

Міністерство освіти і науки України

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

*Принятим дисертації і ректорський за  
містом і іншими умовинами.*

*Великий  
секретар*

*Голова  
секретаря*



*[Signature] /Корчємлюк В.Р./*

На правах рукопису

*[Signature] /Селюк Л.М./*

*07.04.16р.*

**КОРЧЕМЛЮК МАРТА ВАСИЛІВНА**

*[Signature]*

УДК 504.61 (477.8)

**ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРУТСЬКОЇ  
ЕКОСИСТЕМИ**

21.06.01 – екологічна безпека

Дисертація на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Науковий керівник:

Архипова Людмила Миколаївна

доктор технічних наук, професор

Івано-Франківськ – 2016

*d578*

## ЗМІСТ

Словник скорочень.....	5
ВСТУП.....	6
<b>РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ</b>	
<b>РІЧКОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>11</b>
1.1 Глобальні фактори впливу на водні екосистеми.....	11
1.2 Огляд міжнародних зобов'язань України в галузі інтегрованого управління водними екосистемами .....	19
1.3 Національні передумови переходу до принципів інтегрованого управління річковими басейнами.....	25
Висновки до розділу 1.....	32
<b>РОЗДІЛ 2. ІДЕНТИФІКАЦІЯ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ВПЛИВІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРУТСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ В МЕЖАХ УКРАЇНИ.....</b>	
2.1 Загальна характеристика Прутської екосистеми.....	34
2.2 Методологія визначення навантажень і впливів.....	37
2.3 Аналіз рушійних сил та впливів на басейн р. Прут.....	40
Висновки до розділу 2.....	64
<b>РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ В БАСЕЙНІ</b>	
<b>ВЕРХНЬОГО ПРУТУ.....</b>	<b>66</b>
3.1 Оцінка навантажень на річковий басейн Пруту від органічного забруднення та біогенів, спричинених точковими та дифузними джерелами.....	66
3.2 Розрахунок Індикаторів навантаження від точкових джерел забруднення.....	70
3.3 Оцінка ризиків забруднення басейну Пруту дифузними джерелами.....	73
3.4 Фізико-хімічна оцінка водних тіл досліджуваної території басейну р. Прут.....	79



3.5 Гідроморфологічна та гідробіологічна оцінки водних тіл в басейні Пруту.....	85
3.6 Встановлення екологічного статусу водних тіл та екологічних цілей...	92
Висновки до розділу 3.....	95
<b>РОЗДІЛ 4. ВСТАНОВЛЕННЯ СЕЗОННИХ ТА ПРОСТОРОВИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ВОДИ В Р. ПРУТ НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ.....</b>	<b>97</b>
4.1 Формування бази даних параметрів екологічної безпеки басейну р. Прут в межах Карпатського національного природного парку.....	97
4.2 Визначення стану Прутської екосистеми в межах Карпатського національного природного парку за комплексними оцінками якості.....	105
4.3 Моделювання територіальних закономірностей зміни параметрів стану Прутської екосистеми в межах КНПП .....	114
Висновки до розділу 4.....	124
<b>РОЗДІЛ 5. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ.....</b>	<b>126</b>
5.1 Національні та європейські методологічні підходи до організації моніторингу водних екосистем .....	126
5.2 Удосконалення системи моніторингу на території КНПП.....	130
5.3 Заходи стабілізації для підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми.....	144
5.4 Удосконалення методу очистки побутових стічних вод.....	149

Висновки до розділу 5.....	154
ВИСНОВКИ.....	156
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	158
ДОДАТКИ.....	186

## СЛОВНИК СКОРОЧЕНЬ

- БСК – Біохімічне споживання кисню
- ВРД – Водна Рамкова Директива ЄС
- ВС – Водний слід
- ВТ – Водне тіло
- ГВП – Глобальне Водне Партнерство
- ГДК – Гранично допустима концентрація
- ЕОЯВ – Екологічна оцінка якості води
- ІЗВ – Індекс забрудненості води
- ІЗВТ – Істотно змінене водне тіло
- ІУВР – Інтегроване управління водними ресурсами
- КНПП – Карпатський національний природний парк
- НПДОНПС – Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища
- НЦП – Національні цільові показники
- ООН – Організація Об'єднаних націй
- ХСК – Хімічне споживання кисню
- ЕPIRB – Проект «Охорона навколишнього середовища міжнародних річкових басейнів»



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Проблема забезпечення екологічної безпеки водних екосистем в Україні вирішена недостатньо. Сучасні моніторингові програми не є ефективним інструментом для розробки заходів стабілізації природних комплексів. Разом з тим, Україна є стороною ряду міжнародних угод, в рамках яких взяла на себе зобов'язання щодо реалізації принципів інтегрованого управління водними ресурсами, де суб'єктом управління виступає цілісна екосистема – річковий басейн. На сьогоднішній день національний водний менеджмент продовжує здійснюватися виключно за адміністративним принципом, без врахування басейнового підходу. Принципи інтегрованого управління Прутською екосистемою не розроблені. Тим часом, техногенні навантаження на водні екосистеми погіршують їх якість і створюють загрозу для здоров'я населення та гідробіонтів. Таким чином, дисертаційна робота присвячена розв'язанню актуального науково-практичного завдання, яке полягає у підвищенні рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми шляхом розроблення науково-обґрунтованого інтегрованого підходу до управління річковим басейном з застосуванням європейських методологій.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконувалась автором відповідно до наукових тем КНПП «Оцінка гідроекологічного стану ріки Прут (витік – м. Чернівці)» (державний реєстраційний номер 0105U007758, 2006-2008 рр.), «Вивчення процесів самоочищення води ріки Прут» (державний реєстраційний номер 0113U008206, 2013-2016 рр.), «Гідроекологічний потенціал поверхневих вод Карпатського національного природного парку» (держреєстраційний № РК 0110U008204, 2010 р.), «Вивчення фізико-хімічних властивостей оліготрофних боліт та високогірних озер Карпатського НПП» (державний реєстраційний номер 0113U08215, 2013-2016 рр.); науково-прикладних тем «Забруднення території КНПП важкими металами» (Рішення НТР КНПП від 20.04.2001 р.), «Вивчення фізико-хімічного складу природних джерел на

території Карпатського національного природного парку» (Рішення НТР КНПП від 29.04.2003 р., державний реєстраційний номер 0101U000743), «Дослідження динаміки показника рН атмосферних опадів та ґрунтів як індикатора антропогенного навантаження» (Рішення НТР КНПП від 29.04.2003 р.). Дисертація пов'язана з Держбюджетною темою Д-5-15-Ф Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу «Методологія екологічно безпечного використання відновлюваних джерел енергії у сталому туристично-рекреаційному розвитку Карпатського регіону» (№0115U002280, 2015-2016 р.), з міжнародним проектом ЄС «Охорона міжнародних річкових басейнів» – розробка проекту Плану управління річковим басейном Пруту ((EPIRB) ENPI/2011/279-666, Договір №05/05-14EPIRB/Уаг від 05.05.2014 р.).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є вирішення актуального науково-практичного завдання підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми з застосуванням європейських методологій щодо інтегрованого підходу до управління річковим басейном шляхом обґрунтування допустимих рівнів впливу антропогенної діяльності, розроблення системи моніторингу, заходів стабілізації та поліпшення стану довкілля. Відповідно до поставленої мети, в роботі вирішуються завдання:

1) виконати кількісно-якісну оцінку впливів факторів природного та антропогенного походження від точкових та дифузних джерел забруднення на Прутську екосистему в межах України;

2) встановити функціональні закономірності просторового розподілу показників якості води для визначення їх фонового вмісту на природоохоронній території у верхній течії Пруту;

3) удосконалити систему фонових моніторингових досліджень на території Карпатського національного природного парку (КНПП);

4) обґрунтувати екологічні цілі та розробити програму заходів, спрямовану на досягнення екологічного безпечного стану вод в межах Прутської екосистеми; .

5) запропонувати технічні рішення для підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми.

*Об'єкт дослідження* – процес взаємодії антропогенних стресорів та екосистем річкового басейну Пруту.

*Предмет дослідження* – теоретико-методологічні та практичні засади підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми.

**Методи дослідження.** У дисертаційній роботі застосовано наступні методи: статистичний, експертних оцінок, спостереження та аналізу, вимірювання, моделювання, прогнозування; формування баз даних екологічної інформації здійснювалося в середовищі Microsoft Excel, регресійний аналіз виконано в TableCurve 2D, для картографічного моделювання використовувалися ГІС у середовищі ArcGIS.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У дисертаційній роботі отримано нові науково обґрунтовані підходи підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми:

1. Набула подальшого розвитку методологія оцінювання навантажень на річковий басейн шляхом розрахунку індикаторів екологічного ризику, проведення фізико-хімічної оцінки якості води, узагальнення гідроморфологічних ризиків, що дозволяє розробляти та впроваджувати ефективні методи і засоби керування екологічною безпекою.

2. Вперше встановлено просторові закономірності змін параметрів якості Прутської екосистеми в межах Карпатського національного природного парку з виконанням моделей екологічної норми компонентів природних вод за довжиною ріки і за висотою місцевості, що дозволяє визначати екологічно безпечні величини впливу антропогенної діяльності.

3. Вперше науково обґрунтовано створення багаторівневого моніторингу Прутської екосистеми в межах природоохоронних територій (на прикладі Карпатського національного природного парку), що, на відміну від відомих раніше досліджень, ґрунтується на результатах комплексного оцінювання екологічного стану гідроекосистем.



4. Удосконалено метод очистки господарсько-побутових стічних вод шляхом інтенсифікації процесу аерації у фільтруючій траншеї за допомогою вітродвигуна, що підвищує ступінь очистки стічних вод.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у створенні системи інтегрованого підходу до управління екобезпекою Прутської екосистеми. Робота знайшла практичне впровадження на національному рівні при розробленні проекту Плану управління річковим басейном Пруту в рамках міжнародного проекту ЄС «Охорона навколишнього середовища міжнародних річкових басейнів» (EPIRB) ENPI/2011/279-666 (лист від проекту EPIRB від 15 лютого 2016 р.); при розробці проектно-кошторисних документацій УкрНДІЕП (застосування додаткової аерації для біофільтрів) (Акт впровадження від 14.01.15 р.), при розробленні національного екологічного законодавства (лист ВЕГО «МАМА-86» №3 від 12.02.2016 р.) (ЗУ «Про питну воду та питне водопостачання», «Протокол про воду та здоров'я» та ін.). На території Яремчанської міської ради при впровадженні екотехнологій та участі у розробленні місцевих екологічних програм (Акт впровадження №72/07-58/24 від 23.02.2016 р.), Микуличинської сільської ради (Акт впровадження № 62-04-08 від 15.03.2016 р.), Акт впровадження Ворохтянської селищної ради; в КНПП впроваджено науково-практичні результати досліджень просторових закономірностей зміни фонових параметрів якості поверхневих вод, впровадження першого етапу програми багаторівневого моніторингу Прутської екосистеми (Акт впровадження №143 від 03.03.2016 р.). Результати дисертаційних досліджень впроваджено в навчальний процес в ІФНТУНГ (Акт впровадження № 25-44-62 від 08.01.2016 р.).

**Особистий внесок здобувача** полягає у формуванні ідеї, мети, завдань досліджень та висновків; методологічному й практичному застосуванні європейських підходів до розробки теоретичних основ інтегрованого управління Прутською екосистемою; проведенні багаторічних спостережень за фізико-хімічними показниками якості поверхневих вод в межах КНПП;

встановленні просторових закономірностей зміни параметрів якості; розробці програми заходів для підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми; науковому обґрунтуванні та розробці системи моніторингових досліджень на території КНПП; удосконаленні та експериментальній апробації методу очистки господарсько-побутових стічних вод, розробці заходів стабілізації та поліпшення стану довкілля.

**Апробація результатів дисертації.** Дослідження, що представлені в дисертаційній роботі, обговорювалися та були схвалені на спільній нараді Міжнародної Комісії захисту річки Дунай – ICPDR та Проекту EPIRB (Молдова, Україна), 11 грудня 2014 р., Відень (Австрія); другій Міжнародній науково-практичній конференції «Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень», с. Сергії, Путильський р-н, 24-25 квітня, 2015 р.; Міжнародному круглому столі «Формування майбутнього басейну ріки Прут», 5 травня 2015 р., м. Кишинів, Молдова; Міжнародний круглий стіл «Формування майбутнього басейну ріки Прут», 26 травня 2015 р., м. Яремче, Івано-Франківська обл.; Міжнародний форум «Екологічна безпека та енергоефективність», 25-26 червня, 2015 р., м. Яремче; Міжнародній Робочій нараді з представниками країн басейну р. Прут та Міжнародної Комісії захисту річки Дунай – ICPDR, 26 листопада 2015 р., м. Кишинів; Шостій Всеукраїнській науковій конференції з міжнародною участю «Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології» (м. Дніпропетровськ, 20-22 травня 2014 р.); робочій нараді щодо концепції створення Басейнової Ради р. Прут, 29 жовтня 2015 р., м. Яремче; XIII Міжнародному водному форумі AQUA UKRAINE – 2015, конференції «Вода і довкілля», 10 листопада 2015 р., м. Київ;; міжнародній науково-практичній конференції "Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки" (м. Харків, 4 грудня 2015 р.) та інших міжнародних й всеукраїнських конференціях.

**Публікації.** Результати дисертаційного дослідження опубліковано в 25 наукових працях, зокрема: 2 монографіях, 1 патенті, 2 статтях у науково-метричних виданнях; 7 – у фахових виданнях, 13 – в матеріалах конференцій.

# РОЗДІЛ 1

## ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ РІЧКОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ В УКРАЇНІ

### 1.1 Аналіз глобальних факторів впливу на водні екосистеми

Проблема техногенно-екологічної безпеки водного середовища є сьогодні актуальною як для України, так і в світовому вимірі. Насамперед, – це вирішення проблем менеджменту, оптимізації водокористування і водоспоживання на засадах екологічної безпеки та раціонального використання водних ресурсів, відновлення потенціалу водних екосистем з урахуванням значного антропогенного навантаження та глобальних змін клімату [1].

Вислів "стале використання водних ресурсів" вже понад 20 років наповнюється все новим змістом. Вчені зазвичай проводять довгострокові дослідження стосовно забезпечення водою або водозабезпечення життя чи, точніше, наявності джерела чистої води для використання людиною та іншими живими істотами [2, 3]. Неможливо точно вказати, скільки води ми маємо, і чи наявність води є нескінченною. Вода є поновлюваним ресурсом. Але, як виявляється, ми можемо мати занадто багато води, або занадто мало води, щоб задовольнити наші потреби [4]. Різні чинники впливають на кількість і якість води, її доступність, які змінюються в часі. Науковими аспектами цього питання в різні часи займалися Алексін О. А., Ізраель Ю.А., Горєв Л. Н., Крайнов С. Р., Воронков П. П., Пелешенко В. І., Ніканоров А. М., Сташук В. А., Хільчевський В. К., Посохов Є. В., Закревський Д. В. та ін.

Американські науковці провели дослідження, що кількісно відображають водний слід (ВС) людства в глобальному вимірі. Водні сліди оцінювали для нації з точки зору виробництва і споживання [5]. Міжнародні віртуальні потоки води оцінювалися на основі торгівлі сільськогосподарською та промисловою продукцією. Глобальний



середньорічний ВС за період 1996-2005 рр. був визначений на рівні 9087 км<sup>3</sup>/рік (74% – зелений, 11% – синій, сірий – 15%) [6]. Сільськогосподарське виробництво складає 92 %. Близько однієї п'ятої світового ВС відноситься до продукції, що виготовляється на експорт.

Обсяг і структура споживання на тонну спожитих продуктів є основними факторами, що визначають ВС споживача. Дослідження показують глобальний вимір споживання води і негативний вплив на її якісний та кількісний стан, акцентуючи, що кілька країн в значній мірі залежать від іноземних водних ресурсів і що багато країн мають значний вплив на споживання води і її забруднення [7-9]. Наступні чотири рушійні сили викликали різкі зміни в кількості, наявності і якості води: зростання чисельності населення [10], зміни клімату, землекористування та енергетика, глобальна бідність.

*Зростання чисельності населення.* За оцінками Програми ООН з навколишнього середовища, в середньому на душу населення подача води буде знижуватися на одну третину до 2025 року і прогнозується гостра нестача води для більшості населення світу до 2050 року під час сухих періодів в більш, ніж 60 країнах [11,12].

Проблеми урбанізації ретельно вивчаються в багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні. Це соціальне явище досліджують екологи, економісти, соціологи і представники багатьох галузей науки, застосовуючи комплексний системний аналіз. В Україні міста-мільйонники, такі як Київ, Харків, або ті, що наближуються до них, зокрема, Дніпропетровськ, Одеса, Запоріжжя, Львів, Кривий Ріг та ін., асимілюють навколишні менші містечка. Зараз у містах проживає половина населення України [13]. Недавні дослідження, проведені Держводагенством України засвідчують, що найменш забезпеченими водою є південні області (Донецька, Запорізька, Дніпропетровська, Миколаївська, Одеська, Херсонська), які найбільше її потребують, оскільки на 1 км<sup>2</sup> території припадає від 23 до 5 тис. м<sup>3</sup>/рік води, а на одну людину в 15–20 разів менше води, ніж у західних областях.

Кількісне виснаження водних ресурсів, зокрема малих річок, завдає природним та господарським комплексам великого екологічного та економічного збитку, порушує стійкість річкових екосистем, ускладнює водокористування та погіршує умови життєдіяльності людини. У зв'язку з цим, вивчення впливу урбанізації та господарської діяльності людини на гідрологічний режим водних об'єктів є досить актуальним.

*Зміни клімату.* Міжурядова група експертів Організації Об'єднаних Націй зі зміни клімату випустила свою четверту оцінку в 2007 році, консенсусний звіт сотень вчених з десятків країн, заявивши, що наш клімат змінюється, і це, насамперед, через людську діяльність (IPCC, 2007). В даний час, середня глобальна температура приблизно на  $0,8^{\circ}\text{C}$  ( $1,4^{\circ}\text{F}$ ) вища, ніж 130 років тому [14,15].

Зміни клімату відносяться до екологічних ризиків, які визначають екологічну безпеку навколишнього середовища і розглядаються, як довготермінові зміни метеорологічних елементів (температура і вологість повітря, атмосферні опади, швидкість вітру, хмарність та ін.), відхилення їх параметрів від кліматичної норми для певної географічної широти. Цей процес супроводжується, в першу чергу зміною температури повітря та атмосферних опадів.

У 2015 р. відбувся Кліматичний Саміт в Парижі, що знову об'єднав світових лідерів навколо проблеми глобального потепління. Ціль нової угоди – утримати підвищення середньої температури в світі в межах 2 градусів по Цельсію і спробувати скоротити його до  $1,5^{\circ}\text{C}$ .

Україна підписала Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату та Кіотський протокол і зобов'язалася не перевищувати викиди парникових газів рівня 1990 року – 950 млн т  $\text{CO}_2$ -екв. За кількістю викидів парникових газів Україна займає 10-е місце у світі після США, Росії, Японії, Німеччини, Канади, Великобританії, Франції, Італії, Австралії. Рівень викидів парникових газів ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , фторовані гази) у 2009 році становив 400 млн. т  $\text{CO}_2$ -екв., а викиди  $\text{CO}_2$  – 185,2 млн. т. У 2010 році викиди  $\text{CO}_2$

становили 198,2 млн. т,  $\text{CH}_4$  – 0,85 млн. т [16, 17].

10 грудня 2013 року в Києві Український Гідрометцентр та Глобальне водне партнерство (ГВП) – Україна провели національний діалог із зацікавленими сторонами з питань управління посухами. Цей захід відбувся в рамках виконання спільної Програми інтегрованого управління посухами, яку започаткували у березні 2013 року ГВП та Всесвітня метеорологічна організація (ВМО). ГВП-Україна разом з Водними партнерствами 10 країн ЦСЄ брало активну участь у розробці завдань Програми в регіоні Центральної та Східної Європи. Координатором впровадження завдань Програми в Україні виступає Всеукраїнська екологічна громадська організація «МАМА-86», яка є членом ГВП-Україна з 2006 року, а з 2012 року виконує представницькі та адміністративні функції ГВП-Україна.

За даними експертних досліджень, сучасний клімат України характеризується несиметричним по території потеплінням, особливо у зимові та літні місяці. Згідно даних УкрГідрометцентру та Глобального Водного Партнерства-Україна, середня річна температура з початку ХХ століття піднялася більш, ніж на  $0,8^\circ\text{C}$ . Відбулися суттєві зміни температурного режиму в агрокліматичних зонах України. Зони Полісся і Лісостепу (зони достатнього зволоження) теплішають швидше, ніж Степ, що вирівнює термічні ресурси території. Зими останніх десятиліть ХХ – початку ХХІ ст. характеризувалися глибокими тривалими відлигами в усіх агрокліматичних зонах. Зимовий період скоротився на місяць. Підвищення температури повітря взимку призвело до раннього початку весни, подовження періоду вегетації, прискорення темпів розвитку сільськогосподарських культур, шкідників та хвороб. Починаючи з 2000 року значно зросла забезпеченість теплом у вегетаційний період в усіх агрокліматичних зонах. За розрахунками вчених, в Україні під загрозою опустелювання знаходиться 4 235,8 тис. га, також зростає вірогідність розширення зони ризикового землеробства, тому боротьба з опустелюванням стає життєво та економічно важливою [18]. До того ж, Міжнародна група



експертів зі зміни клімату прогнозує з високим ступенем впевненості, що водний стрес буде збільшуватися в Центральній і Південній Європі (ЦПЄ), в т.ч. в Україні, де прояви зміни клімату можуть мати більш серйозні прояви. Україні загрожують аномальні температурні умови, перетворення степів у пустелі, нестача питної води, повені і паводки, сильні вітри [19]. Все це негативно впливає на економічний розвиток, екологічну і національну безпеку держави.

*Землекористування та енергетика.* У зв'язку із зростанням чисельності населення, землекористування стрімко змінюється. Зростає частка сільськогосподарського, промислового або муніципального застосування. Урбанізація, розвиток сільського господарства і промисловості супроводжуються використанням більшої кількості води, що призводить до деградації її якості. Енергетичний вибір сьогодення – біомаса та біопаливо, нафта, атомні електростанції, сланцеві і бітумінозні піски, або чисте вугілля – всі чинники мають величезні наслідки для води [20].

Виробництво питної води, її транспортування, як і процеси водовідведення та очистки стоків є енергозатратними в високій мірі. За оцінками фахівців потенціал енергозбереження у водопостачанні становить 25-30%, що в масштабі України відповідає 1,2-1,5 млрд. кВт год/рік [21]. А можливий розмір економії енерговитрат на каналізаційних насосних системах оцінюється на рівні 20-50% і в системі очистки стічних вод – на такому ж рівні. Тому, можливий рівень загальної економії енерговитрат в масштабі країни знаходиться в межах від 0,5 до 1,0 млрд. кВт год/рік (COWI 2002).

АЕС та ГЕС створюють значне теплове забруднення води та повітря, загострюють водний дефіцит, зокрема за рахунок безповоротних втрат води на випаровування. Розробка альтернативних джерел енергоносіїв, таких як біопаливо, сланцевий газ є водо-інтенсивною технологією, що також загострює водний дефіцит.

Важливо впроваджувати ресурсозберігаючі технології, повторне використання ресурсів, зокрема у галузі водопостачання та водовідведення мінімізацією використання води та зменшенням об'ємів стоків, повторним використанням стічних вод та роздільною очисткою потоків стічних вод, впровадженням еко-санітарних технологій щодо повторного використання біогенів – компостування, просування органічного землеробства і т. д. Ще одним необхідним заходом є впровадження обліку води на всьому ланцюгу від виробництва до споживання, запровадження енергоаудиту, застосування розрахунку водного та енергетичного слідів. Всі ці елементи є важливими для просування принципів інтегрованого управління водними ресурсами.

*Глобальна бідність.* Фахівці з питань розвитку визнають, що проблеми населення, клімату, навколишнього середовища та розвитку ніколи не будуть вирішені без вирішення глобальної проблеми бідності [22]. Один мільярд людей на Землі живуть менш, ніж на \$ 1 на день [23]. Бідність і щоденна боротьба за воду і продукти харчування спричинює всю іншу діяльність щодо зміни клімату або землекористування на вторинну і таку, що має низький пріоритет. Оскільки 0,9 млрд. чоловік не мають чистої питної води, вони не мають можливості обмежити вирубку лісів або експлуатацію рибних промислів [24].

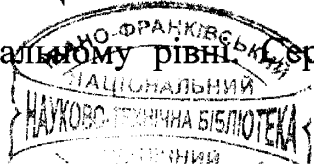
Конференція ООН з довкілля та розвитку, що проходила в Ріо-де-Жанейро у червні 1992 р., стала визначною подією. На конференції було прийнято всесвітню програму дій «Порядок денний на XXI століття» на наступні 100 років [25]. Ця програма прагне досягти у глобальному масштабі двох цілей: високої якості довкілля та стабільної економіки для всіх народів світу. Цей історичний документ є вичерпним поглядом на збалансований (сталий) розвиток. Декларація, прийнята у Ріо, містить базові принципи, на яких мають ґрунтуватися майбутні рішення та політика держав. «Порядок денний на XXI століття» закликав до «застосування комплексних підходів до розвитку, управління і використання водних ресурсів» (Розділ 18) [26].

Через 10 та 20 років світові лідери знову зустрічалися, щоб обговорити прогрес та виклики у впровадженні принципів сталого розвитку. На прохання Комісії ООН зі Сталого Розвитку було проведено глобальне дослідження для того, щоб визначити прогрес у досягненні сталого управління водними ресурсами за допомогою комплексного підходу. Висновки з аналізу даних з більш ніж 130 країн показують, що відбулося ухвалення комплексних підходів із значним впливом на практичний розвиток управління водними ресурсами на рівні країн [27-29].

Звіт було підготовлено напередодні Конференції Ріо + 20 Організації Об'єднаних Націй зі сталого розвитку. Він розглядає різні аспекти сталого розвитку, в тому числі і питання, що відносяться до управління, розвитку та використання прісних водних ресурсів. Цей звіт показує, що, безсумнівно, відбувається певний прогрес у досягненні сталого управління водними ресурсами.

17 грудня 2015 р. Генеральна Асамблея ООН одностайним голосуванням прийняла резолюцію щодо визнання права людини на санітарію як окремого права. 18 грудня 2015 р. в Женеві відбулося проголошення визнання «права людини на санітарію» як окремого права разом з «правом людини на безпечну питну воду» Генеральною Асамблеєю ООН. Відомо, що 2,5 мільярда людей все ще не мають доступу до покращеної санітарії і Ціль 7 щодо санітарії не була виконана серед 18 Цілей Розвитку Тисячоліття до 2015 року [30]. В Україні питання санітарії та права на санітарію не закріплені відповідним чином в законодавстві. Застаріла інфраструктура, неналежна або повна відсутність очистки стічних вод, відсутність централізованого каналізування сільських населених пунктів значною мірою негативно впливають на стан довкілля та водних ресурсів, зокрема, джерел питного водопостачання.

У вересні 2015 р. відбулася ще одна важлива подія – Саміт ООН затвердив Цілі Сталого Розвитку людства та завдання Плану дій до 2030 року на глобальному рівні. Серед базових прав людини Генеральна Асамблея



ООН визнає право кожного на воду та санітарію і важливість покращеної гігієни. Сьогодні серед 17 цілей визначена водна ціль — Ціль 6. Забезпечити доступ і стійке управління водою і санітарією для всіх, що включає відповідні завдання до 2030 року [31]:

- забезпечити всеохоплюючий і справедливий доступ до безпечної та економічно доступної питної води для всіх;

- забезпечити доступ до адекватних та належним санітарно-гігієнічним умовам;

- підвищити якість води шляхом скорочення забруднення, ліквідації скидів та мінімізації викидів небезпечних хімічних речовин і матеріалів, скорочення в два рази частини неочищених стічних вод і суттєвого збільшення масштабів рециркуляції і безпечного повторного використання стічних вод в усьому світі;

- суттєво підвищити ефективність водокористування в усіх секторах і забезпечити стійкий забір та постачання прісної води для вирішення проблеми нестачі води і істотно скоротити число людей, які страждають від нестачі води;

- впровадити інтегроване управління водними ресурсами на всіх рівнях, включаючи де необхідно, трансграничну співпрацю;

- забезпечити охорону і відновлення екосистем, пов'язаних з водою, включаючи гори, ліси, водно-болотні угіддя, ріки, водоносні горизонти і озера;

- розширити міжнародну співпрацю та підтримку щодо зміцнення потенціалу країн, що розвиваються, для виконання діяльності та програм в сфері водопостачання та санітарії, включаючи збір поверхневого стоку, опріснення води, підвищення ефективності водокористування, обробку стічних вод і застосування технологій рециркуляції та повторного використання;

- сприяти підтримці та посиленні участі місцевих громад у покращенні управління водою та санітарією.

Українська законодавча база за останні роки загострила виклики в сфері екології та управління водними ресурсами. Так, необґрунтоване спрощення видачі дозволів на спецводокористування, зокрема: пом'якшення вимог та стандартів на скиди стічних вод у природне довкілля (Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо скорочення кількості документів дозвільного характеру» – №1193-VII від 9 квітня 2014 року) [32]; введення мораторію на перевірки (стаття 31 Закону України «Про Державний бюджет України на 2014 рік» (зі змінами, внесеними Законом України від 31.07.2014 № 1622-VII) [33] говорить про заборону проведення перевірок контролюючими органами підприємств, установ та організацій, фізичних осіб-підприємців), суттєвого скорочення санітарно-епідемічного нагляду (Постанова КМУ від 28.10.2015 р. № 871 «Про утворення територіальних органів Державної служби з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів») [34]; ліквідація територіальних органів Мінприроди [35] та перехід їх під юрисдикцію обласних адміністрацій, втрати державного моніторингу водних ресурсів, відсутності фінансової підтримки державних програм та інвестицій на будівництво, реабілітацію та модернізацію каналізації і очисних споруд – ведуть до погіршення ситуації щодо забезпечення безпеки життя, яка стосується доступу до безпечної води та санітарії громадян України.

## **1.2 Огляд міжнародних зобов'язань України в галузі інтегрованого управління водними екосистемами**

В Європі прийнятий єдиний міжнародний акт, який спрямований на забезпечення рівного права на воду та санітарію – Протокол про воду та здоров'я (Протокол). Україна підписала цей документ в Лондоні у 1999 р., ратифікувала у 2003 р. Протокол визнає, що вода має економічну, екологічну та соціальну цінності [36]. Це означає, що управління водними ресурсами передбачає комплексний підхід щодо запобігання, контролю та скороченню

захворювань, пов'язаних з недоброякісною питною водою, а також захист водних ресурсів на басейновому рівні [37].

У вересні 2011 року Україна виконала своє зобов'язання і встановила 15 Національних цільових показників (НЦП) та 30 індикаторів до Протоколу про воду і здоров'я (доручення Кабінету Міністрів України від 26.09.2011, наказ Мінприроди від 14.09.2011 № 324 [38]). Серед них є показники щодо забезпечення населення міст, селищ та сіл, дітей в дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладах якісною питною водою та умовами санітарії, зменшення обсягу скидів недостатньо очищених та неочищених стічних вод, підвищення ефективності роботи очисних споруд, розробка і затвердження планів управління басейнами річок.

