктів є функцією не тільки окремих елементів і тривалості їх впливу, але і числа цих елементів та комбінаторних відношень їх концентрацій. Врахування спільного впливу цих факторів здійснюється у заключному, третьому ступені класифікації. Відомо, що при

одночасній дії токсичних речовин ефект їх може залишатися таким, як і дія кожного з них окремо, може виявитися ослабленим чи підсиленим [6]. На основі цього положення якість води водного об'єкта визначається через комплексний показник, одержаний складанням узагальнених оціночних балів усіх визначених у створі забруднюючих речовин. Оскільки при цьому враховуються річні комбінації концентрацій забруднюючих речовин в умовах їх одночасної присутності, можна назвати цей комплексний показник комбінаторним індексом забрудненості (КІЗ):

$$КІЗ = \sum_{i=1}^n S_i \quad (2.4)$$

Заключний етап класифікації здійснюється на основі величини комбінаторного індексу забрудненості. Оскільки величина КІЗ значною мірою залежить від числа врахованих інгредієнтів, то встановлення градації якості води відносно її придатності для використання з цією чи іншою метою здійснюється залежно від їх числа (табл.2.4) [6].

Таблиця 2.4. - Можливі варіації якісного стану води водотоків за окремими інгредієнтами та показниками забрудненості

Комплексна характеристика стану забрудненості води водотоку	Загальні оціночні бали S		Характеристика якості води водотоку
	Виражені умовно	абсолютні значення	
Одинична забрудненість низького рівня	Axa	1	слабко забруднена
Одинична забрудненість середнього рівня	Axb	2	Забруднена
Одинична забрудненість високого рівня	Axc	3	Брудна
Одинична забрудненість дуже високого рівня	Axd	4	Брудна
Нестійка забрудненість низького рівня	Vxa	2	Забруднена

Нестійка забрудненість середнього рівня	Vxb	4	Брудна
Нестійка забрудненість високого рівня	Vxc	6	дуже брудна

Продовження таблиці 2.4

Нестійка забрудненість дуже високого рівня	Vxd	8	дуже брудна
Стійка забрудненість низького рівня	Sxa	3	Брудна
Стійка забрудненість середнього рівня	Sxb	6	дуже брудна
Стійка забрудненість високого рівня	Sxc	9	дуже брудна
Стійка забрудненість дуже високого рівня	Sxd	12	неприпустимо брудна
Характерна забрудненість низького рівня	Dxa	4	Брудна
Характерна забрудненість середнього рівня	Dxb	8	дуже брудна
Характерна забрудненість високого рівня	Dxc	12	неприпустимо брудна
Характерна забрудненість дуже високого рівня	Dxd	16	неприпустимо брудна

Таблиця 2.5. - Класифікація якості води водотоків за величиною комбінаторного індексу забрудненості.

Клас якості води водотоків	Розряд класу якості води	Характеристика стану забрудненості води	Величина комбінаторного індексу забрудненості (КІЗ) з урахуванням числа лімітуючих показників забрудненості (ЛПЗ)					
			без врахування числа ЛПЗ	1ЛПЗ (к=0,9)	2ЛПЗ (к=0,8)	3ЛПЗ (к=0,7)	4ЛПЗ (к=0,6)	5ЛПЗ (к=0,5)
I	-	слабо забруднена	[1п]	[0,9п]	[0,8п]	[0,7п]	[0,6п]	[0,5п]
II	-	забруднена	[1п; 2п]	[0,9п; 1,8п]	[0,8п; 1,6п]	[0,7п; 1,4п]	[0,6п; 1,2п]	[0,5п; 1,0п]
III	-	брудна	[2п; 4п]	[1,8п; 3,6п]	[1,6п; 3,2п]	[1,4п; 2,8п]	[1,2п; 2,4п]	[1п; 2п]
III	а	брудна	[2п; 3п]	[1,8п; 2,7п]	[1,6п; 2,4п]	[1,4п; 2,1п]	[1,2п; 1,8п]	[1п; 1,5п]
III	б	брудна	[3п; 4п]	[2,7п; 3,6п]	[2,4п; 3,2п]	[2,1п; 2,8п]	[1,8п; 2,4п]	[1,5п; 2п]
IV	а	дуже брудна	[5п; 6п]	[3,6п; 5,4п]	[3,2п; 4,8п]	[2,8п; 4,2п]	[2,4п; 3,6п]	[2п; 3п]
IV	б	дуже брудна	[6п; 8п]	[5,4п; 7,2п]	[4,8п; 6,4п]	[4,2п; 5,6п]	[3,6п; 4,8п]	[3п; 4п]
IV	в	дуже брудна	[8п; 10п]	[7,2п; 9,0п]	[6,4п; 8,0п]	[5,6п; 7,0п]	[4,8п; 6,0п]	[4п; 5п]
IV	г	дуже брудна	[10п; 11п]	[9,0п; 9,9п]	[8,0п; 8,8п]	[7,0п; 7,7п]	[6,0п; 6,6п]	[5п; 5,5п]

