

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Географічний факультет
Кафедра гідрометеорології та водних ресурсів**

**Оцінка якісного стану водних ресурсів у межах м.Чернівці та їх
використання**

**Дипломна робота
Рівень вищої освіти - другий (магістерський)**

Виконав/ла:

Студент/ка 6 курсу, 617 група,
факультет географічний
спеціальність 103 Науки про Землю
(Гідрологія)

Мала Христина Василівна

Науковий керівник:

к. геогр.н, доц.

Пасічник Микола Дмитрович

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № _____

Від “ ___ ” _____ 2021 р.

Зав. кафедри _____ проф.Ющенко Ю.С.

ЧЕРНІВЦІ - 2021

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота 64 ст., 6 табл., 4 рис., 3 картосхеми, 34 літературних джерела.

Об'єкт дослідження - водні ресурси Чернівецької області.

Предмет дослідження - якісний стан та використання водних ресурсів, а також берегоукріплюючі споруди Чернівецької області (на прикладі м.Чернівці).

Мета роботи - оцінка якісного стану водних ресурсів Чернівецької області (на прикладі м. Чернівці), дослідження основної проблематики, що пов'язана із використанням водних ресурсів у Чернівецькій області, та опис просторово-часових змін берегоукріплюючих споруд на р.Прут.

Методи дослідження - літературний, порівняльний, історичний, аналітичний, картографічний та графічний.

Вивчено особливості фізико-географічних умов Чернівецької області;

Виявлено та зроблено аналіз основних джерел забруднення водних ресурсів Чернівецької області.

Дано оцінку якості води в р. Прут і виявлено, що якість води в річці на створі р.Прут – с.Магала є забрудненішою. Це зумовлено техногенним впливом міста.

Зроблено аналіз просторово-часової змін берегоукріплюючих споруд в м. Чернівці на р.Прут, в часовому проміжку з 1770-х років по теперішній час, можна стверджувати, що початок будівництва укріплень на р. Прут припадає на період Австро-Угорщини.

Ключові слова: р. Прут, водні ресурси, Чернівецька область, якість води, берегоукріплюючі споруди, поверхневі води, підземні води

Зміст

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	6
1.1 Геолого-геоморфологічні особливості території дослідження Чернівецької області та м.Чернівці.....	6
1.2 Кліматичні особливості Чернівецької області.....	10
1.3 Поверхневі та підземні води Чернівецької області.....	12
1.4. Рослинний та тваринний світ	16
РОЗДІЛ 2. ВОДНІ РЕСУРСИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.....	19
2.1. Загальна характеристика	19
2.2 Водозабезпеченість Чернівецької області.....	20
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	22
3.1 Стан поверхневих вод та проблеми їх використання	22
3.2. Стан і охорона підземних вод Чернівецької області	24
3.3 Заходи щодо покращення стану водойм	33
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В ЧЕРНІВЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	35
4.1. Джерела забруднення водних ресурсів у Чернівецькій області.	35
4.2. Оцінка якості води річок у Чернівецькій області.....	41
4.3. Розрахунок індексу забрудненості води річки Прут	45
РОЗДІЛ 5. ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІНИ БЕРЕГОУКРІПЛЮЮЧИХ СПОРУД В МЕЖАХ М.ЧЕРНІВЦІ	49
5.1 Гідротехнічні споруди на р.Прут в межах м.Чернівці.....	49
5.2. Аналіз просторово-часових змін берегоукріплюючих споруд в м. Чернівці на р. Прут.....	54
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	62

Вступ

Актуальність. Вода – найцінніший природний ресурс. Він відіграє особливу роль у процесі обміну речовин, що становить основу життя. Вода дуже важлива в промисловому та сільськогосподарському виробництві, як ми всі знаємо, вона потрібна для людини, усіх рослин і тварин. Для багатьох істот це середовище проживання.

Сьогодні управління водними ресурсами в Чернівецькій області в досить складній обстановці. Питання комплексного використання водних ресурсів, охорони та відновлення балансу займають домінуюче положення в економічному, політичному та соціальному житті.

Вода використовується в усіх без винятку сферах народного господарства і всіх сферах життя людини. Використовується для водопостачання населення та різних промислових підприємств, зрошення земель, охорони здоров'я та водного господарства. Ряд факторів, таких як збільшення населених пунктів, розвиток промислової діяльності, інтенсивність сільського господарства, значне розширення зрошувальних земель, покращення культури і побуту, ускладнювали проблему водопостачання. Однак її використання не залишилося без уваги. Якість води поверхневих і підземних вод з кожним роком погіршується, що позначається на її фізико-механічних властивостях, на біорізноманітті і фактично впливає на здоров'я людини, яка є її основним забруднювачем. Останнім часом ця проблема привертає все більше уваги вчених, вона є актуальною і потребує негайного вирішення.

Метою магістерської роботи є оцінка якісного стану водних ресурсів Чернівецької області (на прикладі м. Чернівці), дослідження основної проблематики, що пов'язана із використанням водних ресурсів у Чернівецькій області, та опис просторово-часових змін берегоукріплюючих споруд на р.Прут.

Об'єкт дослідження - водні ресурси Чернівецької області.

Предмет дослідження - якісний стан та використання водних ресурсів, а також берегоукріплюючі споруди Чернівецької області (на прикладі м.Чернівці).

Метою визначені такі **завдання** дослідження:

1. Вивчити особливості фізико-географічних умов Чернівецької області;
2. Визначити особливості використання водних ресурсів (поверхневих та підземних) у Чернівецькій області;
3. Виявити та зробити аналіз основних джерел забруднення водних ресурсів Чернівецької області
5. Дати оцінку якості води в р. Прут (в межах міста Чернівці) на створах в с. Ленківці та с. Магала, за методикою ІЗВ.
6. Здійснити опис просторово-часових змін берегоукріплюючих споруд в межах м.Чернівці

Методи дослідження: літературний, порівняльний, історичний, аналітичний, картографічний та графічний.

Практичне значення. У перехідний період економіки все більш актуальною стає потреба в раціональному використанні водних ресурсів та вдосконаленні процесів водокористування. Довгостроковий бюджетний дефіцит України посилив стимули до раціоналізації, що значно скоротило державні інвестиції в охорону вод. Але завдяки детальному вивченню водних ресурсів, особливостей використання водних ресурсів, запровадженню надійних механізмів удосконалення водної системи будуть створені такі умови для виробничої діяльності, які дозволять зменшити забруднення та запобігти його виникненню .

Розділ 1. Загальна характеристика природних умов Чернівецької області

Чернівецька область – найменша область в Україні. Вона займає площу 8,1 тис. км², що становить 1,3% території держави. Хоч площа території невелика, але природні умови різноманітні. Вона чітко поділяється на три частини: північну частину (між Дністром і Прутом) лісостепову рівнину; середню частину (Прут і Карпати) - передгір'я і гірська частина, та самі Карпати. Розглянемо кожен основний компонент природи досліджуваної території.

1.1 Геолого-геоморфологічні особливості території дослідження Чернівецької області та м.Чернівці

Чернівецька область має складну геологічну будову. Північний схід входить до складу Волино-Подільської плити Східноєвропейської платформи, а південний захід розташований у Карпатському прогині. На території Східно-Європейської платформи найдавніші товщі представлені кристалічними породами, розташовані переважно в глибоких місцях, вкриті кораловими рифами кембрію, ордовіка, силуру, юри, крейди, неогену. Лише в долині Придністров'я на сході області на поверхні з'являються породи докембрію.

«Геологічна будова Карпатського прогину дуже складна за своєю природою і поділяється на дві основні тектонічні одиниці: складчасті Карпатські гори та крайову западину Передкарпатських гір.» [24]

До складу Складчастих Карпат входять щільно зморщені крейдові та палеогенові відклади, представлені так званим флішем, що монотонно і ритмічно чергується з пісковиками, алевролітами і глинистими породами.

Старші домезозойські та тріасово-юрські товщі з'являються лише на крайньому південному краю (Чивчинські гори, Верхня Салата).

Між складчастими Карпатськими горами та Східноєвропейською платформою на краю Передкарпатських гір є западина, в якій утворилися потужні товщі (4-5 км) уламкових порід (конгломерати, пісковики, глини та ін.) в період неогену, у геологічній літературі називають молас [24].

Відклади, які беруть участь у геологічній будові Чернівецької області, мають різний вік: архей, протерозой, палеозой, мезозой і кайнозой (палеоген, неоген, четвертин). За темою дослідження ми зупинимося лише на останніх (четвертинних) більш детально, оскільки вони безпосередньо пов'язані з походженням, часом та умовами існування внутрішніх вод Буковини.

Антропогенні відклади розташовані на поверхневому шарі і перекривають основну породу. Їхня потужність дуже мала. Поширені скрізь, крім найвищого місця, де вони змиваються і виявляються малопотужним шаром. Найпоширенішими є наступні генетичні типи: елювіальний, делювіальний тип, колювіальний, алювіальний тип, гравітаційний тип. Окрему групу складають лесові породи [6].

На рівнинній ділянці (Прут-Дністровське межиріччя) на пліоцен-антропогеновій поверхні на вузькому вододілі, збереглися елювіальні відклади у вигляді жовтого суглинку та глини (Хотинська височина) з уламками вапняку, потужністю 2-10 метрів.

Делювіальні відклади на схилах басейнів і долин Пруту і Дністра розташовані на великій площі, представлені суглинками і глиною потужністю 0,5-8 м. Алювіальні відклади – це тераси річок в долині. Тут збереглися терасові рівні найдавніших, сьомих і шостих заплавних терас Придністров'я та Пруту.

У пліоцені біля підніжжя гір у цій місцевості існували алювіальні відклади, тому що річки несли велику кількість уламкових порід з Карпатських гір. Тераси тут дуже вузькі, і на них краще збереглися більші потужності лесу [6].

Алювіальний шар сьомої заплави рідкісний, з дрібними уламками або галькою на схилі.

Делювіальні відклади складаються з важких суглинків і глинистих порід. Делювій у долині річки зазвичай містить гальку, а місцями на схилі є піщаник, зазвичай гравій. У південно-західній частині Буковинського передгір'я схилами розкидані лесоподібні суглинки.

Літологічний склад четвертинних відкладів у Карпатах дуже різноманітний. Елювіальні відклади обмежені вузькими хребтами і займають невелику площу. Алювіальні відклади незначної потужності зустрічаються нечасто. Делювіальні відклади обмежені схилами, де зустрічаються жовті та жовто-бурі суглинки з невеликою кількістю гравію. Найпоширенішими є делювіально-колювіальні відклади, які охоплюють майже всі схили Карпатських гір. Це уламки корінних порід різних розмірів. У регіональних низинних районах Буковинських Карпат переважають масивні гравійні відклади, суглинок і сланців. У Карпатах на схилах в місцях зсувів часто трапляються невеликі болота, які заповнені мулом з домішкою жостви та гравію. [24].

Рельєф Чернівецької області складний, контрастний і різновіковий [6].

Геоморфологічна будова даного регіону пов'язана з її тектонічною та геологічною будовами, гідрогеологічними характеристиками та кліматичними умовами та впливає один на одного в історії розвитку цього складного природного стану. Завдяки такій взаємодії в цій області утворюються три морфологічні структурні частини:

1. Пластова рівнина Волино-Подільської плити;
2. Горбисто-грядове передгір'я Передкарпатського крайового прогину;
3. Низькогір'я та середньогір'я Складчастих Карпат.

Рівнина займає територію в місці злиття річок Дністра та Прута. У зв'язку з блокорозривною будовою плит у цьому регіоні, поверхня складається з пагорбів і низин. [24].

Поздовжнє розташування складок Карпат (з північного заходу на південний схід) зумовлює поздовжнє паралельне положення гір і западин.

Завдяки взаємодії ендегенних та екзогенних процесів у регіоні утворились, Буковинське підняття (Хотинське та Чернівецько-Сторожнецьке нагір'я), Прут-Дністровський та Прут-Сіретський басейни та притоки першого рівня. Після цього головні річки почали утворювати терасові долини з акумуляцією та ерозією, за ними йшли ерозійно-аккумуляційні долини з притоками. [23].

Основна частина Чернівців розташована на шести заплавноїх терасах на правому березі долини річки Прут.

Найнижчим рівнем води є сучасна заплава річки Прут, ширина якої займає від десятків до 500-600 метрів і дрібна хвилеподібна поверхня, щороку затоплюється весняними та літніми паводками. Складається з гальки, вкритої півметровим дрібно- і середньозернистим піском і піском близько до підземних вод.

Вище піднімається I надзаплавна тераса над висотою 3-4 м. Шириною вона сягає до 1000 м, поверхня її рівна і часто понижена. У Будові тераси зустрічаються піски та галечник.

Найбільшу площу має II надзаплавна тераса. На цій терасі зосереджені поселення Бояни та Лужани. Складається з піщано-галькового матеріалу, покритого суглинком. Піщано-гальковий шар містить гравійну лінзу, шар кварцового піску.

III надзаплавна тераса має відносну висоту 12- 25 м. Структура похило шарувата світло-сірим середньозернистим піском і жовто-бурим піском, що в ньому беруть участь слюда та вапняний пісок. Потужність алювіального шару 10 м. Ця надзаплавна тераса відноситься до валдайського періоду.

IV надзаплавна тераса має висоту близько 60 м. На правому березі ця тераса складена лесоподібними суглинками, з лівого — піщано-гальковий матеріал, а на правому — дрібна галька та гравій.

У місці зіткнення шарів — велика кількість журавлів CaCO_3 . Потужність суглинку 3-5 м, при цьому важливе значення мають піщаний шар і шар піску глибиною 6-10 м. З обох боків чітко виділяється V надзаплавна тераса відносною висотою 80-100 м. Схили тераси покриті делювіальними відкладами. На правому березі відклади цієї тераси складаються з жовто-бурого суглинку з дрібною галькою поверх міоценової синьо-зеленої сланцевої глини. V тераси часто мають лесоподібні суглинки, а рівень ґрунтових вод вище 8 м.

VI надзаплавна тераса з відносною висотою 120-150 м збереглася у вигляді поодиноких фрагментів. Вона складається з дуже пористого вапняного суглинку, який нагадує лес і рідко буває запиленим. Потужність суглинків 6-15 м, рівень ґрунтових вод 3-15 м. Тераса відноситься до плейстоцену.

Найвищим рівнем рельєфу є низький рівень Чернівецької та Хотинської височини, де на хвилястих пагорбах і вододілах збереглися лісові ділянки. Пагорби складені місцевим сарматським вапняком, глиною та піском, як правило, з шарами пісковика.

Оскільки нашим завданням не є детальне вивчення геології та геоморфологічної будови регіону, ми не будемо деталізувати геоморфологічну структуру місцевості.

1.2 Кліматичні особливості Чернівецької області

Клімат Чернівців зумовлений його розміщенням у помірних широтах та впливом Карпат. Загалом, він відносно м'який і вологий, але місцевість досить складна, що призводить до певних відмінностей клімату різних регіонів. Наприклад, східний регіон більш континентальний, а в передгір'ях і горах він стає суворішим через прохолодне й коротке літо[23].