У 2013 році Україна підготувала звіт щодо виконання зобов'язань у впровадженні НЦП. Враховуючи регрес у забезпеченні доступу до безпечної води та санітарії громадян України та невиконання Цілі розвитку тисячоліття із забезпечення безпечною питною водою громадян України, у державі має бути визнаний цей напрямок діяльності постійним пріоритетом всіх органів влади: від національного до місцевого рівня. При розробленні національних водних цілей та завдань Україна має спиратися на глобальні пріоритети сталого розвитку у водному секторі [39].

Відповідно до Закону України «Про основні засади (Стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» [40] було розроблено «Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України (НПД) на 2011-2015 роки» (далі НПДОНПС), який був прийнятий Верховною Радою України 21 грудня 2010 року [41]. Цінність і унікальність НПДОНПС для України полягає, також, в тому, що він є першим документом такого рівня, який було заплановано, створено і затверджено згідно з усіма європейськими стандартами. Документ містить сім цілей [42]. Ціль 2 – Поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки. Підрозділ 2.6 стосується водних ресурсів: «Реформування системи державного управління в галузі охорони та

раціонального використання вод шляхом впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом». В 16 підпунктах вписані заходи по удосконаленню управління водними ресурсами.

Ціль 7 НПДОНПС передбачає удосконалення регіональної екологічної політики. Одним із зобов'язань органів місцевого самоврядування є підготовка місцевих планів дій з охорони навколишнього природного середовища. НПД пройшов масштабні обговорення з громадськістю в рамках проведення громадських слухань. Було опрацьовано і враховано більше 1,5 тисяч зауважень. Проте в Секретаріаті КМУ переписали документ і частина важливих коментарів було втрачено, зокрема, було вилучено методичку Стратегічної екологічної оцінки (СЕО), що є необхідною відповідно до «Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті» [43]. Конвенція Еспо, як її називають, – це міжнародний договір, що зобов'язує держави проводити оцінку впливу на довкілля комерційних проектів у випадку, коли такі проекти можуть вплинути на довкілля іншої держави. Особливо важливим це є для розвитку енергетичної стратегії України. Знову ж таки, відсутність цільового фінансування відобразилася на регіональному рівні. Обласні, районні та місцеві плани дій так і не стали його наповненням. Органи місцевого самоврядування самотужки впроваджують регіональні екологічні програми, які не відповідають всім семи цілям НПДОНПС.

У доповіді «Громадська оцінка національної екологічної політики» за 2013 рік [44], що була підготовлена за участі фахівців в галузі екологічної політики за європейською методологією оцінки екополітики, де представлено результати впровадження НПДОНПС в Україні. По цілі 1 (Підвищення рівня суспільної екологічної свідомості) – 19,75% реалізації. По цілі 2 (Поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки) – 24,16%. По цілі 3 (Досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього природного середовища) – 33,33%. По цілі 4 (Інтеграція екологічної політики та удосконалення системи інтегрованого екологічного управління) – 33,33%.



По цілі 5 (Припинення втрат біологічного та ландшафтного різноманіття і формування екологічної мережі) – 20,00%. По цілі 6 (Забезпечення екологічно збалансованого природокористування) – 0,00%. По цілі 7 (Удосконалення регіональної екологічної політики) – 11,11%. Результати дослідження свідчать про низький пріоритет державної політики в сфері екологічної безпеки держави.

Нещодавно Україна підписала договір про асоціацію з Європейським Союзом, а отже, остаточно взяла на себе зобов'язання по реалізації принципів інтегрованого управління водними ресурсами, де суб'єктом управління виступає річковий басейн [45].

Міністерство екології та природних ресурсів України у 2012 році затвердило Базовий План адаптації природоохоронного законодавства України до нормативно-правової бази Європейського Союзу [46]. У Плані наводиться список законодавства ЄС, відповідно до переліку Директив ЄС, викладених у додатку ХХХ главі 6 частини V Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, підписаного в липні 2014 року і ратифікованої Україною у жовтні 2014 року [47]. У серпні 2014 році Україна розробила Національну Стратегію наближення (апроксимації) законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля [48]. У 2015 році розпорядженням Кабінету Міністрів України [49] схвалено Плани імплементації актів законодавства ЄС, підготовлених Мінприроди для 20 актів, в т.ч. для шести водних Директив ЄС, а саме:

- 1) Директива 2000/60/ЄС – Водна Рамкова Директива [50];
- 2) Директива 91/271/ЄС про очищення міських стічних вод зі змінами та доповненнями, Директивою 98/15/ЄС та Регламентом (ЄС) 1882/2003 [51];
- 3) Директива 98/83/ЄС про якість питної води зі змінами та доповненнями (Регламент (ЄС) 1882/2003) [52];
- 4) Директива 2007/60/ЄС про оцінку та управління ризиками затоплення [53];

5) Директива 91/676/ЄС про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, зі змінами та доповненнями (Регламент (ЄС) 1882/2003) [54];

6) Директива 2008/56/ЄС про морську стратегію [55].

Окрім того, – для природоохоронної Директиви 92/43/ЄС про збереження природного середовища існування, дикої флори і фауни, зі змінами та доповненнями Директивами 97/62 / ЄС, 2006/105 / ЄС [56].

В табл. 1.1 наведено план дій з імплементації ВРД ЄС в Україні. Процес правової транспозиції має бути спрямований на виконання трьох функцій: визначення прогалін в українському законодавстві і практиці між поточною ситуацією та вимогами ВРД, здійснення кроків, необхідних для усунення таких прогалін, і складання планів стосовно перегляду існуючого законодавства та практики з метою встановлення відповідності законодавства вимогам ВРД [57].

Для апроксимації українського законодавства до кожної з Директив ЄС визначені відповідні органи центральної виконавчої влади, терміни для виконання, рекомендовані дії, які необхідно зробити в інституційній системі України. Ці заходи є обов'язковими для виконання центральними органами виконавчої влади в термін до грудня 2017 року.

В даний час розроблено Проект Національного Плану управління з досягнення спільних цілей щодо охорони навколишнього природного середовища на 2016-2020 роки [58], де одним із стратегічних завдань є «Забезпечення інтегрованого управління водними ресурсами на основі екосистемного підходу за басейновим принципом, що передбачає проведення аналізу (оцінки) екологічного стану басейнів головних річок України, в т.ч. Басейну Дунаю, до яких належить р. Прут». Документ враховує положення вище згаданого Базового Плану адаптації природоохоронного законодавства України до нормативно-правової бази Європейського Союзу.

Таблиця 1.1

## Графік впровадження Водної Рамкової Директиви ЄС в Україні

Завдання	Строк впровадження
Прийняття національного законодавства та визначення уповноваженого органу (органів)	2015 р.
закріплення на законодавчому рівні визначення одиниці гідрографічного районування території країни	2016 р.
розроблення положення про басейнове управління з покладенням на нього функцій, передбачених	2017 р.
визначення районів річкових басейнів та створення механізмів управління міжнародними річками, озерами та прибережними водами	2020 р.
аналіз характеристик районів річкових басейнів	2020 р.
запровадження програм моніторингу якості води	2020 р.
підготовка планів управління басейнами річок, проведення консультації з громадськістю та публікація цих планів	2024 р.

Для України вкрай важливо прийняти водну стратегію, визначити індикатори її впровадження на коротко-, середньо- і довгострокову перспективу. Питання управління екологічною безпекою в галузі водокористування повинні бути не декларативними, а вирішуватися системно. Прикладом є Швеція, яка встановила 16 екологічних цілей, з них чотири напряму стосуються поверхневих та підземних вод, прибережних вод та водно-болотних угідь.

Поклавши в основу подальшого розвитку держави інтереси людини, її прагнення жити і творити в гармонії з природою, взявши до уваги основні ідеї і принципи, декларовані на конференції ООН з навколишнього

середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), Україна повинна започаткувати процес змін, які за характером та обсягом експлуатації ресурсів, стратегією інвестування, спрямуванням освіти та науково-технічного прогресу, захищеністю життєдіяльності відповідатимуть сьогоднішнім і майбутнім потребам, створять сприятливі умови для збереження навколишнього природного середовища і природно-ресурсного потенціалу держави та розвитку нації – основи всіх форм життя, тобто започаткує перехід на шлях сталого розвитку.

### **1.3 Національні передумови переходу до принципів інтегрованого управління річковими басейнами**

Річковий басейн є мінімальною територіальною одиницею екосистеми [59]. Сучасне управління річковими екосистемами в Україні повинне здійснюватися за басейновим принципом та стосуватися всіх типів водокористування. Проте національний водний менеджмент супроводжується цілим рядом викликів. За даними ЮНЕСКО, за рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна серед 122 країн світу посідає 95 місце. Питне водопостачання в Україні майже на 80 % забезпечується використанням поверхневих вод, екологічний стан яких є основним чинником санітарного та епідемічного благополуччя населення [60]. Особливе занепокоєння викликає стан водопостачання сільського населення, оскільки централізованим водопостачанням забезпечено лише 25% сільських населених пунктів України. Невідповідність якості питної води нормативним вимогам є однією з причин поширення багатьох інфекційних та неінфекційних хвороб. Згідно даних Державного агентства водних ресурсів, для України характерним є природний дефіцит водних ресурсів (1,09 т.м<sup>3</sup>, а у маловодний рік – 0,52 т.м<sup>3</sup>), а також їх нерівномірний розподіл по території та в часі; виснаження водних ресурсів внаслідок великого обсягу водозабору для господарських потреб; значний обсяг

забруднювальних речовин, що надходять у річки внаслідок скидів і площинного змиву; надмірне регулювання річкового стоку, що спричиняє додаткові втрати води на випаровування, уповільнення водообміну і, як наслідок, погіршення якості води і деградації русел. Значною мірою наявні водні проблеми зумовлені також вадами в суспільних відносинах, а саме: недосконалістю існуючої системи державного управління у сфері використання, охорони і відновлення водних ресурсів, відсутність чіткого розмежування водоохоронних та водогосподарських функцій; відсутністю ефективних економічних механізмів стимулювання раціонального водокористування; недостатнім розумінням суспільством наявних водних проблем, недостатньою інформованістю та низьким рівнем екологічної культури населення; повільною імплементацією позитивного зарубіжного досвіду у сфері використання та охорони вод [61]. Тому система державного управління в галузі охорони вод потребує невідкладного реформування у напрямі переходу до інтегрованого управління водними ресурсами (ІУВР), одним із принципів якого є управління річковим басейном як цілісною одиницею. Річковий басейн – це природна екосистема, що має чіткі географічні границі на всій водозбірній площі, незалежно від територіально-адміністративних границь регіонів і кордонів держав, по території яких протікає ріка. Відповідно до ВРД ЄС, річковий басейн – це площа землі, з якої всі поверхневі потоки, проходячи послідовність струмків, річок та, можливо, озер, течуть до моря через окреме річкове гирло, естуарій або дельту.

Для оцінки екологічного стану поверхневих вод, планування та реалізації програми заходів, річки басейну поділяють на дискретні ділянки або “водні тіла” (ВТ). Відповідно до ВРД, “водне тіло” – це однорідна субодинаця в річковому басейні, на яку мають поширюватися екологічні цілі ВРД, основна з яких – досягнення доброго екологічного стану/потенціалу водних тіл. ВТ відрізняються один від одного конкретними природними характеристиками та характером впливу на них діяльності людини. Кожне

поверхневе ВТ є предметом регулярної оцінки його екологічного стану з метою розробки заходів для мінімізації негативного впливу чи підтримки природних умов. Добрий екологічний стан річкової екосистеми полягає в забезпеченні стабільності її структурних характеристик, сталого функціонування та відтворення основних компонентів, незважаючи на вплив антропогенних і природних чинників. Басейновий принцип державного управління водними ресурсами був задекларований у Водному кодексі України ще у 1995 році [62]. Завдання та заходи щодо впровадження принципу сталого та інтегрованого управління водними ресурсами та річковими басейнами встановлювались у багатьох законодавчих та нормативно-правових актах – наприклад, у Концепції розвитку водного господарства України (2000) [63], Загальнодержавній програмі розвитку водного господарства (2002) [64]), Рамковій конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат (2004) [65], Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року (2010).

Відповідно до статті 13 Водного кодексу України, державне управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів здійснюється за басейновим принципом. Законом Верховної Ради України від 17 січня 2002 року була прийнята Загальнодержавна програма розвитку водного господарства України, яка також передбачає створення умов для управління водними ресурсами за басейновим принципом. А 26 квітня 2003 року КМУ затвердив постановою «Комплексну програму реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому Саміті Сталого розвитку в Йоганнесбурзі» [66]. Одним із заходів цієї Програми було впровадження Інтегрованого управління водними ресурсами (ІУВР) [67]. 2005-2015 рр. були проголошені ООН Всесвітнім десятиріччям дій «Вода для життя» [68].

ІУВР є емпіричним поняттям, яке було вибудоване знизу вгору з досвіду практиків. Ця концепція обговорювалася ще в рамках глобальної водної конференції в Мар-дель-Плата в 1977 році [69]. Проте тільки після

Всесвітньої зустрічі на вищому рівні зі сталого розвитку в 1992 році в Ріо, концепція стала предметом широкого обговорення, наукового дослідження, практичного впровадження. За визначенням ГВП: «ІУВР – процес, який сприяє координації розвитку та управління водними, земельними і пов'язаними з ними ресурсами, з метою максимізації результуючого економічного і соціального добробуту і справедливості без порушення стійкості життєво важливих екосистем» [70].

Автором запропоновано схему структурних компонентів управління Прутською екосистемою та взаємозв'язків між ними, ключовою ланкою якої є ІУВР, що включає виділення гідрографічних одиниць району, створення та впровадження плану управління річковим басейном, визначення відповідних органів з моніторингу впровадження заходів та прийняття рішень (рис.1.1). Цілісне управління річковою екосистемою має базуватися на принципах економічної ефективності, соціальної рівності та екологічної стабільності.



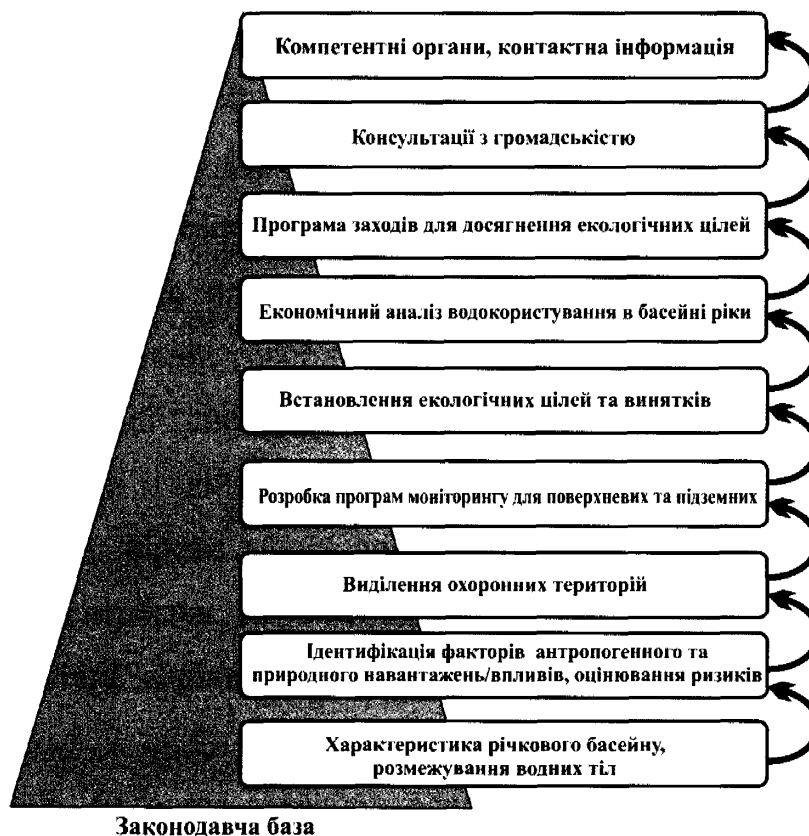
**Рис. 1.1. Схема структурних елементів інтегрованого управління Прутською екосистемою**

Окремими питаннями екологічного менеджменту природних екосистем займалися Адаменко Я. О. (оцінка впливу на навколишнє середовище інфраструктурних проектів), Архипова Л. М. (гідроекологічний потенціал водних ресурсів Карпат), Приходько М. М. (старший), (наукові основи басейнового управління природними ресурсами на прикладі р. Гнила Липа), Приходько М. М. (екологічно збалансоване землекористування Карпатського регіону), Цветкова А. М. (розробка проекту плану управління басейну ріки Дніпро), Закорчевна Н. Б. (концептуально-методологічні підходи до формування та організації державної системи управління водними ресурсами в Україні), Адаменко Т. І. (агрокліматичне зонування), Сташук В. А. (наукові засади управління водогосподарсько-меліоративним комплексом України), Демиденко А. В. (екологічні ризики для водних ресурсів), Соловей Т. В. (оцінка впливу гідрологічних чинників на якість води річок басейну верхнього Пруту в маловодний період року), Jerald L. Schnoor, Arjen Y. Hoekstra, Mesfin M. Mekonnen (водний слід людства), A. Rieg, S. Demuth, Ch. Leibundgut (антропогенний вплив на малі річкові басейни Німеччини) та ін.

Одним із основних структурних компонентів ІУВР є план управління річковим басейном [71]. Це – стратегічний документ, що визначає довгострокові цілі управління і напрямки розвитку водних ресурсів на основі причинно-наслідкового аналізу кількісного і якісного стану поверхневих і підземних водних ресурсів річкового басейну.

Комплексне басейнове планування передбачає всі дії, направлені на досягнення стратегічної мети: сталий екологічний стан басейну та достатні і безпечні умови водокористування. Відповідно до РВД ЄС план управління річковим басейном повинен включати відповідні розділи (рис. 1.2). Поряд з відповідними компетентними органами, важливу роль у впровадженні плану управління річковим басейном відіграє Басейнова рада – колективний орган управління водними ресурсами, куди входять представники державних органів управління, водокористувачів, громадських екологічних організацій і органів місцевого самоврядування [72].





**Рис. 1.2. Структура плану управління річковим басейном**

Однією із головних наукових проблем управління раціональним використанням та охороною водних ресурсів є дослідження змін водних екосистем під впливом природних та антропогенних чинників, а також встановлення закономірностей їх розвитку. Саме система моніторингових спостережень передбачає організацію систематичного нагляду за станом водних об'єктів і виявлення факторів негативного впливу на них. Після того розробляються рекомендації та обґрунтовується комплекс водоохоронних заходів. Останній передбачає визначення величини антропогенного навантаження на басейн річки (головні притоки та малі ріки) від промислового та сільськогосподарського виробництва, міської та сільської забудови, природних чинників (шкідлива дія вод та ерозійні процеси) і чинників шкідливої діяльності людини (необґрунтоване знищення лісів і т. ін.); визначення територій басейну ріки, на якій необхідно проводити водоохоронні заходи. Саме ці наукові задачі визначили постановку завдань наших дисертаційних досліджень.

Басейновий принцип управління формально не впроваджений в Україні. Гідрографічні райони басейнів річок не визначені, басейнові управління не виконують роль єдиного керівного органу, який, за безпосередньої участі басейнових рад, забезпечував би науково обґрунтовані програми моніторингу, оцінки та прогнозування стану водних ресурсів. Стаття 21 Водного Кодексу України говорить про те, що державний моніторинг вод є складовою державної системи моніторингу навколишнього природного середовища України і здійснюється в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України. Проте моніторингова система в Україні неефективна. Водна стратегія держави не закріплена на законодавчому рівні, а тому відсутні стратегічні екологічні цілі, шляхи їх досягнення та індикатори впровадження.

Ґрунтуючись на вище згаданих основних проблемах, були поставлені основні задачі дисертаційної роботи, зазначені нижче.

Головні базові заходи, які направлені на підтримку водних тіл, що знаходяться у «відмінному» або «доброму» стані, а також на поліпшення «поганого» стану водних тіл, визначаються, насамперед, нормативно-правовою базою, яка включає Закони України, державні та регіональні програми /плани заходів, підзаконні акти та широкий спектр нормативно-технічної документації, що регулює діяльність у сфері охорони та використання водних ресурсів (Додаток А).

Мінприроди у 2012 році затвердило Базовий План адаптації природоохоронного законодавства України до нормативно-правової бази ЄС. У Плані наводиться список законодавчих актів відповідно до переліку Директив ЄС, викладених у додатку XXX, главі 6 частини V Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, підписаного в липні 2014 року і ратифікованої Україною у жовтні 2014 року. В рамках різних проектів Україна застосовувала теоретичні аспекти басейнового управління водними ресурсами, зокрема, для р. Дунай, р. Дністер, р. Західний Буг та р. Гнила

Липа [73, 74, 75]. Для р. Тиса було розроблено план управління річковим басейном [76].

Проект Плану управління пілотного річкового басейну Пруту підготовлений в рамках проекту «Охорона довкілля міжнародних річкових басейнів» (EPIRB), що фінансується Європейською Комісією і реалізується консорціумом на чолі з Hulla&Co «Human Dynamics» [77]. Проект Плану був підготовлений командою експертів, одним із яких є автор дисертаційної роботи, під керівництвом Всеукраїнської екологічної громадської організації "МАМА-86" за підтримки міжнародних експертів проекту (Додатки Ж.1, Ж.3). Інформація і дані моніторингу стану водних ресурсів були надані Дністровсько-Прутським басейновим управлінням Держводагентства України, Центральною Геофізичною Обсерваторією, Державним підприємством Геоінформ України Держгеолслужби України, Державною службою статистики України, адміністрацією КНПП та іншими установами. У розробці плану управління басейном р. Прут зацікавлені як молдавська та румунська сторони, по території яких протікає річка, так і представники Міжнародної Комісії із захисту р. Дунай (ICPDR) [78].

## **Висновки до розділу 1**

1. Актуальність обраної теми дисертаційних досліджень є важливою для України, оскільки природний дефіцит водних ресурсів, вплив рушійних сил/факторів антропогенного навантаження та зміни клімату є причиною деградації водних екосистем. Управління водними ресурсами в Україні здійснюється виключно за адміністративним принципом, без врахування басейнового підходу. Сучасний моніторинг якості поверхневих вод не є ефективним для прийняття мір щодо підвищення рівня екологічної безпеки водних екосистем.

2. Україна є стороною ряду міжнародних угод, в тому числі Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД), відповідно до яких має зобов'язання щодо

реалізації принципів інтегрованого управління водними ресурсами, де суб'єктом управління виступає річковий басейн. Принципи інтегрованого управління для Прутської екосистеми не розроблені; цілісна оцінка її екологічного стану, з урахуванням різних природних та антропогенних чинників, відсутня.

3. Метою дисертаційної роботи є вирішення актуального науково-практичного завдання підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми з застосуванням європейських методологій щодо інтегрованого підходу до управління річковим басейном шляхом обґрунтування допустимих рівнів впливу антропогенної діяльності, розроблення системи моніторингу, заходів стабілізації та поліпшення стану довкілля.

4. Відповідно до поставленої мети, в роботі вирішуються завдання:

1) виконати кількісно-якісну оцінку навантаження та впливів різних чинників/рушійних сил (природного та антропогенного походження) на басейн ріки Прут, адаптувати європейську методологію оцінки екологічних ризиків та отримати їх просторовий розподіл для Прутської екосистеми від точкових та дифузних джерел забруднення;

2) встановити функціональні закономірності просторового розподілу показників якості води для визначення їх фонового вмісту на природоохоронній території у верхній течії Пруту;

3) удосконалити систему фонових моніторингових досліджень на території Карпатського національного природного парку;

4) обґрунтувати екологічні цілі та програму заходів, спрямовану на досягнення екологічного безпечного стану вод в межах річкового басейну;

5) запропонувати технічні рішення для підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми.

*Об'єкт дослідження* – процес взаємодії антропогенних стресорів та Прутської водної екосистеми в межах України.

*Предмет дослідження* – теоретико-методологічні та практичні засади підвищення рівня екологічної безпеки басейну ріки Прут.

## РОЗДІЛ 2

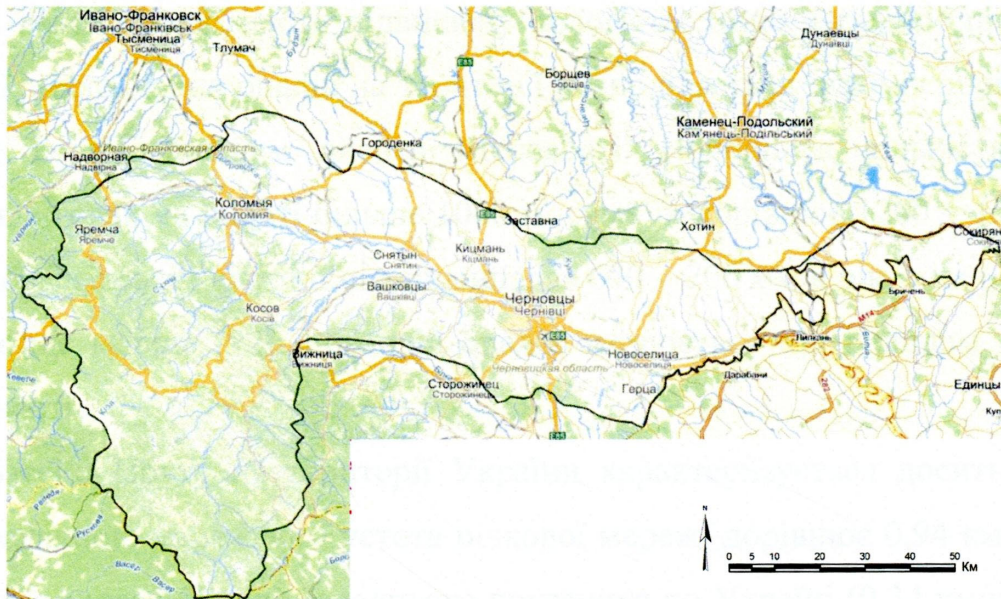
# ІДЕНТИФІКАЦІЯ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ВПЛИВІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРУТСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ В МЕЖАХ УКРАЇНИ

### 2.1 Загальна характеристика Прутської екосистеми

Прут – одна з найбільших річок Західної України, Республіки Молдови та Румунії, одна із основних приток річки Дунай. Річка Прут бере свій початок на південно-західному схилі гори Говерли на відстані приблизно 15 км на південний схід від села Ворохта і впадає в Дунай на південь від села Джурджулешти, на відстані 164 км від гирла Дунаю. Довжина річки – 967 км, площа водозбірного басейну – 27540 км<sup>2</sup> [79]. У межах України розташовано 33% від загальної площі басейну, Молдови – 28% [80].

У межах України басейн Пруту (площа – 9168,25 км<sup>2</sup>) розташований на території Івано-Франківської (4878,87 км<sup>2</sup>) та Чернівецької областей (4289,38 км<sup>2</sup>) [81]. На межі Івано-Франківської та Чернівецької областей у Прут впадає р. Черемош. Нижче місця впадання водність Пруту зростає, річка набуває рівнинного характеру. Біля с. Мамалига річка залишає територію України і далі тече між Румунією та Молдовою (рис. 2.1).

Важливою особливістю річки є велика водність і часті паводки. Останні є реальною загрозою для всіх трьох країн, на територіях яких протікає Прут, і не тільки для господарської сфери, але й для життя людей, які мешкають біля річок басейну [82].



**Рис. 2.1. Басейн Пруту в межах України**

На території України Прут має гірський характер, середній похил водної поверхні складає 1,7 – 1,9 м/км. Басейн річки має грушоподібну форму із середньою шириною 140 км [83]. За характером поверхні басейн поділяють на три частини: гірську, передкарпатську і рівнинну [84, 85].

Водопроникність підстилаючого шару ґрунтів в основному низька і це робить істотний вплив на формування паводкового селевого стоку [86, 87, 88].

Лісистість басейну складає понад 37%. Карпатські ліси мають велике гідрокліматичне значення, як природні регулятори стоку і великий протиерозійний чинник. Загальна площа лісового фонду складає 258 000 га, що становить третину від загальної площі території – 31,9% [89]. Питома вага лісових насаджень Чернівецькій області в загальнодержавному лісовому фонді є досить вагомою – 17,5%. Захисні ліси займають площу 98300 га, або 38,1% від загальної площі лісів і виконують еколого-захисні та санітарно-гігієнічні функції, вони мають важливе водоохоронне, водорегулююче, ґрунтозахисне, кліматорегулююче значення [90].

Клімат басейну Пруту помірно-континентальний. Значний вплив на переміщення повітряних мас над територією Східних Карпат має висотне положення місцевості, рельєф і експозиція окремих схилів. Повітряні маси на



протязі всього року мають підвищену вологість. Вона дорівнює приблизно 80% [91]. Випадання опадів на території розподіляється дуже нерівномірно і зростає із збільшенням висоти місцевості. Найбільша кількість опадів випадає в горах на висоті більше 1000 м, сума їх дорівнює 1200 – 1500 мм в рік, в передгірській частині опадів випадає 600 – 700 мм в рік, а на рівнині їх випадає ще менше [92]. Розподіл опадів змінюється під впливом висотної зональності.

Басейн Пруту на території України характеризується досить густою гідрографічною мережею. Густота річкової мережі дорівнює  $0,94 \text{ км/км}^2$ , що майже в три рази більше середнього показника по Україні ( $0,34 \text{ км/км}^2$ ) [93]. Густота мережі обумовлена, насамперед, двома факторами: великою розчленованістю рельєфу і, одночасно, значною кількістю опадів.

Загалом в басейні р. Прут налічується 7192 річки протяжністю 16404 км [94]. Річки відрізняються великими похилами, швидкою течією, а також бурхливими повеннями і паводками (особливо в передгір'ях). Відносно м'які породи флішу не сприяли створенню значних водоспадів. Лише в деяких долинах при перетині твердих пісковиків виникає система невисоких водоспадів (водоспад «Пробій» на р. Прут в м. Яремче). По всій довжині, починаючи від витoku до м. Чернівці, Прут має гірський характер (довжина річки на цій ділянці складає 185 км).

Характерна особливість р. Прут у тому, що вона набирає свою повну водність вже в районі м. Чернівці і в подальшому, протікаючи по напівзволожених територіях, не збільшує її. Швидке зростання водності відбувається на передгірській ділянці, де Прут приймає свої праві притоки. Після злиття з Черемошем його водність збільшується майже в два рази.

За даними Державного управління водних ресурсів Івано-Франківської області на водозборі р. Прут в межах області налічується вісім озер загальною площею 38 га [95]. Більше озер, а саме – 15, розташовано в Чернівецькій області. Їх сумарна площа – 53 га [96]. Кількість водосховищ в басейні річки невелика: всього два. Обидва розташовані в Новоселицькому

районі Чернівецької області. Водосховище на р. Черлена має об'єм 3160000 м<sup>3</sup>, на р. Щербинці – 1370000 м<sup>3</sup>. Сумарний обсяг водосховищ – 4530000 м<sup>3</sup>, площа – 136 га. Обидва водосховища передані в оренду і використовуються в основному для риборозведення.

Набагато більше в басейні Пруту ставків: в Івано-Франківській області їх 409, у Чернівецькій – 842 [97]. Зокрема, кілька ставків розташовано в самих Чернівцях. Сумарний обсяг ставків в Івано-Франківській області - 13,7 млн. м<sup>3</sup>, у Чернівецькій - 34,2 млн. м<sup>3</sup>. Площа відповідно дорівнює 1,5 тис. га і 3,4 тис. га. В цілому обсяг ставків і водосховищ дорівнює 52400000 м<sup>3</sup>, що еквівалентно 2% стоку Пруту на виході з України.

## **2.2 Ідентифікація поверхневих водних тіл в басейні Пруту**

Набув подальшого розвитку метод виділення ВТ в українській частині басейну Пруту. Поверхневі ВТ в межах річкового басейну /суб-басейну ідентифікувалися як такі, що відносяться до однієї з наступних категорій поверхневих вод – тобто річки, озера або ж істотно змінені водні тіла [98,99].