Використовуючи вказані градації за величиною комбінаторного індексу забруднення і числом урахованих в оцінці інгредієнтів, воду

відносять до того чи іншого класу якості. Виділяють чотири класи якості води: слабо забруднена, забруднена, брудна, дуже брудна.[6]

Із загального числа урахованих інгредієнтів і показників якості води водних об'єктів визначаються лімітуючі показники забруднення. Це такі інгредієнти і показники якості води, які значно погіршують її якість до класу «допустимо брудна» До лімітуючих показників забрудненості води відносять будь-яку забруднюючу речовину, забрудненість води якою визначається як «стійка дуже високого рівня» або «характерна високого і дуже високого рівня». Величина сумарного оціночного балу за таким інгредієнтом дорівнює чи більше 11[7].

### 2.3 Класифікація якості поверхневих вод суші за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана

Вказана методика передбачає оцінку якості води за різними критеріями шкідливості: санітарного режиму ( $W_c$ ); органолептичних властивостей ( $W_{орг}$ ); санітарно-токсикологічного забруднення ( $W_{СТ}$ ); епідеміологічний ( $W_e$ ).

Комплексна оцінка обчислюється окремо для кожного критерію (ЛОШ)  $W_c$ ,  $W_{орг}$ ,  $W_{СТ}$  і  $W_e$  за формулою:

$$W = 1 + \frac{\sum_{i=1}^n (\sigma_i - 1)}{n}, \quad (2.5)$$

$$\sigma_i = \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (2.6)$$

де  $W$  – комплексна оцінка рівня забруднення води за даною ЛОШ;  $n$  – кількість показників, що використані в розрахунку;  $ГДК_i$  – нормативне значення одиничного показника;  $C_i$  - концентрація речовини.



Якщо  $\sigma_i < 1$ , тобто концентрація менша за нормативну, то приймається, що  $\sigma_i = 1$ . Остаточний висновок щодо якості води робиться по таблиці комплексних оцінок  $W$  (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Рівні забруднення води за різними критеріями

Рівень забруднення	Критерій забруднення			
	Органо-лептичний ( $W_{орг}$ )	Санітарний режим ( $W_c$ )	Санітарно-токсикологічний ( $W_{СТ}$ )	Епідеміологічний ( $W_e$ )
Допустимий	1	1	1	1
Помірний	1,0-1,5	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-10,0
Високий	1,5-2,0	3,0-6,0	3,0-10,0	10,0-100,0
Дуже високий	>2,0	>6,0	>10,0	>100,0

### 3. КЛАСИФІКАЦІЯ ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ПРУТ

#### 3.1 Визначення якості вод р. Прут за величиною індексу забруднення води (ІЗВ)

За даними спостережень, ІЗВ розраховується для кожного року за весь період спостережень 1976-2011 роки. Розподіл показників якості води дозволив зробити наступні висновки:

1.для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, середній показник ІЗВ для рибогосподарського постачання склав 3,79, клас якості 4, вода «забруднена». Показник ІЗВ мінімальний 1,03 , клас якості 2, вода «чиста». Показник ІЗВ максимальний 34,95, клас якості 7, вода «надзвичайно забруднена» (рис.3.1).

2.для р. Прут- м. Чернівці, 3 км нижче міста, середній показник ІЗВ для рибогосподарського постачання склав 3,93, клас якості 4, вода « забруднена». Показник ІЗВ мінімальний 1,16, клас якості 3, вода «помірно забруднена». Показник ІЗВ максимальний 29,75, клас якості 7, вода «надзвичайно забруднена» (рис.3.2).

3.для р. Прут- м. Чернівці, 7 км нижче міста, середній показник ІЗВ для рибогосподарського постачання склав 2,97, клас якості води 4, вода «забруднена». Показник ІЗВ мінімальний 1,14, клас якості води 4 , вода « помірно забруднена». Показник ІЗВ максимальне 13,87, клас якості 7, вода « надзвичайно забруднена» (рис.3.3).