Сонячна радіація має великий вплив на клімат регіону. Оскільки територія Чернівецької області не займає навіть однієї широти, радіаційний баланс тут залежить переважно від часу доби та пори року, хмарності, а в горах – висоти місцевості, інсоляції на схилах. В даному регіоні, з середини листопада до початку лютого, радіаційний баланс негативний. В літній період радіаційний баланс є позитивним. Загалом, за річними показниками на території Буковини радіаційний баланс – позитивний[23].

«За характером тимчасового і просторового розподілу сонячної радіації розрізняють температурний розподіл. Середньорічна температура в регіоні коливається від 8°C на північному сході до 3°C на південному заході. В зимовий період середня температура від'ємна. Найхолодніший місяць - січень ($-5\dots-9^{\circ}\text{C}$).» [6]

Рівний перехід температури через 0°C осінню є показником початку зимового періоду і приводить до танення снігу навесні. В гірських регіонах зимовий період триває на 40 днів довше, ніж на рівнинній частині [6].

За середніми багаторічними даними, початок весни на рівнинах області на тиждень пізніше з початку березня, а в гірській частині — лише наприкінці березня, хоча навесні середньомісячна температура швидко підвищується. Квітень – типовий весняний місяць для регіону.

У цей час температура на рівнині $5-8^{\circ}\text{C}$, а в горах відносно низька (до 4°C на висоті понад 750 м), іноді температура сягає нижче 0°C . Липень – найспекотніший місяць року. У долині Придністров'я у східній частині області середня температура липня $19,5-20^{\circ}\text{C}$. У гірських районах розподіл температури в літній період значною мірою залежить від висоти. Тут, у Сучавській долині Селятина, температура досягає 15°C , та тільки 13°C на висоті 1200м.

У жовтні середня температура на рівнинах цієї території становить $8,0-8,5^{\circ}\text{C}$. В гірській частині температура знижується до -6°C , де висота становить близько 800 м, та до -4°C на висоті 120м. Тому для більш

детального опису температурного стану іноді розглядають мінімальне і максимальне значення температур.

Великий вплив на формування клімату має також циркуляція атмосфери. Утворення хмар і опадів пов'язане з активною діяльністю циклонів: зі зміщенням північної повітряної маси приносяться низькі температури, особливо в перехідний сезон і в зимовий період.

Західні вітри приносять в цей регіон більшу частину вологи з Атлантичного океану. Східний вітер викликає низькі температури в зимовий період, а в літній період зниження показників вологості та високі температури. Варто зазначити, що переважання північно-західних та південно-східних вітрів на рівнинах області пов'язане переважно з широким поширенням Українських Карпат.

У горах діють місцеві вітри: фени та долинно-гірські. Під час фенових вітрах вологість повітря значно знижується, а температура трохи підвищується. У Чернівецькій області переважають фронтальні опади. Річний хід опадів демонструє, що кількість опадів у теплу пору року втричі перевищує холодну. У холодну пору року на рівнинах області випадає до 150 мм опадів, у гірських районах — до 175-250 мм, а на вершинах — до 300 мм. У теплі періоди року в рівнинній частині вона знижується від 400 до 550 мм, у гірській місцевості - від 550 до 700 мм. На території регіону спостерігаються такі атмосферні явища: туман, ожеледиця, мокрий дощ, хуртовина [23].

1.3 Поверхневі та підземні води Чернівецької області

Головні річки. Чернівецька область покрита густою річковою мережею, надзвичайно різноманітних за розміром, від невеликих струмків до великих водних шляхів (Дністер). У регіоні 4494 річки загальною довжиною 7641 км.

Є 3747 постійних і 747 тимчасових водних потоків загальною протяжністю 6858 кілометрів і 783 кілометри відповідно. 75 річок понад 10 кілометрів, що становить 2,1% від загальної кількості річок. Середня густина річкової мережі в регіоні 0,90 км/км². На території вона коливається від 0,61 км/км² (на рівнині) до 1,43 км/км² (у гірській місцевості).

Головними річками даного регіону є Дністер, Прут і Сірет. Власне, головними річками є Дністер, який впадає в Чорне море, і притоки Дунаю - Прут та Сірет. Усі інші річки є різними типами приток річок Дністра, Прута та Сірета. Головна річка тече переважно з північного заходу на південний схід, перетинаючи територію [24].

Усі річки цієї території можна розділити на дві категорії: гірські та передгірно-рівнини відповідно до їх басейнів. До першої категорії відносяться Черемош та його притоки (до м.Вижниця) і верхів'я течії р.Сірет. До другої категорії належить Дністер, Прут, Черемош (від м. Вижниця до гирла річки) і Сірет.

Ставки та водосховища. Крім річкових вод, до поверхневих вод цієї місцевості належать також води, накопичені в озерах, ставках і водосховищах. Озеро не є характерним елементом ландшафту даної місцевості. Її територія в основному складається з ставків і невеликих водойм, розташованих у басейнах і руслах річок (за винятком найбільшого водосховища в області та на заході України, Дністровського водосховища). На цій території біля 600 ставків, загальна площа дзеркальної поверхні перевищує 2,8 км², що становить приблизно 0,3% площі регіону, та обсяг води 0,040 км³, що становить близько 3% загального річкового стоку регіону за рік [24].

В основному це невеликі водойми з площею дзеркальної поверхні 0,5-10 га, максимальною глибиною води 1-5 метрів і об'ємом 90-100 тис. м³. Вони досить нерівномірно поширені на всій території регіону: найбільше – в лісостеповій зоні, найменше – у гірській.

Підземні води. У Чернівецькій області багато видів підземних вод. Їхнє розташування пов'язане з особливостями геолого-гідрогеологічними зонами та хімічним складом, пов'язаним із геохімією надр.

Прісні підземні води. Виробляються в четвертинних відкладах і корінних породах. Алювіальні водоносні горизонти, пов'язані із заплавами терасами річок Дністра, Прута, Чермоша, Сірету, характеризуються високою водністю четвертинних форм. Поширені в цьому шарі води мають карбонатно-кальцієвий тип із мінералізацією 0,5-0,6 мг/дм³ і загальною жорсткістю 2,8 моль. Алювіально-делювіальні горизонти верховодського типу широко поширені в Дністровсько-Прутському та Прутсько-Сіретському басейнах. Знаходиться на глибині 0,5-2 м. Представником Сарматського водоносного горизонту є тріщинуваті вапнякові та пісковикові шари органічного походження. Потужність пласту 10-47,5 м, на північному заході регіону досліджено Тортонський водоносний горизонт. У глинистих утвореннях є водоносні горизонти, пісковики та прошарки пісків. Товщина горизонту 10-20 м, глибина 24-150 м, хімічний склад води карбонатний кальцій, мінералізація становить 0,3-2,4 мг/дм³. [3].

Палеогенові водоносні комплекси широко поширені в Карпатах. Він представлений шаром глинистих порід і алевролітів, серед яких водоносними горизонтами є вигодський і ямненський пісковики. За хімічним складом підземні води карбонатного типу, із мінералізацією 0,1-0,7 мг/дм³ і загальною жорсткістю 0,6-11 мг-екв/л. Крейдовий водоносний комплекс флішових товщ широко поширений в Скибовому районі Карпатських гір. Він представлений вапняком, пісковиком, конгломератом, що чергується з мергелем і алевролітом. Вода карбонатного типу з мінералізацією 0,1-0,5 г/л і загальною жорсткістю від 1 до 6 мг-екв/дм³. Сеноманські водоносні горизонти поширені в платформній частині ареалу. Водоносними горизонтами тут є тріщинуватий піщаник, вапняк і глауконітовий пісок. За хімічним складом води типу карбонатно-кальцієвого з мінералізацією 0,6-8,4 мг/дм³ [3].

Водоносний комплекс нижнього девону зустрічається рідко. Горизонт залягає в силурі і покритий крейдовими і неогеновими відкладами. Мінералізація 3,0-0,88 мг/дм³. Силурійські водоносні горизонти широко поширені в східній частині регіону (Кельменецький та Хотинський р-ни). Потужність цієї товщі коливається в межах 2,4 - 139 м. Глибина горизонту становить 15-150 м. За хімічним складом води належать до гідрокарбонатно-кальцієвого типу з мінералізацією 0,4-0,9 мг/дм³.

Палеозойський водоносний комплекс поширений у зоні вивітрювання метаморфічних вапняків, кварцитів і сланців у гірській місцевості. Води даного комплексу прісні кальцієво-карбонатні. Протерозойські водоносні комплекси поширені в платформній частині долини Дністра. Потужність горизонту 8-97 м. Містять мінералізовані води кальцієво-карбонатного типу 0,6-1,3 мг/дм³.

Мінеральні води. Надра Чернівецької області також багаті мінеральними водами, розповсюдження яких пов'язане з окремими структурними та гідрогеологічними зонами. Розсіл хлоридно-натрієвого типу широко поширений у нижньоміоценових відкладах у внутрішній зоні Передкарпатської западини з мінералізацією від 10 до 200-300 г/л - Вижницький та Сторожинецький райони (с.Черешенька, с.Мигове - Вижницький район; с. Банилів-Підгірний, с.Красноільськ - Сторожинецький район; с.Хряцька - Глибоцький район; с.Сергії, с.Перкалаба, с.Голошина Путильський району).

Сірководнева вода. Тортонські відклади представлені гіпсом, кислотним ангідридом, вапняком. Хімічний склад води, що розповсюджується в цих родовищах, містить сульфат і сірководень (с. Щербинці - Новоселицький район; с. Брусниця - Кіцманський район; с. Нижній Яловець Путильський район).

Залізисті води. Воду з високим вмістом біологічно активного двовалентного заліза називають залізистою мінеральною водою.

Є наявними в Щербинцях, Чернелівцях, Ширівцях, Романківцях, Виженцях та інших селах. [3].

1.4. Рослинний та тваринний світ

«Широкий спектр екологічних умов призвів до формування багатой флори нашої області (більше 1500 видів, що відносяться до 528 родів і 99 сімейств). Найбільш поширеними можна вважати 9 родин : складноцвітних–193 (13%); злакових–131 (8,8%); гвоздикових–52 (3,4)%; хрестоцвітних–75 (5%); розових–96 (6,5%); бобових–77 (5,1%); губоцвітних–66 (4,4%); жовтецевих–64 (4,3%), ранникових–63 (4,2%); Ці родини охоплюють 50% родів і видів.» [23]

Більшість видів відноситься до європейського типу поширення, меншість до бореальних голарктичних і палеарктичних, деякі види є середземноморсько-європейськими, а найрідше зустрічаються – степово понтичні. Наявна певна кількість ендеміків. Балкано-Карпатський-Нечуйвітер; Карпатські - валеріана трансільванська, смородина карпатська; східно-карпатський - аконіт Гостів; жовтець карпатський; степові - зіноват ліндеман; чебрець подільський; аконіт бессер. Третинні релікти - це тис; королиця круглолиста; підбілик альпійський та ін.

Ліси простяглися на понад 30% площі, сіножаті та пасовища займають 15%. Решта території під луками, орними землями та садами. Лісова рослинність області відзначається різноманітністю. На межиріччі Прута і Дністра і в передгір'ях переважаючими видами в широколистяних лісах є звичайний дуб, лісовий бук і звичайний граб. У змішаних і чистих лісах передгір'їв і гір - біла ялина, лісовий бук, європейська ялина. Вільха широко поширена вздовж річки. Похідні ліси утворені осикою звичайною та грабовою [24].

Луки вважають основними трав'янистими формаціями. У аплакорних умовах, також на верхніх терасах знаходяться *лучні степи*, які складються здебільшого із типчака борознистого, бородача звичайного. Вагомо поширені у області, окрім цього : костриця лучна, грястиця збірна. На *справжніх луках* знайдемо: райграс високий, кострицю лучну, пирій повзучий. На *болотистих луках* росте звичайний, лепешняк водний, тонконог болотний та ін. *Засолені луки* трапляються острівцями невеликої площі. Характерні для них : костриця лучна, бекманія звичайна, конюшина суницевидна .

Найбільш поширеними є низинні болота. У прибережній зоні долини річки Прута і її лівих приток поширені утворення звичайного очерету і водяного лепешанка. Не рідко можна зустріти на замулених водоймах зарості плавучого лепешняка плавучого і лісовим очеретом. На межиріччі Прута-Дністра і в передгір'ях, а також у замулених районах поширені утворення широколистяного і вузьколистяного рогозу .

Фауна. У фауністичному складі особливо відзначаються різноманітністю хребетні тварини області. Офіційно на реєстрі 303 види. Перечислимо основні види: круглороті - 1; риби - 47; птахи - 172; земноводні - 17; ссавці – 54; плазуни – 12. Візначаємо змішаний характер генезису тваринного комплексу нашої області. Це ми можемо простежити у схемі зоогеографічного районування від Б.А.Кузнецова, з якої робимо висновки, що Чернівецька область є частиною перехідної зони лісостепу бореально-лісової підобласті[24].

Згідно опису вище, виділяємо три фауністичні комплекси хребетних тварин:

- 1) **гірський** комплекс, до якого відносяться види тайгових та змішаних лісів Західної Європи; Типові представники цього комплексу - глухарі, шишкарі ялинові, чорні дятли, ведмеді, рисі, білка карпатська, благородні олені, карпатський тритон.
- 2) **передгірський** або **перехідний** – фауна листяних, змішаних, широколистяних лісів Західної Європи та частково балканська фауна.

Серед представників виділяємо - європейський лісовий кіт, вовчок горішниковий, миша польова, сліпак буковинський, біла лелека, європейський клінтух та ін.

- 3) до **рівнинно-лісостепоного** тваринного комплексу відносяться степові, річкові, болотні представники фауни. Відзначимо значний вплив фауни подільського лісостепу, а точніше – тетерів , сліпак гірський, крапчастий ховрах, тхір степовий, дрофа, куниця кам'яна, сиворакша звичайна, черепаха болотяна, великий тушканчик та ін.

Розділ 2. Водні ресурси та їх використання

2.1. Загальна характеристика

Одним із головних елементів біосфери є вода. Жоден життєво-необхідний процес неможливо здійснити без води. Найнеобхідніший цей ресурс людському організму, проте, не менш важливе використання води у сільському господарстві та промисловостях.

Річкова мережа на цій території належить до басейну двох головних річок Прут і Сірет, що займає 60% і 25,5% їх території відповідно. Річки басейну Дністра представлені невеликими водними артеріями, що становлять решту – 14,5% від загальної кількості площі. Густота річкової мережі на цій ділянці становить 1,04 км/км², в тому числі басейн р. Прут-1,32 км/км², у тому числі Черемош-2,40 км/км², Сірет-1,34 км/км², у тому числі Сучава-1,14 км/км², Дністра-0,46 км. /км².

За даним показником Буковина значно виділяється між іншими по Україні[25].