Для кодування розмежованих водних тіл використовували міжнародну гідрологічну систему кодування (система Хака або ієрархія Гравеліуса), відповідно до якої водотоки ранжувалися за ієрархією приток. В результаті, кожне розмежоване водне тіло в басейні Пруту отримало унікальний ідентифікатор [100]. Для української частини басейну Пруту для ідентифікації водних тіл використовувався код країни UA, код 02 присвоєно р. Дунай, код 01 – р. Прут.

Відповідно до ВРД істотно змінене ВТ (ІЗВТ) визначається як "поверхнєве водне тіло, яке в результаті фізичної зміни внаслідок діяльності людиною істотно змінило свою природу". Метою процесу попереднього визначення істотно змінених ВТ є обґрунтування того, чому ВТ слід класифікувати як ІЗВТ, а внаслідок цього і поширити на нього менш жорсткі цільові показники для поліпшення екологічного стану. Раніше у басейні



української частини Пруту в рамках проекту EPIRB було виділено 118 поверхневих ВТ, автором цей перелік було доповнено і в результаті отримано 122 водних тіла, перелік яких розглянемо в розділі 3. Сім ВТ– це істотно змінені ВТ внаслідок значних гідроморфологічних змін (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

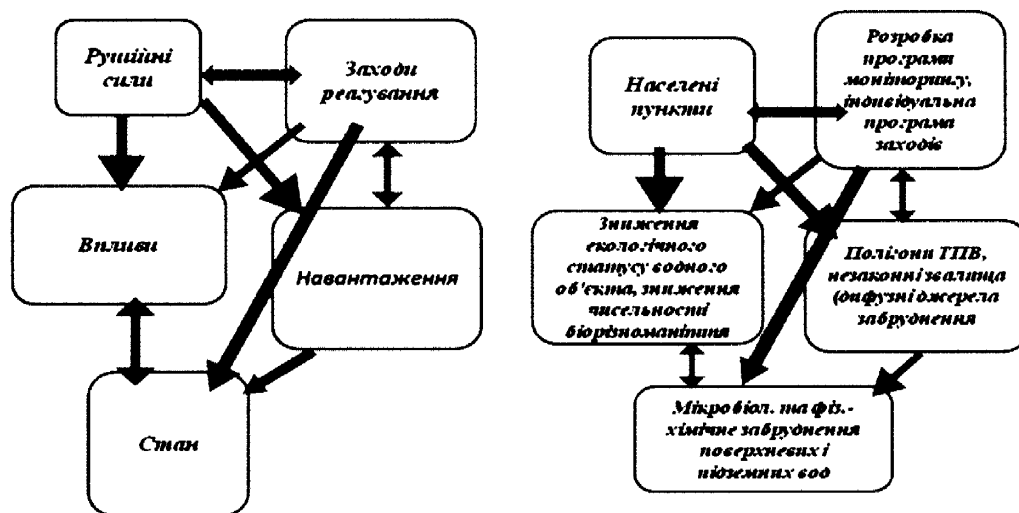
### Істотно змінені водні тіла в басейні р. Прут

Водне тіло	Код делініяції	Гідроморфологічні зміни
Совиця	UA020115/02	Значні гідроморфологічні зміни, пов'язані зі значною зарегульованістю стоку дамбами і ставками.
Совиця Кіцманська	UA020116/01	
Совиця Кіцманська	UA020116/02	
Шубранець	UA020117/01	Ставки використовуються для риборозведення та захисту від паводків
Мошков	UA02011702/01	
Раковець	UA020132	
Водосховище Черлена	UAL020101	Значні гідроморфологічні зміни внаслідок будівництва водосховища (об'єм - 3,16 км <sup>2</sup> , площа дзеркала - 0,98 км <sup>2</sup> ). Слугує сезонному регулюванню стоку.

Загальною метою аналізу навантажень і впливів є встановлення водних об'єктів, схильних до ризику, можливо схильних до ризику або не схильних до ризику недосягнення екологічних цілей ВРД. Водні об'єкти класифікуються так: *під ризиком, не під ризиком, можливо під ризиком* (в разі недостатньої інформації). У ході проведення аналізу навантажень і впливів для річкового басейну р. Прут використовували доступні дані існуючих моніторингових спостережень. Використовували підхід із застосуванням проміжної процедури оцінки ризику, в якій використовуються критерії й порогові показники навантажень і впливів для всіх видів антропогенного навантаження.

Вперше для визначення навантажень і впливів, а також схильних до

ризикі водних об'єктів використовували адаптовану автором методологію DPSIR (рушійні сили - навантаження - стан - вплив - заходи реагування) (рис. 2.2), яка застосовується Євростатом та Європейським агентством з охорони навколишнього середовища для підготовки доповідей про оцінку стану навколишнього середовища [101] (Додаток Б).



**Рис. 2.2. Приклад застосування методики DPSIR  
(стихійні сміттєзвалища)**

Для визначення рушійних сил і навантажень збирали і перевіряли кількісно-якісні показники впливів на поверхневі і підземні водні об'єкти, пов'язаних з антропогенним навантаженням (гідроморфологічні зміни, забір води, штучне підживлення, сільськогосподарське забруднення з точкових та дифузних джерел, водопостачання, промисловість, тверді відходи, стічні води, енергетика, забруднення небезпечними речовинами тощо) на рівні водного об'єкта, включаючи:

- визначення значних точкових і дифузних джерел забруднення для басейну р. Прут;
- визначення значних гідроморфологічних змін;
- визначення значних проблем водного господарства та загроз на рівні басейну для досягнення доброго екологічного та хімічного статусу поверхневих і підземних водних об'єктів.

У інструктивних документах Спільної стратегії реалізації ВРД ЄС значне навантаження визначається як "будь-яке навантаження, яке саме по

собі, або в комбінації з іншими навантаженнями, може призвести до недосягнення встановленої мети" для одного або декількох водних об'єктів. Пов'язані з діяльністю людини фактори навантаження впливають на екосистеми поверхневих вод, на кількісні та якісні показники підземних водних об'єктів. Фактор навантаження може впливати на якість води (наприклад, скиди забруднювачів), на кількість води (наприклад, водозабір) або на морфологічні параметри (наприклад, спрямлення русла річки). Всі фактори навантаження на екосистеми поверхневих водних об'єктів будуть впливати на видовий склад і на функціонування цих екосистем. Масштаби такого впливу оцінюють за результатами, що відповідають вимогам моніторингу ВРД та відносять до одного з п'яти класів екологічної якості ВРД: відмінний, добрий, задовільний, поганий і дуже поганий.

Нижче в дисертаційній роботі наведені результати застосування адаптованої для української частини басейну Пруту методології оцінки екологічного стану водних тіл.

### **2.3 Аналіз рушійних сил та впливів на басейн р. Прут**

У підрозділі проаналізовано основні чинники або, інакше кажучи, рушійні сили, що спричинюють антропогенне навантаження та впливи на водні ресурси у басейні Пруту відповідно до підходів Водної Рамкової Директиви ЄС.

*Населення та демографія.* Басейн Пруту в межах України розташований в Івано-Франківській (53,21%) і Чернівецькій (46,79%) областях. В Івано-Франківській області на території басейну розташовані міста Коломия (61,3 тис. жителів), Снятин (10,1 тис. жителів) і Яремче (8,0 тис. жителів), селища – Ворохта (4,2 тис. жителів), Верховина (5,6 тис. жителів), Заболотів (4,1 тис. жителів), Гвіздець (1,9 тис. жителів), Делятин (8,3 тис. жителів), Ланчин (7,9 тис. жителів), Печеніжин (5,3 тис. жителів). Всього в басейні Пруту в межах Івано-Франківської області проживає 330

тис. жителів, що становить 24% від усього населення області.

Кілька міст розташовано і в межах Чернівецької області – Вашківці (5,4 тис. жителів), Вижниця (4,2 тис. жителів), Герца (2,2 тис. жителів), Заставна (8,1 тис. жителів), Кіцмань (6,9 тис. жителів), Новоселиця (7,8 тис. жителів), Чернівці (255,9 тис.). Крім міст розташовано два селища – Неполоківці та Путила. Загалом у межах басейну Пруту в Чернівецькій області проживає 560 тис. чол., що становить 62% від загальної кількості населення області.

Загальна чисельність населення в межах басейну Пруту в Україні дорівнює 890 тис. осіб, що в середньому становить 97 осіб на 1 км<sup>2</sup> (по Україні – 85 осіб на 1 км<sup>2</sup>). Індекс демографічного навантаження у басейні Пруту – 1,14. Спостерігається перевищення народжуваності над смертністю. При цьому в гірських районах демографічна ситуація значно краща, ніж на рівнині. Демографічна ситуація в басейні Пруту оцінюється, як сприятлива.

У відповідності до Національної доповіді щодо якості питної води, водопостачання та водовідведення в 2011 р. в табл. 2.2 представлено рівень забезпечення цими послугами населених пунктів Івано-Франківської та Чернівецької областей.

Таблиця 2.2

**Забезпечення населення Івано-Франківської та Чернівецької областей послугами водопостачання та водовідведення**

	Івано-Франківська область			Чернівецька область		
	Рівень охоплення, %	Середнє водопостачання, дм <sup>3</sup> /добу	Середнє водовідведення, дм <sup>3</sup> /добу	Рівень охоплення, %	Середнє водопостачання, дм <sup>3</sup> /добу	Середнє водовідведення, дм <sup>3</sup> /добу
По області	4	38.7	101.8	6.2	150	120
Міста	100	89.8	101.2	81,8	180	170
Селища	45.8	89.8	-	87,5	135	130
Села	0.8	0.7	-	2.5	16.9	60

У майбутньому слід очікувати збільшення споживання води в комунальних цілях через будівництво локальних водоводів з підключенням до мережі водопостачання та каналізації довколишніх до міст сільських населених пунктів.

*Землекористування.* Господарська діяльність в українській частині басейну Пруту суттєво відрізняється в гірській і рівнинній частинах. У гірській частині найбільшого розвитку набули вирощування і заготівля лісу, тваринництво, народні промисли, туризм. У рівнинній частині найбільшу роль відіграє сільське господарство та тваринництво. Із загальної площі 916,82 тис. га басейну площа угідь становить: лісів – 340,86 тис. га (37,18 %); сільськогосподарських земель – 419,37 тис. га (45,74 %); забудованих територій – 156,59 тис. га (17,08 %). У межах Івано-Франківської області ліси займають 227,1 тис. га (46,54 %), сільгоспугіддя 186,43 тис. га (38,21%), забудовані території 74,4 тис. га (15,25 %); у Чернівецькій області відповідно – 113,8 тис. га (26,53 %), 232,9 тис. га (54,31 %), 82,2 тис. га (19,12%) [102]. Структура земельного фонду в басейні Пруту представлена в табл. 2.3. та на рис. 2.3.

Структура земельного фонду за категоріями земель у басейні р. Прут, (тис. га)

Адміністративне утворення (район, місто)	Загальна площа	Сільськогосподарські землі, у т.ч.										Ліси та інші лісовкритті	Води	Заболочені землі	Відкриті незаболочені землі (піски, яри, зсуви та ін.)	Забудовані землі		
		Усього	із них					Всього	рілля	баторичні насадження	перелogi						Сiножатi	пасовища
			сільськогосподарські угіддя															
			Усього	рілля	баторичні насадження	перелogi	Сiножатi											
Верховинський	125,4	32,0	0,9	0,1	-	12,2	18,7	89,4	0,8	0,02	1,8	1,4						
Коломийський	102,6	67,9	43,7	2,6	1,1	6,1	12,6	25,7	2,4	0,07	1,3	5,2						
Косівський	90,3	39,7	39,5	11,4	3,2	18,4	6,5	45,7	0,8	-	0,7	3,4						
Снятинський	60,2	48,2	46,7	1,1	0,1	3,6	4,7	5,7	1,3	0,06	0,8	4,1						
Яремче (міськрада)	65,7	8,7	8,6	0,6	0,2	4,90	2,9	53,7	0,4	0,01	0,7	2,1						
Герцаївський	30,9	23,9	23,4	16,2	0,4	1,4	5,4	4,8	0,7	0,06	0,2	1,1						
Кіцманський	60,9	46,4	44,9	35,9	1,8	3,2	4,0	8,2	2,2	0,28	0,5	3,3						
Новоселицький	73,8	63,1	61,1	45,7	4,0	4,1	7,3	3,8	1,8	0,33	0,4	4,3						
Путильський	88,4	26,5	25,7	1,2	0,3	13,8	10,4	60,0	0,6	-	0,5	0,9						
Чернівці	15,2	5,7	5,6	3,7	1,4	0,3	0,2	2,5	0,5	0,01	0,06	6,4						

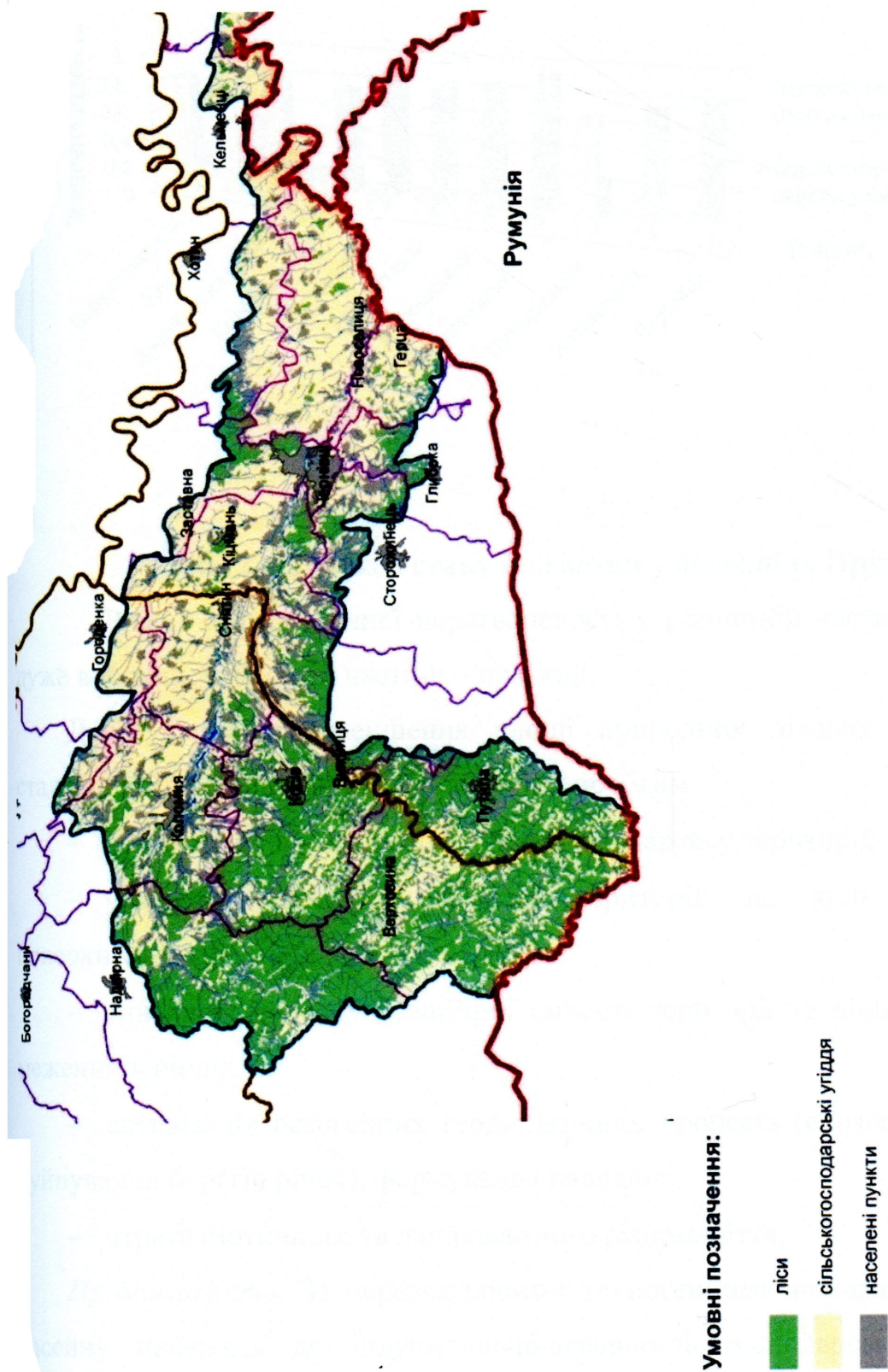
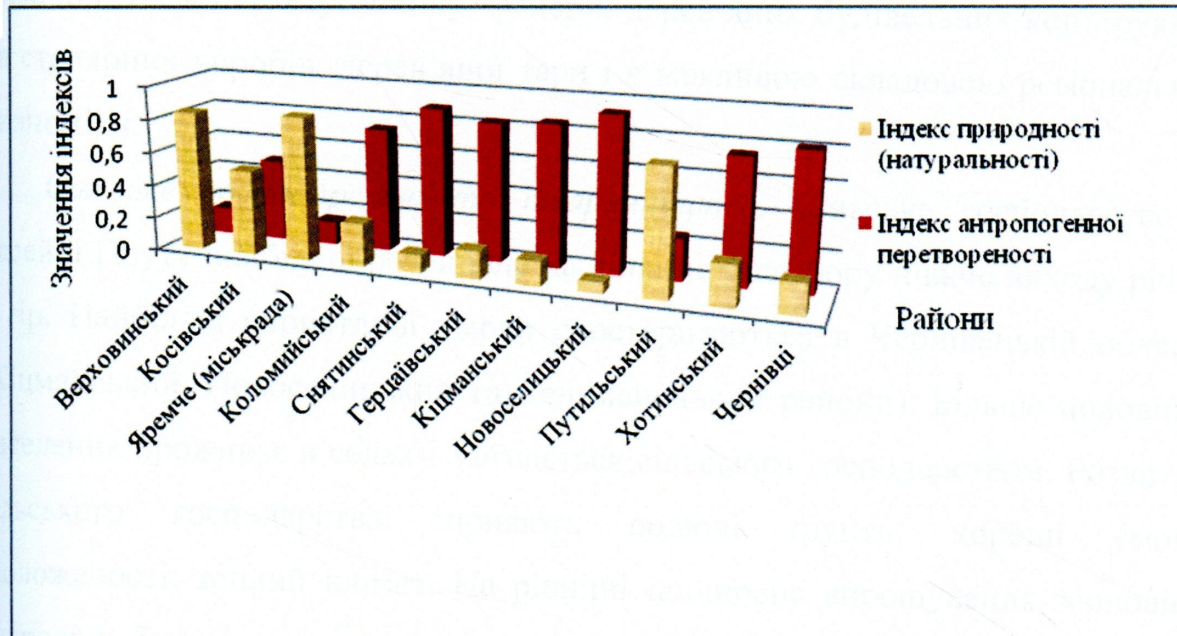


Рис. 2.3. Структура угідь в басейні р. Прут



Найбільш інтенсивно освоєні рівнинні території басейну (Коломийський Снятинський, Герцаївській, Кіцманській, Новоселицький, Хотинський райони), де індекс антропогенної перетвореності перевищує 0,8 (рис. 2.4) [103].



**Рис. 2.4. Індеси стану геосистем у басейні р. Прут**

Рівень антропогенної перетвореності у рівнинній частині басейну – дуже високий, у гірській частині – низький.

Денатуралізація (зменшення площі природних лісових ландшафтів) стала причиною виникнення екологічних проблем:

- руйнування природного екологічного каркасу території;
- утворення великих безлісних територій на яких формується поверхневий стік;
- зниження водоаккумуляційної ємності території та водності річок у меженні періоди;
- активізація екзогенних геодинамічних процесів (ерозія, зсуви, селі, руйнування берегів річок), формування паводків;
- втрата біотичного та ландшафтного різноманіття.

*Промисловість.* За переважаючими техногенними впливами територія басейну належить до індустріально-аграрно-лісогосподарської категорії.



Промисловий потенціал представляють понад 200 промислових підприємств.

Володіючи значною сировинною базою, особливими темпами розвивається харчова промисловість. Деревообробна галузь представлена лісопильним та стругальним виробництвом, сушінням деревини, виробництвом паркету, шпону, фанери, дерев'яних будівельних конструкцій та столярних виробів, дерев'яної тари і є важливою складовою регіональної економіки.

*Сільське господарство та тваринництво.* Сільське господарство в басейні Пруту найбільш розвинене на ділянці водозбору нижче виходу річки з гір. Найбільш сприятливі умови спостерігаються в Чернівецькій області (Кіцманський, Новоселицький та Кельменецький райони). Більше половини населення проживає в селах і займається сільським господарством. Розвитку сільського господарства сприяють родючі ґрунти, хороші умови зволоженості, теплий клімат. На рівнині поширене вирощування зернових, цукрових буряків, а також садівництво. У гірських районах розвинене вівчарство і вирощування великої рогатої худоби. У рівнинній частині основними напрямками є птахівництво і свинарство. Поголів'я худоби, порівняно з 1990 роком, зменшилася в кілька разів [104].

*Рибне господарство.* Сприятливі умови для рибного господарства спостерігаються у рівнинній частині Чернівецької області. Основну роль тут відіграє не сам Прут, а розташовані в його басейні ставки. Більшість ставків орендуються з метою риборозведення.

На виконання розпорядження №714-Р «Про порядок прийняття на баланс гідротехнічних споруд водних об'єктів (ставків) та укладення договорів на їх технічне обслуговування» [105] станом на кінець 2013 року в басейні Пруту було 759 водойм, з них 381 – в оренді, 303 з яких – паспортизовані (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

## Водойми рибогосподарського значення в басейні Пруту

Адміністративне утворення (район, місто)	Кількість водойм, шт.		Кількість дозволів на спецводо-користування	Передано на баланс, %	Кількість виготовлених паспортів на водні об'єкти
	всього	з них в оренді			
Вижницький	100	19	6	65,0	22
Герцаївський	29	24	7	80,0	12
Глибоцький	45	45	14	100,0	28
Заставнівський	267	109	47	100,	102
Кіцманський	78	61	20	70,0	62
Новоселицький	158	62	10	72,0	40
Путильський	14	3			
Хотинський	54	56	14	55,0	37
М. Чернівці	14	2	-		2
Всього по басейну	759	381	118		303

*Лісове господарство.* Велику роль в економічному, екологічному та соціальному розвитку відіграють ліси. Вони є джерелом деревини і продуктів недеревної рослинності, виконують захисні, водорегулюючі і середовищевірні функції. Загальна площа лісів у басейні – 340,8 тис. га, у тому числі площа лісів у національних природних парках – близько 80 тис. га. Основними лісоутворюючими породами є ялина, бук, ялиця і дуб [106].

У віковій структурі лісів переважають молодняки і середньовікові деревостани (70%), які характеризуються гіршими водорегулюючими і ґрунтозахисними функціями. Пристигаючих деревостанів – 14%, стиглих і перестійних – 16% [107].

Надмірна експлуатація лісів, зменшення площі природних лісів, порушення породної структури деревостанів призвели до втрати екологічного потенціалу лісів, зниження енергетичної, водотрансформаційної і захисної функцій, а також екологічної безпеки лісів.

Для трелювання лісу на лісосіках і до основних доріг використовуються трелювальні трактори. З цією метою на схилах гір нарізають тимчасові дороги – тракторні волоки. Після закінчення роботи на лісосіках тракторні волоки піддаються активній дії водної ерозії, що в багатьох випадках призводить до розвитку лінійної ерозії [108]. Інколи природна гравітація та перезволоження при значній крутизні схилів та специфічному літологічному складі корінних гірських порід призводять до утворення зсувів.

Найбільш розповсюдженим і загрозливим є лінійний (глибинний) розмив ґрунту на вже працюючих трелювальних волоках. В окремих місцях максимальний середньорічний змив на свіжих лісосіках в горах складає до 600 тонн на 1 га в рік [109]. Результати досліджень в басейні Пруту, зокрема, на території Карпатського національного природного парку (КНПП), показують, що формування екзогенних процесів тісно пов'язані з комплексом природно-кліматичних факторів і господарської діяльності людини.

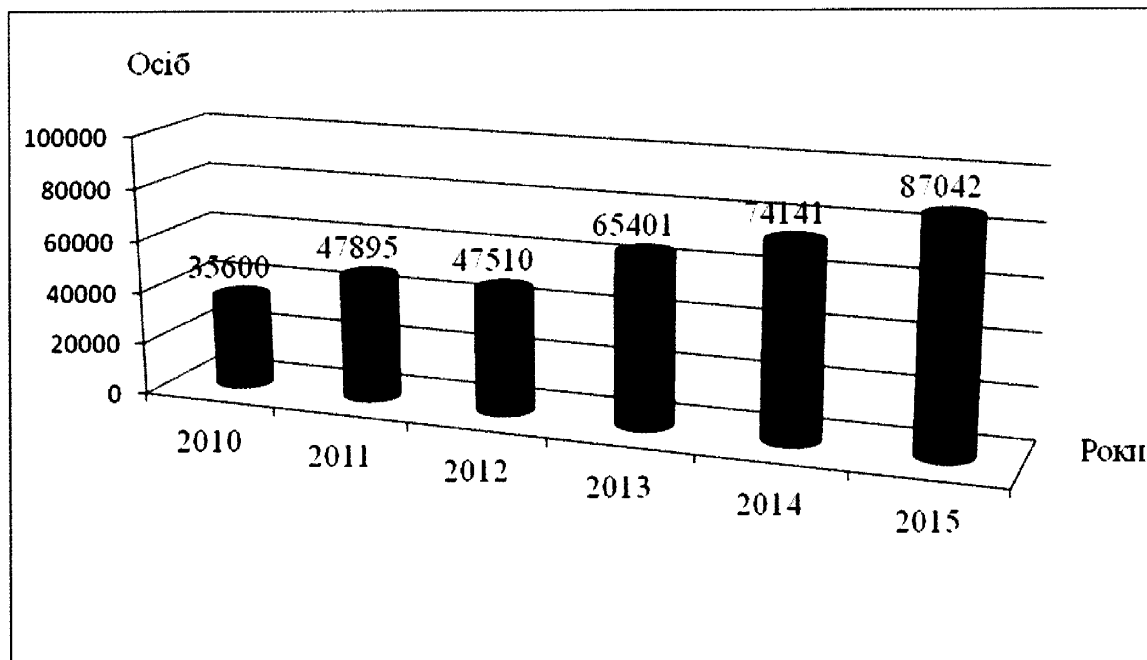
*Туризм і рекреація.* Забезпеченість території басейну р. Прут природними рекреаційними ресурсами на 1км<sup>2</sup> території та 1 жителя, відповідно, в 1,4 і 1,8 рази вища, ніж у середньому по Україні. Це район багатопрофільного літнього і зимового туризму, масового пізнавально-оздоровчого відпочинку, а також бальнеологічного лікування.

Значну роль у розвитку туризму відіграють річки, насамперед Прут і його права притока Черемош. На цих річках є можливість розвитку водного туризму.

Природні особливості міста Яремче та його околиць такі, що туризм тут практично цілорічний. На території Яремчанської міської ради функціонує 47

готелів (2292 місця), 48 рекреаційних закладів (2472 місця), 552 садиби зеленого туризму. У 2013 році територію Яремчанської міської ради відвідало 890 тис. осіб, а у 2014 році – 934 тис. осіб [110]. Туристична сфера створює додаткове навантаження на водні ресурси регіону. За інформацією адміністрації Карпатського національного природного парку тенденція динаміки збільшення числа відвідувачів зберігається і за останні три роки зростає (рис. 2.5).

Проте інформація про наявність дозволів на спец водокористування, про об'єми скидів стічних вод та спосіб їх очистки, як і відомості про звітність по формі 2ТП-Водгосп в органах місцевого самоврядування відсутня.



**Рис. 2.5. Динаміка відпочиваючих на території Карпатського національного природного парку (2010-2015 рр.)**

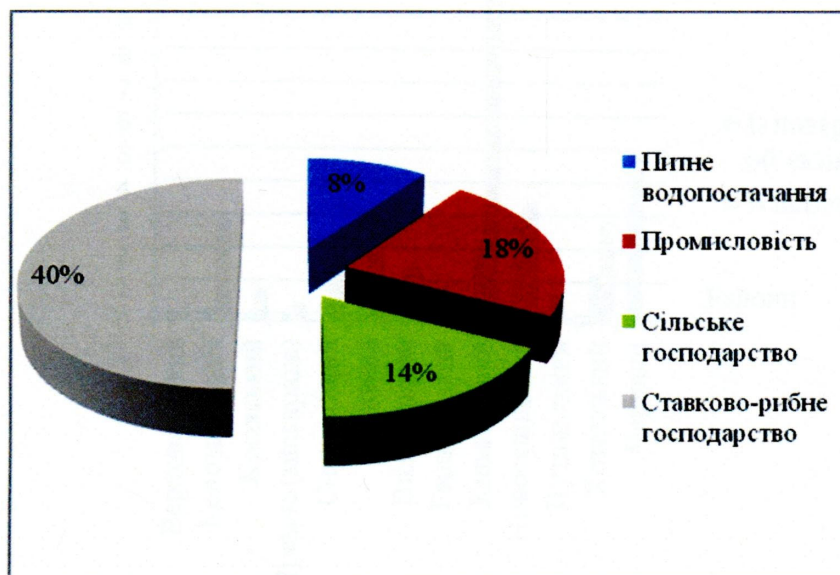
Крім м. Яремче, туризм розвивається в населених пунктах, розташованих на р. Прут вище за течією – в селах Микуличин, Татарів, Ворохта, Яблуниця. У с. Поляниця сформувався відомий центр гірсько-лижного туризму – туристичний комплекс «Буковель». Центром гірського туризму також є селище Верховина.

*Водозабір та водовідведення.* Основними факторами впливу на якісні

та кількісні характеристики водних ресурсів басейну є забір води (водозабір) та скидання стічних вод (водовідведення). До джерел забруднення поверхневих вод відносяться також дифузні джерела забруднення – поверхневий стік з сільськогосподарських угідь (зрошення, використання добрив і пестицидів), доріг, забудованих територій, техногенні катастрофи (пошкодження нафтопроводів, аварії на підприємствах).