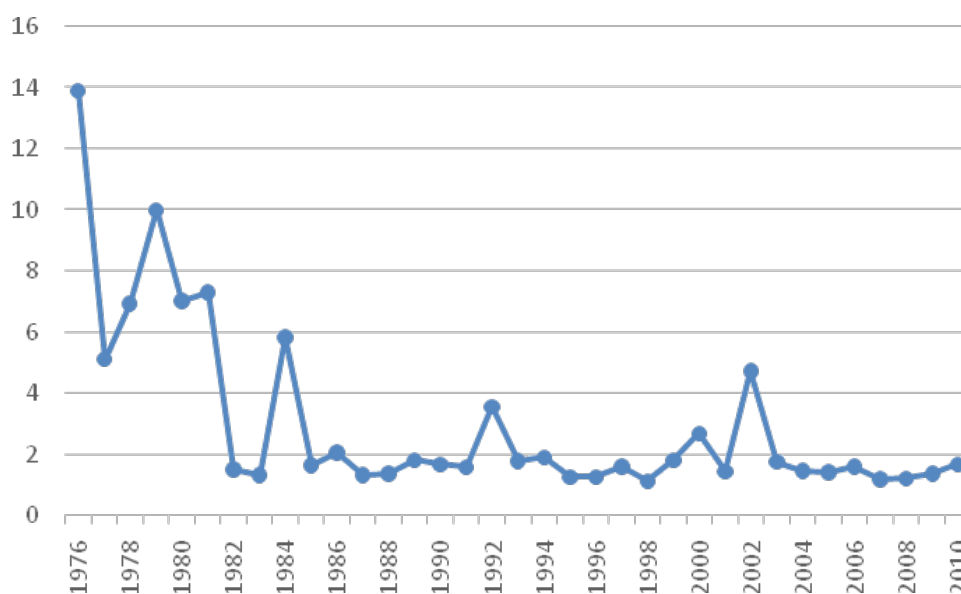


Рис. 3.1 – зміна середньомісячних спостережень значень ІЗВ для річки Прут, 3.5 км вище

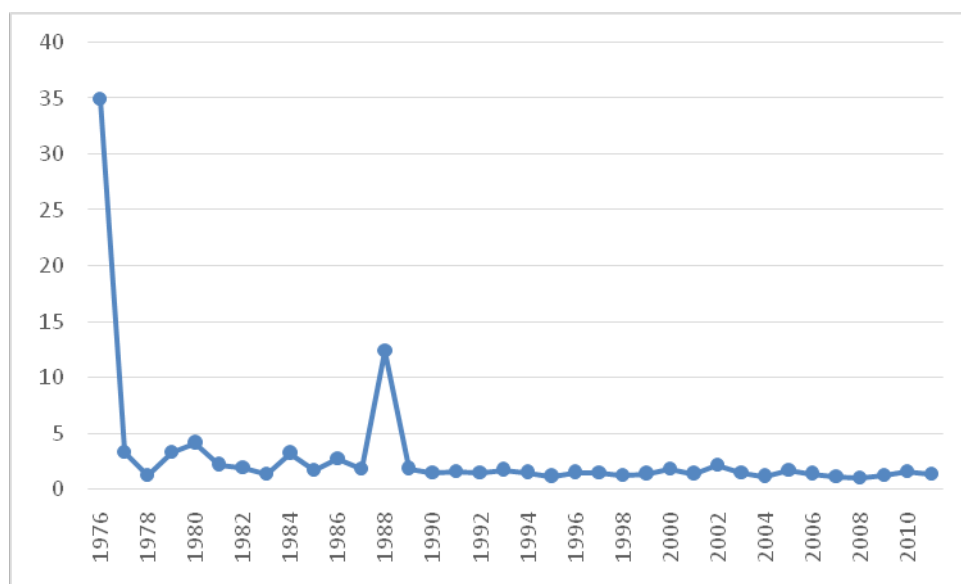


Рис. 3.2– зміна середньомісячних спостережень значень ІЗВ Для річки Прут, 3 км нижче.