У регіоні протікає 4240 річок загальною довжиною 8966 кілометрів. Їхні кількісні характеристики базуються на картографічних матеріалах та довідкової інформації. Є 109 водних шляхів довжиною 10 кілометрів і вище, загальною протяжністю 2368,5 км [30].

За площею басейни річок поділяються на великі, середні та малі. Площа водозабору великих водотоків перевищує 50 тис. км², середніх - від 2 тис до 50 тис. км², а малих - до 2 тис км²

За цією класифікацією в Чернівецькій області можна виділити:

1) одну велику річку:

- р. Дністер, із загальною площею басейну 72 100 км² (1190 км² по території області) і протяжністю 1352 км (290 км по території області).

2) чотири середніх річки:

- р. Прут загальною площею басейну – 27 500 км² (4836 км² по території області) і протяжністю 989 км (108 км по території);

- р Черемош загальною площею басейну 2 560 км² (1306 км² по території області) і протяжністю 80 км. Річка повністю протікає на межі Чернівецької та Івано-Франківської областей;

- р. Сірет загальною площею басейну 47 600 км² (2070 км² по території області) і протяжністю 513 км (в межах області – 100 км);

- р. Сучава загальною площею басейну 2 400 км² (315 км² по території області) та довжина її становить 140 км (в межах області – 28 км).

3) 4235 малих річок загальною протяжністю 8360 км. До них належать 104 річки довжиною 10 і більше кілометрів із протяжністю 1762,5 км та 4131 - довжиною менше 10 км із протяжністю 6597,5 км. [30].

2.2 Водозабезпеченість Чернівецької області

У даному регіоні розташовано 5 водосховищ загальною площею води 6,136 тис. га і загальною ємністю водосховищ 1200,92 млн. м³ (корисно із них -803,26 млн. м³). Два водосховища що відносяться до Дністроського каскаду знаходиться на межі між Вінницької та Хмельницької областей. Вони займають приблизно 70% підводної площі [25].

Серед них найбільшим є Дністровське водосховище яке відносять до категорій з великою місткістю - понад 100 млн м³. Загальна площа водного дзеркала 14200 тис га, площа становить -55,10 тис га, загальний обсяг 3000 млн м³, на території -1164,09 млн м³, корисний загальний обсяг сягає 2000 млн м³, з площею -77581 млн. м³ на території області. Буферний резервуар середнього розміру (обсяг 10-100 млн. м³). Його акваторія становить 458 га, загальний об'єм – 29 млн м³, можна використовувати 22,55 млн м³. Також на території є три невеликих водойми (до 10 млн. м³). Їхні водяні дзеркала

мають загальну площу 168 га, загальний об'єм 7,83 млн м³ і корисний об'єм становить 4,9млн м³. [25]

Під час експлуатації вони були частково заблоковані, а поточні основні параметри не відповідали проекту. Інформація про водойми наведена в таблиці 3.1 та її переліку. До складу ставка входить штучна водойма ємністю до 1 млн. м³. Майже всі вони побудовані на малих річках та їх притоках, тому стік цих водних шляхів певною мірою врегульований. Їх чисельність становить 1243.

Ставки в основному використовуються для рибництва, частина з яких використовується для технічного водопостачання. Водне дзеркало має загальну площу 4523,51 га та об'єм 45,235 млн м³. За показниками загальнодержавного обліку води у формі 2-ТП (водогосподарства) у 2017 році для забезпечення населення та господарських потреб було відібрано 66,02 млн м³ води. З них 44,13 млн м³ – поверхневі води та 21,88 млн м³ – підземні. Річковий стік становить 107,35 млн. м³ на рік [25].

Беручи до уваги запаси та кількість поверхневих та підземних вод, вилучених у 2017 році, територія характеризується належним водопостачанням. У селах для водопостачання населення використовує підземні води в колодязях. Населення та економічна складова регіону не відчували дефіциту води. Згідно зі статистикою державних звітів 2-ТП у 2017 році було використано лише 50,13 млн м³ прісної води.

Розділ 3. Оцінка стану водних ресурсів Чернівецької області

3.1 Стан поверхневих вод та проблеми їх використання

Усі поверхневі водні ресурси цієї території називаються водними об'єктами загальнодержавного значення. Річка є невід'ємною частиною гідрологічної мережі Буковини. До них належать постійні та тимчасові водні шляхи.

Регіон має достатню кількість водних ресурсів із середньорічною водністю 10,3 млрд м³ потенційних запасів. З них на її території утворилося 1,3 млрд м³, а решта 9 млрд кубометрів, або 87,4%, надійшло з сусідніх Івано-Франківської, Тернопільської та Хмельницької областей. Беручи до уваги потенційні запаси поверхневих і підземних вод області, на одного мешканця водозабезпеченість водними ресурсами становить 1,46 тис м³. Разом зі стоком у сусідніх областях ці показники становлять 11,2 та 6,6-8,9 тис м³ на рік відповідно, що вище за показники в інших регіонах України.

Таблиця 3.1

Перелік водосховищ Чернівецької області

№ п/п	Найменування водосховища, розташування греблі	Найменування річки, тип водосховища	Площа водного дзеркала, га	Об'єм, млн. м ³		Відомча належність водосховища	Призначення водосховища
				Повний	Корисний		
1	<u>Вдх. На р. Черлена, с. Ванчиківці Новоселицького р-ну</u>	<u>Черлена</u> руслове	98	3,16	2,01	<u>Ванчиківська і Черленівська сільські ради</u>	Риборозведення
2	<u>Водосховище в с. Костичани Новоселицького р-ну</u>	<u>Щербинці</u> руслове	40	1,37	0,94	<u>Костичанська сільська рада</u>	Риборозведення
3	<u>Дністровське, м. Новодністровськ</u>	<u>Дністер</u> руслове	14200	3000	2000	<u>Дністровське БУВР</u>	<u>Протиповенева, енергетика</u>
4	<u>Буферне, с. Василівка Сокирянського р-ну</u>	<u>Дністер</u> руслове	591	31	23,4	<u>ДАЕК "Дністрое-нерго"</u>	енергетика
	Разом по області	-	14929	3035,53	2026,35	-	-

До *ставків* відносяться штучно створені водойми об'ємом до 1 млн. м³. Майже всі вони побудовані на малих річках та їх притоках, тому стік цих водних шляхів певною мірою врегульований. Перезарегулювання річок призвело до поступового замулення водойм, на які припадає 20-30% її водного об'єму.

Ставки в основному використовуються для рибництва, частина з яких використовується для технічного водокористування.

У 2002 та 2006 роках облводгоспом було проведено інвентаризацію ставків. В результаті проведених робіт станом на 1 січня 2006 року в районі нараховувалося 1150 водойм площею 4394,2 га. Незважаючи на найменшу площу території, Буковина за цими показниками значно випереджає інші регіони.

Перелік водойм потребує додаткового уточнення. Для здачі води в оренду будується новий ставок. Робота, пов'язана з договором оренди, дозволяє обласному водогосподарству та районним управлінням земель і ресурсів уточнювати кількість і площу водних дзеркал для багатьох водойм. [30].

Найбільш численні ставки розташовані в таких районах: Сокирянському, Кельменецькому, Заставнівському, Новоселицькому та Кіцманському. На них припадає 69% від загальної кількості та становить 73% площі.

Рельєф місцевості характеризується значним поділом території та наявністю річок і струмків, які сприяють будівництву ставків. Майже всі ставки побудовані, щоб протистояти ерозії, щоб зменшити процес ерозії в нижній течії річки, захищаючи тим самим сільськогосподарські угіддя від повеней. Вони виконують в певній мірі і протипаводкову функцію, акумулюючи частину паводкового стоку при пониженні рівнів у водоймах.

Проте конструкція цих водойм не повністю розраховані на велику кількість поверхневого стоку, що утворюється під час раптової повені та різкого підвищення рівня води малих річок, що мають історичне значення.

У цьому випадку можуть виникнути ситуації, коли дренажно-контрольна конструкція не може забезпечити проходження повені через дамбу або її руйнування [8].

3.2. Стан і охорона підземних вод Чернівецької області

Прісні підземні води. У Чернівецькій області для централізованого водопостачання використовується 8 родовищ прісних підземних вод, а саме: Чернівецьке, Новодністровське, Сокирянське, Кельменецьке, Кіцманське, Сторожинецьке, Глибоцьке, Лужанське.

Чернівецьке родовище. Центральне водопостачання Чернівців здійснюється за рахунок експлуатації підземних вод Прута, його алювіальних відкладів та поверхневих вод р. Дністер. Поверхневий водозабір Дністра розташований поблизу с. Вікно, 45 км від Чернівців. Проектна потужність двох водопроводів становить 90 тис. м³ на добу. Нинішня витрата забору води становить 40-60 тис. м³ на добу.

Затверджено запаси підземних вод в алювіальних відкладах на семи водозаборах по обидва боки р. Прут. Шість із них розташовані по лівий берег річки Прут (Лужани, Ленківці, Магала, Рогізна, Очерть, Ленківці-Новосілля), один на правому березі (Біла), один - на острові Береговий.

Новодністровське родовище розташоване на південно-східній околиці Новодністровська Сокирянського району на високій заплаві долини Дністра. Водозабір використовується Новодністровським управлінням «Тепловодоканал», яке забезпечує місто прісною водою для господарських та питних потреб. Водозабірна ділянка розташована на високій заплаві Дністра, що являє собою довге і вузьке поясоподібне русло шириною 70-75 м і висотою 3-4 м. Після будівництва та земляних робіт другого підйому насосної станції пухкий ґрунт на поверхні майданчика піднімають на 3-4 м.

Водонасичений піщаник у протерозойських тріщинах над водозабірною ділянкою представлений сучасними алювіальними відкладами, представленими гравійно-галькою, а потужність заповнювача піску становить 5-6 м, частково перекриваючи заплавний суглинок. .

У районі водозабору існує різниця між сучасним алювіальним і верхньопротерозойським водоносним горизонтом. Верхньопротерозойський водоносний горизонт використовується водозабором.

Сокирянське родовище розташоване в південній частині Сокирян, в долині Сокирянки (вище за течією), південно-західному передмісті Східноєвропейської платформи. Діяльність у цьому родовищі має на меті задовольнити потреби у воді міського населення, організацій та підприємств.

Родовище площинного типу, утворене з двох артезіанських свердловин і двох каптованих колодязів. Підземні води є прісними і мінералізація їх становить 0,4-0,6 г/дм³ до складу входить гідрокарбонат кальцію.

Кельменецьке родовище. Розміщене на південному сході міста Кельменці Чернівецької області, в долині річки Суржа.

Забір води здійснює Міністерство житлово-комунального господарства. Сучасні водоносні горизонти: неоген (Опольський світ), нижня крейда (Альб) і силурій (верхній силурій). На даний момент водопостачання Кельменця здійснюється за рахунок використання 8 свердловин, розташованих у місті. Рекомендується ввести в експлуатацію Кельменецьке підземне родовище як резервне[30].

Кіцманське родовище Знаходиться за 1,2 кілометра на північ від села Лужани Кіцманського району, на другій заплавній терасі зліва від річки Прут.

Управління водозабором здійснюється Міністерством житлово-комунального господарства. Водозабір складається з 5 свердловин, кожна з яких має глибину 20 м і розташована прямолінійно.

Геологічний профіль представлений четвертинними глинистими, гравійно-гальковими відкладами та неогеновими глинами, потужністю 3,2-

7,8 м, а водоносний горизонт обмежений гравійно-гальковими відкладами. Відсутній тиск у водоносному горизонті.

За даними Кіцманської санепідемстанції, хімічний склад води стабільний протягом усього часу роботи. Прісна вода, що складається з гідрокарбонату кальцію з мінералізацією 0,4-0,6 г/дм³.

Сторожинецьке родовище розташоване на північному сході від Сторожинця, в долині річки Серет (лівий берег), за 700 м від головного русла річки. Управління водозабором здійснюється Міністерством житлово-комунального господарства. Основним джерелом міського водопостачання є водозабір, складений алювіальним комплексом потужністю 9-11м. Верхня частина цієї частини утворена піском товщиною до 2,5 м. Нижче, на глибині 12-14 м, залягають гравійно-галькові відклади. Вони облицьовані водонепроникною неогеновою глиною і мають відкриту потужність 8-10 м.

Водоносний горизонт обмежений гравійно-гальковими відкладами. Слабкий тиск. Висота тиску 0,5-1,0 м. Товщина горизонту становить 10-12 м.

Під час роботи хімічний склад води не змінюється. Прісна вода, що складається з гідрокарбонату кальцію з мінералізацією 0,4-0,6 г/дм³.

Мінеральні підземні води. У Чернівецькій області налічується 30 родовищ мінеральних вод. Нижче наведено їх опис.

Малинешнинське родовище лікувальних корисних копалин і питної води типу «Нафтуся» розташоване в Малинешнинському районі на межі Вижницького та Путильського районів. Чернівецький КП11 пробурило свердловину на глибині 150 м в долині Черемошу на 450 м вище за течією. Мінеральна вода обмежена діапазоном 78,0-150,1 м, що відноситься до нижньої частини палеогенових менілітових відкладень. Водокористувач-компанія «Джерельце».

За хімічним складом мінеральна вода гідрокарбонатна і натрієва кальцієва. Загальна мінералізація коливається в межах 0,6-0,7 г/дм³. Вміст органіки знаходиться в межах 10-11 мг/дм³.

У південній частині села розташоване Усть-Путильське родовище Путильського району, обмежена лівим берегом річки Путила, правої притоки річки Черемош. Джерело приурочено до точки контакту на вході тераси р. Путила в кореневий відклад. Джерело походить зі скель Манявської світи, а вдень вони з'являються на поверхні вузькими смугами. Палеогеновий водоносний горизонт.

Вода прісна ($M = 0,25-0,5$ г/дм³), нейтральна, гідрокарбонатно-кальцій-натрієва. Вода біля джерела прозора, без смаку, безбарвна, холодна. Хімічний склад стабільний з часом. Згідно з висновком Українського інституту медичної реабілітації та курортології, підземні води відповідають вимогам ДСТУ «Води мінеральні питні», а МІ111 використовує її як природно-столову під назвою «Карпатська джерельна».

Поркулінське родовище розташоване на східній околиці села. Поркулин Путильського району, 2 км на схід від Путили, з лівого боку долини Поркулина, правої притоки р. Путила. Витоки джерела збігаються з розрізом тераси потоку Поркулин у кореневому відкладі. Водоносна порода представлена ритмічним нашаруванням пісковиків, алевролітів та глинистих порід[3].

Джерельна вода сульфатно-натрієво-магнієво-кальцієвого типу, із загальною мінералізацією 0,4-0,8 г/дм. У 1992 році в Одеському інституті медичної реабілітації та бальнеотерапії були проведені дослідження та оцінка якості води. (протокол № 18, 23 червня 1992 р.). Вода міститься в ДСТУ 878-93 під назвою «Роса Карпат» і рекомендована до розливу як природно-столову.