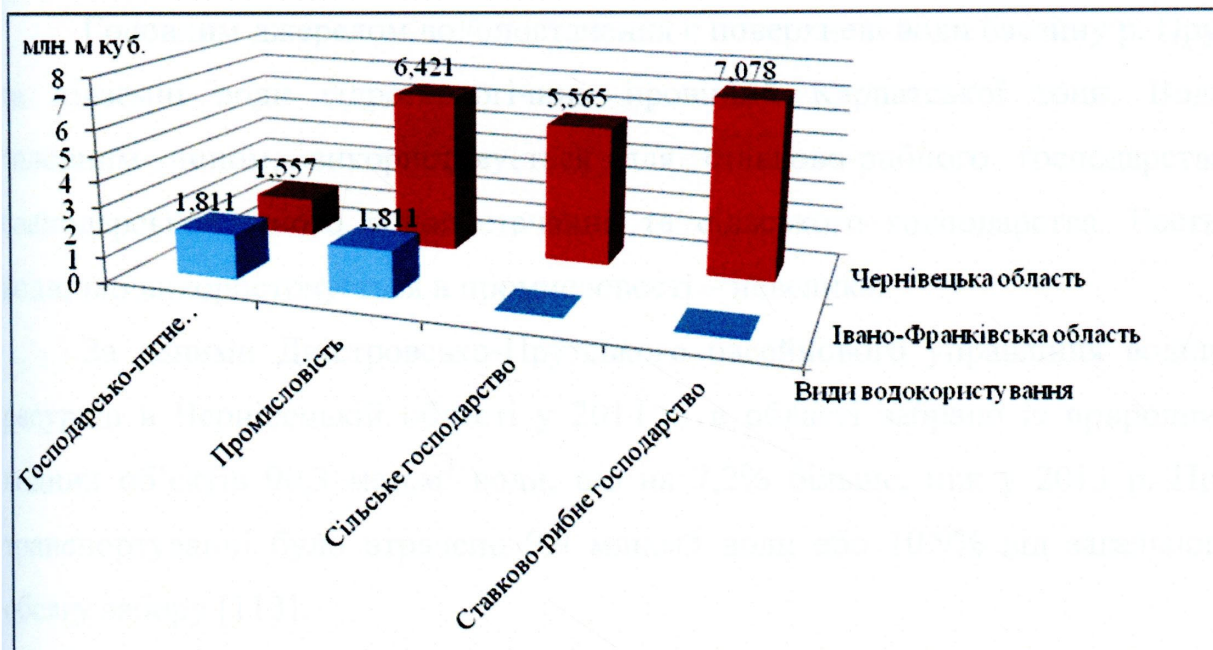
За даними Дністровсько-Прутського БУВР у 2013 р. водозабір у басейні Пруту склав 48,92 млн. м<sup>3</sup>. При цьому в Івано-Франківській області забрано 9,59, у Чернівецькій – 39,33 млн. м<sup>3</sup>.

Основна частина води забирається з поверхневих джерел. В Івано-Франківській області – 90% сумарного водозабору, в Чернівецькій – 60%. Вода використовується для житлово-комунальних потреб та сільського господарства. Забір води для потреб промисловості невеликий. Найбільшим споживачем води є Кіцманський район. Узагальнена структура водокористування в басейні Пруту представлена на рис. 2.6. Найбільшу частку води використовують для риборозведення у ставках – 40%, що є особливо характерним для Чернівецької області, у Івано-Франківській області такого типу водокористування в басейні Пруту немає (рис. 2.7).



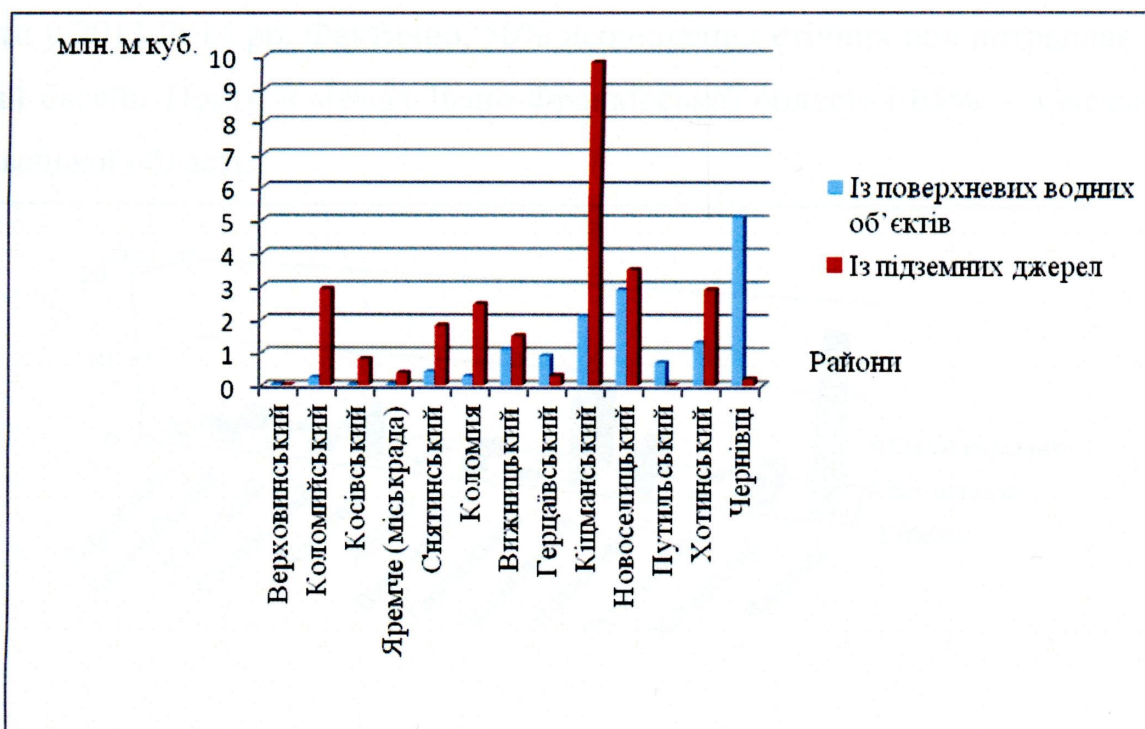
**Рис. 2.6. Структура використання води різними галузями економіки в басейні Пруту у 2013 -2014 рр.**





**Рис. 2.7. Узагальнені дані водокористування в басейні ріки Прут у 2013-2014 рр. (млн. м<sup>3</sup>)**

Загальний об'єм забору води в українській частині річкового басейну Пруту для різних галузей сягав 41,71 млн.м<sup>3</sup>, з яких 32,3 млн.м<sup>3</sup> були забрані у Чернівецькій області і 9,41 млн.м<sup>3</sup> – у Івано-Франківській області (рис. 2.8) [111, 112].



**Рис. 2.8. Забір води в басейні р. Прут у 2013-2014 рр., млн. м<sup>3</sup>**

Головним джерелом водопостачання є поверхневі води басейну р. Прут та підземні води гідрогеологічних провінцій Карпатської зони. Вода, головним чином, використовується для ставково-рибного господарства, господарсько-питного водопостачання та сільського господарства. Частка води, що використовується в промисловості – невелика.

За даними Дністровсько-Прутського басейнового управління водних ресурсів в Чернівецькій області у 2014 р. в області забрано із природних водних об'єктів 90,3 млн.м<sup>3</sup> води, що на 7,2% більше, ніж у 2013 р. При транспортуванні було втрачено 9,9 млн.м<sup>3</sup> води або 10,9% від загального обсягу забору [113].

Важливими антропогенними навантаженнями на якість та кількість водних ресурсів в басейні р. Прут є скиди неочищених комунальних стічних вод та промислових стоків. Очисні споруди всіх населених пунктів є точковими джерелами забруднення поверхневих водних тіл в басейні р. Прут. В існуючих економічних умовах, всі вони працюють неефективно, оскільки були збудовані 50-60 років тому і ресурс їх роботи вже вичерпаний. На рис. 2.9 представлено усереднені об'єми скидів стічних вод у водні об'єкти у 2013-2014 рр. Фактично, 50% неочищених стічних вод потрапляє у водний басейн Пруту в межах Івано-Франківської області і 65% – в межах Чернівецької області.

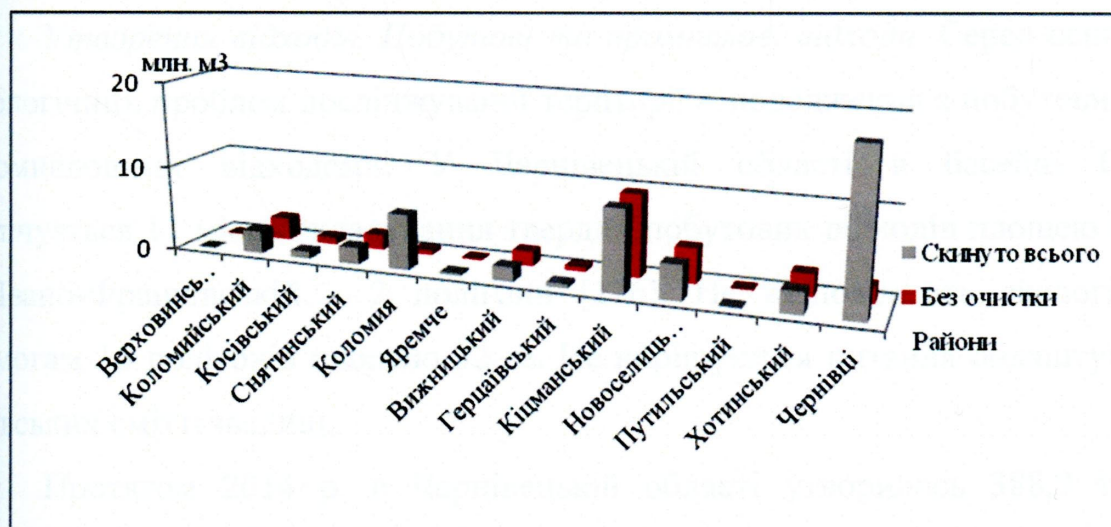


Рис. 2.9. Скиди стічних вод у водні об'єкти басейну р. Прут, 2013-2014 рр.

*Паводки, протипаводковий захист.* Найбільшою екологічною загрозою досліджуваної території, яка проблематично вирішується на сучасному рівні розвитку науки є те, що басейн р. Прут характеризується високим ризиком виникнення паводків і пов'язаних з ними процесів (руйнування берегів річок, затоплення територій, утворення селевих потоків, розвиток ерозійних процесів тощо). Значні паводки відбулися у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1988, 2002, 2008, 2010 роках. Ризики формування паводків, які охоплюють тільки басейни окремих річок, виникають через 2-3 роки. Завжди є потенційний ризик формування паводків (зокрема і катастрофічних), що загрожує екологічній безпеці регіону [114].

В басейні Пруту збудований значний повенекий захисний комплекс. Він включає заходи з регулювання русел річок і річкового стоку (споруди берегоукріплення, захисні дамби, габійні стіни).

*Добування піску та гравію.* Видобуток руслового алювію – одна із серйозних екологічних проблем у басейні. У багатьох випадках видобуток гравію відбувається стихійно без будь-яких погоджень, часто там, куди можна під'їхати автомобілем. Наслідком забору руслового алювію стало зниження відміток русел річок Прут і Черемош на 1-1,5 м, а біля м. Чернівці – навіть на 2-2,5 м. Це викликає деформацію русла, зміну стоку, збільшує ризик підтоплення [115].

*Утворення відходів. Побутові та промислові відходи.* Серед основних екологічних проблем досліджуваної території – поводження з побутовими та промисловими відходами. У Чернівецькій області в басейні Пруту налічується 11 місць складування твердих побутових відходів площею 67 га, в Івано-Франківській – 2 полігони [116]. Не відповідають екологічним вимогам 10 полігонів площею 32 га. Не вирішується питання облаштування сільських сміттєзвалищ.

Протягом 2014 р. в Чернівецькій області утворилось 388,9 тис. т відходів I–IV класів небезпеки, з яких 38,7% – побутові відходи. 49,3% всіх відходів була утворена на підприємствах м. Чернівців. Серед районів



найбільшим цей показник був у Глибоцькому, Кіцманському та Новоселицькому районах (72,5 тис. т, 34,9 тис. т та 30,4 тис. т відповідно), що разом становило 35,4% від загального обсягу утворених відходів. Відсутність облаштованих полігонів ТПВ, сприяє інфільтрації забруднюючих речовин токсичної, канцерогенної та інфекційної дії у поверхневі і підземні водні об'єкти. В рамках даного дослідження не вдалося отримати дані про склад інфільтратів із сімттезвалищ.

Основною причиною зростання обсягів накопичення твердих побутових відходів у басейні річки Прут є відсутність системи роздільного збирання твердих побутових відходів та підприємств їх переробки.

*Пестициди та стійкі органічні забруднювачі.* На території басейну р. Прут місця зберігання непридатних для використання пестицидів відсутні (вивезені з територій Івано-Франківської і Чернівецької областей для утилізації і знешкодження).

Відповідно до даних статистичної звітності, загальна кількість використаних мінеральних добрив, які були застосовані у Чернівецькій області у 2011 році сягала 107,3 тис. ц, або в середньому 88 кг на га сільськогосподарської культури, у 2014 році – 108,6 тис. ц. Площа, на якій сільськогосподарськими підприємствами застосовувались засоби захисту рослин, становила 91,3 тис. га, більшу частину якої (71,1% або 65,0 тис. га) займала площа, на якій застосовувались пестициди [117]. Невеликі об'єми добрив використовуються у гірських районах (30-40 кг/га) [118].

Статистичні дані базуються на звітах від адміністративно-територіальних одиниць, а, отже, достеменно оцінити кількість застосування добрив в межах басейну неможливо.

*Мала гідроенергетика.* У басейні р. Прут є декілька діючих гідроелектростанцій (ГЕС). Снятинська ГЕС (потужністю 800 кВт) розташована безпосередньо на р. Прут. Дві міні-ГЕС експлуатуються на притоках Пруту: Яблуницька ГЕС (потужністю 600 кВт) розташовується на р. Білий Черемош біля села Яблуниця, а Пробійнівська ГЕС – 1 та

Пробійнівська ГЕС – 2 (сумарною потужністю 1200 кВт) – на р. Пробійна.

В даний час в басейні р. Прут планують побудувати ще декілька малих ГЕС, в тому числі з відповідними каналами (табл. 2.5, рис. 2.10).

Таблиця 2.5

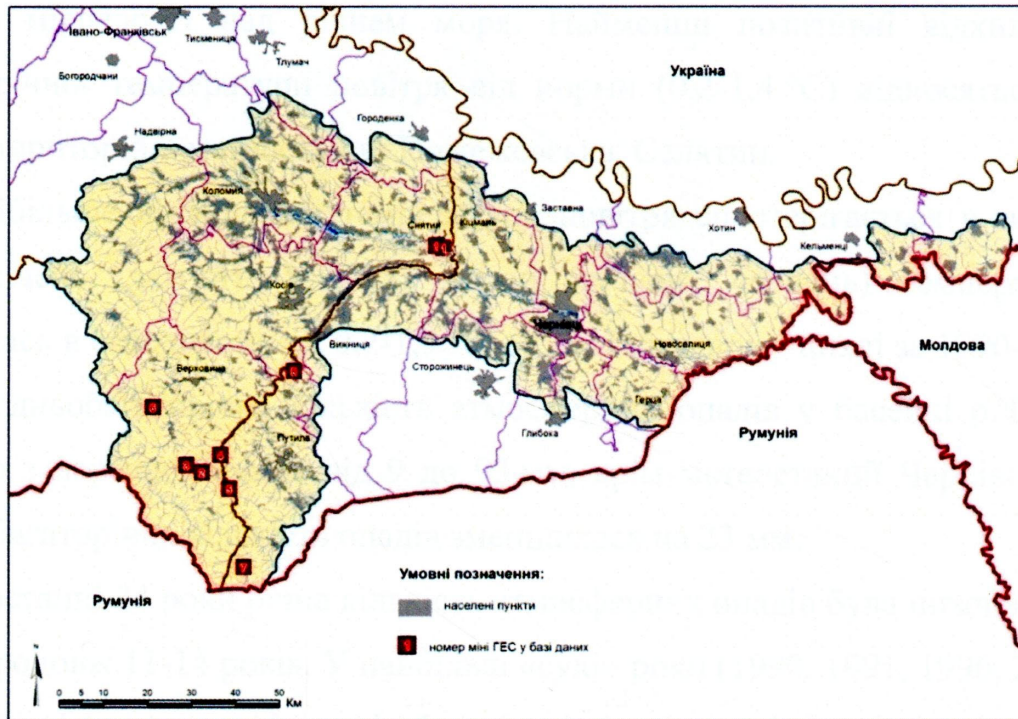
**Перелік діючих та планованих до будівництва малих ГЕС в басейні р.**

**Прут**

Назва	Ріка	Примітки
Снятинська	Прут	Діюча, гребельна
Пробійнівська - 1	Пробійна, Грамотний	Діюча, дериваційна
Пробійнівська - 2	Пробійна	Діюча, дериваційна
Яблуницька	Білий Черемош	Діюча, дериваційна
Голошинська	Білий Черемош	Триває будівництво, гребельна
Дзембронівська	Дземброня	Будівництво заморожене, дериваційна
Сарата	Сарата	Триває будівництво, дериваційна
Розтоки	Черемош	Триває будівництво, гребельна

Питання розвитку малої гідроенергетики у верхів'ї Пруту потребує додаткового вивчення з точки зору економічної доцільності та екологічних наслідків (вплив на гідробіоти та рекреаційний потенціал річок).

*Зміни клімату.* Зміни клімату відноситься до екологічних ризиків, які визначають екологічну безпеку навколишнього середовища і розглядається як довготермінові зміни метеорологічних елементів (температура і вологість повітря, атмосферні опади, швидкість вітру, хмарність та ін.), відхилення їх параметрів від кліматичної норми для певної географічної широти. Цей процес супроводжується в першу чергу зміною температури повітря та атмосферних опадів.



**Рис. 2.10. Інфраструктурні проекти (малі ГЕС) в басейні р. Прут**

Територія басейну р. Прут характеризується помірно-континентальним кліматом. В окремі роки спостерігаються посушливі періоди, які значно впливають на стік і гідрологічний режим річок басейну річки Прут. Високогірна частина басейну Пруту відноситься до найбільш зволжених в Україні. Основною закономірністю річної кількості опадів є їх зменшення з віддаленням від гір. У горах (метеостанція Пожижевська, Селятин) кількість опадів становить 976-2117 мм на рік, у рівнинній частині (метеостанції Коломия, Чернівці) – 395-1331 мм [119]. Для басейну властива значна нерівномірність опадів у часі. Буває так, що за один місяць випадає половина річної норми, а в окремі дні місячна кількість опадів. Це визначає паводковий режим річки і формування паводків.

Одержані нами в результаті аналізу спостережень на метеостанціях дані свідчать про наявність у басейні р. Прут змін середньої місячної і середньої річної температури повітря за 1990-2013 роки порівняно з кліматичною стандартною нормою. За останні 24 роки середня річна температура повітря підвищилася на 0,2-1,9°C. Основним фактором, який визначає територіальні відмінності відхилень температури повітря від норми,

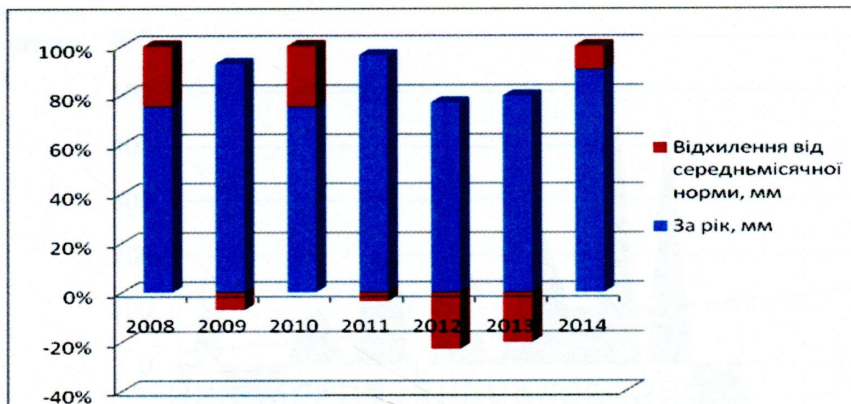
є висота місцевості над рівнем моря. Найменші позитивні відхилення середньорічної температури повітря від норми (0,2-1,4 °С) відносяться до гірських територій – метеостанції Пожежевська, Селятин.

Найбільше підвищення температури повітря спостерігається в зимові місяці (січень, лютий). У літні місяці (липень, серпень) температура підвищилась в середньому на 0,7-1,9 °С. У багаторічному циклі за 1990-2013 роки середньобагаторічна кількість атмосферних опадів у басейні р. Прут, порівняно з нормою, зросла від 9 до 93 мм, крім метеостанції Чернівці, де середньобагаторічна кількість опадів зменшилася на 23 мм.

За останні 24 роки річна кількість атмосферних опадів була нижчою від норми впродовж 11-14 років. У найбільш «сухі» роки (1990, 1991, 1996, 2000, 2003, 2011) кількість опадів за рік була меншою від норми на 110-447 мм. У річному циклі найбільш «сухими» були місяці травень, червень, липень, листопад і грудень. Кількість років з вищою від норми річною сумою атмосферних опадів за період 1990-2013 рр. коливалася у межах 9-14 років. Найбільша кількість опадів випала у 1998, 2001, 2007, 2008, 2010 роках (перевищення від норми коливалось у межах 280-450 мм). Максимальні перевищення річної кількості опадів спостерігались на метеостанції Пожижевська – 603 мм (1998 р.), 555 мм (2008 р.) і 694 мм (2010 р.). Саме у ці роки на річках формувалися катастрофічні паводки. Кількість опадів, яка перевищує норму, припадає у більшості випадків на місяці березень, червень-серпень і листопад. У «вологі» роки є також місяці з кількістю опадів значно меншою від норми. Це місяці квітень, травень і серпень.

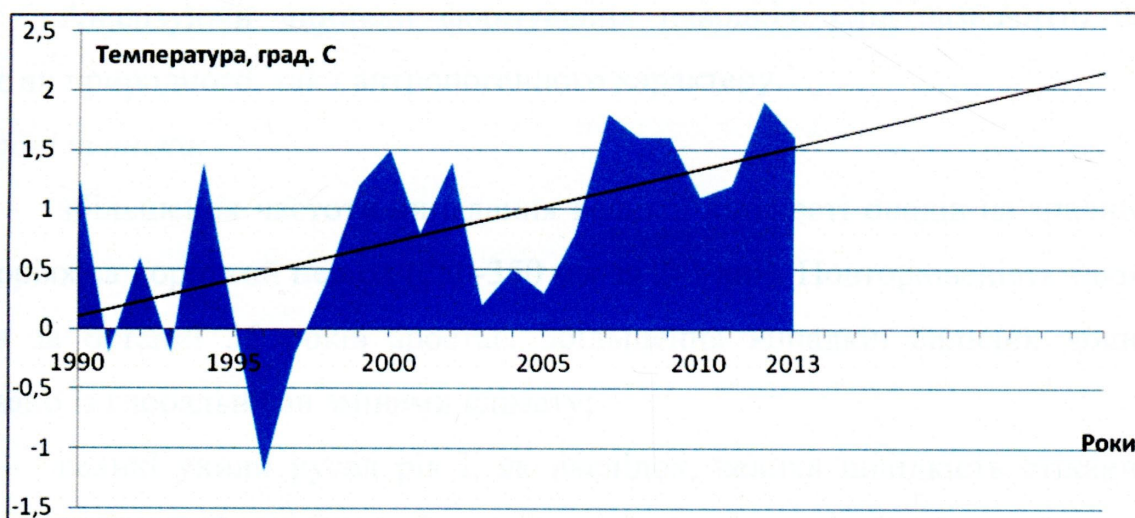
За даними Карпатської селестокової станції (м. Яремче) при середньорічній нормі витрат 931 мм опадів, з 2008 по 2014 роки спостерігались значні відхилення від норми в обидві сторони. 2008 та 2010 роки були найбільш багатоводними, а 2012 та 2013 роки – маловодними (рис. 2.11).





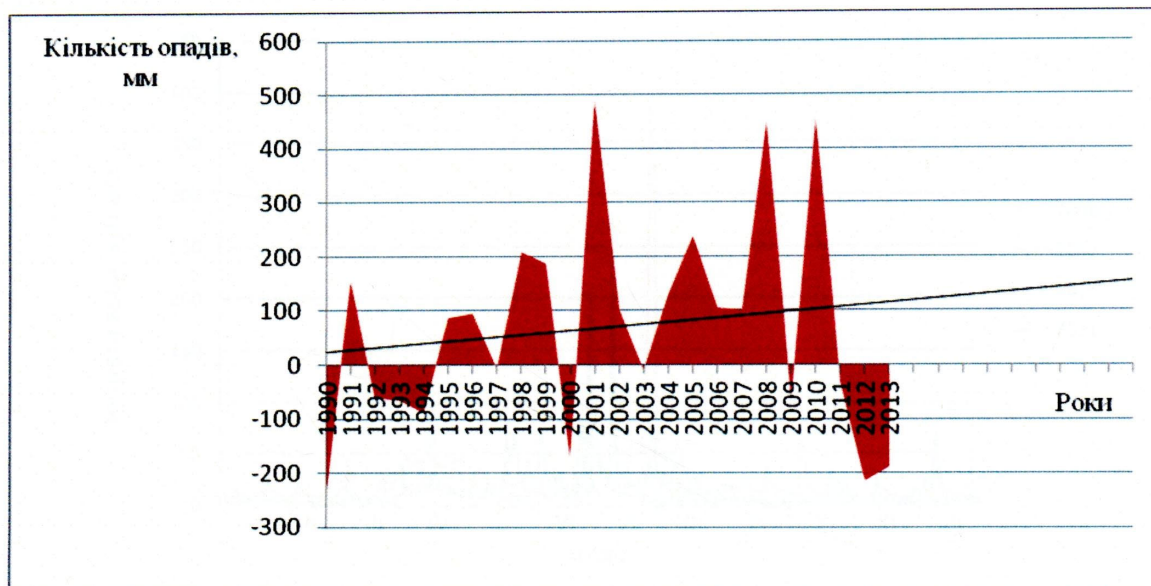
**Рис. 2.11. Середньорічна кількість опадів на території Яремчанської міської ради за 2008-2014 рр.**

Роблячи 10-літній прогноз відхилення температури повітря за середньорічними даними по метеостанції Яремче, очевидним є тренд до її подальшого зростання (рис. 2.12).



**Рис. 2.12. Прогноз на 2016-2023 рр. відхилення середньорічної температури повітря від норми по метеостанції Яремче**

Щодо прогнозування зміни річної кількості опадів, то тенденція зберігається та сама (рис. 2.13).



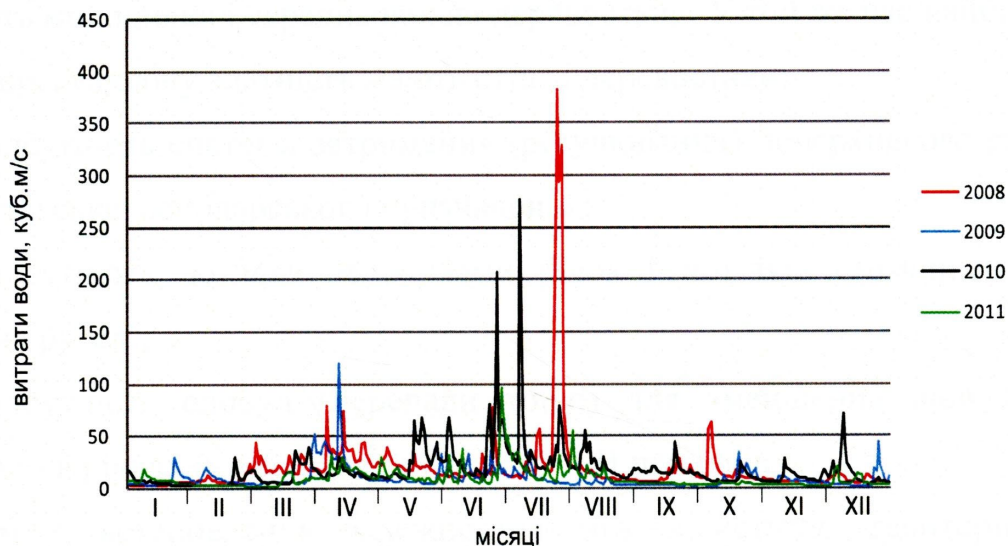
**Рис. 2.13. Прогноз на 2016-2023 рр. відхилення річної кількості опадів від норми у басейні р. Прут, мм**

Аналізуючи чинники формування паводків, слід зазначити, що вони є як природного, так і антропогенного характеру.

*Природні чинники:*

- збільшення частоти випадання великої кількості опадів на значних територіях за короткий період (250-350 мм за 2-3 дні). Повторюваність таких опадів за останні 35 років зростає. Збільшення випадків сильних дощів пов'язано із глобальними змінами клімату;
- великі ухили русел рік і, як наслідок, велика швидкість стікання води до основних річок, що сприяє швидкому підняттю рівнів води;
- велика крутизна схилів (переважають у гірських ландшафтах); за таких умов дощові води дуже швидко стікають у долини річок, спричиняючи значні витрати води і підняття рівнів води як у притоках, так і в р. Прут (рис. 2.14), затоплення заплав і надзаплавних терас.





**Рис. 2.14. Гідрографи стоку р. Прут (гідропост Яремче – 2008-2011 рр.)**

*Антропогенні чинники:*

– руйнування первинної структури природних лісів, зниження лісистості території; корінні мішані різновікові деревостани з дуба, бука, ялини і ялиці замінені монокультурами ялини та простими одновіковими дубняками, букняками і яличниками, внаслідок чого просочування води у ґрунт зменшилося, а поверхневий стік збільшився;

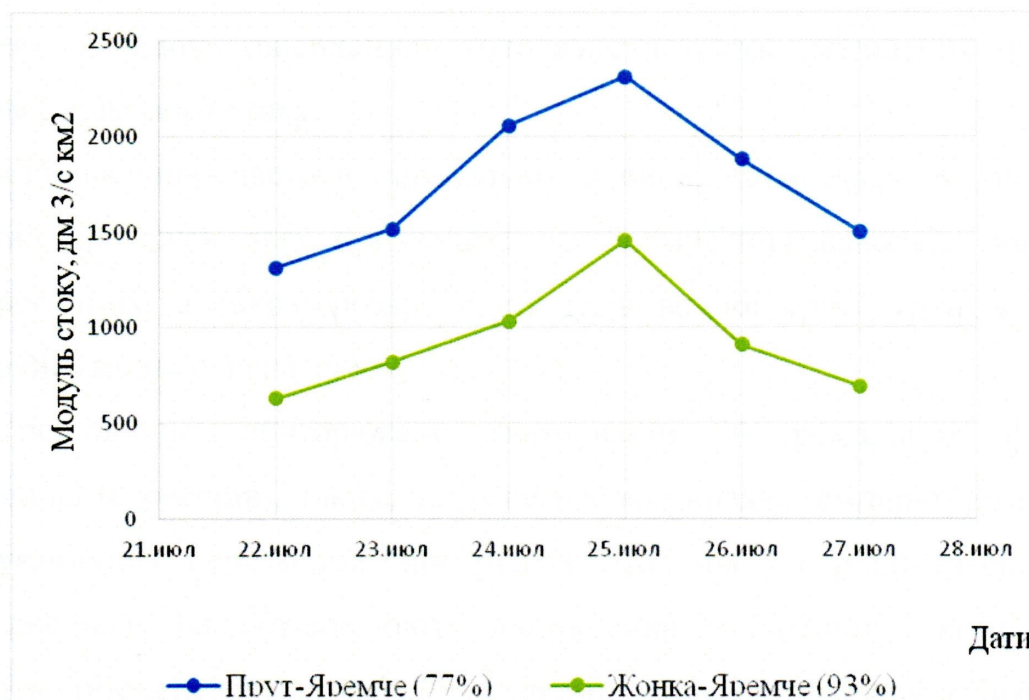
– зниження водоакумлюючої ємності території; екологічно необґрунтоване освоєння території призвело до утворення великих площ угідь (рілля, сіножаті, пасовища, забудовані землі, дороги), на яких, внаслідок низької водопроникності ґрунтів, формується поверхневий стік. Крім того, при осушенні перезволожених ґрунтів побудована значна кількість відкритих каналів. Все це призвело до значного зниження водоакумлюючої ємності території. Атмосферні опади у вигляді поверхневого стоку швидко стікають у водотоки, формуючи паводки (у тому числі і катастрофічні);

– зниження повноти, спрощення видового складу, зміна вікової структури деревостанів, наземне тракторне трелювання деревини в лісах. Ці фактори призводять до зниження водорегулювальної функції лісів і, як наслідок, їх здатності зменшувати поверхневий стік, максимальні витрати та рівні води в річках у паводковий період. У лісовому фонді басейну

переважають молодняки і середньовікові деревостани. У той же час найбільш високу водорегулюючу здатність мають стиглі деревостани;

- відсутність системи затримання (регулювання) поверхневого стоку на землях сільськогосподарського призначення;
- відсутність догляду за руслами річок і потічків (розчищення і поглиблення русел);
- відсутність споруд (перепади тощо) для зменшення швидкості стікання води в річках (у першу чергу річках I і II порядків).