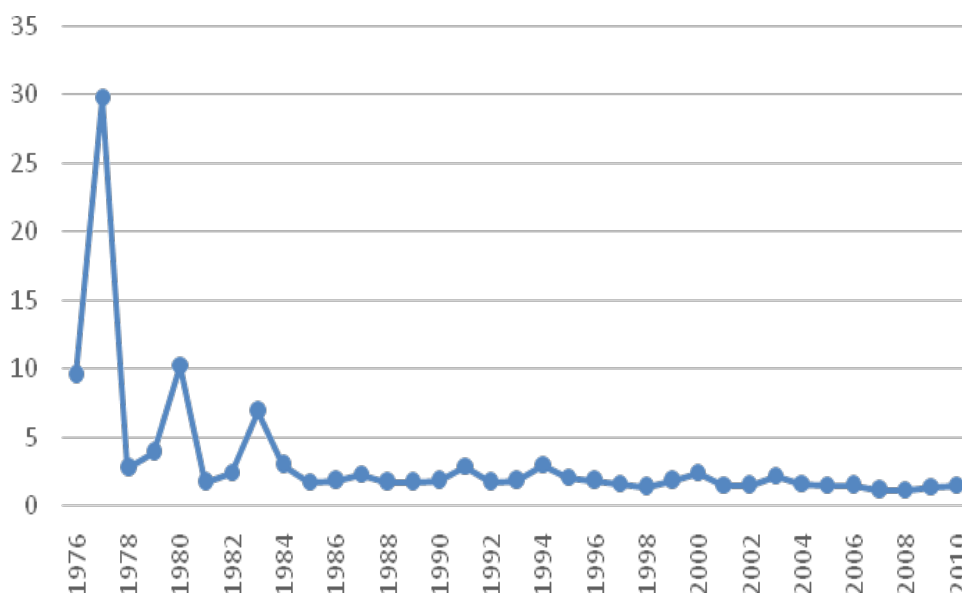


Рис. 3.3 – зміна середньорічних спостережень значень ІЗВ для річки Прут, 7 км нижче.

### 3.2 Визначення гідрохімічного стану р. Прут

В роботі для визначення гідрохімічного стану вод річки Прут за період з 1976 по 2011 рр. були використані зведені матеріали гідрохімічних показників.

Розрахунки оцінки якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками (методика Гідрохімічного інституту) були проведені для рибогосподарського водопостачання. Було отримано, що в цілому за цей період для всіх показників відзначались випадки перевищення ПДК, різної інтенсивності, тому показник комплексної забрудненості склав 100%. За окремими показниками рівень забруднення води, згідно отриманих оціночних індивідуальних балів  $S_i$  розподілився так:

- Аналізуючи р. Прут – м. Чернівці 3,5 км вище міста (табл. 3.1) за вмістом фенолів, розчиненого кисню, БПК<sub>5</sub>, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, Cl фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», якість води «слабко забруднена». За вмістом NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> фіксувалась «одинична забрудненість», якість води змінювалась від «забрудненої» до «брудної». За вмістом нафто продуктів, Cu, Zn, Cr, Mn, Fe

фіксувалась «нестійка та стійка забрудненість», якість води змінювалась від «дуже брудна» до «неприпустимо брудна».

Табл. 3.1- р. Прут - м. Чернівці 3,5 км вище міста

<b>Показник</b>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	ФЕН	O <sub>2</sub>	БПК <sub>5</sub>	НП	Ca	Mg
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	0,02	0,39	0,01	6	2,25	0,05	180	40
<b>N</b>	439	443	262	447	397	286	230	35
<b>N'</b>	72	122	0	4	7	123	0	0
<b>K %</b>	12	34	0	2	9	42	0	0
<b>Оцінні індекси</b>	2	3	1	1	1	3	1	1
<b>K<sub>i</sub></b>	2,08	1,27	0,337	1,72	1,31	2,86	0,31	0,3
<b>Оцінні індекси</b>	1	1	1	1	1	2	1	1
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	2	3	1	1	1	6	1	1
<b>Показник</b>	SO <sub>4</sub>	Cu	Zn	NO <sub>3</sub>	Cr	Mn	Fe	Cl
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	100	0,01	0,01	9,1	0,001	0,01	0,05	30
<b>N</b>	354	284	295	441	348	107	334	35
<b>N'</b>	9	11	102	0	110	23	263	0
<b>K %</b>	9	12	31	0	43	40	89	0
<b>Оцінні індекси</b>	1	2	3	1	3	3	4	1
<b>K<sub>i</sub></b>	0,50	29,36	15,54	0,079	74,46	22,23	10,53	0,1
<b>Оцінні індекси</b>	1	3	3	1	4	3	3	1
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	1	6	9	1	12	9	12	1

- Аналізуючи р. Прут – м. Чернівці 3 км нижче міста (табл.. 3.2) за вмістом O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub>, Ca, SO<sub>4</sub>, Cu, NO<sub>3</sub> фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», якість води «слабко забруднена». За вмістом нафто продуктів, Zn, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> фенолів, Mg, Cl фіксувалась «одинична забрудненість», якість води змінювалась від «слабко забрудненої» до «брудної». За вмістом Cr, Fe, фіксувалась «характерна забрудненість», якість води «неприпустимо брудна».