Буденецьке родовище МІ розташоване на західній околиці села Буденець Сторожинецького району в долині Переліски, правої притоки річки Малий Сірет. На розливному заводі використовується свердловина глибиною 140 м і віддаленістю 60 м від заводу. У свердловині відкриті четвертинні відклади потужністю 9,0 м, розташовані під неогеновими відкладам

(сармати). Виробничі товщі представлені слаботріщинованими глинистими породами з прошарками піску та пісковика.

Загальна мінералізація хімічного складу гідрокарбонатної води становить 0,7-0,9 г/дм³. Результат хімічного аналізу показав його стабільний якісний склад. Температура води також постійна (+ 12°C). За даними Одеського інституту бальнеотерапії та медичної реабілітації, вода «Буднецька» рекомендується на розлив як столова[3].

Долинське родовище розташоване на північно-східній околиці села Товтри Заставнівського району розташоване в долині правої притоки Дністра, за 38 м від русла річки. Розливний завод знаходиться на відстані 2 м від насосної станції.

За хімічною природою води солоність 1,9-2,1 г/дм³, слабосолонна, гідрокарбонатно-магній сульфат-кальцієва. Хлоридна вода, магній, кальцій і сульфат натрію, називається «Долина».

Маморницьке родовище природних столових вод розташоване у південно-східному передмісті села. Радгоспівка у Герцаївському районі, розташований в долині р. Вица, на правій притоці р. Прут. Джерело дренує водоносний горизонт, який обмежений відкладами волчинецької формації нижнього сармату. Джерело зменшується, постійно працює. Витікає з нижньої частини відслонення кореневої породи, має ширину 10 м, представлена шаром тріщинуватого гравію та крупнозернистого піску.

Вода біля джерела прозора, без смаку, безбарвна, холодна. Хімічний склад газованої води кальцієво-магнієво-натрієвий, кальцієво-натрієво-магнієва мінералізація 0,8-1,2 г/дм³, використовується на розлив ПП «Бія» як натуральна природно-столова[3].

Шилівецьке родовище розташоване на північно-східній окраїні с. Шилівці розташовані на схилі лівого вододілу долини Рингач, лівої притоки річки Прут. У геологічну будову залучені неогенові відклади, пов'язані з водоносним горизонтом, і четвертинна товща потужністю до 12 м. Джерело скидає воду нижньосарматського водоносного комплексу, представленого

товщами вулканічних порід, складеними глинистими та піщаними прошарками, пісковиком і туфом. Четвертинні породи представлені суглинками.

Джерельна вода чиста, прозора, без смаку карбонатна кальцієва, мінералізація 0,4-0,7 г/дм³.

Температура води стабільна. Істотних змін у вихідних дебетах не спостерігалось. За даними Українського інституту медичної реабілітації та курортології, рекомендовано на розлив як натуральну столову під назвою «Шилівчанка».

Китроське родовище розміщується в урочищі Китроси, за 2 км на захід від села Оселівка Кельменецького району. З півніжжя правого схилу долини витікає джерельна вода. Джерело знаходиться на дні відслонення корінних гірських порід.

Вода прозора, несмачна, злегка солонка, холодна. За хімічним складом-магній-натрій-кальцій-бікарбонат-сульфат, мінералізація-1,0-1,4 г/дм, рН-8,1. За висновком Українського центру медичної реабілітації та бальнеотерапії вода віднесена до столової та рекомендована на промисловий розлив під назвою «Китроська»[3].

Зеленівське родовище знаходиться в с. Зелена в Кельменецькому районі, ліва притока р. Прут. Відстань від заводу розливу до водозабору 150 м. Свердловина експлуатує верхньосилурійський водоносний горизонт. Абсолютна висота 197,0 м, глибина 160 м.

Вода маломінералізована 1,0-1,1 г/дм³. Сульфат - хімічний компонент бікарбонату натрію. Згідно з висновками Українського центру медичної реабілітації та бальнеотерапії, підземні води віднесені до мінеральних вод і рекомендуються до розливу під назвою «Зеленчанка».

Мигівчанське родовище знаходиться на південно-західній околиці села. Мигово Вижницького району в районі урочища Стожок, 100 м від розливного заводу, на березі схилу. Витік — вихідна точка струмка, права притока р. Мигово. Діючий водоносний горизонт- нижньосарматський.

За хімічним складом води гідрокарбонат кальцію та магнію з мінералізацією що становить 0,2-0,8 г/дм³. За висновком Одеського інституту вони віднесені до прісної столової води і рекомендуються на промисловий розлив як напої.

Брусницьке родовище води розташоване за 35 кілометрів на захід від Чернівців, у селі Брусниця Кіцманського району. Родовище має два види мінеральних вод:

1. Верхньокрейдовий сульфідний сеноман. Водянисті породи - пісок і пісковик. Глибина горизонту 179-280 м;

2). Натрій гідрокарбонат-натрій хлорид, низька мінералізація, Косово родовище. Інтервал горизонту 203-230 м.

За висновками Українського інституту медичної реабілітації та курортології, вода віднесена до мінеральної.

Чернівецьке родовище розташоване на сході Чернівців, на правому березі IV тераси річки Прут. Використовується свердловина глибиною 60 м. Виявлено дрібнозернистий піщаний шар верхньобаденського підшару (28-35 м).

Води з низькою мінералізацією 1,3-1,7 г/дм³. За хімічним складом це води карбонатні кальцієві без специфічного складу. За висновками Українського інституту медичної реабілітації та курортології підземні води віднесені до столових під назвою «Чернівчанка»[3].

Родовище Хрещатик розташоване біля монастиря в с. Хрещатик у Заставнівському районі розташований на V-подібних заплавних терасах Дністра. Вода використовується для водопостачання та розливу в селах і монастирях. Породи девону беруть участь у геологічних структурах: тиверська (алевроліти, світлі вапнякові залягання) і дністровська серія (абразивні пісковики, залягання алевролітів); неогенові відклади. За літологією це літєві вапняки з пісконосними прошарками і пісковиками потужністю до 35 м, а водоносні горизонти приурочені до цих вапняків.

За хімічним складом маломінералізованої води (від 0,5 до 0,8 г/дм³) згідно висновку Одеського інституту підземні води відносять до природних поверхневих вод, рекомендується на промисловий розлив, під назвою «Хрещатик».

Кельменецьке родовище знаходиться в центрі Кельменця. Свердловина відкривала верхньокрейдний водоносний горизонт. У тріщинних вапняках і пісковиках глибиною 43,4-69,5 м є вода.

Розсіл гідрокарбонатно-сульфатний хлоридно-кальцій-натрієвий із солоністю 1,2-2,2 г/дм³. За висновками Українського інституту медичної реабілітації та курортології підземні води відносяться до столових і має назву «Кельменецька».

Новоселицьке родовище знаходиться в західній частині Новоселиці, в заплаві лівого берега річки Прут, за 350 м від головного русла річки. Свердловина розкриває водоносний горизонт сучасних алювіальних відкладів, представлених гравійно-гальковими матеріалами. На горизонті немає тиску.

За хімічним складом-кальцію гідрокарбонат-сульфат, мінералізація 0,7-1,2 г/дм³. Згідно з висновками Українського медичного реабілітаційного та бальнеотерапевтичного центру, підземні води експлуатуються як столові і рекомендуються на промисловий розлив під назвою «Новоселицька».

Бабинське родовище розташоване в центрі села. Бабин, Заставнівського району, розташований на лівому березі річки, правої притоки Дністра. Гідрогеологічні умови зумовлені розвитком водоносних комплексів у середній і нижній течії Бадена. Глинистий шар виступає водною перешкодою для водоносного комплексу. Вода сульфатна кальцій гідрокарбонатна, прісна, з солоністю до 1,0 г/дм³, температурою 9-9,5°C [3].

Драчинецьке родовище знаходиться в південній частині села. Драчинці Кіцманського району в долині Глиниці, права притока р. Прут. Для водозабору використовувався водоносний горизонт нижньонеогенових косовських відкладів.

Вода маломінеральна 1,16 г/дм³, хімічний натрій кальцій карбонат. Під час роботи свердловини підтверджено стабільність хімічного складу, мінералізації та температурного стану.

Лужанське родовище знаходиться за 2 кілометри від Лужанського експериментального заводу і розташоване на II терасі заплави річки Прут. Водоносні горизонти верхньочетвертинних алювіальних відкладів розроблялися шляхом видобутку води. Глибина свердловини 20м. Інтервал між гравійно-гальковими відкладеннями (6-9 м).

Підземні води прісні, з мінералізацією 0,5-0,6 г/дм³. Під час роботи свердловини підтверджено стабільність хімічного складу, мінералізації та температурного стану.

Неполоківське родовище розташоване за 750 м на північний схід від залізничного вокзалу Неполоківці. Водозабір розташований на заплавах річки Прут IV, експлуатуючи середньосезонний алювіальний осадовий водоносний горизонт. Уловлювач джерельної води виготовляє Неполоківський харчовий комбінат[3].

Підземні води прісні, солоність 0,7 г/дм³, гідрокарбонатні кальцію.

Брусницьке родовище знаходиться на південно-західній околиці села. Брусниця Кіцманського району, долина р.Брусниці, права притока р. Прут. Свердловина розміщена на землі ТзОВ «Калина» та керує водоносним комплексом, який обмежується пластами піску та пісковика та лінзами.

Хімічний склад підземних вод гідрокарбонатно-хлоридний, солоність 3,1-3,9 г/дм³, рН = 8,4-9,0. Згідно з дослідженнями, хімічний склад води стабільний. Вміст токсичних мікрокомпонентів не перевищує ГДК.

Буковинське родовище прісної води розташоване у ВАТ «Роса Буковина» на північно-східній околиці Чернівців, на II заплавної терасі річки Прут. Видобуток прісної води використовує водоносний шар алювіального шару. Глибина свердловини 20,0 м. Підземні води обмежені гравійними та гальковими відкладами. Потужність горизонту 0,7-8,0 м.

Вода відноситься до хлоридно-сульфатно-бікарбонатно-кальцієвої з мінералізацією до 0,79 г/дм³ і 0,96 г/дм³. Вода використовується в промисловому виробництві. Хімічний склад води в стабільному стані.

Виженське родовище розташоване на південному заході села. Велика Виженка у Вижницькому районі, на лівому схилі долини, лівої притоки р. Виженка.

За хімічним складом вода гідрокарбонатного типу кальцію з солоністю 0,5 г/дм³. Під час роботи якість води не погіршилася.

Іспаське родовище розташоване на заході с. Іспас у Вижницькому районі розташований біля підніжжя схилу терас заплави річки Черемош. Водозабір скидає водоносний шар середньоплейстоценового алювіального шару.

Вода гідрокарбонатна кальцію з солоністю 0,6 г/дм³. Якість води під час експлуатації не погіршилася, використовувалася для шкільного водопостачання[3].

Черемошське родовище розташоване на південному сході, за 0,5 км від села Довгопілля Путильського району, є правою притокою річки Білий Черемош. Підземні природні поверхневі води беруться з олігоценівих відкладів у кросненській світі, а її літологія контролюється контактом світу в середній і нижній течії Кросно. Палеогеновий водоносний горизонт.

За хімічним складом вода сульфатно-гідрокарбонатна магнієво-кальцієва з солоністю до 1,0 г/дм³.

3.3 Заходи щодо покращення стану водойм

Аналіз техногенного навантаження річки та екологічного стану Дністра, Прута та Сірету, вимірюються відповідно до вимог Водного законодавства України. Це дає можливість визначити актуальні питання, які потребують нагального рішення. Серед цих проблем, головним чином, є:

1. Берег річки (включаючи берегову лінію Дністровського водосховища) забруднюються сміттям (пластиком);

2. Тенденція зростання забруднення води є сталою. Оскільки очищення стічних вод у населених пунктах є нерегульованим і велика кількість застарілих очисних споруд і технічні рішення для очищення від амортизованої каналізаційної мережі знаходяться в аварійному стані.

Системи водопостачання та каналізації потребують капітального ремонту. Це призведе до погіршення якості води навіть за умови значного скорочення виробництва;

3. Зменшення мереж та планів спостереження за водою, відсутність автоматизованої системи постійного моніторингу екологічного стану і якості води у водоймах;

4. Заростання синьо-зелених водоростей біля прибережних вод Дністровського водосховища та відсутність захисних лісових насаджень для закріплення меж прибережної захисної зони;

5. Недостатньо коштів для ефективного контролю моніторингу води, технічно застарілі споруди та вимірювальне обладнання лабораторії моніторингу вод;

Для вирішення вищевказаних проблем необхідно вжити ряд заходів щоб підвищити якість води та водокористування:

1) Сформулювати технічні норми споживання та використання води об'єктами водного господарства;

2) Зменшити споживання та скидання забруднених стічних вод завдяки вдосконаленню технічних процесів у різних галузях промисловості;

3) Модернізувати системи моніторингу за водними об'єктами

4) Придбати певні технічні засоби для очищення берегів і водойм від пластику та іншого сміття;

Державна екологічна інспекція Чернівецької області проводить відповідні роботи, спрямовані на недопущення зростання активності людини яка несе вплив на навколишнє середовище[32].

Розділ 4. Особливості використання водних ресурсів в Чернівецькій області

4.1. Джерела забруднення водних ресурсів у Чернівецькій області.

Наявність водних ресурсів створює відповідні умови для прогресу в різних галузях економіки. Загальна площа водовідведення становить близько 50 млн. м³. З них у поверхневій водній об'єкті скидається близько 44 млн. м³, з них 10-14 млн. м³ забруднених водних об'єктів, 12-14 млн. м³ неочищені водні об'єкти, 15-19 млн. м³ з очисних споруд. Чернівецький водоканал, найбільший водокористувач області, щороку скидає в річку Прут близько 5 млн. м³ забрудненої зворотньої води. Оскільки стічні води не знезаражені (Чернівці, Вижниця, Глибока, Новоселиця, Сокиряни, Сторожинець), показники якості води щодо бактеріального забруднення водойм в області все ще вищі за середньоукраїнські. Частка річок, забруднених вірусами, дуже висока (від 23 до 55), і ця частка дуже небезпечна.

З метою покращення водних ресурсів області та забезпечення її безпеки згідно з обласним комплексним планом охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки на 2000-2005 рр. екологічного комплексного плану було впроваджено ряд природоохоронних заходів щодо запобігання шкідливому впливу вод. з 2001 по 2005 рр. і комплексні плани сільськогосподарських угідь. Роботи проводились відповідно до вимог Указу Президента України від 04.02.03 № 75 про стан водних ресурсів та якість і безпеку питної води в містах і селах України[25].

На початку 2000-х років у Садгірському районі відновили будівництво артезіанської каналізації, що дозволило зробити цю частину території можливою до запобігання забруднення річки Шубранець та підземних вод на території. Було розроблено проекти реконструкції очисних споруд в м. Сокиряни та м. Вижниця. Забруднення берегів річок і струмків побутовим сміттям залишається серйозною проблемою.