Актуальним є встановлення залежностей між лісистістю території та формуванням паводків. Проведений нами аналіз матеріалів Карпатської селестокової станції свідчить, що величина модулів стоку залежить від лісистості водозборів (рис. 2.15). При лісистості водозбору 93 % (р. Жонка) модулі стоку в 1,6-2,1 рази менші, порівняно з водозборами з меншою лісистістю – 77 % (р. Прут) [120]. Таким чином, для зменшення паводкового ризику лісистість річкових басейнів у гірських ландшафтах повинна бути не нижчою 90 %.



**Рис. 2.15. Залежність модулів стоку від лісистості водозборів у басейні Пруту**



Наслідками зміни клімату є:

- підвищення зимових температур повітря, що сприяє нестійкості снігового покриву і випаровуванню (сублімації) снігу, внаслідок чого зменшується поповнення ґрунтових вод і ґрунтова складова річкового стоку (знижується водність річок у період зимової межені);

- зменшення кількості атмосферних опадів і зростання температури повітря у теплий період року, що підвищує екологічний ризик нестабільності річкового стоку і значного зниження водності річок у меженні періоди (важливо для врахування при прийнятті рішень щодо водопостачання, будівництва міні-ГЕС, поглиблення очищення зворотних вод на очисних спорудах і перегляду нормативів гранично допустимих скидів у водні об'єкти);

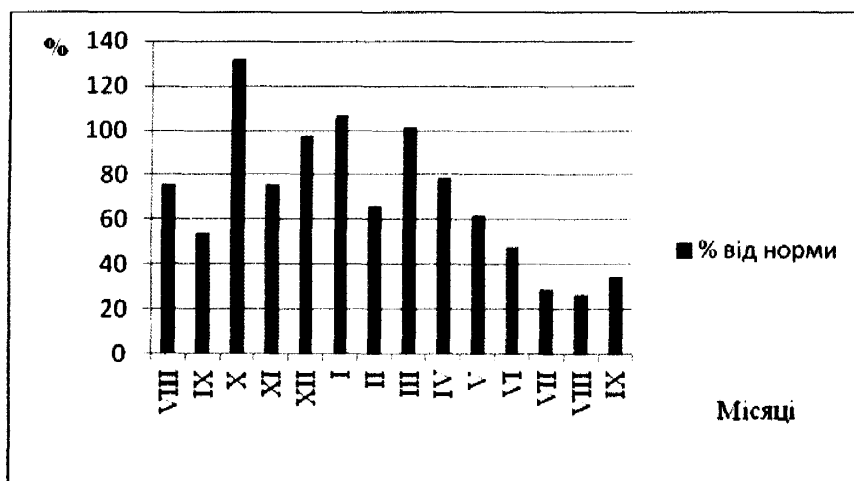
- підвищення температури повітря (особливо у весняно-літній період) сприяє висушуванню ґрунтів, внаслідок чого вода, яка надходить у ґрунт з атмосферними опадами після посушливого періоду, поглинається ґрунтом і не надходить у підземні води, що призводить до зниження рівня підземних вод і, як наслідок, «висихання» колодязів, а також зменшення ґрунтової складової річкового стоку;

- збільшення частоти аномально великих атмосферних опадів за короткий проміжок часу призводить до формування паводків, зокрема і катастрофічних, а також розвитку процесів водної ерозії ґрунтів, зсувів, селів, руйнування берегів річок;

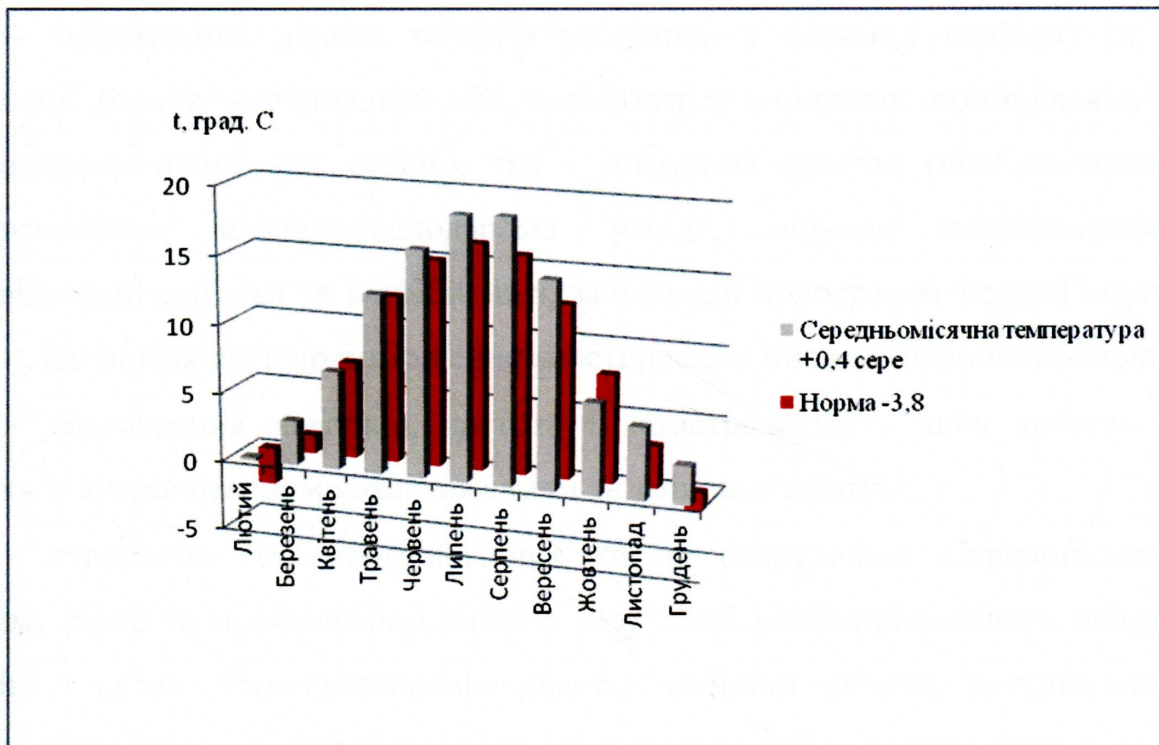
- періодично повторюване формування екстремальних факторів середовища (стресорів), таких, як дуже високі / низькі температури повітря, висушування або перезволоження ґрунтів (особливо у періоди інтенсивного росту рослин), які обумовлюють виникнення в біотичних компонентах геосистем (біоценозах) стресів, наслідками яких є зниження стійкості та продуктивності лісових, лучних і аграрних екосистем, всихання ялинових лісів, поширення шкідників і хвороб. Темпи зміни кліматичних факторів можуть випереджати можливості біологічних видів адаптуватися до змінених

умов середовища, що негативно впливатиме на життєвість та збереженість видів і, як наслідок, може призвести до збіднення біорізноманіття.

З огляду на зміни температури повітря та опадів, що вже відбулися, й тривають наразі, та з великою ймовірністю спостерігатимуться надалі, можна очікувати посилення посушливості територій в басейні Пруту. В посушливі роки зникає вода в криницях по всіх населених пунктах. Це підтверджується національними дослідженнями та новим агрокліматичним зонуванням, за яким території традиційно достатнього зволоження поступово переходять до зони недостатнього та нестійкого зволоження [121]. Такі наслідки зміни клімату загрожують збільшенням повторюваності кризових явищ. Прикладом є гідрологічна посуха (маловоддя) 2015 р., яка сформувалася на фоні вкрай низької водності весняного періоду, посилювалася в умовах тривалого дефіциту опадів упродовж квітня – серпня та набула ознак небезпечної ситуації природного характеру у липні-серпні, коли поєдналася із жорсткою метеорологічною та ґрунтовою посухами. Умови для такого явища склалися внаслідок аномально високих температур повітря та дефіциту опадів, кількість яких упродовж весняно-літнього періоду в басейні Пруту виявилася найменшою за період регулярних спостережень [122] (рис. 2.16, 2.17).



**Рис. 2.16.** Середньомісячні витрати води по гідропосту на р. Прут в м. Чернівці (серпень 2014 р. – вересень 2015 рр.), в % від норми



**Рис. 2.17. Середньомісячна температура по метеопосту  
в м. Яремче, 2015 р.**

Гідрологічна посуха 2015 р., окрім загального зниження водності річок, проявляється в інтенсивному розвитку водної рослинності, у значному заростанні русел, виникненні ділянок стоячої води, пересиханні малих річок, що, перш за все, негативно впливає на водні екосистеми і екологічну ситуацію загалом.

## Висновки до розділу 2

1. Басейн р. Прут в Україні – унікальна в природно-кліматичному відношенні територія, багата на водні, лісові та рекреаційні ресурси. На річковий басейн впливають як антропогенні, так і природні фактори, що вперше ідентифіковані з застосуванням європейської методики DPSIR (рушійні сили – навантаження – стан – вплив – заходи реагування), теоретичні основи застосування методології включені до навчального процесу ІФНТУНГ (Додаток Ж.8).

2. Ключовими екологічними проблемами/ризиками в басейні р. Прут є:

- забруднення водних об'єктів (особливо у меженні періоди) як з точкових (скиди неочищених або недостатньо очищених промислових і господарсько-побутових стоків), так і дифузних джерел (необлаштовані сміттєзвалища, сільськогосподарські угіддя, відходи тваринництва, індивідуальні септики та вигрібні ями, забудовані прибережні захисні смуги тощо), що призводить до погіршення якості джерел питного водопостачання;
- формування паводків, частота і катастрофічність яких зростає у зв'язку із антропогенним навантаженням та зміною клімату;
- створення гідроморфологічних тисків (порушення гідрологічного режиму річок та морфологічні зміни в результаті несанкціонованого забору гравію з русел, берегоукріплення (дамби, габіонні стінки), регулювання русел, створення ставків/водосховищ, розвитку малої гідроенергетики);
- зниження продуктивності і екологічних функцій лісів, рівня їх екологічної безпеки; погіршення середовищ існування цінних видів рослин і тварин.

2. Вперше проаналізовано кількісні та якісні характеристики основних факторів антропогенного та природного навантаження в басейні Пруту, їх просторові та часові зміни, а також отримано прогнозовані тенденції зміни кліматичних факторів.

## РОЗДІЛ 3

### ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ В БАСЕЙНІ ВЕРХНЬОГО ПРУТУ

#### 3.1 Оцінка навантажень на річковий басейн Пруту від органічного забруднення та біогенів, спричинених точковими та дифузними джерелами

В басейні Пруту працює більш ніж 200 промислових підприємств різної потужності. Слід зазначити, що більшість з них є так звані «вторинні» водокористувачі, тому що їх стічні води транспортуються та очищуються на муніципальних очисних спорудах [123].

Очисні споруди є значними точковими джерелами широкого спектру забруднення, що включає органічне, біогенне (азотні та фосфорні сполуки) та різні хімічні забруднювачі. В той час, коли більшість промислових підприємств скидають свої стічні води без достатньої або взагалі без очистки до міської каналізації, серед них – Вижниця, Герца, Путила. Для оцінки навантаження від неочищених стічних вод, яке пов'язане з емісією у довкілля органічних сполук (БСК<sub>5</sub>, ХСК) та біогенів (N<sub>заг</sub> та P<sub>заг</sub>), була проведена інвентаризація очисних споруд в агломераціях (населених пунктах) з населенням від 5000 в басейні р. Прут відповідно до «Керівництва щодо Аналізу навантажень/впливів (Оцінка ризиків), пов'язаних з гідроморфологією та фізико-хімією в басейні Пруту» [124]. Рівень охоплення міського населення каналізацією в басейні Пруту становить від 30 до 80% (табл. 3.1).

Для розрахунку емісій БСК<sub>5</sub>, ХСК, N<sub>заг</sub> та P<sub>заг</sub> різних населених пунктів в басейні Пруту було використано наступні значення для еквівалента населення (ЕН):

$$1\text{ЕН БСК} = 60 \text{ г /добу};$$

$$1\text{ЕН ХСК} = 110 \text{ г /добу};$$

$$I_{EH} N_{заг} = 8,8 \text{ г / добу}$$

$$I_{EH} P_{заг} = 2,5 \text{ г P / EH / добу,}$$

беручи до уваги значне навантаження від використання фосфатних порошків [125] (Technical Report: ICPDR Municipal Emission Inventory 2006/2007) з додатковим коефіцієнтом ефективності очищення 0,2, ґрунтуючись на практичних знаннях і державних стандартах [126], що класична вторинна очистка, що використовується на українських очисних спорудах, знижує навантаження від стічних вод тільки на 20% навантажень по фосфору. Генерація забруднювачів населеними пунктами зростає у відповідності до збільшення чисельності населення (рис. 3.1, табл. 3.2) [127, 128].

Таблиця 3.1

### Очищення стічних вод в населених пунктах в басейні р. Прут

Ріка	Населений пункт	Чисельність населення	Рівень охоплення населення каналізацією		Рівень очистки
			ЕН, осіб	%	
Прут	Яремче	8000	3000	37,5	Вторинна
Прут	Коломия	61 429	50 000	81,4	Вторинна
Прут	Чернівці	262 294	180 000	68,6	Вторинна
Совиця	Заставна	8097	5274	65,4	Вторинна
Совиця	Кіцмань	7293	5428	80,3	Вторинна
Прут	Новоселиця	8166	3213	41,3	Вторинна
Дерелуй	Глибока	9465	3009	31,8	Первинна

Примітка. ЕН (еквівалент населення) – 1 людина, що приєднана до централізованої каналізаційної системи.

Застосована для умов річкового басейну Пруту методика розрахунку її емісії БСК<sub>5</sub> для неочищених стічних вод представлена на прикладі Яремче:

$$E_{місія БСК_5} = I_{EH} \times 60 \times 0,9 \quad (3.1)$$



де  $EN=3000$ ; Яремче (неочищені стічні води), де  $1EN=5000$  осіб.

$1EN$  продукує 60 г БСК<sub>5</sub>/добу;

0,9 – коефіцієнт очищення (Яремче - вторинна очистка стічних вод).

Отже, для 3000 населення, що підключені до централізованої каналізації, емісія органічних забруднень (за показником БСК<sub>5</sub>) буде дорівнювати:

$$3000 \times 60 \text{ г/добу} = 180\,000 \text{ г/добу} = 0,18 \text{ т/добу.}$$

В рік, відповідно, це буде:  $0,18 \text{ т/добу} \times 365 \text{ днів} \times 0,9 = 59,1 \text{ т/рік.}$

Звідси,  $5000 \times 60 \text{ г/добу} = 300\,000 \text{ г/добу} = 0,3 \text{ т/добу} \times 365 \text{ днів} = 109,5 \text{ т/рік.}$  Загальна емісія БСК<sub>5</sub> від м. Яремче, з урахуванням всього місцевого населення, складає:  $59,1 \text{ т/рік} + 109,5 \text{ т/рік} = 168,6 \text{ т/рік.}$

Отримані результати свідчать про те, що дифузні джерела забруднення є визначальними для басейну ріки Прут. Саме неканалізована сільська місцевість є причиною емісії значних об'ємів забруднюючих речовин (органіки та біогенів) у річкові водні тіла, оскільки вони потрапляють у ґрунтові води через неізольовані вигрібні ями, гноївки, господарські будівлі тощо (рис. 3.2).

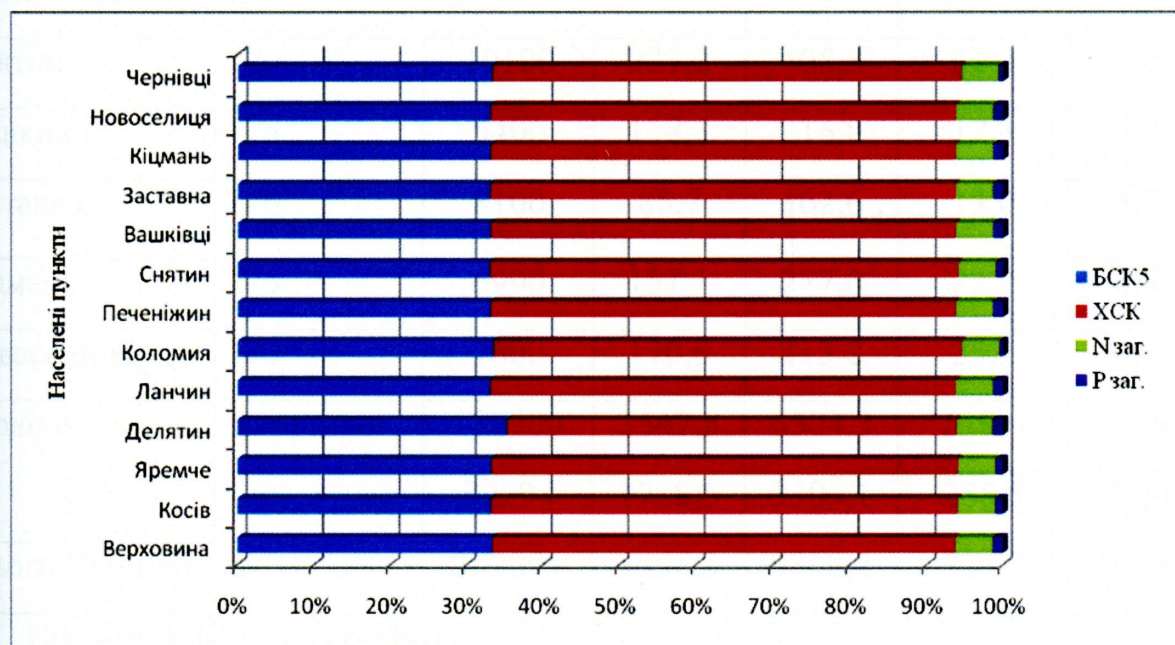


Рис. 3.1. Вміст органічної та біогенної частки в стічних водах басейну р. Прут (%)

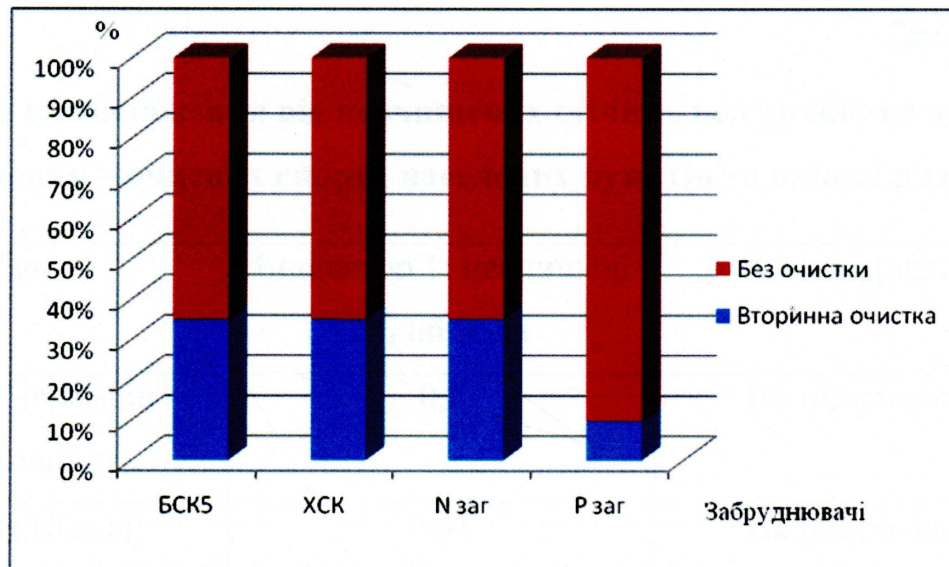
Таблиця 3.2

## Емісія забруднюючих речовин від неочищених стічних вод

Назва нас. пункту	Очистка	ЕН, осіб	БСК <sub>5</sub> , т/рік	ХСК, т/рік	N <sub>заг.</sub> , т/рік	P <sub>заг.</sub> , т/рік
Верховина	Б/о	5600	122,6	224,8	18,0	5,1
Косів	Б/о	8456	185,1	339,5	27,2	7,7
Яремче	Вторинна	3000	59,1	108,4	8,7	0,5
	Б/о	5000	109,5	200,7	16,1	4,6
Всього Яремче:		8000	168,6	309,1	24,8	5,1
Делятин	Б/о	8300	181,8	333,2	26,7	7,6
Ланчин	Б/о	7900	173,0	317,2	25,4	7,2
Коломия	Вторинна	50000	985,5	1806,8	144,5	9,1
	Б/о	11429	255,5	458,9	36,7	10,4
Всього Коломия:		61429	1241,0	2265,7	181,2	19,5
Печеніжин	Б/о	5300	116,1	212,8	17,0	4,8
Снятин	Б/о	10100	221,2	405,5	32,4	9,2
Вашківці	Б/о	5400	118,3	216,8	17,3	4,9
Заставна	Б/о	8100	88,7	162,6	13,0	3,7
Кіцмань	Б/о	6900	151,1	277,0	22,2	6,3
Новоселиця	Б/о	7800	170,8	313,2	25,1	7,1
Чернівці	Вторинна	180000	3547,8	6504,3	519,0	32,9
	Б/о	82294	1788,5	3304,1	255,5	73,0
Всього Чернівці:		262294	5336,3	9808,4	774,5	105,9

Примітка. Б/о – без очистки





**Рис. 3.2. Співвідношення емісії забруднювачів від каналізованої та неканалізованої частин м. Яремче**

### 3.2 Розрахунок Індикаторів навантаження від точкових джерел забруднення

*Індикатор I – Неочищені стічні води:* В дисертаційній роботі були розраховані навантаження в залежності від мінімального річного стоку річкового водного тіла, яке приймає скид, для оцінки ризику недосягнення екологічних цілей ВРД (табл. 3.3).

Обрахунок проводили за формулою:

$$(D_{ww} = (L * (1 - \eta)) / Q_{min}) \quad (3.2)$$

де  $L = EN$  – число жителів, підключених до центральної каналізації;

$\eta$  – ступінь очистки стічних вод;

$Q_{min}$  – мінімальна витрата води,  $m^3/c$ ,  $m^3 \times 1000 = л/c$ .

Для оцінки ризику запропоновано використовувати шкалу:

$D_{ww} > 1,5$  – водне тіло знаходиться під ризиком;

$1 < D_{ww} < 1,5$  – можливо під ризиком;

$D_{ww} < 1$  – не під ризиком.

Таблиця 3.3

**Індикатор навантаження від неочищених стічних вод точкових джерел забруднення – очисних споруд населених пунктів та оцінка ризику**

Ріка	Індикатор 1: неочищені стічні води	Оцінка ризику
Чорний Черемош (Верховина)	0,2	Не під ризиком
Рибниця (Косів)	0,31	Не під ризиком
Прут (Яремче)	0,3	Не під ризиком*
Прут (Делятин)	0,16	Не під ризиком
Прут (Коломия)	2,5	Під ризиком
Прут (Снятин)	0,4	Не під ризиком
Прут (Чернівці)	6,0	Під ризиком

Примітка: \* - умовно не під ризиком, без урахування відпочиваючих

На основі отриманих результатів робимо висновок про те, що річкові водні тіла в м. Коломия та м. Чернівці (нижче скидів стічних вод) ідентифіковані як під ризиком. Водне тіло в м. Яремче можна умовно віднести до категорії «під можливим ризиком», оскільки немає точної оцінки щодо кількості туристів в самому місті, де будинки підключені до централізованої каналізації. Інформації про точну кількість відпочиваючих на території Яремчанської міської ради немає. Проте, за офіційними даними Карпатського НПП на території м. Яремче було офіційно зареєстровано: 6078 відпочиваючих – у 2012 р., 11275 осіб – у 2013 р., 16363 осіб – у 2014 р. та 5666 осіб – у 2015 р. Тобто, порівняно з 2012 роком кількість відпочиваючих збільшилася більше, як у 2,5 рази. А це означає, що емісія забруднюючих речовин також зростає.

*Індикатор II – загальна частка стічних вод у річці*

Показник був розрахований для 52 підприємств – забруднювачів, розташованих у басейні Пруту (рис. 3.3) і зроблено оцінку ризику (Додаток

В). Вихідні дані взяті з екологічних паспортів Івано-Франківської та Чернівецької областей за 2012 рік. В результаті оцінки всі річкові водні тіла, в які скидаються стічні води 53 точкових джерел були оцінені як водні тіла не під ризиком.

Показник загальної частки стічних вод у річці ( $S_{ww}$ ) розраховували за формулою:

$$S_{ww} = \sum Q_{ww} / MQ_r, \quad (3.3)$$

де  $Q_{ww}$  – загальна сума скидів стічних вод,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$MQ_r$  – середньорічна витрата води,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Для оцінки ризику в дисертаційній роботі запропоновано використовувати наступну оціночну шкалу:

$S_{ww} > 0,1$  – водне тіло під ризиком;

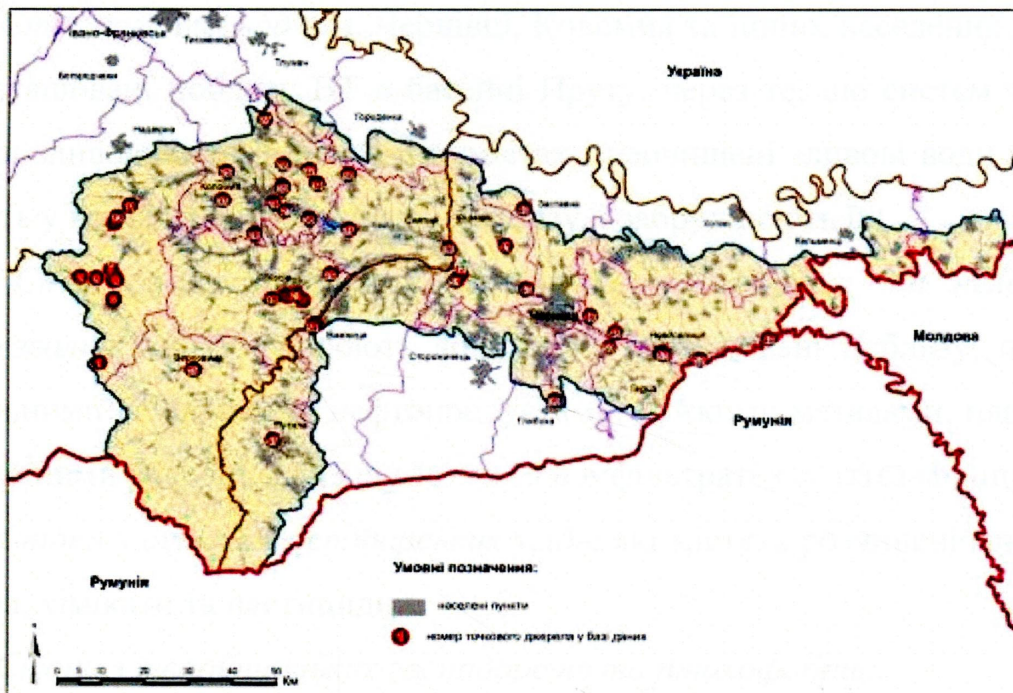
$0,05 < S_{ww} < 0,1$  – під можливим ризиком;

$S_{ww} < 0,05$  – не під ризиком. У таблиці 3.4 представлено вихідні дані для розрахунку Індикаторів навантаження 1 та 2.

Таблиця 3.4

**Вихідні дані для обрахунку індикаторів навантаження від точкових джерел забруднення (2012 р.)**

Населений пункт	Об'єм скинутих ст. вод, $\text{м}^3/\text{рік}$	Мін.витрата води, л/с $Q_{\min}$	Заг. сума скидів, $\text{м}^3/\text{с}$ $Q_{ww}$	Середньорічна витрата води, $\text{м}^3/\text{с}$ $MQ_r$
Верховина	10000	990	0,01	14,0
Косів	820000	900	0,82	2,47
Яремче	3153600	1160	0,1	6,8
Делятин	6000	3120	0,0002	14,15
Коломия	5880000	2000	0,2	55
Снятин	1960000	900	1,96	40,7
Чернівці	18500000	3000	0,6	75



**Рис. 3.3. Точкові джерела забруднення в басейні р. Прут**

### **3.3 Оцінка ризиків забруднення басейну Пруту дифузними джерелами**

Антропогенне навантаження від дифузних джерел забруднення поверхневих та підземних вод пов'язане з наступними причинами: відсутність водоохоронних та захисних зон; неврегульоване розміщення побутових відходів, особливо у сільській місцевості; складування пестицидів та хімікатів; дифузне забруднення від транспорту (викиди забруднювачів в атмосферу, поверхневий стік з доріг); сільське господарство (використання пестицидів, поверхневий стік з тваринницьких ферм). Значна кількість агломерацій з менш ніж 10000 населення (малі міста, селища та села), розташована в Українській частині басейну Пруту, забезпечена децентралізованими санітарними системами (септиками та вигребами), які є дифузними джерелами забруднення місцевих водних об'єктів органічними, біогенними, мікробіологічними забруднювачами.

Отже, основними джерелами дифузного забруднення в басейні ріки Прут в дисертаційній роботі прийняті:

– *Стік зливових вод* в м. Чернівці, Коломия та інших населених пунктів, що розташовані поблизу ВТ в басейні Пруту, через те, що систем збору та очистки зливових вод немає в цих містах і неочищені злилові води напряму стікають у водні тіла, розташовані поблизу, і забруднюють їх;

– *Стоки з промислових майданчиків, з легальних та нелегальних сміттєзвалищ*, які забруднюють водні тіла, розташовані поблизу, паливно-мастильними речовинами, нафтопродуктами, важкими металами, пластиком, небезпечними речовинами, які містяться в інфільтраті з сміттєзвалищ;

– *Стоки з сільськогосподарських угідь*, які містять розчинені мінеральні добрива, хімікати та пестициди;

– *Стоки з тваринницьких господарств та птахофабрик*;

– *Стоки поселень, окремих туристичних комплексів, готельно-ресторанних закладів*, які не підключені до каналізації та належних очисних споруд;

– *Стоки з місць вирубки лісу, доріг лісозаготівельних ділянок та тимчасових доріг для вивозу лісу тракторами*, які спричиняють швидку деградацію земель та лісових екосистем і мають негативний вплив на водні тіла за рахунок зростання твердого стоку, зниження якості води та природних захисних протиповеневих властивостей прилеглих територій.

– *Фактори сільськогосподарського забруднення* (використання добрив, вирощування худоби, надмірний випас худоби) визнані як дифузні джерела забруднення. Застосування великої кількості добрив для підвищення врожаю сільськогосподарських культур має негативний вплив на якість поверхневих та підземних вод.

Один з суттєвих дифузних джерел забруднення біогенами та мікробіологічного забруднення є населені пункти без належної каналізації та очистки стічних вод. Відповідно до опрацьованих джерел [129, 130], рівні підключення домогосподарств до каналізації в селищах і, особливо, в сільській місцевості в Івано-Франківській та Чернівецькій областях є низькими (табл. 3.5).