Табл. 3.2 – р. Прут - м. Чернівці 3 км нижче міста

<b>Показник</b>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	ФЕН	O <sub>2</sub>	БПК <sub>5</sub>	НП	Ca	Mg
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	0,02	0,39	0,01	6	2,25	0,05	180	40
<b>N</b>	466	484	294	487	425	282	232	400
<b>N'</b>	43	194	34	5	9	107	0	85
<b>K %</b>	16	48	28	3	6	39	0	15
<b>Оцінні індекси</b>	2	3	2	1	1	3	1	2
<b>K<sub>i</sub></b>	3,3	1,54	1,18	1,7	1,57	4,56	0,328	0,406
<b>Оцінні індекси</b>	2	1	1	1	1	2	1	1
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	4	3	2	1	1	6	1	2
<b>Показник</b>	SO <sub>4</sub>	Cu	Zn	NO <sub>3</sub>	Cr	Mn	Fe	Cl
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	100	0,01	0,01	9,1	0,001	0,01	0,05	300
<b>N</b>	399	191	201	465	361	-	297	399
<b>N'</b>	0	2	64	0	283	-	149	0
<b>K %</b>	0	1	41	0	82	-	71	0
<b>Оцінні індекси</b>	1	1	3	1	4	-	4	1
<b>K<sub>i</sub></b>	0,587	0,937	2,35	0,068	68,6	-	12,58	0,146
<b>Оцінні індекси</b>	1	1	2	1	4	-	3	1
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	1	1	6	1	16	-	12	4

- Аналізуючи р. Прут – м. Чернівці 7 км нижче міста (табл.. 3.3) за вмістом O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub>, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», якість води «слабко забруднена». За вмістом NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, фенолів, нафто продуктів, Cu, Cl, фіксувалась «одинична та нестійка забрудненість», якість води змінювалась від «брудної» до «дуже брудної». За вмістом Zn, Cr, Mn, Fe, фіксувалась «характерна забрудненість», якість води «неприпустимо брудна».

Табл 3.3 – р. Прут - м. Чернівці 7 км нижче міста

<b>Показник</b>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	ФЕН	O <sub>2</sub>	БПК <sub>5</sub>	НП	Ca	Mg
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	0,02	0,39	0,01	6	2,25	0,05	180	40
<b>N</b>	401	419	303	424	359	304	227	332
<b>N'</b>	153	284	227	7	11	127	0	5
<b>K<sub>i</sub></b>	2,35	2,21	7,7	1,73	1,44	5,2	0,32	0,34
<b>Оцінні індекси</b>	2	2	2	1	1	2	1	1
<b>K %</b>	30	60	70	2	7	48	0	2,7
<b>Оцінні індекси</b>	2	4	4	1	1	4	1	1
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	4	8	8	1	1	6	1	1
<b>Показник</b>	SO <sub>4</sub>	Cu	Zn	NO <sub>3</sub>	Cr	Mn	Fe	Cl
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	100	0,01	0,01	9,1	0,001	0,01	0,05	300
<b>N</b>	334	285	291	397	391	104	316	333
<b>N'</b>	12	21	89	0	223	25	186	0
<b>K<sub>i</sub></b>	0,52	36,77	166	0,058	84,16	94,22	12,35	0,121
<b>Оцінні індекси</b>	1	4	4	1	4	4	3	1
<b>K %</b>	6,9	10	38	0	79	44	58	0
<b>Оцінні індекси</b>	1	1	3	1	4	3	4	1
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	1	4	12	1	16	12	12	4

Аналізуючи таблицю 3.4 річка річка Прут по всім постам має клас якості «четвертий», характеристику стану забруднення – «Дуже брудна» (табл. 3.5).

Таблиця 3.4- Класифікація якості води р. Прут за величиною КІЗ за багаторічний період (1976-2011 роки)

	Клас якості водотоків	Розряд класу якості	Характеристика стану забруднення води	КІЗ
р. Прут - м. Чернівці 3,5 км вище міста	IV	а	Дуже брудна	4,18
р. Прут - м. Чернівці 3 км нижче міста	IV	а	Дуже брудна	4,06
р. Прут - м. Чернівці 7 км нижче міста	IV	а	Дуже брудна	5,75

3.3 Визначення якості вод р. Прут за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана.

Данна методика передбачає оцінку якості води за різними критеріями шкідливості: санітарного режиму ( $W_c$ ); органолептичних властивостей ( $W_{орг}$ ); санітарно-токсикологічного забруднення ( $W_{ст}$ ). Всі розрахунки за цією методикою проводилися для рибогосподарського використання.

За даними спостережень, показник якості води за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана розраховувався для кожного року за весь період спостережень 1976-2011 роки. Розподіл показників якості води дозволив зробити наступні висновки:

1. для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, 3 км нижче міста та 7 км нижче міста; за органолептичним критерієм, середній показник для рибогосподарського постачання коливається від 1,8 до 5,1, рівень забруднення води відповідно коливається від «високого» до «дуже високого». Показник мінімальний коливається від 1 до 1,1, рівень забруднення води коливається від «допустимого» до «помірного». Показник



максимальний коливається від 4,3 до 9,8, рівень забруднення води «дуже високий» (рис.3.4).