Перелік основних джерел забруднення водних об'єктів наведений в таблиці

4.1

Таблиця 4.1

Основні джерела забруднення водних об'єктів в Чернівецькій області[25]

Підприємство - забруднювач	Відомча належність	Водний об'єкт	Об'єм скидання, млн. м ³			Обсяг забруднюючих речовин, що скидаються, тонн на рік
			Всього	НО	НДО	
1	2	3	4	5	6	7
ВУЖКГ м. Чернівці	<u>Держком по житломунго спу</u>	<u>р. Дністер</u>	2792.9	2792.2	0	722.8
		<u>р. Прут</u>	4328.5	3095.5	1233.0	5055.4
		<u>р. Залубрівка</u>	120.0	120.0	0	71.0
<u>ВУЖКГ м. Сторожинець</u>	<u>“_”</u>	<u>Р. Сирет</u>	312.2	0	312.2	318.7
<u>ВУЖКГ м. Хотин</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Дністер</u>	163.6	0	163.6	130.0
<u>ВУЖКГ м. Новоселиця</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Прут</u>	139.4	0	139.4	176.9
<u>ВУЖКГ м. Глибока</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Дерелуй</u>	74.7	0	74.7	61.8
<u>ВУЖКГ м. Кельменці</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Сурша</u>	55.2	0	55.2	81.7
<u>ВУЖКГ м. Сокиряни</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Сокирянк а</u>	93.7	93.7	0	115.6
<u>ВУЖКГ м. Заставна</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Совиця</u>	31.0	0	31.0	34.1
<u>ВУЖКГ м. Кіцмань</u>	<u>“_”</u>	<u>р. Совиця</u>	133.9	0	133.9	70.9
<u>Неполоківський КХП</u>	<u>Мінсільгосп род</u>	<u>р. Совиця</u>	80.0	0	80.0	67.9

Проблема невибіркового видобутку піщано-гравійних сумішей у руслах гірських річок піднімається з року в рік, але проблема все ще існує. Проте жоден регіон не вирішив на законодавчому рівні проблему розвитку кар'єрів для видобутку та закупівлі інертних будівельних матеріалів. Попит на них в області не зменшився, а зріс.

На річках у цьому районі стихійно створювалися цілі бригади, завантажені піском та гравієм. Особливого поширення цей процес набув у селах Горбово Герцаївського, с. Магала, Зелений Гай Новоселицького, с. Стрілецький Кут, Лужани Кіцманського та інших районів. Без участі місцевих рад та правоохоронних органів екологічні органи не можуть запобігти такій «діяльності».

Відповідно до доручення державне управління екологічних ресурсів вживало необхідних заходів для охорони водних ресурсів регіону та запобігання забрудненню та виснаженню. Відділ виконував функції координатора роботи різних органів Держводгоспу з цього питання. Спільно з Чернівецьким обласним управлінням водного господарства та Дністровським БУВР проводились спільні перевірки річок Дністер, Прут та Сірет, огляд гідротехнічних споруд та усунення порушень, заходи щодо припинення забруднення водних об'єктів, раціонального використання водні ресурси.

Джерела забруднення підземних вод. Наразі визначено три потенційні забруднювачі підземних вод: Лужанський експериментальний, Зарожанський цукровий та Кострижівський цукровий «Хрещатик».

Лужанський експериментальний завод. Барда з території заводу через бардопровід виходить на правому березі річки Прут. Для визначення якості барди (щодня) працює лабораторія Лужанського експериментального заводу.

Вплив фільтрувального поля на алювіальний водоносний горизонт такий: забруднена територія наближається до форми еліпса з малим південним нахилом. Основні забруднювачі: аміак, калій і хлор. Найвища концентрація речовини спостерігалася безпосередньо під резервуаром для зберігання.

Довга вісь ореолу забрудненої води із загальною солоністю понад 1 г/дм³ становить 1600-1300 м, паралельно руслу р. Прут. Ширина забрудненої території 700-800 м. За довжиною забруднена територія має рівень I-II (0,95-1,35 км).

Підземні води забруднюються аміаком, калієм і хлоридом натрію. За даними напівкількісного спектрального аналізу встановлено, що вміст марганцю та заліза перевищує ГДК. Що стосується інших елементів, то в підземних водах виявлено лише 12 типових елементів.

Тому забруднення підземних вод відходами Лужанського експериментального заводу носить локальний характер. Забруднення вище за течією не поширюватиметься. Забруднені води чітко пов'язані з сезонними коливаннями рівня води, кількістю барди, які заходять у водойму, їх складом і мінералізацією, а також кількістю опадів на місці.

Кострижівський цукровий завод «Хрещатик» скидає стічні води у водойми (7 ставків для прогресивної фізичної та біологічної очистки забруднених вод), які розташовані на місцевому вододілі.

В ореолі забруднення підземних вод кальцій гідрокарбонат-кальцій магній сульфат, прозорі коричневі відкладення, свіжі та мікромінералізовані (0,6-1,8 г/дм³), нітрити, бром, марганець, барій. Через техногенне забруднення збільшився вміст бікарбонату та хлориду[25].

Тому підземні води забруднені в районі водорозподілу водойми і непридатні для побутового використання. Ореол забруднення формується в місці розташування водосховища, на північний схід від Дністра. Рівень забруднення підземних вод на території І-П.

Зарожанський цукровий завод скидає у водосховище 332,6 тис.м³ на рік. З нього вода надходить у каскад водойм для поступового фізичного та біологічного очищення. Гідрогеологічним дослідженням Зарожанського цукрового водосховища та правої притоки р. Черлена встановлено, що води мають склад магній-кальцій карбонату, прісні (0,5-0,7 г/дм³), нейтральні (рН = 7), середньої жорсткості (Ж = 5,6-6,0 моль³ / дм³). Вода каламутна, жовта з коричнево-жовтими осадами, забруднена органікою (більше 5 мг/дм³) і невеликою кількістю нітратів (до 9,5 мг/дм³).

Показники підземного забруднення, що перевищують ГДК, включають сульфат, сполуки азоту, твердість, мінералізацію, стронцій, марганець, фтор, свинець. За винятком азотовмісних сполук, фтор, свинець, твердість і мінералізація є природними.

Тому забруднення підземних вод у басейні правої притоки р. Черлена локального характеру; забруднення за класифікацією IP має дві області (розподілені за площею та лінійно); компонентами техногенного забруднення II рівня є азотовмісні сполуки (аміак, нітрати, нітрити), органічні сполуки, входять до складу свинцю, фтору, нікелю, мінералізації та жорсткості; першорядними компонентами техногенного забруднення є хлорид і кремнієва кислота.

Найбільший водозабір у басейні Дністра в Чернівецькій області виробляє державне підприємство «Чернівецький водоканал», розташоване в селі Митків. На окремих частинах річки Прут досить відчутний вплив комунального господарства та неочищених стічних вод харчової промисловості.

За останні роки дещо зросло споживання прісної води, в основному за рахунок реєстрації нових рибних господарств.

У 2015 р. у водні об'єкти області скинуто 1,0 млн м³ недостатньо очищених зворотних вод, що негативно вплинуло на стан довкілля. Для капітального ремонту та реконструкції очисних каналізаційних споруд у Чернівцях і районах області потрібні значні кошти. Через незадовільний технічний стан мережі та насосного обладнання насосна станція працює в неоптимальному технічному режимі, що спричиняє значні втрати електроенергії. Аналіз екологічного стану річок Дністер, Прут і Сірет дав змогу виявити складні проблеми, які потребують невідкладного вирішення.

Серед них потрібно зазначити такі:

1) береги річок (у т.ч. берегова лінія Дністерського водосховища) забруднені пластиковим сміттям;

2) існує стала тенденція до збільшення забруднення водних об'єктів унаслідок неупорядкованого водовідведення стічних вод населених пунктів і господарських об'єктів (наявна значна кількість застарілих очисних споруд і технологічних схем очищення замортованих каналізаційних мереж, які перебувають в ненадійному стані; майже всі колектори та очисні споруди потребують капітального ремонту та перебудови;

3) скорочення мереж та планів спостереження за водними об'єктами, відсутність постійної системи автоматичного моніторингу екологічного стану та якості води водних об'єктів;

4) заростання синьо-зелених водоростей у прибережних водах Дністровського водосховища та відсутність захисних лісових насаджень для закріплення меж прибережних заповідних територій;

5) Недостатньо коштів для ефективного контролю за моніторингом води, технічно застарілі вимірювальні прилади та відсутність лабораторій моніторингу води.

Для вирішення зазначених вище проблем потрібно здійснити низку заходів з метою поліпшення стану якості води і раціонального використання водних ресурсів, зокрема:

1) сформулювати технічні умови споживання та використання водних ресурсів на об'єктах водного господарства;

2) завдяки вдосконаленню технологічних процесів у різних галузях промисловості зменшено споживання та скидання забруднених стічних вод;

3) модернізувати систему спостереження та контролю щодо стану водних об'єктів;

4) придбати необхідні технічні засоби для очищення пластикових фрагментів на узбережжі та в затоках;

5) здійснити водоохоронні заходи у прибережних смугах і природоохоронних зонах з метою закріплення їх меж, створити захисні лісонасадження і травостої, здійснювати постійний контроль за дотриманням режиму їх використання;

4.2. Оцінка якості води річок у Чернівецькій області

Оцінка якості води проводиться на основі загальних принципів і систем загальноновизнаних стандартів, сформульованих світовими науковими товариствами, з метою захисту та задоволення потреб різних типів водокористувачів, а в кінцевому підсумку – захисту якості природних вод.

Методи визначення якості води. Оцінка та класифікація якості води базується на системі контрольних показників, яка порівнюється з якістю води що досліджується. База контролю повинна максимально повно описувати природний стан водного об'єкта або основні вимоги до якості води різних типів водних об'єктів. Найчастіше для цієї мети використовуються стандарти якості води, а специфічні хімічні дослідження води рідко проводяться на водозабірних ділянках для створення відповідної контрольної бази.

Проте встановити контрольну базу для всіх параметрів якості води практично неможливо. Тому в більшості випадків оцінка та класифікація якості води базуються на індивідуальних нормативах, які є показниками найбільш чутливого процесу забруднення водою.

За хімічними показниками води проводять разову, непрямую (непрямую) та комплексну оцінку забруднення поверхневих вод. Поодинокі та непрямі оцінки вже давно стали традиційними. Необхідність більш об'єктивної оцінки якості води зумовила появу комплексних оцінок.

Комплексна оцінка забруднення поверхневих вод — це поняття ступеня забруднення або якості води, що виражається через систему індексів або обмеженого набору складу води та природних характеристик і порівнюється зі стандартами якості води, конкретними нормами води для споживання.

Таким вимогам має відповідати комплексна оцінка якості води:

- 1) Мати фізичну природу, легко визначатись та логічно сформульованими;
- 2) бути універсальним, тобто підходити для оцінки якості води різних водою;

3) найбільший обсяг інформації, тобто найменша кількість використовуваних індикаторів, має забезпечити найбільш повну та надійну оцінку забруднення поверхневих вод;

4) співставлений в межах басейну водойми або частини території;

5) бути придатним для автоматизованої обробки та накопичення

Коефіцієнт забруднення води є найбільш абстрактним показником, який найчастіше враховує невелику кількість елементів комплексної оцінки. Застосовуються коефіцієнт забруднення води, складність забруднення води, модульний коефіцієнт видалення забруднюючих речовин, показники відносної тривалості, відносної кількості забруднення та чистого стоку.

Найбільш інформативним є індекс забруднення або якості води. Індекс якості води – це загальна оцінка якості води заснована на основних показниках та за типом водокористування. Якість води оцінюється повністю за загальними натуральними показниками. За допомогою індексу якості води, комбінованого індексу забруднення води тощо, можна дати більш розгорнуту оцінку якості води.

Якість поверхневих вод систематизується на основі певних стандартів, що призводить до необхідності формулювати різні класифікації забруднення або якості води. Класифікація якості води може бути заснована на значенні індексу, розрахованого відповідно до запропонованої системи. В принципі, класифікація якості води включає 5-6 рівнів, що дозволяє більш точно визначити і класифікувати якість води, від чистої, дуже чистої до брудної або дуже брудної.

Сучасна комплексна оцінка забруднення поверхневих вод – це система багаточисельних методів оцінки забруднення поверхневих вод, сформована внаслідок різних рівнів дослідження водних об'єктів. Сучасні методи комплексної оцінки забруднення поверхневих вод відрізняються за використанням, принципами розробки, стандартами оцінки, кількістю та характером доступної інформації та методами формалізації даних.

На даний момент не існує загальновизнаного комплексного методу оцінки забруднення поверхневих вод. Тому з багатьох таких методів слід вибрати метод, який найбільше відповідає встановленим цілям і завданням дослідження.

У своєму дослідженні ми обрали метод розрахунку індексу забруднення води. Цей метод оцінки якості води за комплексним індикатором (Індекс забруднення води) яка була рекомендована для експлуатації підрозділам Держкомгідромету. Це один із найпростіших способів комплексної оцінки якості води.

Розрахунок ІЗВ здійснюється на основі обмеженої кількості компонентів. Визначається середнє арифметичне результатів хімічного аналізу досліджуваних нами показників: NH_4 , NO_2 , O_2 , PO_4 , Fe, БСК₅.

Отримане обчислене середнє арифметичне кожного індексу прирівнюється з його максимально допустимою концентрацією. У разі розчиненого кисню значення ГДК ділиться на середнє значення вимірної концентрації кисню, а для інших показників – навпаки.

«Індекс забрудненості води (ІЗВ) розраховується за формулою:

$$\text{ІЗВ} = C_i / \text{ГДК}_i$$

де C_i – середня концентрація одного з шести показників якості води;

ГДК_i – гранично допустима концентрація кожного з шести показників якості води.»

«Для розрахунків використовуються відповідні значення ГДК (мг/дм^3). Значення ГДК для БСК₅ (Табл.4.2) та для розчиненого кисню (Табл. 4.3) визначаються в залежності від їх концентрації у воді.» [8]

Таблиця 4.1

Нормативні значення для БСК₅

<u>Споживання кисню(БСК₅),мг/дм³.</u>	<u>Норматив мг/дм³.</u>
3	3
3 - 15	2
15	1

Таблиця 4.2.

Нормативні значення розчиненого кисню

<u>Середній вміст розчиненого кисню(Ci),мг/дм³</u>	<u>Норматив(ГДК),мг/дм³</u>
>6	6
6 > <u>Ci</u> > 5	12
5 > <u>Ci</u> > 4	20
4 > <u>Ci</u> > 3	30
3 > <u>Ci</u> > 2	40
2 > <u>Ci</u> > 1	50
1 > <u>Ci</u> > 0	60

«На основі розрахованого значення ІЗВ виконується оцінка якості води.