Таблиця 3.5

**Частка населених пунктів в Івано-Франківській та Чернівецькій  
областях, не підключених до каналізації (2011 р.)**

	Івано-Франківська обл.			Чернівецька обл.		
	Не підключені поселення, %	Середня норма водо постачання, дм <sup>3</sup> /добу	Середнє водовідведення, дм <sup>3</sup> /добу	Не підключені поселення, %	Середня норма водо постачання, дм <sup>3</sup> /добу	Середнє водовідведення, дм <sup>3</sup> /добу
По області	96,0	38,7	101,8	93,8	150	120
Міста	0	89,8	101,2	18,2	180	170
Селища	54,2	89,8	-	12,5	135	130
Села	99,2	0,7	-	97,5%	16,9	60

В населених пунктах без каналізації або з частковою каналізацією стічні води збираються в децентралізованих санітарних системах: в септиках або вигребах. Щорічно значна частина стічних вод, що утворюються в басейні скидається в септики, або розміщується іншим способом и за допомогою інших засобів у нерегульований спосіб, що веде до нітратного та мікробного забруднень колодязів та поверхневих водних тіл. Актуальні дані про кількість децентралізованих каналізаційних систем в басейні Пруту відсутня. Проте саме такі системи становлять значну складову антропогенного навантаження.

Наступним етапом нашого дослідження стало обрахування двох індикаторів навантаження для оцінки ризиків від основних факторів дифузного забруднення водних ресурсів: сільське господарство та тваринництво. Перший індикатор описує вірогідність дифузного забруднення від сільськогосподарської діяльності, наприклад від застосування добрив,

пестицидів та інших засобів захисту рослин. Індикатор використовує загальні змінні для кількісного представлення сільськогосподарської діяльності.

В Україні інформація щодо сільськогосподарських угідь представлена лише відповідно до адміністративно-територіальних одиниць, не пов'язаних з водозбірною територією водних тіл [131-134]. Найменша статистична одиниця є район. Індикатор розраховували для частини річкового басейну, який повністю співпадає з територією району (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Індикатор навантаження 3: Вірогідність дифузного забруднення  
(фактор: сільське господарство) річкового басейну Пруту**

Ріка з водозбором	Водне тіло	Район	Площа району, тис. га	Терит. інтенс. с/г, тис. га або м <sup>2</sup>	С/г частка водозбору	Оц. ризику
	Ч.Черемош	Верховинський	125,4	0,9	0,007	НПР
		Косівський	90,3	0,024	0,0002	НПР
Прут	Пр. Ябл. Пр. Чемиг.	Яремчанський	65,7	0,6	0,009	НПР
Прут		Коломийський	102,6	10,7	0,104	ПМР
Прут		Снятинський	60,2	8,9	0,15	ПМР
Черемош		Вижницький	90,3	2,7	0,03	НПР
Прут		Герцаївський	31,6	1,7	0,05	НПР
Прут	Черемош, Совиця, Бруниця	Кіцманський	60,7	15,4	0,25	ПМР
Прут	Рокитна, Рингач, Черлена	Новоселицький	73,8	0,2	0,003	ПМР
		Хотинський	71,6	4,6	0,064	ПМР

Примітки: НПР – не під ризиком; ПМР – під можливим ризиком

Це означає, що така частина річки зі всіма ВТ має однаковий вплив дифузного джерела забруднення.

Індикатор дифузного забруднення 3 ( $S_{agri}$ ) розраховували за формулою:

$$S_{agri} = A_{agri}/A_{WB}, \quad (3.4)$$

де  $A_{agri}$  – площа с/г угідь у водозборі, км<sup>2</sup>;  $A_{WB}$  – площа водозбору, км<sup>2</sup>.

Для оцінки ризику використовували наступну шкалу:  $S_{agri} > 0,3$  – водне тіло під ризиком;  $0,1 < S_{agri} < 0,3$  – під можливим ризиком;  $S_{agri} < 0,1$  – не під ризиком. Відповідно даному критерію ВТ річкового басейну Пруту в межах районів Кіцманський, Коломийський та Снятинський знаходяться можливо під ризиком.

Другий індикатор описує вірогідність дифузного забруднення від типових забруднювачів, що змиваються з тваринницьких ферм, а саме біогенів (з потенційно токсичним (наприклад  $\text{NH}_4^+$ ) або хронічним впливом (наприклад  $\text{PO}_4^{3-}$ ), які можуть мати вплив на елементи біологічної якості, і органічних речовин з потенціальним негативним впливом на кисневий режим води. Індикатор дифузного навантаження 4 ( $I_{hus}$ ) від тваринництва розраховували за формулою:

$$I_{hus} = Ue / A_{wb}, A_{wb} \quad (3.5)$$

де  $Ue$  – сумарний середньоарифметичний показник з таблиці [135] (для кожного виду тварин: ВРХ, кози, свині, птиці, коні, вівці), помножений на кількість особин  $Ue = (Ue_{врх} + Ue_{вівці} + Ue_{свині} + Ue_{птиця} + Ue_{коні} + Ue_{кози})/6$ . Нижче наведено числове значення  $Ue$  для кожного виду тварин (джерело: Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Великобританія):

$Ue$  для ВРХ – 0,7;

$Ue$  для овець – 0,07;

$Ue$  для свиней – 0,3;

$Ue$  для птиці – 0,01;

$Ue$  для коней – 0,8;

$Ue$  для кіз – 0,1.

Для оцінки ризиків використовували шкалу:



$I_{hus} > 1$  – водне тіло під ризиком;  $0,3 < I_{hus} < 1$  – під можливим ризиком;

$0 < I_{hus} < 0,3$  – не під ризиком.

Вихідні дані щодо кількості поголів'я тварин в басейні Пруту було взято з Статистичних довідників для Івано-Франківської та Чернівецьких областей. Водні тіла в межах Герцаївського району Чернівецької області знаходяться “можливо під ризиком”, інші – не під ризиком від ймовірного дифузного забруднення (від тваринництва) (табл. 3.7). Даних по Івано-Франківській області не достатньо для оцінки ризиків від дифузного забруднення, що пов'язане з тваринництвом. Інформацію було отримано тільки для території Яремчанської міської рад.

Таблиця 3.7

**Індикатор навантаження 4: вірогідність дифузного забруднення  
(фактор: тваринництво) в річковому басейні Пруту**

Басейн Пруту	Водне тіло	Район	Кількість голів, шт.	Територія району, га	Індикатор для тваринництва, LU/га	Оцінка ризику
Прут	Прутець Яблунецький, Прутець Чемигівський	Яремчанська міська рада	7087	65665	0,002	НР
Черемош		Вижницький	10134	90 300	0,11	НР
Прут		Герцаївський	10686	31 600	0,34	ПМР
Прут	Черемош, Совиця, Брусниця	Кіцманський	14837	60 700	0,24	НР
Прут	Рокитна, Рингач, Черлена	Новоселицький	18321	73 800	0,25	НР
Черемош	Білий Черемош	Путильський	18558	88 400	0,21	НР
		Хотинський	11220	71 600	0,16	НР

Приміки: НР – не під ризиком; ПМР – під можливим ризиком

### 3.4 Фізико-хімічна оцінка водних тіл досліджуваної території басейну р. Прут

Для фізико-хімічної оцінки стану водних тіл в басейні р. Прут адаптували до українських умов «Керівний документ по гідроморфології і фізико-хімічних аспектах аналізу впливу і оцінки ризиків на основі Водної рамкової директиви Європейського Союзу». Проаналізовано окремі фізико-хімічні показники, що відповідають вимогам ВРД і для яких були надані дані, а також використано такі фізико-хімічні показники для річкових водних тіл: розчинений кисень  $O_2$ , БСК<sub>5</sub>, ХСК, рН;  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$  (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

#### Критерії ризику для індикаторів якості води

Розмір ріки	$O_2$ , % нас.	БСК <sub>5</sub>	$NH_4^+$	$PO_4^{3-}$	рН
Мала	75	5	0,15	0,2	6,5-8,5
Середня	70	6	0,2	0,3	
Велика	60	7	0,3	0,4	

Аналіз навантажень на якість води та оцінка якості води в басейні Пруту були розраховані на основі даних моніторингу, наданих Центральною геофізичною обсерваторією (ЦГО, Гідрометслужба України) за період 2000 – 2013 рр. та Дністровсько-Прутським басейновим управлінням (Держводагенство України) за період 2000-2013 рр.

Для оцінки якості води та оцінки ризиків для деяких хімічних параметрів на додаток до стандартів якості ВРД використані національні стандарти якості води, зокрема, три системи норм і стандартів: I – Санітарні правила та норми №4630-88 «Захист поверхневих вод від забруднень» (СанПін), II – Нормативи екологічної безпеки водних об'єктів 12.08.12 р.

(НЕБ), Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій та орієнтовно-безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водоймищ [136-138].

Аналіз багаторічних даних за критичним показником якості води, що пов'язаний з  $\text{NH}_4^+$ , показав суттєвий вплив на якість води стічних вод, що спричинено відсутністю та неналежною роботою очисних споруд в досліджуваному басейні (рис. 3.4). Беручи до уваги, що забруднення водних тіл амонійним азотом свідчить про наявність неочищених або слабо очищених комунальних стічних вод відповідно до результатів спільних польових досліджень 2013 і 2014 рр., загальна довжина річкових водних тіл, що забруднені біогенами, становить 231 км (табл. 3.9). Під органічним забрудненням – 208 км (табл. 3.10).

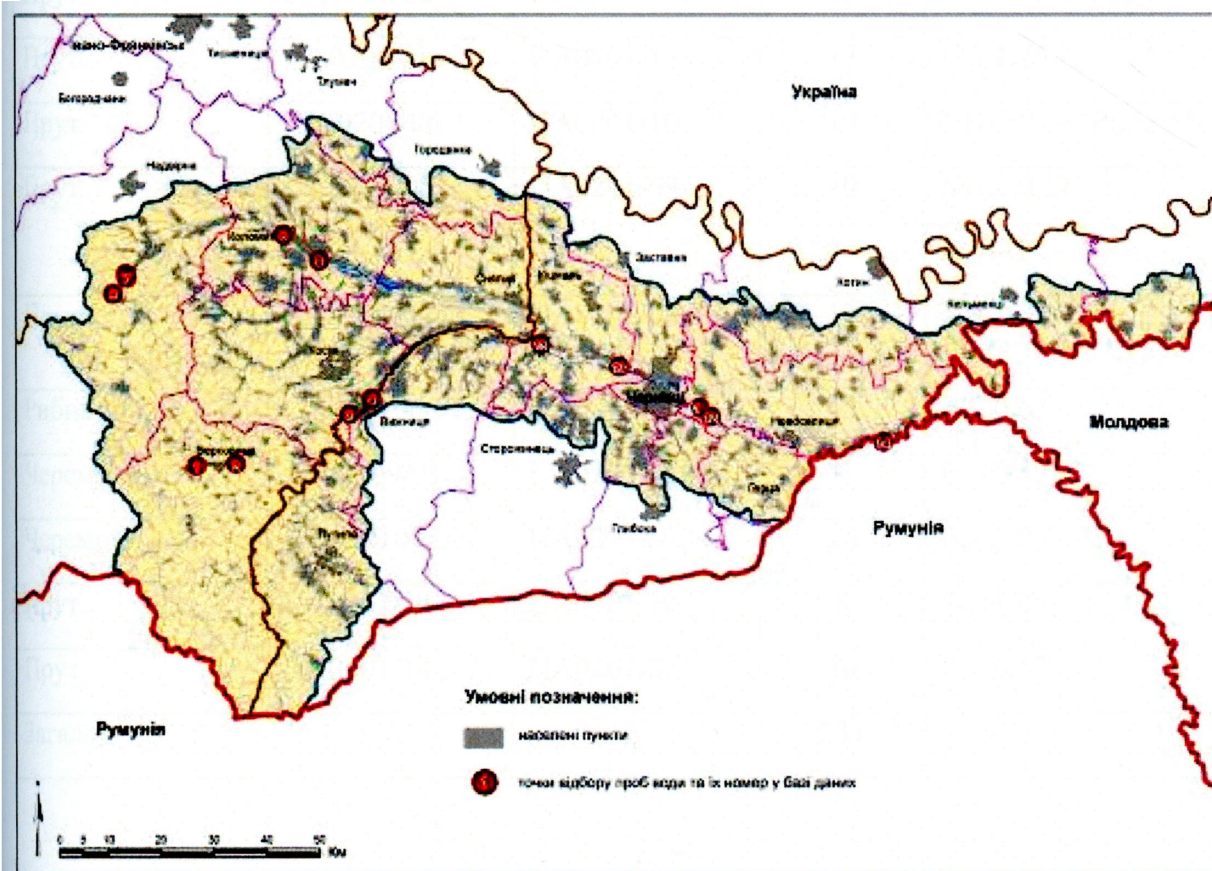


Рис. 3.4. Забруднення водних тіл в басейні р. Прут іоном амонію

Таблиця 3.9

**Поверхневі водні тіла під ризиком недосягнення екологічних цілей  
(забруднення:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{P}_{\text{заг}}$ ) за вимогами ВРД**

Річка	Код групи	Код делініяції	Довжина, км	Параметри ризику ( $\text{мг}/\text{дм}^3$ )
Прут	UA0201/02	UA0201/04	16	$\text{NH}_4^+$ 0,22; $\text{P}_{\text{заг}}$ 1,44-2,31
Кам'янка			8	$\text{P}_{\text{заг}}$ 0,72
Прут	UA0201/03	UA0201/05	6	$\text{NH}_4^+$ 0,26; $\text{P}_{\text{заг}}$ 1,44
Прут	UA0201/02	UA0201/02	16	$\text{NH}_4^+$ 0,42-0,64; $\text{P}_{\text{заг}}$ 1,09-2,18
Вільшинець			6	$\text{NH}_4^+$ 0,22; $\text{P}_{\text{заг}}$ 1,72
Прутець Яблунецький	UA020101/01	UA020101/01	15	$\text{NH}_4^+$ 0,24; $\text{P}_{\text{заг}}$ 1,9
Прут	UA0201/02	UA0201/03	13	$\text{NH}_4^+$ 0,46; $\text{P}_{\text{заг}}$ 2,08
Прут	UA0201/08	UA0201/15	13	$\text{P}_{\text{заг}}$ 1,26
Прут	UA0201/06	UA0201/10	19	$\text{NH}_4^+$ 0,24; $\text{P}_{\text{заг}}$ 3,55
Прут	UA0201/05	UA0201/09	10	$\text{NH}_4^+$ 0,31 $\text{P}_{\text{заг}}$ 4,8
Прут	UA0201/04	UA0201/08	13	$\text{NH}_4^+$ 0,27; $\text{P}_{\text{заг}}$ 2,13
Рибниця	UA020106/02	UA020109/03	45	$\text{P}_{\text{заг}}$ 0,63
Черемош	A020109/01	UA020112/03	7	$\text{P}_{\text{заг}}$ 0,52
Черемош	UA020109/02	UA020112/04	26	$\text{P}_{\text{заг}}$ 1,05
Прут	UA0201/13	UA0201/20	8	$\text{P}_{\text{заг}}$ 1,05
Прут	UA0201/14	UA0201/21	10	$\text{P}_{\text{заг}}$ 0,67
Загалом			231	

Таблиця 3.10

**Поверхневі водні тіла під ризиком недосягнення екологічних цілей  
(забруднення: БСК, ХСК)**

Ріка	Код групи	Код делініяції	Довжина, м	Параметри ризику, мг/дм <sup>3</sup>
Прут	UA0201/02	UA0201/04	16	БСК <sub>5</sub> 3,8 ХСК 16,2
Кам'янка			8	ХСК 16,0
Прут	UA0201/03	UA0201/05	6	БСК <sub>5</sub> 3,3-3,5
Перемийська			15	ХСК 17,0
Прут	UA0201/02	UA0201/02	16	БСК <sub>5</sub> 5,1 ХСК 19
Прутець Яблуницький	UA020101/01	UA020101/01	15	БСК <sub>5</sub> 4,6
Прут	UA0201/02	UA0201/03	13	БСК <sub>5</sub> 7,5
Прут	UA0201/08	UA0201/15	13	БСК <sub>5</sub> 3,8 ХСК 19,3
Прут	UA0201/06	UA0201/10	19	БСК <sub>5</sub> 6,2
Прут	UA0201/07	UA0201/14	7	БСК <sub>5</sub> 6,5
Прут	UA0201/05	UA0201/09	10	БСК <sub>5</sub> 7,2 ХСК 16,0
Рибниця	UA020106/02	UA020109/03	45	БСК <sub>5</sub> 5,7
Черемош	UA020109/01	UA020112/03	7	БСК <sub>5</sub> 18,1
Прут	UA0201/13	UA0201/20	8	БСК <sub>5</sub> 3,3 ХСК 18,6
Прут	UA0201/14	UA0201/21	10	БСК <sub>5</sub> 4,1
Загалом			208	

Хімічний стан поверхневих водних об'єктів пов'язаний із забруднювачами згідно з переліком Додатку X до ВРД [139] та іншими міжнародними документами [140-142]. Директива 2013/39/EU «Пріоритетні речовини і певні інші забруднювачі» [143] визначає стандарти екологічної якості в цілому для 45 груп речовин, включаючи чотири метали (кадмій, свинець, ртуть і нікель), а також широке коло органічних мікрозабруднювачів. Визначають два (взаємодоповнюючих) типи стандартів екологічної якості. Для досягнення "доброго хімічного статусу" потрібна відповідність обом стандартам:

– середньорічний показник – стандарт екологічної якості для середнього арифметичного даних протягом року, при цьому передбачається, що проби відбираються щомісячно;

– максимальна концентрація – стандарт екологічної якості для максимальної концентрації в масиві даних за рік.

Надані дані багаторічного моніторингу ЦГО дають інформацію про забруднення водних тіл деякими важкими металами, нафтопродуктами і фенолами за період 2000-2011 рр. В рамках польових досліджень 2013 р. були досліджені такі показники: вміст важких металів та пестицидів (ДДТ, альдрин, ендрин) в пробах води 24 поверхневих водних тіл басейну Пруту. ДДТ, альдрин та ендрин не були знайдені у досліджених пробах вод.

Вміст фенолів та важких металів в річках може свідчити про природне та антропогенне походження забруднення, тому ці показники потребують подальших системних досліджень з уточненням методу визначення та проведенням верифікації в лабораторіях, що обладнані належним чутливим обладнанням для визначення важких металів, відповідно до вимог стандартів екологічної якості ВРД.

Узагальнення по забрудненню басейну Пруту важкими металами наведено в табл. 3.11.

Таблиця 3.11

**Перелік водних тіл в басейні Пруту з перевищенням ГДК по важких металах (ГДК для Cu -1 мкг/дм<sup>3</sup>; ГДК для Mn – 1 мкг/дм<sup>3</sup>)**

Ріка	Код групи	Назва групи	Код делініяції	Довжина, км	Параметри ризику, мкг/дм <sup>3</sup>
Прут	UA0201/02	Прут	UA0201/04	16	Cu 6-11; Mn 10-20
Кам'янка				8	Cu 15; Mn 6
Прут	UA0201/03	Прут	UA0201/05	6	Cu 11; Mn 15
Перемийська				15	Cu 3; Mn 3
Прут	UA0201/03	Прут	UA0201/06	4	Cu 13; Mn 10
Прут	UA0201/02	Прут	UA0201/02	16	Cu 7; Mn 14
Вільшинець				6	Cu 3; Mn 63
Прутець Яблуницький	UA020101/01	Пр. Яблун.	UA020101/01	15	Cu 4; Mn 33
Прут	UA0201/02	Прут	UA0201/03	13	Cu 9; Mn 21
Прут	UA0201/08	Прут	UA0201/15	13	Cu 5; Mn 24
Прут	UA0201/06		UA0201/10	19	Cu 6; Mn 30
Прут	UA0201/05	Прут	UA0201/09	10	Cu 5; Mn 39
Прут	UA0201/04	Прут	UA0201/08	13	Cu 11; Mn 47
Рибниця	UA020106/02	Рибниця	UA020109/03	45	Cu 4; Mn 15
Черемош	UA020109/01	Черемош	UA020112/03	7	Cu 3; Mn 18
Черемош	UA020109/02	Черемош	UA020112/04	26	Cu 5; Mn 17
Жонка				8	Cu 4; Mn 10
Прут	UA0201/13		UA0201/20	8	Cu 2; Mn 2
Прут	UA0201/14		UA0201/21	10	Cu 3; Mn 21
	Загалом			258	



### 3.5 Гідроморфологічна та гідробіологічна оцінки водних тіл в басейні Пруту

До впровадження проекту EPIRB в басейні р. Прут гідроморфологічна оцінка не проводилась взагалі, а гідробіологічна оцінка виконувалась несистемно. В основному, це були наукові дослідження окремих ділянок річкового басейну.

*Гідроморфологічна оцінка.* Методика проведення гідроморфологічної оцінки базується на основі «Керівного документу по гідроморфологічних та фізико-хімічних аспектах аналізу впливу і оцінки ризиків на основі Водної рамкової директиви Європейського Союзу» [144].

Нами сумісно з експертами EPIRB виконано попередній аналіз та оцінку результатів з гідроморфології на основі існуючої офіційної інформації з гідрології, морфології і пов'язаними навантаженнями [145].

Оцінка ґрунтується на експертному висновку на основі аналізу з використанням наступних критеріїв ризику:

- порушення неперервності течії та середовища існування для гідробіонтів (малі ГЕС);
- гідрологічні зміни (зарегульованість русла, водосховища);
- модифікація морфології ріки (забір піщано-гравійної суміші, дамби).

Загальна кількість поверхневих водних тіл в українській частині річкового басейну Пруту становить 122 загальною довжиною 151 282 км.

В цілому сім поверхневих водних тіл є істотно зміненими (128 км), що складає 6% від річкового басейну Пруту (табл. 3.12).

Згідно оцінки ризиків від гідроморфологічних змін, в українській частині басейну Пруту 28 річкових водних тіл віднесені до водних тіл під ризиком недосягнення доброго екологічного статусу, 53 – можливо під ризиком через брак інформації про них, 34 – не під ризиком, 7 – істотно змінених водних тіл. В табл. 3.13 – 3.15 представлено перелік ВТ під різними гідроморфологічними ризиками.

Таблиця 3.12

### Природні та істотно змінені водні тіла в басейні Пруту

Природні ВТ		ІЗВТ		Всього	
Кількість ВТ	Довжина, км	Кількість ВТ	Довжина, км	Кількість ВТ	Довжина, км
115	151282	7	128	122	151410

Загальна довжина водних тіл під різними гідроморфологічними ризиками становить 383,46 км (не враховуючи ІЗВТ). На рис. 3.5 представлені ключові ризики для водних тіл в басейні Пруту у відсотках.

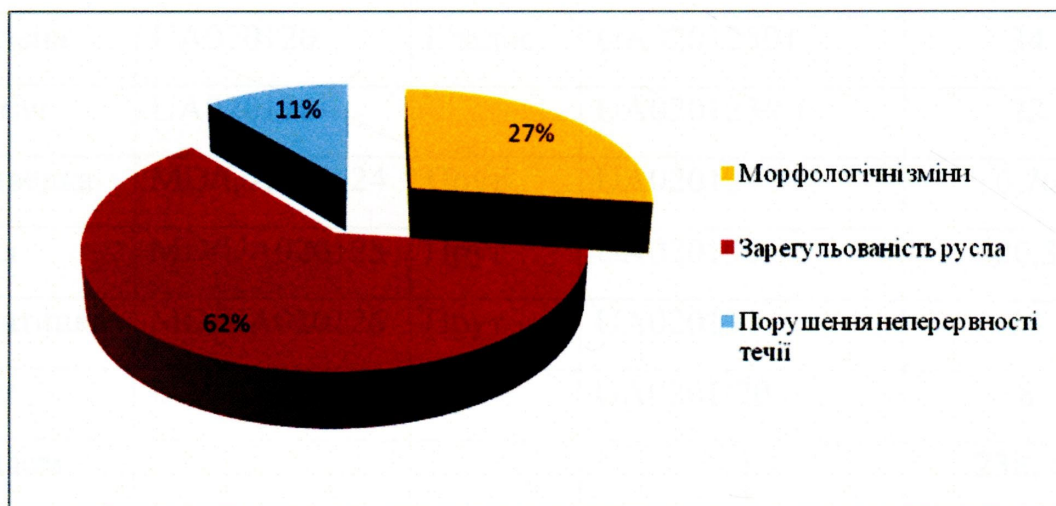


Рис. 3.5. Типи ключових гідроморфологічних навантажень, що спричинюють впливи на річкові водні тіла в басейні Пруту

Таблиця 3.13

## Зарегульованість русел в басейні Пруту

Річка	Код групи	Назва	Код делініяції	Довжина, км
Прут	UA0201/09	Прут	UA0201/16	5
Коровія	UA020115/01	Дерелуй	UA02011801/01	13
Коровія	UA020115/03	Дерелуй	UA02011801/02	13
Дерелуй	UA020115/03	Дерелуй	UA020118/03	12
Гуків	UA020116	Прут	UA020119	34
Рокитна	UA020118	Прут	UA020121	36
Рингач	UA020119	Прут	UA020123/02	20
Черлена	UA020120	Гладос	UA02012501	34
Рингач	UA020121		UA020123/01	22
Медведка	MD/UA020124	Прут	UA020129	6,76
Вілія	MD/UA020125	Прут	UA020130	20,3
Лопатинка	MD/UA020126	Прут	UA020131	14
Прут	UA0201/13		UA0201/20	8
Загалом				238,06

Таблиця 3.14

**Морфологічні зміни /забір гравію в басейні Пруту**

Річка	Код групи	Назва	Код делініяції	Довжина, км
Прутець Чемигівський	UA020102/02	Прутець Чемиг.	UA020102/02	9
Прут	UA0201/04	Прут	UA0201/08	13
Прут	UA0201/05	Прут	UA0201/09	10
Прут	UA0201/11		UA0201/18	10
Прут	UA0201/16		UA0201/23	9
Прут	UA0201/16		UA0201/24	4
Прут	UA0201/16		UA0201/25	5
Прут	UA0201/16		UA0201/26	9
Прут	UA0201/16		UA0201/27	7
Прут	UA0201/16		UA0201/28	17
Прут	UA0201/16		UA0201/29	9
Шубранець	UA020114/02	Прут	UA020117/02	2
Загалом				104,00

Таблиця 3.15

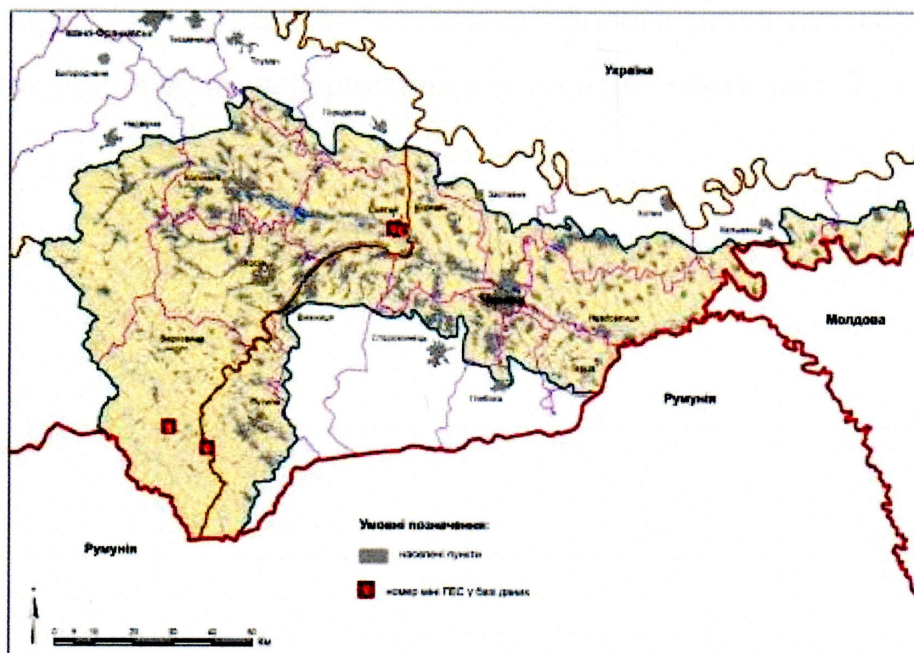
**Порушення неперервності течії та середовища існування для  
гідробіонтів (малі ГЕС) в басейні Пруту**

Річка	Код групи	Назва	Код делініяції	Довжина, км
Пробійна	UA02010902/02	Білий Черемош	UA0201120204/02	9,4
Б. Черемош	UA02010902/02	Б.Черемош	UA02011202/03	19
Прут	UA0201/08	Прут	UA0201/15	13
Загалом				41,4

Тринадцять водних тіл ідентифіковані в нижній частині Пруту як такі, що знаходяться під ризиком «ефект підтоплення /водосховища» – зарегульованість русла. Мають місце кілька підпорів рівнів і під цим ризиком знаходиться >30% їх загальної довжини.

*Морфологічні зміни.* Річкове тіло Шубранець загальною довжиною 2 км віднесене до водних тіл «під ризиком» відповідно до критерію – більше, ніж 70% загальної довжини ВТ віднесене до 3-5 класів гідроморфологічної якості. Одинадцять ВТ віднесені до ВТ під ризиком через те, що >30% загальної довжини ВТ віднесені до 4-5 класу морфологічної якості (видобуток гравію). Загальна довжина цих водних тіл складає 102 км. Значна кількість гідротехнічних споруд для захисту берегів збудована в верхній частині басейну Пруту.

Ще три ВТ під ризиком згідно критерію ризику – коливання рівня води та переривання течії (загальна довжина - 41,4 км). Тут збудовані малі ГЕС, і включають такі водні тіла: Прут (Снятинська міні-ГЕС, гребельного типу), Пробійна (Пробійнівська ГЕС-1,2, дериваційна) і Білий Черемош (Яблуницька міні-ГЕС, дериваційна) (рис. 3.6). Перелік істотно змінених водних тіл наведено в табл. 3.16.