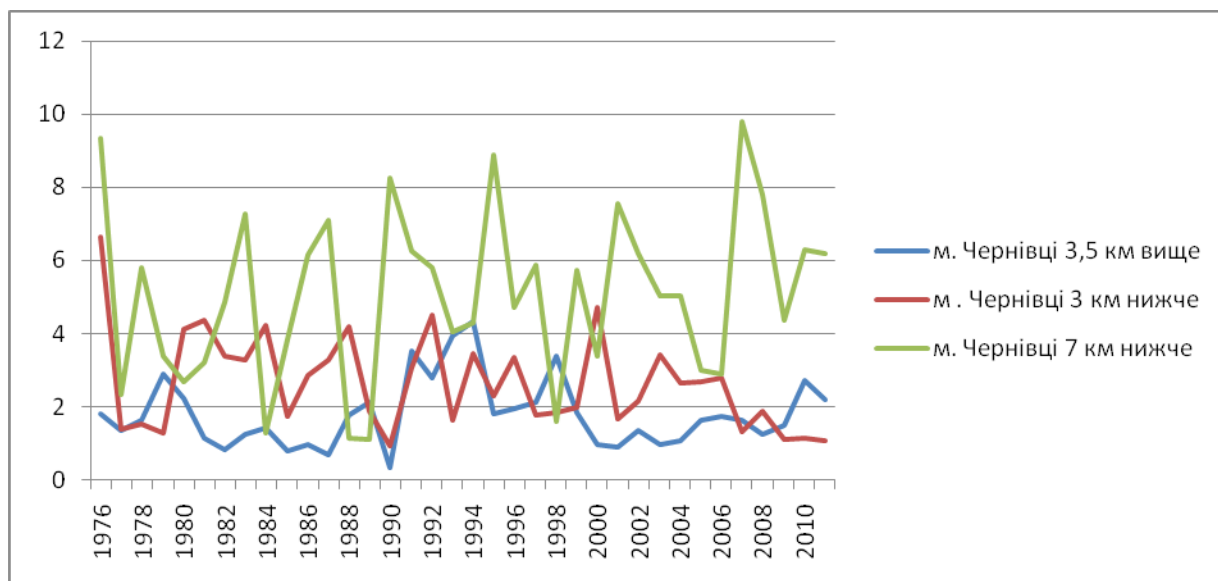


Рис. 3.4 – Зміни органолептичного критерію на р. Прут за багаторічний період

2.для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, 3 км нижче міста та 7 км нижче міста; за санітарним критерієм, середній показник для рибогосподарського постачання коливається від 2,2 до 2,7, рівень забруднення води «дуже високий». Показник мінімальний знаходиться на відмітки 1, рівень забруднення води «допустимий». Показник максимальний коливається від 8,5 до 9,6, рівень забруднення води «дуже високий» (рис.3.5).