Розрізняють такі рівні якості води:

I - дуже чиста (ІЗВ < 0,3);

II - чиста (0,3 < ІЗВ < 1);

III – помірно забруднена (1 < ІЗВ < 2,5);

IV - забруднена (2,5 < ІЗВ < 4);

V - брудна (4 < ІЗВ < 6);

VI - дуже брудна(6 < ІЗВ < 10);

VII - надзвичайно брудна (ІЗВ > 10).»[8]

До першої категорії належать води, які найменше зазнають впливу техногенних навантажень. Їх хімічний склад і значення водного біологічного індексу близькі до природних показників даної місцевості.

Друга категорія вод має певні зміни порівняно з природними водами, але ці зміни не руйнують екологічну рівновагу.

До третьої категорії належать води, що піддаються значним техногенним впливам, рівень яких близький до межі стійкості екосистеми.

Води IV-VII класів – це води з порушеними екологічними показниками, їх екологічне становище розцінюється як екологічний регрес.

4.3. Розрахунок індексу забрудненості води річки Прут

Зокрема з усіх розрахункових значень ІЗВ р. Прут за період 2000- 2019 рр. по створах спостереження, вода у 19 випадках характеризує II клас якості ($0,3 < \text{ІЗВ} < 1$), Це свідчить про те, що вода чиста, в порівнянні з природою характерні певні зміни, але ці зміни не порушують екологічну рівновагу, 19 випадків III класу якості ($1 < \text{ІЗВ} < 2,5$), води цього класу помірно забруднені та знаходяться під значним антропогенним впливом, стан якого близький до межі стійкості екосистем. 2 випадки характеризують IV клас, це означає що за період 2018-2019 рр. вода з порушеними екологічними параметрами, її екологічний стан оцінюється як екологічний регрес.

Табл. 4.3

Коефіцієнт забрудненості ІЗВ р. Прут - с. Ленківці, (вище м. Чернівці,
питний в/з, 772,0 км)

Роки	K_{NH_4}	K_{NO_2}	K_{NO_3}	K_{O_2}	$K_{БСК_5}$	K_{PO_4}	K_{Fe}	ІЗВ	Клас. заб.
2000	1,6	0,12	0,15	1,38	1,5		0,18	0,82	II
2001	1,17	0,37	0,16	1,47	1,5		0,08	0,79	II
2002	1	0,25	0,17	1,6	0,76	0,62	0,14	0,64	II
2003	0,72	0,25	0,15	1,9	0,8	0,54	0,1	0,63	II
2004	0,55	0,41	0,13	1,79	0,8	0,36	0,12	0,62	II
2005	0,5	0,37	0,13	1,82	0,93	0,28	0,08	0,63	II
2006	0,85	0,11	0,15	1,8	1,55	0,26	0,12	0,69	II
2007	0,59	0,04	4,73	0,32	2,1	0,05	0,09	1,13	III
2008	0,21	0,07	4,61	0,37	1,63	0,01	0,03	0,99	II
2009	0,0	0,28	3,63	0,38	2,0	0,02	0,0	0,90	II
2010	0,65	0,07	4,12	0,43	2,18	0,04	0,03	1,07	III
2011	0,13	0,25	2,51	1,59	1,08	0,04	0,0	0,8	II
2012	0,36	0,03	2,1	0,37	1,97	0,15	0,05	0,71	II
2013	0,3	0,21	1,38	0,36	1,99	0,06	0,01	0,61	II
2014	0,17	0,06	2,25	0,35	1,54	0,02	0,11	0,64	II
2015	0,04	0,04	2,69	0,37	2,03	0,03	0,01	0,74	II
2016	0,01	0,06	2,8	0,40	1,61	0,03	0,04	0,70	II
2017	0,15	0,04	4,03	0,38	2,1	0,08	0,04	0,97	II
2018	0,09	0,03	2,92	0,40	1,51	0,06	0,05	0,72	II
2019	0,07	0,28	4,57	0,35	4,89	0,10	0,11	1,48	III
<u>Ср.знач</u>	0,45	0,17	2,16	0,89	1,72	0,13	0,06	0,86	II

Вода р. Прут в пункті спостереження - с. Ленківці, (вище м.Чернівці,
питний в/з, 772,0 км) протягом досліджуваного періоду (2000 -2019 рр.)
переважно до II класу якості.

Табл.4.4

Коефіцієнти забрудненості ІЗВ р. Прут – с. Магала, (нижче скиду зворотних вод м.Чернівці, 759,0 км)

Роки	K_{NH_4}	K_{NO_2}	K_{NO_3}	K_{O_2}	$K_{БСК_5}$	K_{PO_4}	K_{Fe}	ІЗВ	Клас. заб.
2000	4,47	0,37	0,27	1,13	5,85		0,32	2,06	III
2001	5,5	0,25	0,11	1,08	5,55		0,22	2,11	III
2002	7,6	1,5	0,35	1,24	4,4	1,12	0,36	2,36	III
2003	2,02	0,37	0,2	1,32	3,95	0,84	0,24	1,27	III
2004	2,1	0,75	0,25	1,44	3,55	0,72	0,22	1,29	III
2005	1,3	0,25	0,23	1,48	3,75	0,5	0,22	1,10	III
2006	2,02	0,87	0,2	1,68	2,8	0,36	0,18	1,15	III
2007	0,76	0,08	4,83	0,38	2,88	0,12	0,08	1,3	II
2008	0,24	0,06	4,77	0,37	2,27	0,07	0,05	1,1	III
2009	0,42	0,06	6,4	0,35	2,49	0,1	0	1,4	III
2010	1,25	0,29	4,94	0,38	2,53	0,08	0,01	1,35	III
2011	0,6	0,13	3,53	0,43	2,74	0,12	0,01	1,08	III
2012	1,12	0,37	1,99	0,41	2,33	0,16	0,02	0,91	II
2013	0,84	0,19	2,59	0,40	2,69	0,1	0,05	0,98	II
2014	0,49	0,27	3,64	0,38	2,26	0,14	0,11	1,04	III
2015	0,12	0,17	4,22	0,40	2,74	0,24	0,01	1,12	III
2016	0,16	0,18	3,74	0,41	2,42	0,20	0,04	1,02	III
2017	0,28	0,11	6	0,38	2,95	0,20	0,09	1,43	III
2018	0,15	11,35	6,95	0,38	2,96	2,37	0,07	3,46	IV
2019	0,11	0,15	14,8	0,29	2,64	0,26	0,07	2,61	IV
<u>Ср.Знач</u>	1,53	0,88	3,26	0,78	3,1	0,39	0,12	1,47	III

Оглядовий пункт на р. Прут-с. Магала ІЗВ показав, що якість води річки Прут протягом досліджуваного періоду була переважно III ступеня (помірне забруднення $1 < ІЗВ < 2,5$), що вказує на те, що акваторія зазнала значного впливу людини, а її рівень був близький до межі екосистеми. У цій місцевості стан води гірший, ніж в інших районах, що спричинено штучним навантаженням на водний об'єкт чернівецькими стічними водами.

Отже, за показниками ІЗВ за період 2000-2019рр. спостерігається, що на створі р. Прут -с. Ленківці, (вище м.Чернівці, питний в/з, 772,0 км) краща якість води, де води характеризується II класом якості, ніж на створі р. Прут – с. Магала, (нижче скиду зворотних вод м.Чернівці, 759,0 км), де води

відносяться переважно до III класу якості ($1 < \text{ІЗВ} < 2,5$) Це зумовлено техногенним впливом міста на води в р. Прут.

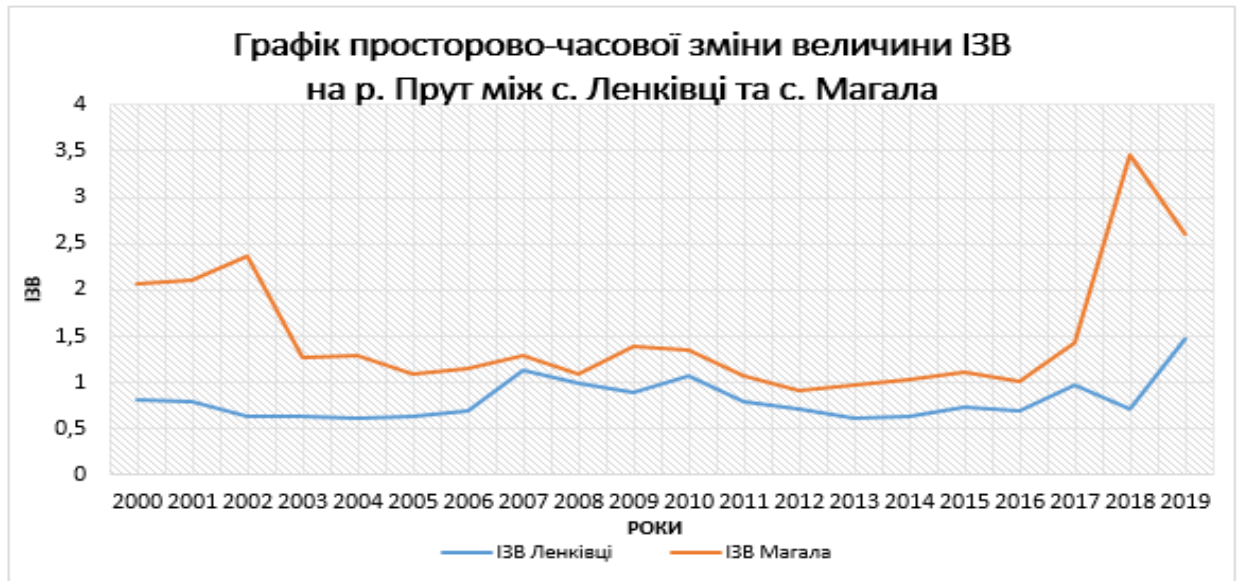


Рис. 4.1 Графік просторово-часової зміни величини ІЗВ на р.Прут між с.Ленківці та с.Магала

На основі даних ІЗВ р.Прут в с. Ленківці та с. Магала, було створено графік, для наглядності змін ІЗВ протягом 2000-2019 рр. Можемо спостерігати що, в с. Магала індекс забруненості дещо вищий ніж в с. Ленківці. У 2018 р. Державною екологічною інспекцією у Чернівецькій області було здійснено на КП «Чернівціводоканал» контрольний відбір проб води на скиді зворотних вод з очисних споруд каналізації випуск №1 у р. Прут в с. Магала.

За результатами проведених вимірювань також було встановлено, що допущено скид зворотних вод з перевищенням затверджених нормативів гранично-допустимого скидання забруднюючих речовин у водний об'єкт, що є порушенням вимог Водного кодексу України. Порівнюючи показники в с.Ленківці, протягом 2000-2019 рр. можна побачити що індекс забрудненості зростає, а це означає що якість води стає гіршою.

Розділ 5. Просторово-часові зміни берегоукріплюючих споруд в межах м.Чернівці

5.1 Гідротехнічні споруди на р.Прут в межах м.Чернівці

Прибережні захисні споруди призначені для захисту узбережжя та прилеглих територій від руйнівного впливу хвиль, течій та льоду. Вони встановлюються для розширення акваторії міст і портів. У районах, де рівень моря сильно коливається, прибережні захисні споруди можуть бути сконструйовані так, щоб не тільки захистити узбережжя від руйнівного впливу хвиль і течій, але й забезпечити, щоб сусідні території не були затоплені.

«Одночасно розпочалося будівництво Чернівецької каналізаційної мережі та будівництво мережі водопостачання. З 1896 по 1936 рр. посередині правого берега міста була побудована каналізаційна мережа, стічні води скидалися в р. Прут без очищення. Загальна протяжність існуючої каналізаційної мережі в районі становить приблизно 65 кілометрів. У сфері нового будівництва каналізаційну мережу було налаштовано за повністю самостійним планом.» [33]

Географічно водовідвідна система міста поділяється на дві частини: правобережну та лівобережну. Правобережна частина міста має складний рельєф, тому стічні води транспортуються сюди самопливно і напірно, а перекачуються обласною каналізаційною насосною станцією (РКНС). Частина каналізаційної системи на правому березі міста обладнана за двома схемами: загальносплавна та роздільна. Загальносплавна каналізаційна мережа охоплює стару (центральну) частину території міста, звідки об'єднаний потік стічних вод через гравітаційний колектор через водопропускну трубу під р. Прут транспортується на головну каналізаційну насосну станцію (ГКНС).

Частина стічних вод з цієї частини міста збирається глибинним колектором, транспортується через нього і транспортується в приймальне приміщення очисної споруди (ОС).

Транспортуюча спроможність каналізаційної мережі в старій міській зоні не завжди відповідає кількості стічних вод, що надходять до неї. Найбільш серйозна ця ситуація під час злив і танення снігу. До завершення будівництва глибокого водосховища проблему розвантаження дренажної мережі було вирішено забезпеченням пристроїв аварійного скидання. Через аварійний скид стічні води скидалися в малі річки міста, що серйозно забруднювали річку, частина скидів була постійною, а частина розливалася. Досягти принципового поліпшення цієї ситуації планується за рахунок будівництва та введення в експлуатацію глибоких водойм. Оскільки до нього підключені не всі заплановані каналізації, позитивні ефекти ще не повністю реалізовані [33].

Потоки міських стічних вод із житлових масивів та промислових підприємств південного правого берега міського РКНС транспортуються на міські очисні споруди дюкером через напірні та гравітаційні колектори по руслу річки, прокладеної під р. Прут. Ця ж водопропускна труба на ОС скидає стічні води, що транспортуються глибинним колектором. Зливовий та стік та талих снігових вод у цих районах міста відводиться на гідрологічну мережу. Рельєф лівого берега міста значно простіший, його поверхню складають середня та низька тераси р. Прут з невеликим ухилом у бік русла річки. У цій частині міста стічні води РКНС направляються в ГКНС, а потім перекачуються в приймальну камеру ОС. ГКНС постачає виробничі стічні води з підприємств північного (Садгірського) промислового та житлового районів. Поверхневий стік води (переважно з доріг) скидається в місцеві річки та водосховища. Стічні води з напірного трубопроводу ГКНС транспортуються в приймальну камеру ОС.

Загальна довжина каналізаційних систем, створених у різні періоди розвитку міста, перевищує 380 кілометрів, 40% з яких потребують заміни через незадовільні умови, вони недосконалі та екологічно небезпечні

Наразі не працює більша частина правобережних промислових підприємств міста. Існуюча продукція включає: гальванотехнічний цех машинобудівного заводу, малярний цех об'єднання «Мальва», травильну частину «промислового» заводу. На стічні води правого берега припадає найбільша частка міських стічних вод, в основному це багатопверхові будинки з високою густиною населення.