**Рис. 3.6. Діючі малі ГЕС в басейні Пруту, українська частина**

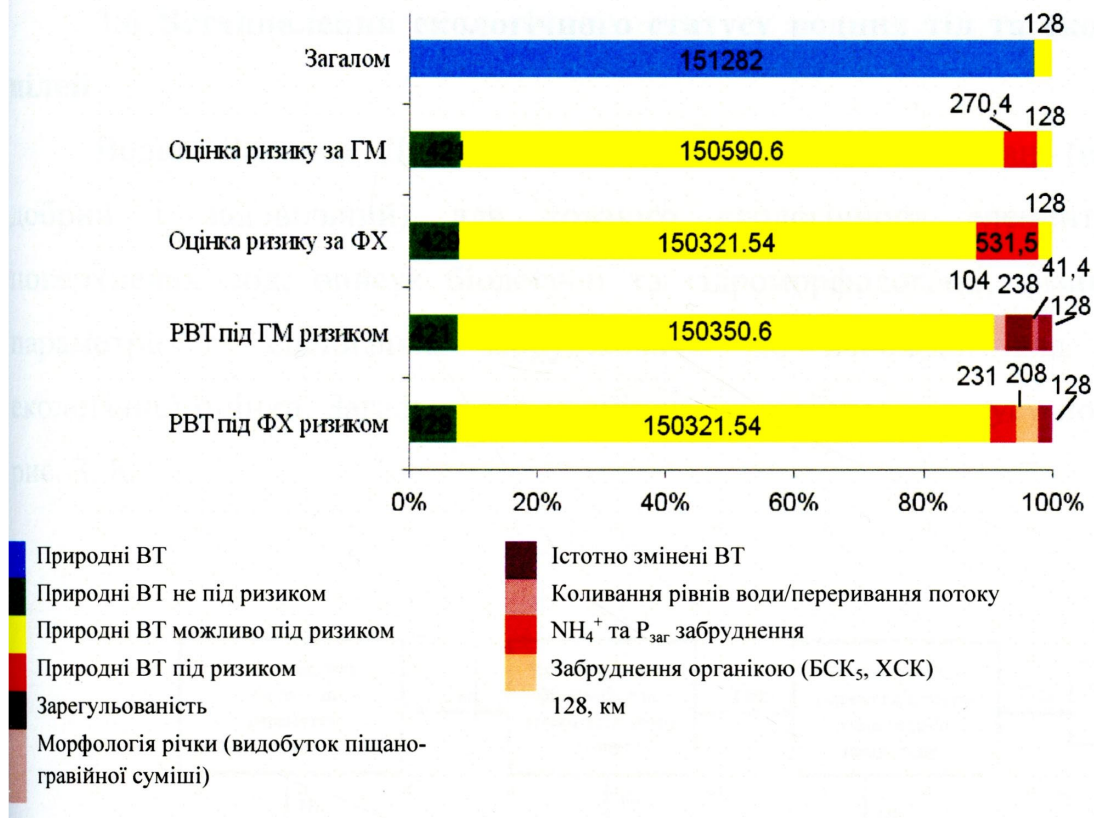
Таблиця 3.16

**Істотно змінені водні тіла в басейні Пруту**

Річка	Код групи	Назва	Код делініяції	Довжина, км
Совиця	UA020112/01	Прут	UA020115/01	23
Совиця	UA020112/02	Прут	UA020115/02	17
Совиця Кіцманська	UA020113/01	Прут	UA020116/01	19
Совиця Кіцманська	UA020113/02	Прут	UA020116/02	22
Шубранець	UA020114/01	Прут	UA020117/01	22
Мошков	UA02011401/01	Шубранець	UA02011702/01	7
Раковець	MD/UA020127	Прут	UA020132	18
Загалом				128

В цілому, фізико-хімічні та гідроморфологічні навантаження в басейні ріки Прут можна представити в такій послідовності: забруднення від населених пунктів, промисловості та сільського господарства > зарегульованість русел/ставки > зміни морфології річки (видобуток гравію) > коливання рівнів води, переривання течії (енергетика) (рис. 3.7).





**Рис. 3.7. Узагальнені результати оцінки екологічних ризиків  
Прутської екосистеми**

*Гідробиологічна оцінка.* Для встановлення екологічного статусу водних тіл необхідно провести три оцінки: гідроморфологічну, фізико-хімічну та гідробиологічну. Остання була проведена спеціалістами Центральної геофізичної обсерваторії для 45 водних тіл протягом 2013-2014 рр. в рамках проекту EPIRB. Досліджувались макробезхребетні за п'ятьма усередненими біологічними індексами (BMWP, VBI, IBE, EPT, індекс різноманіття Маргалефа). На основі цих індексів розраховували мультиметричний індекс для басейну р. Прут. Це – індикаторні організми, або так звані метрики, які є чутливими до органічного забруднення, деградації морфологічної структури, кислотного стресу; загальної деградації.

Гідробиологічні та гідроморфологічні дослідження потребують подальшого системного вивчення та поступового впровадження в систему постійних моніторингових досліджень, як того вимагає ВРД ЄС, авторські рекомендації з цього питання будуть надані в наступному розділі.



### 3.6 Встановлення екологічного статусу водних тіл та екологічних цілей

Водна Рамкова Директива визначає екологічний стан (відмінний, добрий і задовільний) для кожного екологічного елемента якості поверхневих вод, описує біологічні та гідроморфологічні, фізико-хімічні параметри та специфічні забруднювачі, що необхідні для загальної екологічної оцінки. Загальна схема оцінки екологічного статусу показана на рис. 3. 8.

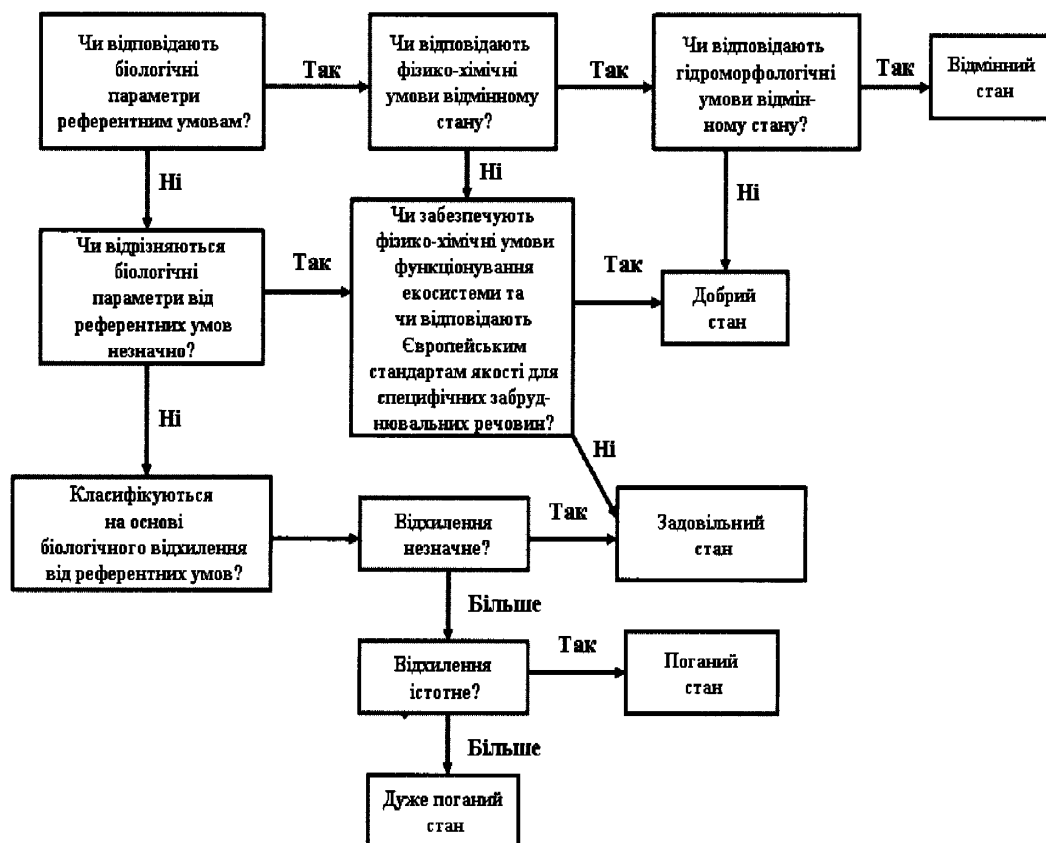


Рис. 3.8. Алгоритм оцінки якості води за методикою ВРД ЄС

Система оцінки екологічного статусу представлена в кількісній формі як співвідношення екологічної якості (СЕЯ) в діапазоні від 1 (відмінний стан) до 0 (дуже поганий стан). За результатами досліджень 32 ВТ із 45 досліджених мали високий екологічний статус, 5 – добрий, 7 – задовільний, 1 поганий (Додаток Д). Тринадцять ВТ за всіма трьома оцінками мають

високий екологічний статус і можуть бути вибрані в якості референційних умов для оцінки річкового басейну (табл. 3.17). Фактично, це верхів'я басейну, що належить природоохоронним територіям.

Таблиця 3.17

### Референційні водні тіла в басейні р. Прут

Річка	Груповий код	Назва	Код делініяції
Прут	UA0201/01	Прут	UA0201/01
Жонка		Прут	
Прутець Чемигівський	UA020102/01	Прутець Чемигівський	UA020102/01
Пістинька	UA020103/01	Пістинька	UA020103/01
Лючка	UA02010301	Лючка	UA02010301/01
Перемиїська		Прут	
Рибниця	UA020106/01	Рибниця	UA020109/01
Белелуя	UA02008	Белелуя	UA020111
Чорний Черемош			UA02011201/03
Шибени	UA0201090101/0 1	Шибени	UA0201120101/01
Ільця	UA0201090103	Ільця	UA0201120103
Черемош	UA020109/01	Черемош	UA020112/01
Черемош	UA020109/02	Черемош	UA020112/04

Екологічний статус є основою для визначення екологічних цілей та розробки програми заходів для кожного водного тіла.

Водна Рамкова Директива ЄС вимагає наступних екологічних цілей:

- доброго екологічного/хімічного статусу поверхневих вод;
- доброго екологічного потенціалу і хімічного статусу ІЗВТ;
- доброго хімічного, кількісного статусу підземних водних тіл.

Беручи до уваги результати екологічної оцінки басейну р. Прут, для водних тіл, що є під ризиком недосягнення екологічних цілей у найближчій перспективі, визначено наступний перелік екологічних цілей:

- щодо забруднення  $\text{NH}_4^+$ , ХСК, БСК<sub>5</sub> та фенолами – скорочення вмісту цих забруднювачів у воді до екологічних стандартів якості;
- щодо гідроморфологічних змін: підпір/ефект водосховища – відновлення природного гідрологічного режиму водних тіл,
- щодо змін морфології річок /переривання течії (міні-ГЕС), спрямлення /каналізування річкових русел – відновлення неперервності річкового потоку, річок та ареалів мешкання видів та створення найкращих умов для життя риб;
- щодо модифікації річкового русла (забір гравійно-піщаної суміші) – запобігання несанкціонованого видобутку гравійно-піщаних ресурсів.

Ці цілі є основою для розробки програми заходів по ліквідації або мінімізації ризиків для водних екосистем. Плани управління річковими басейнами плануються на 6-тилітні цикли.

Для деяких ВТ в басейні р. Прут, що є під ризиком через гідроморфологічні зміни, що стосуються спрямування/каналізування русел річок, підпору водосховищами, можна зробити висновки про те, що буде важко встановити екологічні цілі, які можна буде досягти у 2016-2021 рр. (перший цикл планування). Для цих ВТ можливе встановлення винятків (табл. 3.18).

Майбутні інфраструктурні проекти також будуть вимагати виключення відповідно Статті 4.7 ВРД ЄС, оскільки вони будуть провокувати погіршення водного статусу. Йдеться про плани подальшого будівництва міні-ГЕС та впровадження протипаводкових заходів. Проте, що стосується останнього, ця діяльність є важливою з точки зору збереження безпеки людини, що є найвищим пріоритетом.

Таблиця 3.18

**Виключення для водних тіл, для яких неможливо досягти екологічних цілей до 2021 р.**

Код делініяції	Назва	Причина
UA0201120204/02	Пробійна	Міні-ГЕС
UA02011202/03	Білий Черемош	Міні-ГЕС
UA0201/15	Прут	Міні –ГЕС
UA020115/01	Совиця	ІЗВТ
UA020115/02	Совиця	ІЗВТ
UA020116/01	Совиця Кіцманська	ІЗВТ
UA020116/02	Совиця Кіцманська	ІЗВТ
UA020117/01	Шубранець	ІЗВТ
UA02011702/01	Мошков	ІЗВТ
UA020132	Раковець	ІЗВТ
UA020123/01	Рингач	Ставки
UAL020101	Черлена водосховище	ІЗВТ

### Висновки до розділу 3

1. Основними забруднювачами Прутської екосистеми є дифузні джерела. Неканалізована місцевість спричинює емісію органічних та біогенних сполук в річковий басейн. За результатами розрахунку індикаторів дифузного навантаження «можливо під ризиком» є водні тіла у Кіцманському, Коломийському та Снятинському районах від сільського господарства, а у Герцаївському – через тваринництво.

2. Найбільшими точковими забруднювачами р. Прут є комунальні підприємства населених пунктів Коломия та Чернівці.

3. За результатами фізико-хімічної оцінки водних тіл в басейні Пруту: загальна довжина річкових водних тіл, що забруднені іонами  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,

$\text{PO}_4^{3-}$  становить 231 км; під органічним забрудненням – 208 км; із 122 ВТ – 34 ВТ – не під ризиком, 52 ВТ – можливо під ризиком і 36 ВТ – під ризиком.

4. За результатами оцінки ризиків від гідроморфологічних змін 29 річкових ВТ – «під ризиком» недосягнення доброго екологічного статусу, 53 – «можливо під ризиком», 34 – «не під ризиком», 7 – «істотно змінених водних тіл». Найбільшими гідроморфологічними ризиками є зарегульованість русел, будівництво протипаводкових ставків, зміни морфології річки (видобуток гравію, дамби) та переривання течії, порушення середовищ існування гідробіонтів (гідроенергетика).

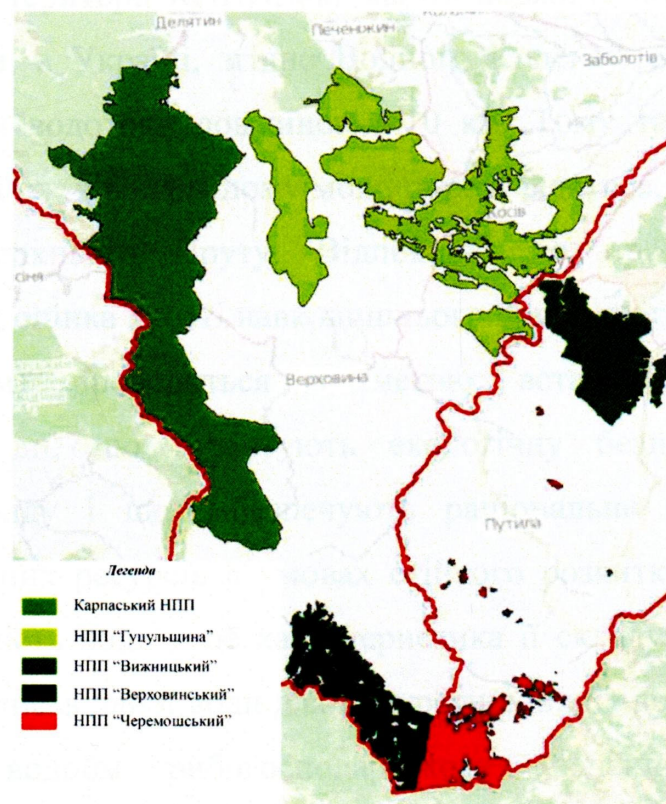
5. На основі фізико-хімічного, гідроморфологічного та гідробіологічного оцінювання 45 водних тіл річкового басейну Пруту встановлено їх попередній екологічний статус, обґрунтовано екологічні цілі та визначено 13 референційних ВТ, як еталонні ділянки для оцінки всього річкового басейну. Визначено перелік винятків, які стосуються тих водних тіл, що й надалі залишатимуться під ризиком недосягнення доброго екологічного стану/потенціалу через гідроморфологічні ризики.

## РОЗДІЛ 4

### ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ВОДИ ПРУТСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

#### 4.1 Формування бази даних параметрів екологічної безпеки басейну р. Прут в межах Карпатського національного природного парку

В басейні Пруту в межах України розташовано п'ять національних парків: Карпатський національний природний парк (витоки Пруту), «Гуцульщина», «Вижницький», «Верховинський» та «Черемоський» (рис.4.1). Кожен з них є важливою територією для збереження стабільності Прутської екосистеми.



**Рис. 4.1. Національні природні парки в басейні р. Прут**

Карпатський національний природний парк, на території якого знаходяться витoki Пруту, створений у 1980 році з метою збереження,

відтворення та ефективного використання природних комплексів Чорногори та Горган, що мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність. Парк розташований на північно-східних схилах Українських Карпат і охоплює територію в межах абсолютних висот 400 (присілок Дора) – 2061 м (г. Говерла) північніше вододілу Чорногірського хребта до м. Яремче, вздовж ріки Прут і західних приток Чорного Черемоша. Протяжність національного парку з північного заходу на південний схід складає 55 км, а з заходу на схід – 20 км. Загальна площа парку 50495 га. Ріка Прут є головною водною артерією Парку і протікає по його території в північно-східному, а потім північному напрямку на відстані понад 50 км [146,147]. Якість води в р. Прут відіграє безпосередню роль як у рекреаційному і ландшафтно-естетичному відношеннях, так і у формуванні вод питного призначення нижче по течії.

Нами проведено узагальнення переліку приток першого та другого порядку р. Прут на території КНПП, які мають довжину понад 1 км (табл. 4.1). Слід зазначити, в Україні, згідно Водного Кодексу, обліковуються й вважаються річками водотоки довжиною >10 км. Тому така робота була край важлива. Ці річки в подальшому можуть розглядатися, як окремі водні тіла в басейні верхнього Пруту. Відповідно до природоохоронного законодавства [148], оцінка якості навколишнього природного середовища (в т.ч. гідроекосистем) проводиться з метою встановлення гранично допустимих норм дії, що гарантують екологічну безпеку населення, збереження генофонду і що забезпечують раціональне використання і відтворення природних ресурсів в умовах стійкого розвитку господарської діяльності [149]. Якість води – це характеристика її складу і властивостей, яка визначає придатність даної води для конкретних видів водокористування [150, 151]. До водойм рибогосподарського значення висуваються найжорсткіші нормативи.



Таблиця 4.1

**Узагальнення переліку приток першого та другого порядку р. Прут на території КНПП**

№ п/п	Назва ріки	Ліва /Права притока	Довжина ріки, км	Площа водозбору, км <sup>2</sup>
Притоки I порядку				
1	Притний	права	2,4	2,8
2	Цибульник	права	3,0	12,0
3	Орендарчик	права	4,3	9,6
4	Несамовитий	права	5,9	11,5
5	Припир	Ліва	2,4	2,2
6	Мариш	права	4,2	9,2
7	Форещанка	Ліва	4,2	8,1
8	Озирний	права	9,1	13,9
9	Завоєля	Ліва	2,6	2,3
10	Гаврилець	Ліва	4,8	6,4
11	Рудяк	Ліва	2,7	3,1
12	Явір	права	3,4	4,7
13	Арджелуша	права	9,1	20,0
14	Верхній Багончик	Ліва	5,9	8,3
15	Нижній Багончик	Ліва	6,9	9,7
16	Свинний	Ліва	3,3	4,2
17	Войтул	права	3,2	4,8
18	Параджин	Ліва	5,7	11,3
19	Шимшорів	Ліва	2,6	2,7
20	Лазовань	права	2,3	4,6

## Продовження таблиці 4.1

№ п/п	Назва ріки	Ліва /Права притока	Довжина ріки, км	Площа водозбору, км <sup>2</sup>
21	Вербівський	права	3,6	4,3
22	Піги	права	11	38,6
23	ПрутецьЯблуницький	Ліва	22	114
24	Татарівчик	права	1,8	1,8
25	Женець	Ліва	10,8	17,8
26	Коритарський	Ліва	2,0	3,1
27	ПрутецьЧемигівський	права	21	120
28	Мересний	права	12,2	19,1
29	Тісний	права	5,6	14,0
30	Пічний	права	2,3	3,3
31	Капливець	права	1	1,2
32	Явірник	Ліва	4,7	8,9
33	Жонка	Ліва	7,9	29
34	Чорногірчик	Ліва	3,4	8,1
35	Кам'янка	Ліва	8,2	18,9
36	Боярський	права	4,5	10,0
Притоки II порядку				
р. Жонка				
1	Багрівець	права	5,4	5,6
2	Чепелів	права	4,4	7,8
3	Сіснянський	Ліва	2,6	1,69
4	Щівецький	Ліва	3,7	4,0
5	Переслоп	Ліва	1,6	1,26

## Продовження таблиці 4.1

№ п/п	Назва ріки	Ліва /Права притока	Довжина ріки, км	Площа водозбору, км <sup>2</sup>
Р. Прутець Чемигівський				
1	Форецик	Права	6,1	9,1
2	Рокитний	Права	6,4	10,0
3	Левуцик	Права	5,2	11,2
4	Копчин	Ліва	4,0	11,2
5	Цапулець	Права	4,9	6,7
6	Гичка	Ліва	4,3	7,1
7	Куратулець	Права	2,9	3,7
8	Збанулець	Права	3,3	7,0
9	Шекилівка	Ліва	4,4	5,3
р. Женець				
1	Лаб'янка	Ліва	1,9	1,8
2	Розкільський	Права	1,9	1,2
Р. Прутець Яблуницький				
1	Ілемський	Права	4,5	11,3
2	Богдан	Ліва	5,3	7,6
3	Потічок	Ліва	2,4	3,4
4	Вільшинець	Ліва	5,6	8,4
5	Гнилиця	Ліва	5,9	16,1
6	Яблуниця	Права	4,1	7,3

Для визначення якості водного середовища загальноприйнятим є проведення моніторингових спостережень за зміною фізико-хімічних та гідробіологічних параметрів, а також порівняння одержаних результатів із нормативними рівнями допустимих значень, таких як ГДК – гранично допустима концентрація. Констатування факту перевищення норм того чи іншого показника не дозволяє оцінити стан водотоку в екологічному сенсі.

Починаючи з 2001 року вимірювальною лабораторією аналітичного контролю і моніторингу Карпатського національного природного парку під керівництвом автора дисертаційної роботи щорічно проводяться моніторингові спостереження за станом води в р. Прут за 21 показником якості в основні гідрологічні сезони річки. Саме ця база за останні 15 років стала для автора основою проведення досліджень цього розділу.

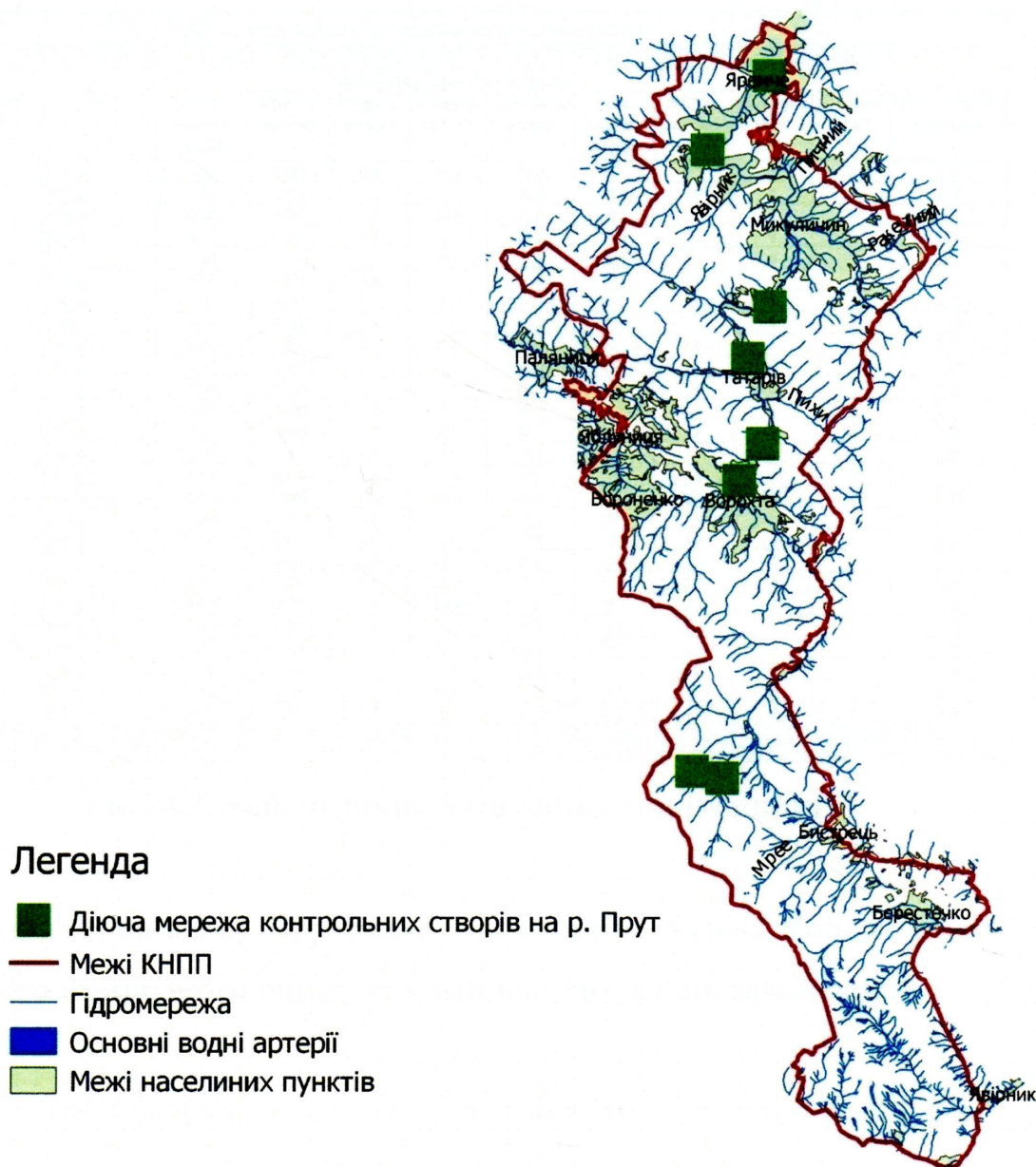
Програма спостережень враховує місцеві особливості процесу забруднення головної водної артерії Парку. Нами закладено стаціонарну мережу спостережень. Для цього було підібрано мережу пунктів спостережень. Це – пункти четвертої категорії, до яких відносяться території державних заповідників і національних парків; водойми і водотоки, які є унікальними природними утвореннями (КНД 211.1.1.106 – 2003). В кожному пункті намічено два створи: один створ вище можливого джерела забруднення (для характеристики фоновому стану об'єкту відносно даного пункту) і один створ нижче джерела забруднення.

Гідрохімічні дослідження якості води верхів'я Пруту проводяться у юсьми контрольних створах: на відстані 2-3,4 км від витoku, на висоті 1300-1124 м н.р.м (створи I-1, I-2); на відстані 26,4-27,7 км на висоті 744-736 м н.р.м (створи II-1, II-2); на відстані 36,0-37,9 км на висоті 680-616 м н.р.м (створи III-1, III-2); на відстані 57,1-60,7 км на висоті 460-480 м н.р.м. (створи IV-1, IV-2) (табл. 4.2, рис. 4.2).

Таблиця 4.2

## Контрольні створи на р. Прут в межах КНПП

Місце розташування створу	Умовне позначення створу	Географічні координати
Вище навчально-спортивної бази «Заросляк»	I-1	N48°09'55,0" E 024°32'04"
Нижче скидання стоків навчально-спортивної бази «Заросляк»	I-2	N48°09'44" E 024°33'16,0"
С-ще Ворохта, вище санаторію «Гірське повітря»	II-1	N48°17'40,9" E 024 °33'55,8"
Ворохта, нижче скидання стоків санаторію «Гірське повітря»	II-2	N48°18'40,9" E 024°34'52,0"
С-ще Татарів, вище санаторію МВС	III-1	N48°20'56,4" E 024°34'16,6"
С-ще Татарів, нижче скидання стоків санаторію МВС	III-2	N48°22'18,8" E 024°35'08,7"
м. Яремче, вище очисних споруд Яремчанського виробничого управління водопровідно-каналізаційного господарства	IV-1	N 48°26'29,7" E 024°32'39,9"
м. Яремче, нижче скидання стоків Яремчанського виробничого управління водопровідно-каналізаційного господарства	IV-2	N 48°28'27,9" E 024°35'07,9"



**Рис. 4.2. Діюча мережа контрольних створів на р. Прут на території КНПП**

В даному підрозділі представлені результати обробки масиву статистичних даних за результатами гідрохімічних аналізів поверхневих вод лабораторією аналітичного контролю КНПП за 2001-2015 рр. (рис. 4.3). Кожен осереднений числовий результат, що відповідає певному контрольному створу, є узагальненим значенням 60 значень, оскільки щорічно проби відбирали чотири рази в рік.



Л3											
f <sub>z</sub> = (C3/0,5+D3/0,08+E3/40+F3/300+G3/100+I3/H3+K3)/7											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Таблиця ІЗВ р. Прут (2001-2015 р.р.)											
Місце відбору проб	Рік	Амоній солений, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Розч. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК5, мг/дм <sup>3</sup>	Норматив розч. кисню	Норматив БСК5	Індекс забрудненості води
1(1)	2001 р.	0,00	0,001	2,6	10,3	19,0	9,5	1,5	6	3	0,20
	2002 р.	0,00	0,001	2,7	5,4	22,0	10,4	1,9	6	3	0,22
	2003р.	0,0005	0,012	3,9	19,0	23,0	10,6	2,0	6	3	0,25
	2004 р.	0,001	0,010	3,4	20	25,0	10,3	2,2	6	3	0,26
	2005 р.	0,00	0,000	4,2	16,6	24,3	10,4	2,1	6	3	0,24
	2006 р.	0,00	0,001	3,6	12,6	23,0	10,1	2,0	6	3	0,23
	2007р.	0,00	0,001	3,1	6,1	16,3	9,00	2,2	6	3	0,24
	2008р.	0,00	0,000	7,8	9,0	20,4	9,3	2,7	6	2	0,35
	2009р.	0,00	0,000	2,4	8,8	14,5	10,1	1,6	6	3	0,19
	2010р.	0,01	0,003	1,6	5,3	18,0	9,67	1,5	6	3	0,20
	2011р.	0,01	0,000	3,1	5,3	24,7	8,47	1,1	6	3	0,21
	2012р.	0,00	0,000	2,3	7,5	29,0	10,88	1,3	6	3	0,20
	2013р.	0,00	0,000	2,8	8,1	26,5	9,25	1,9	6	3	0,23
	2014р.	0,00	0,000	2,2	9,8	19,2	8,2	2,4	6	3	0,26
	2015р.	0,01	0,000	8,4	12,0	20,0	11	2,0	6	3	0,24
ІЗВ	Багаторічне	0,000	0,000	3,25	9,44	21,31	9,77	1,85	6,00	2,92	0,23
1(2)	2001 р.	0,004	0,0005	2,6	10,5	22,0	9,2	1,7	6	3	0,22
	2002 р.	0,005	0,0005	2,8	6,0	23,0	10,3	2,0	6	3	0,22
	2003 р.	0,005	0,008	4,0	19,6	23,0	10,6	2,0	6	3	0,25
	2004 р.	0,001	0,01	3,6	20,8	25,0	10,3	2,2	6	3	0,26
	2005 р.	0,022	0,00	4,2	16,9	25,0	10,4	2,1	6	3	0,25
	2006 р.	0,004	0,001	3,6	12,9	25,0	10,0	1,9	6	3	0,23
	2007р.	0,03	0,016	3,57	5,60	16,3	8,87	1,90	6	3	0,26
	2008р.	0,001	0,00	4,3	9,4	21,6	9,2	2,0	6	3	0,24
	2009р.	0,00	0,00	2,5	8,9	14,5	9,8	1,4	6	3	0,19
	2010р.	0,01	0,03	1,6	5,3	18,0	9,67	1,7	6	3	0,26

Рис. 4.3. Робоче вікно бази даних моніторингу

## 4.2 Визначення стану Прутської екосистеми в межах Карпатського національного природного парку за комплексними оцінками якості

Коефіцієнти забрудненості є абстрактними показником. Тому надзвичайно важливим є визначення параметрів, що дозволяють провести комплексну оцінку екологічного стану та потенціалу річки. Найбільш інформативними є індекси якості або забруднення води, які являють собою узагальнену кількісну оцінку якості води за сукупністю основних показників видами водокористування [152].

Одним із комплексних критеріїв, що застосовується для оцінки якості води в річці Прут, є Індекс Забрудненості Води.

Індекс забрудненості води (ІЗВ) – узагальнена кількісна оцінка якості води за сукупністю основних показників і видів водокористування.

Для його обрахунку використовували методи досліджень – аналітичний з накопиченням матеріалів екологічної інформації по



гідроекосистемах та їх обробкою; статистичний і математичний з використанням пакетів програм EXCEL.

Цей інтегральний показник визначається за такою формулою [153]:

$$ІЗВ = \sum(C/ГДК)/n, \quad (4.1)$$

де ГДК – гранично допустима концентрація (значення) показника;

C – фактична концентрація (значення) показника;

n – кількість показників.