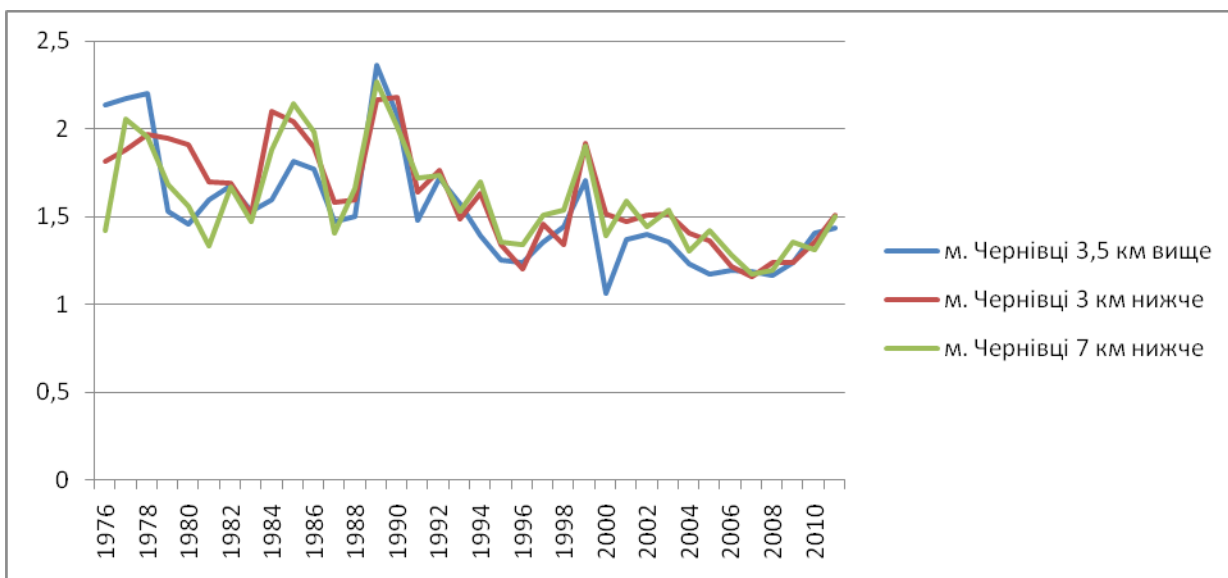


Рис. 3.5– Зміни санітарного критерію на р. Прут за багаторічний період

З.для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, 3 км нижче міста та 7 км нижче міста; за санітарним критерієм, середній показник для рибогосподарського постачання коливається від 1,5 до 1,6, рівень забруднення води «високий». Показник мінімальний коливається від 1,1 до 1,2,, рівень забруднення води «помірний». Показник максимальний коливається від 2,2 до 2,4, рівень забруднення води «дуже високий» (рис.3.6).

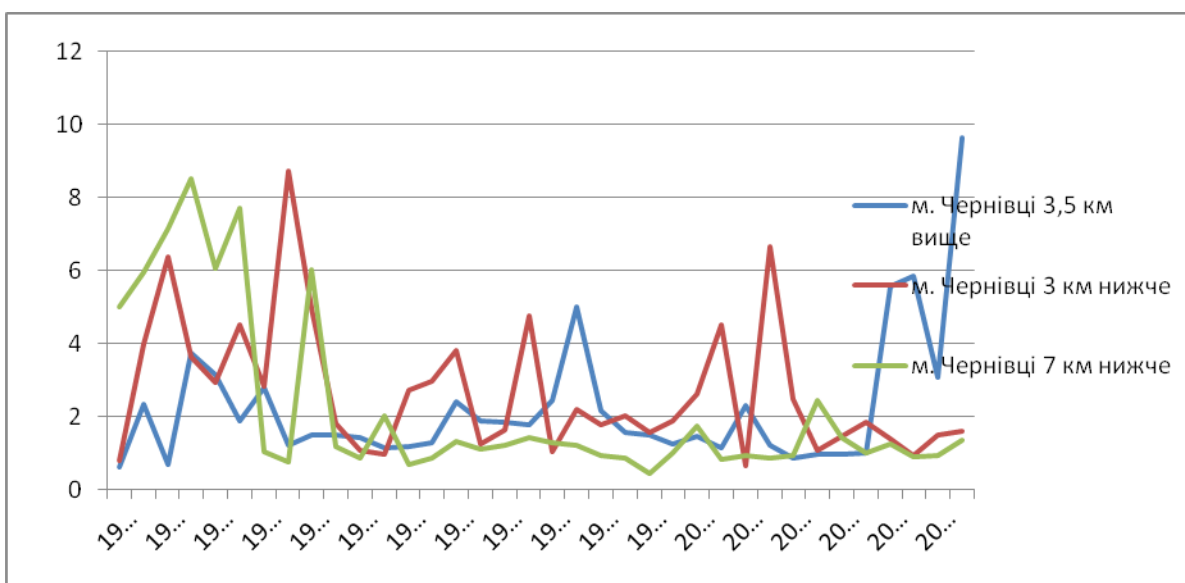


Рис. 3.6 – Зміни санітарно-токсикологічного критерію на р. Прут за багаторічний період

## ВИСНОВКИ

В результаті можна зробити наступні висновки щодо якості вод річки Прут за методикою ІЗВ:

1.для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, середній показник ІЗВ для рибогосподарського постачання склав 3,79, клас якості 4, вода «забруднена». Показник ІЗВ мінімальний 1,03 , клас якості 2, вода «чиста». Показник ІЗВ максимальний 34,95, клас якості 7, вода «надзвичайно забруднена».

2.для р. Прут- м. Чернівці, 3 км нижче міста, середній показник ІЗВ для рибогосподарського постачання склав 3,93, клас якості 4, вода « забруднена». Показник ІЗВ мінімальний 1,16, клас якості 3, вода «помірно забруднена». Показник ІЗВ максимальний 29,75, клас якості 7, вода «надзвичайно забруднена».

3.для р. Прут- м. Чернівці, 7 км нижче міста, середній показник ІЗВ для рибогосподарського постачання склав 2,97, клас якості води 4, вода «забруднена». Показник ІЗВ мінімальний 1,14, клас якості води 4 , вода « помірно забруднена». Показник ІЗВ максимальне 13,87, клас якості 7, вода « надзвичайно забруднена».