У лівобережній частині міста основними постачальниками забруднених промислових стічних вод з каналізаційної мережі наразі є підприємства харчової промисловості: олійно-жировий та молочний заводи. Стічні води цих підприємств характеризуються серйозним забрудненням органікою та мінеральними домішками, а склад і характер стічних вод протягом року зазнавали різких змін. Інші компоненти та властивості стічних вод скидають у міську каналізаційну мережу промислові підприємства, такі як металообробні заводи, заводи побутової техніки, заводи технічного обладнання та радіотехнічні заводи на його лівому березі. Ці нині закриті фабрики мали заводи гальванічного та травильного виробництва, які є потенційними джерелами стічних вод, що містять солі важких металів. Цей район переважно скидає стічні води в каналізацію, а одним з основних підприємств більшості органічних сполук (формальдегіду, фенолу, ксилолу, лугу, ацетону) є компанія, що спеціалізується на фарбі, автомобільній шпаклівці та клею [33].

Очищення стічних вод у Чернівцях відбувається нерівномірно за часом, що визначається нерівномірністю водоспоживання промисловістю та населенням та зміною погодних умов. Очисні споруди (ОС) служать штучним геохімічним бар'єром (ГБ), розташованим на місці злиття природних і штучних водних міграційних потоків. В ОС потік штучної міграції води поділяється на стадії носія та міграції.

Автономність природної та штучної міграції та стоку води значною мірою залежить від того, наскільки фаза носія (води) не містить штучних домішок перед потраплянням до приймача. При дослідженні функцій природного і штучного ГБ необхідно кількісно визначити ступінь фазового поділу між носієм і мігруючою фазою. Для штучного ГБ його характеристикою є ефективність.

Ефективність геохімічного бар'єру можна виразити за допомогою його характеристик, наприклад, контрасту.

Від житлового масиву по вул. Червоноармійська, Південно-Кільцева, В. Комарова Стічні води відведені на існуючий КНС-1А. Водостік з південного промислового району на М-3 «Південний» та КНС-1. Каналізаційний колектор на вулиці $d = 1000$ мм. Рохмська отримує стічні води зі стічних ставків КНС-1А, КНС-1 та житлових масивів Руський і передає їх через річку Прут на діючу очисну станцію в місті, загальною потужністю біологічної очистки 80 тис. кубометрів на добу. [33]

Нова міська каналізаційна мережа виконана з керамічних, залізобетонних та азбестоцементних труб діаметром від 200 до 1500 мм. Стічні води від центру міста на головну каналізаційну насосну станцію (ГКНС) відводять через сталеву водопропускну трубу діаметром 1000 мм (різьблення). Друга каналізаційна труба через річку Прут передає стічні води з глибокого тунелю на Магальську очисну станцію, складається з нитки $d = 1000$ мм.

«Лівобережна частина міста-рівнини представлена-вигрібною ямою РКНС «Рогізна» гравітаційного колектора по вул. Енергетика, Хотинській та РКНС Лужани, промзона. ГКНС приймає всі стічні води з лівого берега і перекачує їх на діючу очисну станцію повної біологічної очистки «Магала». Мережа виконана з бетонних залізобетонних труб діаметром 300-1000 мм» [33]

Технічний стан близько половини каналізаційних мереж задовільний.

Багато з них побудовані в різні періоди, технічно зношені та потребують заміни, інші колектори перевантажені та не забезпечують збирання та очищення стічних вод (у центральній частині міста). Осушення окремих територій забудови не є гладким, а житлові масиви з перспективою розвитку не можуть бути побудовані через недостатню мережу каналізаційних труб.

У каналізаційній мережі міста функціонують 7 міських каналізаційних насосних станцій, понад 15 відомчих очисних споруд, глибокий тунель діаметром 2200 мм і довжиною 5878 метрів. Загальна протяжність каналізаційної мережі міста становить 269,5 кілометрів[33].

Прийнятий в 2015 році план очищення стічних вод охоплює територію в межах містобудування та підключений до міської мережі. Промислова зона розташована на лівому березі міста, а дослідна станція вздовж Дністра (с. Яблунівка) – на правому березі.

5.2. Аналіз просторово-часових змін берегоукріплюючих споруд в м. Чернівці на р. Прут

Початок капітальної забудови заплави Пруту пов'язують переважно з історичним періодом Австро-Угорської імперії другої половини XIX ст., а саме з будівництвом мережі залізниць. На даний момент у Чернівецькій області на річці Прут є два залізничні мости. Перший міст розташований на межі Івано-Франківської та Чернівецької областей - між селами Завалля та Оршівці. Другий міст знаходиться в межах міста Чернівці, в межах центрального міського вокзалу. Конструкція двох мостів металева, кроквяного типу, на бетонних опорах на дерев'яних палях. [34].

Проаналізувавши ряд картосхем за різний проміжок часу, можна стверджувати, що початок будівництва саме берегоукріплюючих споруд на р.Прут в межах м. Чернівці припадає на роки XIX - XX століття.



Рис 5.1. Вигляд русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1773 року[35]

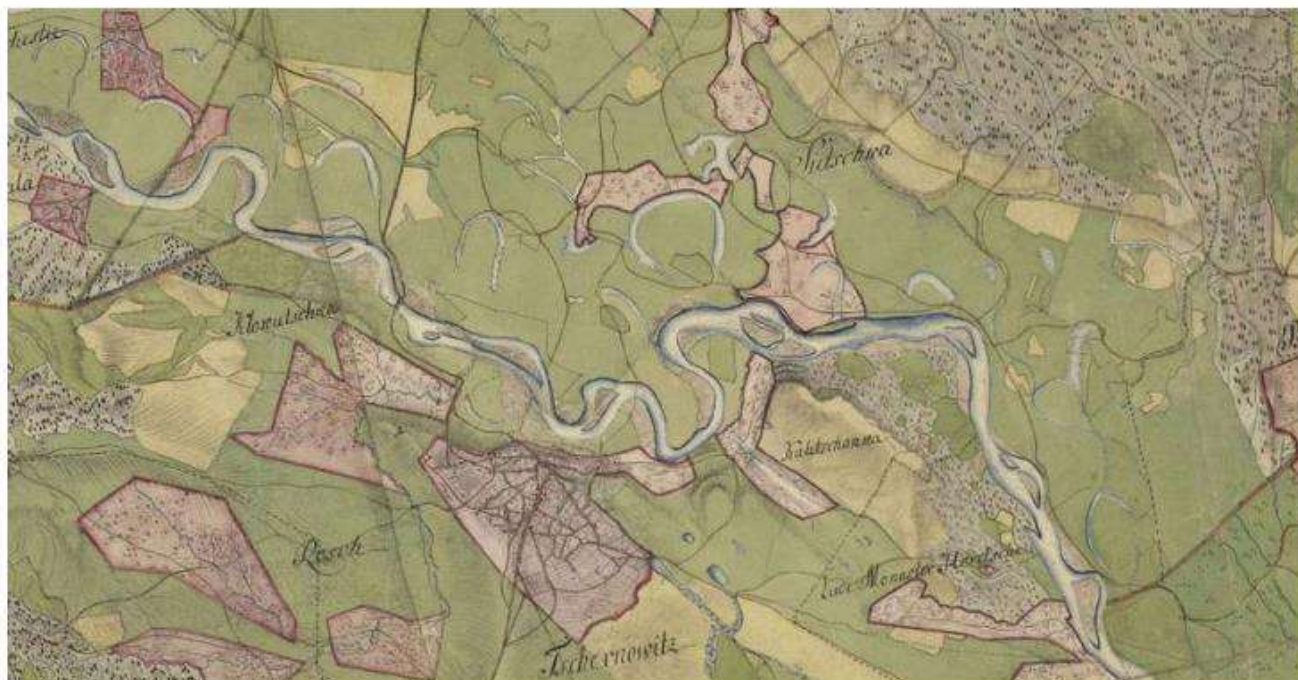


Рис. 5.2 Вигляд русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1775 року[35]

На рисунках 5.1 та 5.2 можна спостерігати певне розгалуження та розвинуте меандрування русла річки. Проте, також ми бачимо відсутність берегозахисних споруд.

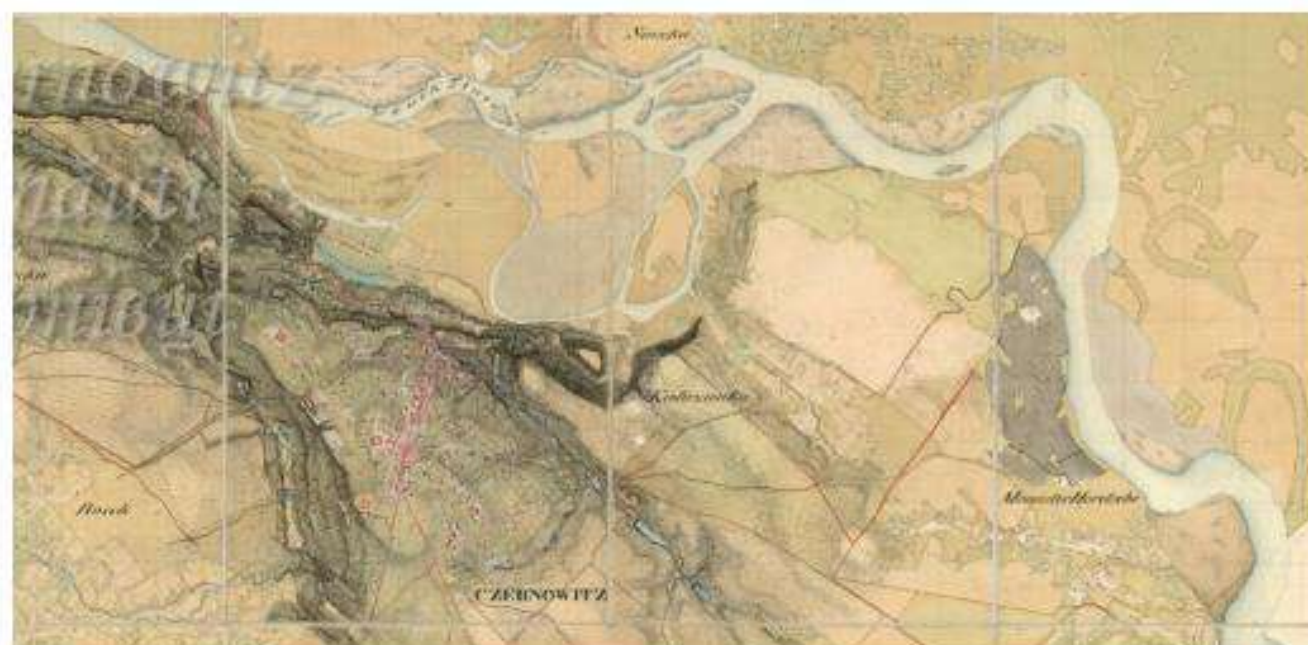
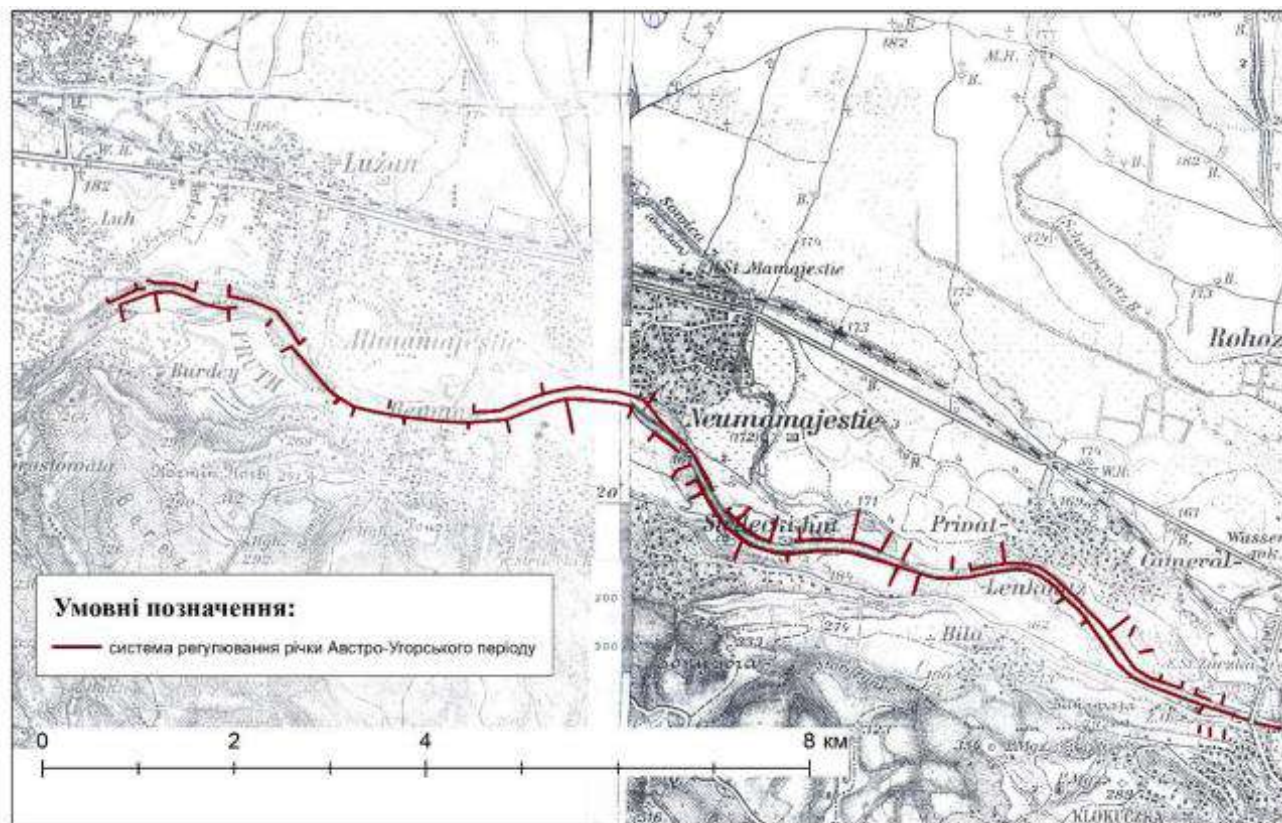
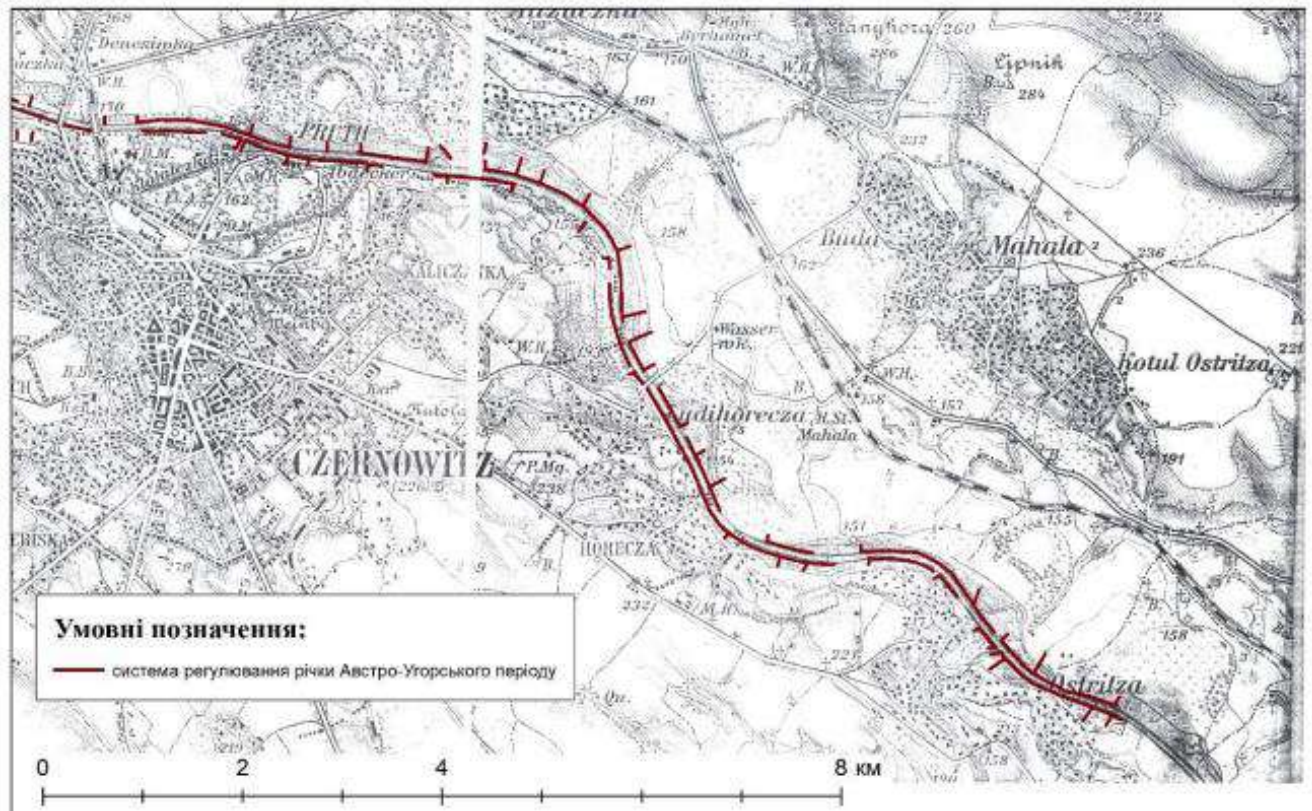


Рис. 5.3 Вигляд русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1823 року[35]

Аналізуючи рисунок 5.3, ми також бачимо, що берегоукріплюючих споруд ще немає. Також спостерігається те, що за майже 50 років русло річки стало більш повноводним та має ще звивистіші меандри.



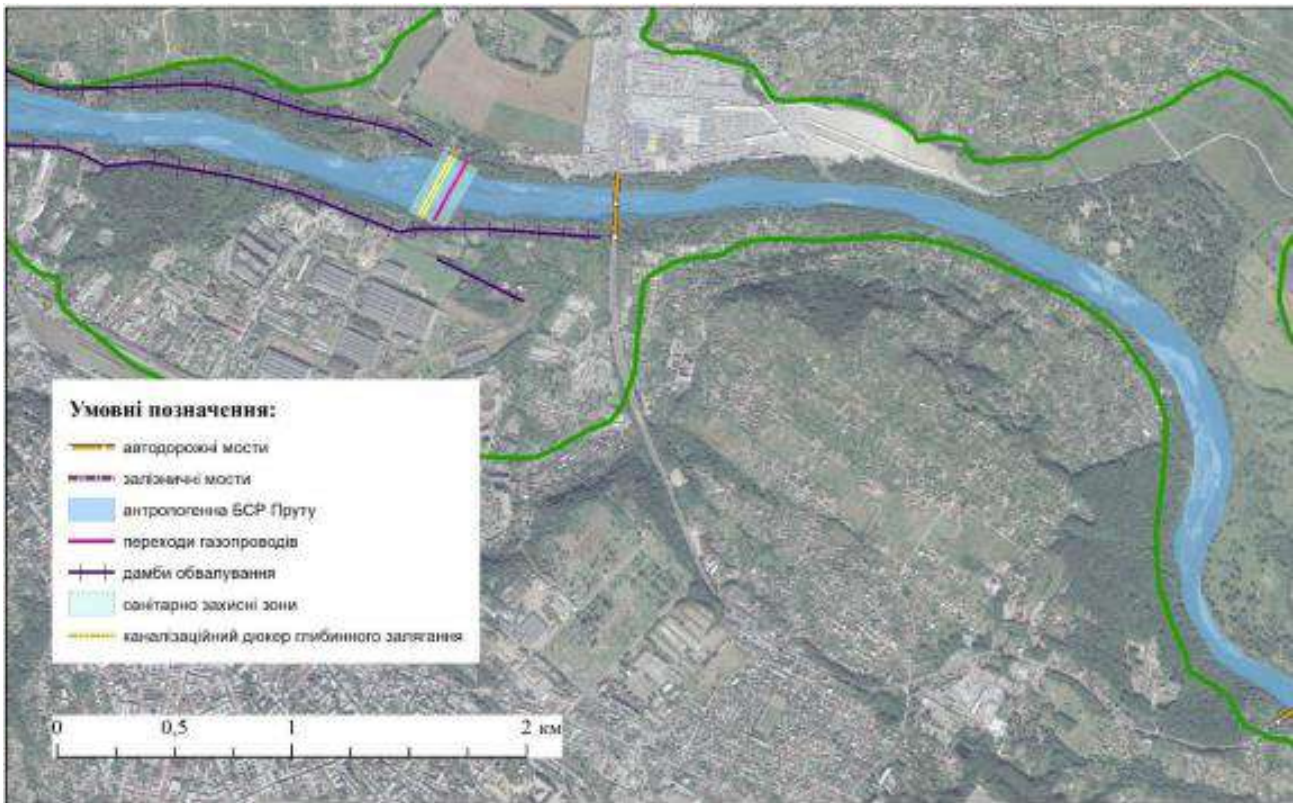
A)



Б)

Картосхеми 5.4 Система регулювання русла р. Прут Австро-Угорського періоду [34]

На даних картосхемах можна побачити що в часи Австро-Угорщини вже було встановлено системи регулювання річки. Це свідчить про те, що вже на той час, місто було технічно оснащено, щоб розробити план берегоукріплюючих споруд та реалізувати його.



Картосхема 5.5 Розташування інженерних споруд і санітарно-захисних зон в межах русла і заплави р. Прут [34]

На даній картосхемі можемо спостерігати що наразі в Чернівцях встановлена дамба вздовж русла річки, що дозволяє зменшити рівень втрат та збитків під час підняття рівня води в річці.

На період XXI століття, тема берегозахисних споруд на території м. Чернівці є досить актуальною. В місті є територія, яка під час сильних дощів затоплюється, це «Калинівський ринок». І там виникає питання, яке потребує негайного вирішення, щоб в подальшому вберегти майно населення від збитків, яких можуть нанести води р. Прут.



Рис 5.6 Перспективний план берегоукріплень розроблений для Калинівського ринку, після повені 2008 року.

На даному плані можна спостерігати розробку берегоукріплюючих споруд, а саме захисних дамб по обидва боки русла річки. В перспективі, реалізація цього плану значно зменшила б шкоду впливу вод річки Прут, при подальших підняттях рівня води, та під час сильних паводків.

Як для прикладу, можна взяти ситуацію яка відбулась в 2008 році, коли був затоплений весь Калинівський ринок. Такі масштабні паводки на території області відомі ще в ХХст. в 1911, 1927, 1941, 1955 та 1969 роках. Що ще раз доводить про важливість берегоукріплюючих споруд на річці. Щоб уникнути надалі таких серйозних затоплень, необхідно провести відновлювальні роботи дамби від села Мамаївці і до с.Магала.

Висновки

Детальне вивчення водних ресурсів Чернівецької області дозволяє обговорити поширення в її межах різноманітних водойм. Їх існування дозволяє впевнено стверджувати, що територія області на достатньому рівні забезпечена водними ресурсами на такій відносно невеликій території. Отже, результати нашої роботи можна довести так:

1. Фізико-географічні особливості досліджуваної території сприяють утворенню та розширенню густої водної мережі (особливо річок і струмків). У ставках і водоймах накопичується велика кількість поверхневих вод. Геологічна і гідрологічна різноманітність і специфічні геохімічні умови зумовлюють існування багатьох типів підземних вод. Великий вплив мають також кліматичні характеристики місцевості та їх відмінності в різних частинах області;

2. Весь регіон має достатню кількість водних ресурсів із середньорічною водністю 10,3 млрд. м³ потенційних запасів. Наявність водних ресурсів створює сприятливі умови для розвитку різних галузей економіки. Тому неочищені (або погано очищені) стічні води є серйозним забрудненням води. Майже всі очисні споруди району потребують перебудови та ремонту.

3. Основними джерелами забруднення води в Чернівецькій області є: житлово-комунальні підприємства. З 46 очисних споруд області 26 (56,5%) мають низьку ефективність роботи.

4. За результатами дослідження показників інтелектуальної власності з 2000 по 2019рр. якість води якість води р. Прут в створі р. Прут - с. Ленківці є кращою, ніж якість води в створі р. Прут – с. Магала. Це пов'язано з техногенним впливом міста Чернівці на води річки Прут.

5. Для забезпечення збалансованого використання та охорони водних ресурсів у Чернівецькій області необхідно сформулювати комплексний план, здійснювати контроль за охороною та використанням водних джерел та якістю питної води; запровадити водозберігаючі технології та зміцнити

об'єкти водопостачання новими сучасними методами очищення води; посилити управлінську підтримку нового водоочисного обладнання для підприємців.

6. Зробивши аналіз просторово-часової змін берегоукріплюючих споруд в м. Чернівці на р.Прут, в часовому проміжку з 1770-х років по теперішній час, можна стверджувати, що початок будівництва укріплень на р. Прут припадає на період Австро-Угорщини. Проте, з часом виникла проблема в реконструкції споруд, що було зумовлено їх руйнуванням під час повеней. Це актуальне питання і на даний момент, тому що в період сильних дощів, місто та жителі потерпають від збитків завданих водами річки.

Список використаної літератури

1. Вишневський В. І, Річки та водойми України. Стан і використання. – К.: Віпол, 2000. – 377 с
2. Водний кодекс України //ВВР. – 2001. - № 24-III.
3. Водне господарство в Україні/ за ред.. А. В. Яцика, В. М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000. – 456 с
4. Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування. – Львів: ЛДУ, 1994. – 160 с
5. Галущенко О. М. Водні ресурси річок України, їх використання та охорона. С. 82 -85.
6. Географія Чернівецької області. Навчальний посібник/ за ред. проф. Я. І. Жупанського. – Чернівці: 1993 – 192 с.
7. Загальнодержавна програма «Питна вода України» на 2006-2020 рр. – 03.03.2005. - № 2455-IV.
8. Загальна гідрохімія. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. - К: Либідь, 1997. - 382 с.
9. Загальнодержавна програма розвитку водного господарства. – 17.01.2002. - № 2988-III.
10. Закон України про питну воду та питне водопостачання //ВВР. – 2002. - № 16.
11. Костишин М. Д., Юсько О. В., Лосік І. І. Водний фонд Чернівецької області: довідник – м. Чернівці, 2006 - ...ст..
12. Купцова О. Є. Формування еколого-економічної системи життєзабезпечення на регіональному рівні: Автореф. канд. канд. екон. наук: 08. 08. 01/ ІПРЕЕД НАН України. – Одеса, 2005. – 19 с .
13. Мельник Л. Г. Екологічна економіка: Підручник. – Суми: ВТД «Універс. книга», 2002. – 346 с
14. Мельник В. Й. Порівняльна характеристика якості річкових вод в межах Рівненської області за інтегральними показниками. С. 471-474.

15. Мовчан В.К. , Самойленко Б. М. Використання води і характеристика джерел забруднення в басейнах транскордонних річок Західної України. С. 140 -145.
16. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища / Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. – К., Либідь, 1996. – 304 с.
17. Осадчий В.І. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. / Осадчий В.І., Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. - К., «Ніка-центр»2008. – 656 с.
18. Осадча Н.М. Особливості формування хімічного складу поверхневих вод України у 2000 р. / Осадча Н.М., Осадчий В.І. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. збірник. – 2001. – Т.2 – С. 379-388.
19. Никаноров А.М. К вопросу о законах распределения гидрохимических показателей /Никаноров А.М., Никульченко Н.Н., Циркунов В.В. // Гидрохим. материалы. - 1983.- Т. 66. – С. 131-137.
20. Пелешенко В.І. Загальна гідрохімія / Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. – К.: Либідь. 1997. – 384 с.
21. Природа УССР. Геология и полезные ископаемые /[Шнюков Е.Ф., Чекунов А.В., Вялов О.С. и др.] – Киев: Наук. Думка, 1986. – 184 с.
22. Паламарчук М. М., Закочервна Н. Б. Водний фонд України (Довідковий посібник). – К.: Ніка-центр, 2001. – 388 с.
23. Паламарчук М.М. , Закочервна Н. Б.Басейновий підхід до управління природокористуванням. С. 196- 203.
24. Природа Чернівецької області/ за ред. К. І. Геренчука. – Л.: Вища школа, 1982 – 172 с.
25. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області / Чернівецька ОДА
26. Руснак П. П. Еколого-економічні аспекти природокористування. – К.: Наука, 2004. – 178 с.
27. Руденко Л.Г. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води / Руденко Л.Г., Разов В.П.,

- Жукинський В.М., Оксіюк О.П., Гриб Й.В., Чернявська А.П., Васенко О.Г., Верниченко Г.А. – К., 1998. – 48с.
- 28.** Сівак В.К., Робулець С.В. Державне регулювання та стан екологічної безпеки у Чернівецькій області.– Львів: РВВ НЛТУ України. – 2016. – Вип. 14.
- 29.** Сніжко С.І. Репрезентативність показників якості води, як індикаторів забруднення / Сніжко С.І., Боднарчук Т.В. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук.збірник. – 2001. – Т. 2. – С. 521-529.
- 30.** Управління екології та природних ресурсів Чернівецької ОДА
- 31.** Черевко Г. В., Яцків М. І. Економіка природокористування. – Львів: Світ, 1995 – 208 с
- 32.** Чернівецька міська рада Програма каналізування міста Чернівців на 2013-2015 роки
- 33.** Ющенко Ю. С., Гончар О.М., Григорійчук В.В. та ін.; за ред. Ю.С. Ющенка Гідроекологічне обґрунтування безпечного та збалансованого розвитку річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття: монографія. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2017. – 472 с.
- 34.** Ющенко Ю. С., Пасічник М. Д., Білоконь М. В., Григорійчук В. В., Николаєв А. М., Сівак В. К., Шевчук Ю. Ф.; за ред. Ю. С. Ющенка. Молодий ландшафт річки Прут: минуле і сучасність (на теренах Чернівецької області): монографія / Чернівці: ФОП Садовський С.С., 2019.115 с.
- 35.** maps.arcanum.com