Щодо якісного стану вод річки Прут за гідрохімічними показниками:

- Аналізуючи р. Прут – м. Чернівці 3,5 км вище міста за вмістом фенолів, розчиненого кисню, БПК<sub>5</sub>, Са, Mg, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, Сl фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», якість води «слабко забруднена». За вмістом NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> фіксувалась «одинична забрудненість», якість води змінювалась від «забрудненої» до «брудної». За вмістом нафто продуктів, Cu, Zn, Cr, Mn, Fe фіксувалась «нестійка та стійка забрудненість», якість води змінювалась від «дуже брудна» до «неприпустимо брудна».

- Аналізуючи р. Прут – м. Чернівці 3 км нижче міста за вмістом O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub>, Са, SO<sub>4</sub>, Cu, NO<sub>3</sub> фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», якість води «слабко забруднена». За вмістом нафто продуктів, Zn,

NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> фенолів, Mg, Cl фіксувалась «одинична забрудненість», якість води змінювалась від «слабко забрудненої» до «брудної». За вмістом Cr, Fe, фіксувалась «характерна забрудненість», якість води «неприпустимо брудна».

- Аналізуючи р. Прут – м. Чернівці 7 км нижче міста за вмістом O<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub>, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», якість води «слабко забруднена». За вмістом NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, фенолів, нафто продуктів, Cu, Cl, фіксувалась «одинична та нестійка забрудненість», якість води змінювалась від «брудної» до «дуже брудної». За вмістом Zn, Cr, Mn, Fe, фіксувалась «характерна забрудненість», якість води «неприпустимо брудна».

Також щодо гідроекологічного стану р. Прут за методикою НДІ гігієни ім. Ф.Ф. Ерисмана:

1. для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, 3 км нижче міста та 7 км нижче міста; за органолептичним критерієм, середній показник для рибогосподарського постачання коливається від 1,8 до 5,1, рівень забруднення води відповідно коливається від «високого» до «дуже високого». Показник мінімальний коливається від 1 до 1,1, рівень забруднення води коливається від «допустимого» до «помірного». Показник максимальний коливається від 4,3 до 9,8, рівень забруднення води «дуже високий».

2. для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, 3 км нижче міста та 7 км нижче міста; за санітарним критерієм, середній показник для рибогосподарського постачання коливається від 2,2 до 2,7, рівень забруднення води «дуже високий». Показник мінімальний знаходиться на відмітці 1, рівень забруднення води «допустимий». Показник максимальний коливається від 8,5 до 9,6, рівень забруднення води «дуже високий».

3. для р. Прут- м. Чернівці, 3,5 км вище міста, 3 км нижче міста та 7 км нижче міста; за санітарним критерієм, середній показник для рибогосподарського постачання коливається від 1,5 до 1,6, рівень

забруднення води «високий». Показник мінімальний коливається від 1,1 до 1,2, рівень забруднення води «помірний». Показник максимальний коливається від 2,2 до 2,4, рівень забруднення води «дуже високий».

## ЛІТЕРАТУРА

1. Швєбс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навчально-довідковий посібник. – Одеса: Астропринт, 2003. – 392 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6 Украина и Молдавия, ч. 4 Описание отдельных рек и водохранилищ бассейна р. Дунай. Ленинград: Гидрометиздат; 1977.-400с.
3. Коротун І. М., Коротун Л.К., Коротун С.І. Природні ресурси України: Навчальний посібник. - Рівне, 2000. - 192 с.
4. Емельянова В.П., Данилова Г.Н., Колесникова Т.Х. Оценка поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям // Гидрохим. материалы.- 1983.- Т.88.- С. 119-129.
5. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: НІКА – Центр, 2001. – 264 с.
6. Пелешенко В.І., Закревський Д.В. Гідрогеологія з основами інженерної геології. 4.1. Гідрогеологія. – К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2002. – 212 с.
7. Przepęć // Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich. — Warszawa : Filip Sulimierski i Władysław Walewski, 1888. — Т. IX : Pożajście — Ruksze.
8. Analysis of variation in nitrogen and phosphorus concentration in the Nemunas river / Sileika A.S. S.Kyrta. K. Gaigalis, L.Berankiene, A.Smitiene // Water management Engineering. Vilniai.-2005. – Vol.2(5). – P.15-24.
9. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник – довідник. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
10. Ресурс: [https://vovchkiivtsi.at.ua/index/richka\\_pрут/0-12](https://vovchkiivtsi.at.ua/index/richka_pрут/0-12)
11. Ресурс: [https://collectedpapers.com.ua/soil\\_science/grunti-peredkarpattya-karpat-i-zakarpattya](https://collectedpapers.com.ua/soil_science/grunti-peredkarpattya-karpat-i-zakarpattya)
12. Ресурс: <https://www.bkc.com.ua/news-type/gidrometeorologichniy-monitoring/>