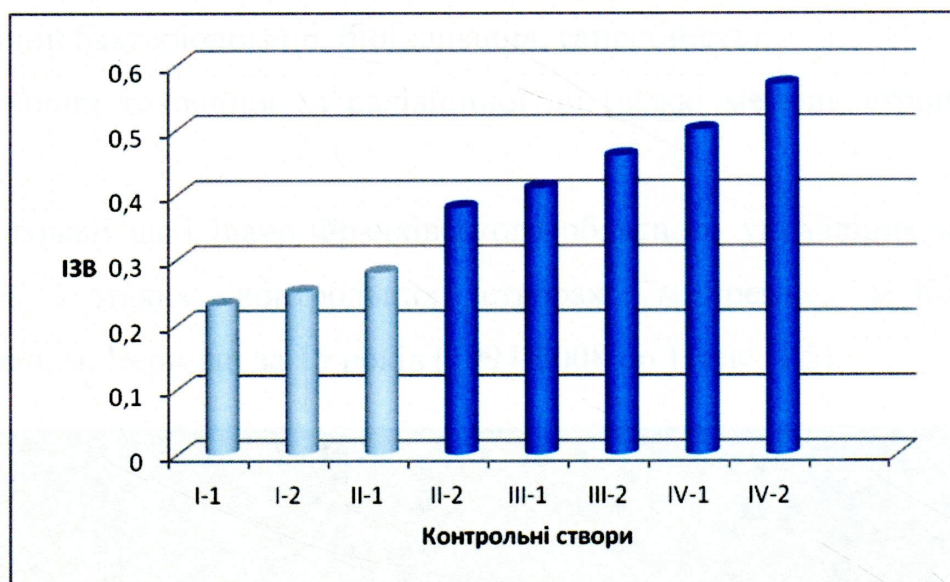
Для поверхневих вод кількість показників, які беруться для розрахунку ІЗВ, повинна бути не меншою 5, незалежно від того, перевищують вони ГДК, чи ні, але обов'язково включати розчинений кисень та показник біологічного споживання кисню за 5 діб (БСК<sub>5</sub>) [154].

Проби води для фізико-хімічних досліджень відбирали не менше 4 разів на рік (у різні гідрологічні сезони) за обов'язковою програмою згідно КНД 211.1.1.106 – 2003. Для розрахунку ІЗВ взято такі показники: NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ГДК – 0,5 мг/дм<sup>3</sup>), NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (ГДК – 0,08 мг/дм<sup>3</sup>), NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (ГДК – 40,0 мг/дм<sup>3</sup>), БСК<sub>5</sub> (ГДК – не більше 3 мг/дм<sup>3</sup>), розчинений кисень (ГДК – не менше 6 мг О/дм<sup>3</sup>) [157].

За отриманими результатами (аналіз виконувався щорічно в різні гідрологічні сезони, по створах, обраховано усереднені річні значення та узагальнено отримані дані за 2001-2015 рр.) можна зробити висновок про те, що якість води у I-III створах практично відповідає референційним умовам. Що стосується всіх інших – спостерігаємо перехід класу якості води від «дуже чистої» до «чистої». Критичним виявився 2015 рік, коли якість води після селища Ворохта відповідала III класу – «помірно забруднена». Детально з параметрами якості та результатами розрахунку ІЗВ можна ознайомитися в Додатку Е.

Усереднене багаторічне значення Індексу Забрудненості Води для р. Прут представлено на рис. 4.4. Цей показник є досить варіативним для Пруту (0,24 – 0,49). Вода змінює клас якості від I у верхів'ї (дуже чиста) до II класу якості води – «чиста», що характеризує стан ріки як наближений до природного [158,159]. Основними забруднюючими компонентами є іон

амонію, нітрити та органічна частка. Це свідчить про потрапляння в поверхневі води неочищених або недостатньо очищених стічних вод об'єктів, що є точковими джерелами забруднення, а також забруднень, пов'язаних з дифузними джерелами (стихійні сміттєзвалища, вигрібні ями, туалети, господарські будівлі тощо).



**Рис. 4.4. Усереднене багаторічне значення Індексу Забруднення Води для р. Прут (2001-2015 рр.)**

Екологічна оцінка якості вод (ЕОЯВ) дає інформацію про воду як складову екосистеми, життєве середовище гідробіонтів і важливу частину природного середовища людини. Методика її розрахунку розроблена трьома відомствами, а саме: Міністерством охорони навколишнього природного середовища, Державним комітетом України по гідрометеорології та Державним комітетом України по водному господарству. Вона є важливою для розрахунку оцінки впливу на навколишнє середовище, базою для встановлення екологічних нормативів якості води. ЕОЯВ суші включає три групи спеціалізованих класифікацій [160-162]. Тобто, це – індекс, який визначають як сумарний показник трьох блокових індексів (за критеріями сольового складу  $I_1$ , трофо-сапробіологічними критеріями (еколого-санітарними)  $I_2$ , критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії  $I_3$ ) [163].



Екологічний індекс ( $I_E$ ) визначають за формулою [164]:

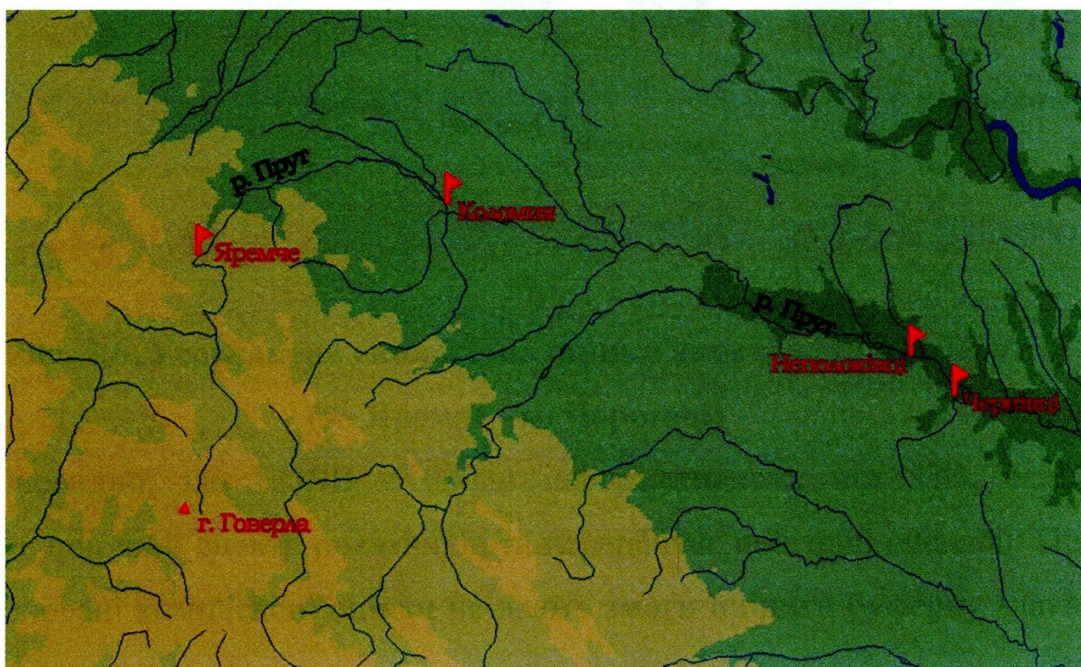
$$I_E = \{I_1 + I_2 + I_3\} / 3, \quad (4.2)$$

де  $I_1$ - сольовий блок (мінералізація, іонний склад, сольовий склад);

$I_2$ - трофо-сапробіологічний блок (гідрофізичні: завислі речовини, прозорість; гідрохімічні: рН, група азоту, фосфору, розчинений кисень, ХСК, БСК<sub>5</sub>); гідробіологічні, бактеріологічні, біоіндикація, сапробність);

$I_3$ - вміст речовин токсичної та радіаційної дії (важкі метали, стронцій-90, цезій-137).

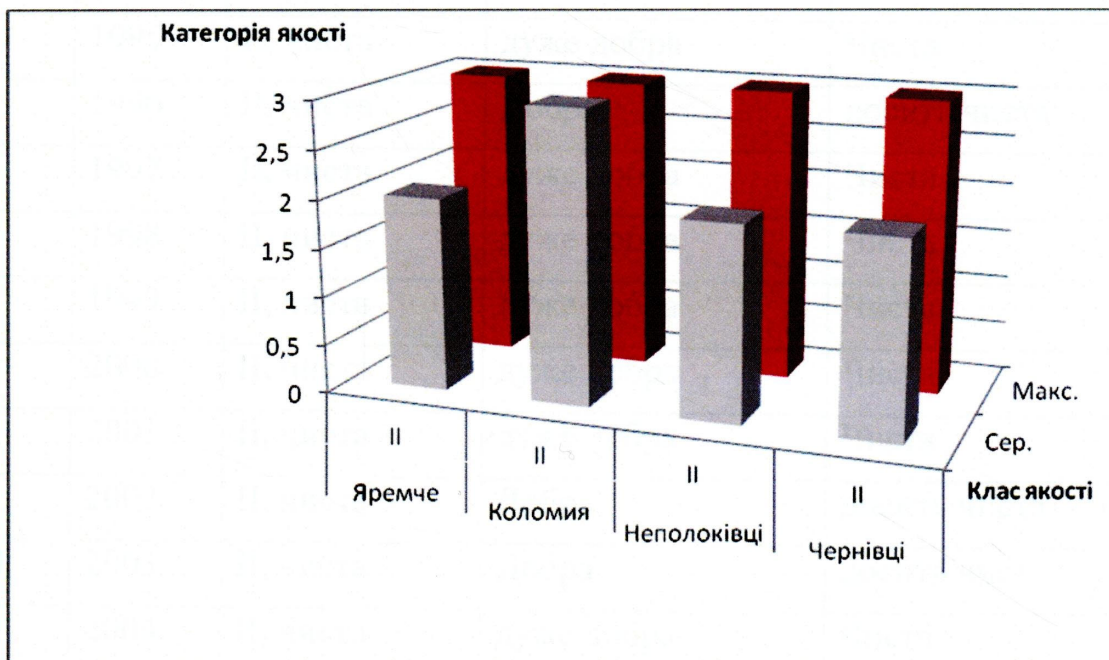
Опрацьовані дані Івано-Франківського обласного управління водного господарства потаких контрольних створах: м. Яремче, м. Коломия, с. Неполоківці, м. Чернівці за 15 років (1994-2008 рр.) (рис. 4.5).



**Рис. 4.5. Схема розміщення контрольних створів**

Якість води в трьох контрольних створах відноситься до класу II, категорії 2 ( $II_2$ ) – якість води «дуже добра»; ступінь чистоти – чиста; м. Коломия якість води відноситься до класу  $III_3$  – якість води «добра»; ступінь чистоти – досить чиста. За максимальними значеннями у всіх контрольних створах якість води  $III_3$ . В окремі роки в м. Коломия та с. Неполоківці спостерігаємо зниження якості води до класу  $III_4$  – якість води – «задовільна»; ступінь чистоти – слабо забруднена [166].

Узагальнено результати обчислень за середніми та максимальними значеннями блокових індексів екологічної оцінки для всієї досліджуваної ділянки:  $\Pi_2$  – якість води – дуже добра; ступінь чистоти – чиста;  $\Pi_3$  – якість води – добра; ступінь чистоти – досить чиста [167] (рис. 4.6).



**Рис. 4.6. Усереднена екологічна оцінка якості води в р. Прут (м. Яремче –м. Чернівці)**

Очевидно, що ЕОЯВ є більш інформативною, ніж ІЗВ, оскільки враховує ширший спектр показників та передбачає найгірші сценарії. Проте, запропоновані комплексні оцінки не дають змоги оцінити буферну здатність гідроекосистеми.

В табл. 4.3 наведено порівняння опису розрахункових даних ІЗВ та екологічної оцінки по середньорічних показниках в р. Прут в межах м. Яремче за 15 років.



Таблиця 4.3

## Комплексні оцінки якості води р. Прут в межах м. Яремче

№ п/п	Рік	Клас якості води за ІЗВ	Клас якості води за ЕОЯВ	
			Клас якості води	Категорія якості вод
1	1994	II, чиста	дуже добра	Чиста
2	1995	II, чиста	дуже добра	Чиста
3	1996	II, чиста	Добра	досить чиста
4	1997	II, чиста	дуже добра	Чиста
5	1998	II, чиста	дуже добра	Чиста
6	1999	II, чиста	дуже добра	Чиста
7	2000	II, чиста	дуже добра	Чиста
8	2001	II, чиста	дуже добра	Чиста
9	2002	II, чиста	Добра	досить чиста
10	2003	II, чиста	Добра	досить чиста
11	2004	II, чиста	дуже добра	Чиста
12	2005	II, чиста	Добра	досить чиста
13	2006	II, чиста	дуже добра	Чиста
14	2007	II, чиста	дуже добра	Чиста
15	2008	II, чиста	дуже добра	Чиста

З 1998 по 2001 рр. проводились дослідження вмісту мікроелементів в р. Прут в межах населених пунктів Яблуниця, Ворохта, Микуличин, притоках Прутець Яблуницький, Прутець Чемигівський, Кам'янка, Жонка, Женець, Чорногірчик, Нижній та Верхній Багончик. В відібраних пробах визначали мідь, нікель, хром, марганець, кобальт та берилій. Масову концентрацію цих елементів визначали атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі С-600. Якщо порівнювати результати (1998 р.) до ГДК металів у водоймах рибогосподарського значення, то спостерігаємо перевищення вмісту Cu в 2-4, а в одній пробі – до 20 раз, Co знаходиться в межах норми, або ж зовсім не

виявлений, крім однієї проби, де норма перевищена в 4 рази, Mn – в 2-3 рази, Ni – в 4-9 разів, Cr, Be – в межах норми.

За одержаними в 1999 році результатами, в деяких пробах спостерігається перевищення ГДК по таких елементах: Cu – 1,2-5,7 рази; Cr (III) – 1,1-3,1рази; Mn – 1,1-2,5 рази; Ni, Co та Be – в межах норми [168].

В 2000 році згідно загальних вимог до складу і властивостей води культурно-побутового призначення практично всі досліджувані показники знаходяться в межах норми. Згідно ГДК водойм рибогосподарського значення спостерігалось перевищення норм по вмісту міді (в 1,2-9,6 раз), марганцю (в 1,1-3,3 раз). У 2001 р. масова частка досліджуваних компонентів була наступна: Cu – 9-17 мкг/дм<sup>3</sup>, Mn – 1,3-7 мкг/дм<sup>3</sup>, Be – не виявлено.

На території Карпатського НПП джерелом надходження міді в поверхневі води можуть бути гірські породи стрийської світи; марганець, очевидно, потрапляє при відмиранні й розкладанні гідробіонтів, оскільки інші джерела надходжень цих елементів на даній території відсутні.

Вивчення вмісту важких металів у поверхневих водах важливе не тільки з точки зору оцінки можливих впливів токсичних речовин на гідробіонти і здоров'я людини, але і для оцінки виносів цих речовин річковими водами. Результати досліджень вмісту важких металів у поверхневих водах КНПП наведено в табл. 4.4. Очевидним є те, що вміст досліджуваних мікроелементів у поверхневих водах на території КНПП є фоновим [169, 170].

Середні концентрації важких металів в басейні Пруту (мг/дм<sup>3</sup>) (на території КНПП) за 1998-2001 рр.

Місце відбору проби, населений пункт	Cu	Co	Cr	Mn	Ni	Be
ГДК для водойм рибогосподарського призначення, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,01	0,001	0,001	0,01	0,0002
р. Прут (вище спортбази «Заросляк»)	0,0020	0,0021	0,0005	0,0009	0,001	Н/В
р.Прут (нижчеспортбази «Заросляк»)	0,0020	0,0021	0,0005	0,0009	0,001	Н/В
р.Прут (вище впад. р.Прутець Яблунницький)	0,0010	0,0017	0,0004	0,0009	0,0018	Н/В
р. Прут (нижче впад. р.Прутець Яблунницький)	0,0030	0,0030	0,0000	0,0242	0,0750	0,0001
р.Прутець Яблунницький	0,0006	0,0025	Н/В	0,0017	0,0022	0,0001
р.Прут (вище стоків сан.«Карпати»,с-ще Ворохта)	0,0016	0,0009	0,0007	0,0008	0,0002	Н/В
р.Прут (нижче сан. «Карпати», с-ще Ворохта)	0,0020	0,0007	0,0005	0,0009	0,0002	Н/В
р.Прут(вище сан. «Смерічка», с-ще Ворохта)	0,0087	0,0009	0,0009	0,0022	0,0004	Н/В
р. Прут (вище сан.«Гірське повітря» , с-ще Ворохта)	0,0085	0,0013	0,0011	0,0009	0,0004	Н/В
р. Прут (нижче сан. «Гірське повітря», с-ще Ворохта)	0,0057	0,0022	0,0006	0,0006	0,0017	Н/В
р. Женець	0,0006	н/в	0,0003	0,0004	0,0012	Н/В
р.Прут (вище сан. МВС, с.Татарів)	0,0056	0,0005	0,0001	0,0003	0,0070	0,0001
р.Прут (нижче сан. МВС, с.Татарів)	0,0056	0,0005	0,0001	0,0003	0,0070	0,0001



Місце відбору проби, населений пункт	Cu	Co	Cr	Mn	Ni	Be
р. Верхній Багончик	0,0031	0,0018	Н/В	0,0013	0,0042	Н/В
р. Нижній Багончик	0,0096	0,0012	Н/В	0,0009	0,0039	Н/В
р. Прут (вище впад. р. Прутець Чемигівський, с. Микуличин)	0,0017	0,0039	0,0002	0,0014	0,0024	Н/В
р. Прут (нижче впад. р. Прутець Чемигівський)	Н/В	0,0040	0,0004	0,0014	0,0012	Н/В
р. Прутець Чемигівський	Н/В	0,0040	0,0002	Н/В	Н/В	Н/В
р. Прут (вище скиду звор. Вод Яремч. ВУВКГ)	0,0021	0,0089	0,0009	Н/В	0,0015	Н/В
р. Жонка	0,0007	0,0125	0,0003	0,0002	0,0015	Н/В
р. Прут (нижче впад. р.Жонка)	0,0009	0,0094	0,0003	0,0014	0,0014	Н/В
р. Прут (нижче скиду ст. вод Яремч. ВУВКГ)	0,0029	0,0058	0,0003	0,0018	0,0030	Н/В
р. Чорногірчик	0,0022	0,0042	0,0001	0,0001	0,0030	Н/В
р. Прут (вище впад. р.Кам`янка)	Н/В	0,0050	0,0002	0,0011	Н/В	Н/В
р. Прут (нижче впад. р.Кам`янка)	0,0020	0,0050	0,0002	0,0102	0,0437	Н/В
р. Кам`янка	Н/В	0,0013	0,0001	0,0009	0,0029	Н/В

Примітка: Н/В – не виявлено

### 4.3 Моделювання територіальних закономірностей зміни параметрів стану Прутської екосистеми в межах КНПП

Відповідно до українського природоохоронного законодавства [171], оцінка якості навколишнього природного середовища проводиться з метою встановлення гранично допустимих норм дії, що гарантують екологічну безпеку населення, збереження генофонду і забезпечують раціональне використання й відтворення природних ресурсів в умовах стійкого розвитку господарської діяльності.

Метою зазначеного етапу дослідження стало встановлення фонових значень гідрохімічних параметрів гідроекосистеми р Прут в межах КНПП, визначення екологічної норми компонентів природних вод у межах досліджуваної території шляхом вивчення та виявлення загальних і окремих закономірностей їх просторового розподілу на основі статистичної обробки даних результатів гідрохімічних спостережень за період 2001-2015 рр. (Додаток Е). Дані отримані аналітичною лабораторією КНПП, завідувачем якої є автор дисертаційних досліджень.

Методи досліджень – аналітичний з накопиченням матеріалів екологічної інформації щодо гідроекосистем та їх обробка; статистичний і математичний з використанням пакетів програм Microsoft EXCEL, Tablecurve 2D.

Виходячи з того, що надані КНПП результати моніторингу поверхневих вод показують належність води протягом багаторічних досліджень до класу «чиста» або «досить чиста», «добра» або «дуже добра», та враховуючи те, що скидання в межах КНПП комунально-побутових стічних вод не призводить в 99% випадків до перевищень нормативів якості, в дисертаційній роботі була поставлена задача визначення екологічної норми компонентів якості природних вод та знаходження функціональних закономірностей їх просторових змін в межах досліджуваної території.

За способом побудови обрали статистичну модель, засновану на математичній обробці масиву статистичних даних за результатами

гідрохімічних аналізів поверхневих вод лабораторією аналітичного контролю КНПП за 2001-2015 рр. (рис. 4.2). Кожен числовий результат, що відповідає певному контрольному створу, є узагальненим значенням 60 значень, оскільки щорічно проби відбирали чотири рази в рік. Існуюча база даних гідрохімічного моніторингу КНПП оброблена за методикою визначення середнього геометричного:

$$F(x) = \ln x, \quad (4.3)$$

Середнє геометричне відображає середнє арифметичне від логарифмів початкових чисел, при цьому сильно знижується вплив на середню різких крайніх відхилень, що часто спостерігається у варіаційних рядах моніторингових спостережень за якістю природних вод.

Для отримання функціональних лінійних залежностей та рівнянь регресії рядів спостережень, застосовувалась програма TableCurve 2D.

На поданих побудованою програмою TableCurve 2D залежностях в описі над кривою подано рівняння функціональної залежності, коефіцієнти рівняння та основні параметри розрахованої статистики. TableCurve 2D використовує чотири основних критерії згоди статистики.

У наступних описах,  $SSM$  являє собою суму квадратів середнього;  $SSE$  – суму квадратів помилок (залишків);  $n$  – загальне число значень даних;  $m$  – число коефіцієнтів в моделі,  $DOF$  – ступінь свободи [172].

$$DOF = n - m, \quad (4.4)$$

де  $r^2$  – коефіцієнт детермінації (R-квадрат):

$$r^2 = 1 - SSE/SSM. \quad (4.5)$$

Скоригований наступний ступінь свободи коефіцієнт детермінації:

$$DOF r^2 = (1 - SSE*(n-1))/(SSM*(DOF-1)). \quad (4.6)$$

Установлені стандартні помилки:

$$StdErr = \sqrt{SSE/DOF}. \quad (4.7)$$

F-статистика:

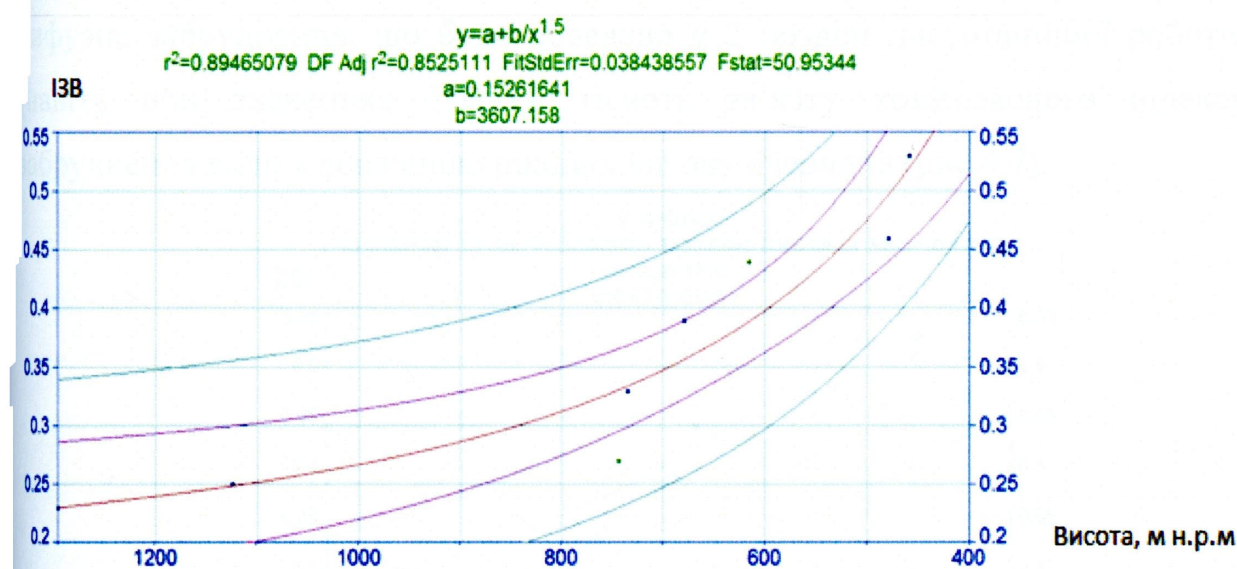
$$F-stat = ((SSM-SSE)/(m-1))/(SSE/DOF). \quad (4.7)$$

Залежність між масивами даних буде тим тіснішою, чим ближче

значення  $r^2$  наближаються до 1,0 (0 – являє собою повну відсутність зв'язку), стандартна помилка зменшується до нуля, і F-статистика прямує до нескінченності.

Розрахунки ІЗВ (Додаток Е) склались в багаторічні ряди значення комплексного показника якості, що виявляє певні закономірності розподілу в просторі. Для середньобагаторічних значень отримані криві залежностей та лінійні функціональні рівняння регресії, за якими можна визначати норму ІЗВ Прутської екосистеми в межах КНПП за довжиною ріки або висотою місцевості (рис. 4.7-4.8).

Отримана крива залежності норми індексу забрудненості води від висоти місцевості для р. Прут проходить по центру скупчення точок спостережень, поряд розташовані криві, що описують довірчий інтервал 95% забезпеченості. Таким чином, між ознаками існує тісний функціональний зв'язок. Коефіцієнт детермінації ( $D=r^2=0,895$ ) показує, що варіація  $Y$  на 90% зумовлена варіацією  $X$  (рис. 4.7). Реальний якісний стан Прутської екосистеми в межах КНПП до абсолютної висоти 700 м – це оптимальний стан, нижче - стан напруження адаптації.



**Рис. 4.7. Функціональна залежність зміни Індексу забруднення води Прутської екосистеми за висотою місцевості в межах КНПП**

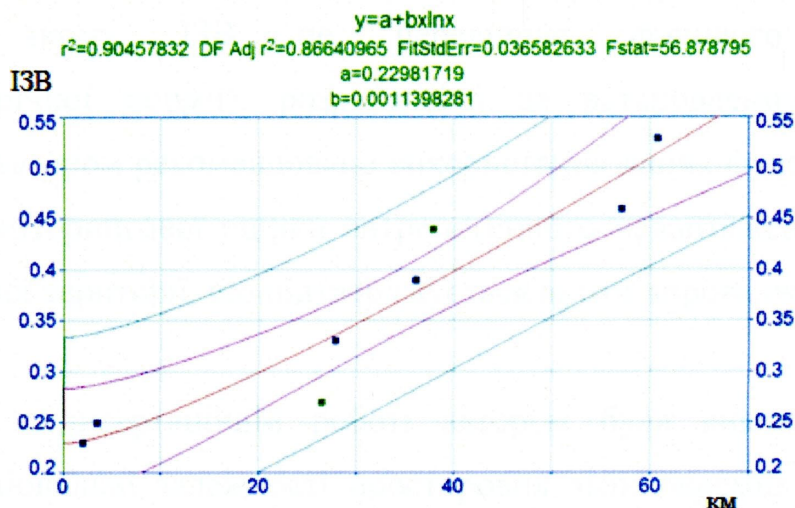
Значимість коефіцієнта ( $r^2=0,895$ ) оцінювалась за допомогою таблиць квантилей F-розподілу та таблиць значимості коефіцієнта. Останні мають два входи – число ступенів волі, яке дорівнює кількості спостережень, зменшеній на 2. Рівень значимості прийнятий 5%. Задаючи рівень значимості та визначивши кількість ступенів свободи, знаходили відповідне критичне значення коефіцієнта. У даному випадку значення коефіцієнта  $r^2=0,895$  більше знайденого табличного критичного  $r^2=0,707$  (для об'єму виборки 8 і рівня значимості  $p=0,05$ ) [173]. Тобто, нульова гіпотеза відсутності зв'язку між ознаками відхиляється. Гіпотеза існування суттєвого зв'язку між ознаками приймається як істинна.

Отже, в дисертаційній роботі вперше представлена функціональна модель зміни середньобогаторічного індексу забруднення води в Прутській екосистемі в межах КНПП в залежності від висоти над рівнем моря, яка виражається значимим рівнянням регресії:

$$ІЗВ = 0,15 + 3607,15/H^{1,5}, \quad (4.8)$$

де  $H$  – абсолютна висота місцевості над рівнем моря, м

Незважаючи на те, що в Прутській екосистемі спостерігається стійке дифузне забруднення, що було доведено у 2 розділі дисертаційної роботи, (навіть при значеннях  $ІЗВ < 1$ ), тіснота зв'язку комплексного індексу забруднення води з довжиною ріки від витoku очевидна (рис.4.7).



**Рис. 4.8. Функціональна залежність норми якісного стану водойм Прутської екосистемі в межах КНПП за довжиною від витoku**



Критерій Фішера, або значення F-статистики, вираховується програмою. Інформація про розподіл цієї величини дозволяє перевірити статистичну значимість регресійної моделі виходячи з значення коефіцієнта детермінації. Фактично, в цих тестах перевіряється гіпотеза про рівність істинного коефіцієнта детермінації нулю. Критичні значення критерію Фішера знаходились за стандартними таблицями. Висунута гіпотеза (існування тісної залежності) відхиляється, якщо знайдене табличне значення  $F_{stat}$  більше розрахованого і приймається як та, що підтвердилась, якщо  $F_{stat}$  менше розрахованого. У всіх випадках, що нами розглядались, висунута гіпотеза підтвердилась, за умов, коли рівень значимості приймався 5%, 1%. В даному випадку  $F_{stat}=56,88$  (розраховане)  $> F_{stat}=5,99$ . (табличне значення) [173]. Таким чином, зв'язок між ознаками не випадковий (суттєвий).

Отже, в результаті проведених досліджень, в дисертаційній роботі вперше знайдено лінійну функціональну залежність зміни індексу забруднення води Прутської екосистеми за довжиною ріки в межах КНПП, яка описується наступним значимим рівнянням регресії:

$$ІЗВ=0,2298+0,0011 \cdot L \cdot \ln L, \quad (4.9)$$

де  $L$  – довжина водотоку від витoku до створу, км.

Для заповідної території – Карпатського національного природного парку гранично допустиме навантаження на Прутську екосистему може бути таким, при якому ІЗВ не перевищує фонового значення (середньобагаторічної норми), розрахованої за встановленими автором залежностями. Автором рекомендовано використання даних функціональних моделей для моніторингової оцінки антропогенного навантаження в межах природоохоронної території, що підтверджується актом впровадження КНПП 03.03.2016 р.

Крім того в дисертаційній роботі автором була виконана спроба отримати функціональні залежності просторових змін окремих показників якості Прутської екосистеми. Для кожної точки відбору проб з врахуванням всіх дат відбору одержали середні геометричні (за неможливістю – середні



арифметичні) значення за 2001-2015 рр. щодо кожного з таких груп компонентів (Додаток Е):

- загальні і сумарні гідрохімічні показники: мінералізація, загальна жорсткість, водневий показник (рН), розчинений кисень, окислюваність перманганатна і біхроматна (ХСК), біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>);

- концентрації неорганічних речовин: азот нітритний, нітратний, амонійний, фосфор загальний, фосфати мінеральні, сульфати, хлориди, кальцій, магній, цинк, залізо, мідь, хром, кадмій, кобальт, марганець;

- концентрації органічних речовин: нафтопродукти, феноли, пестициди, формальдегід, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР);

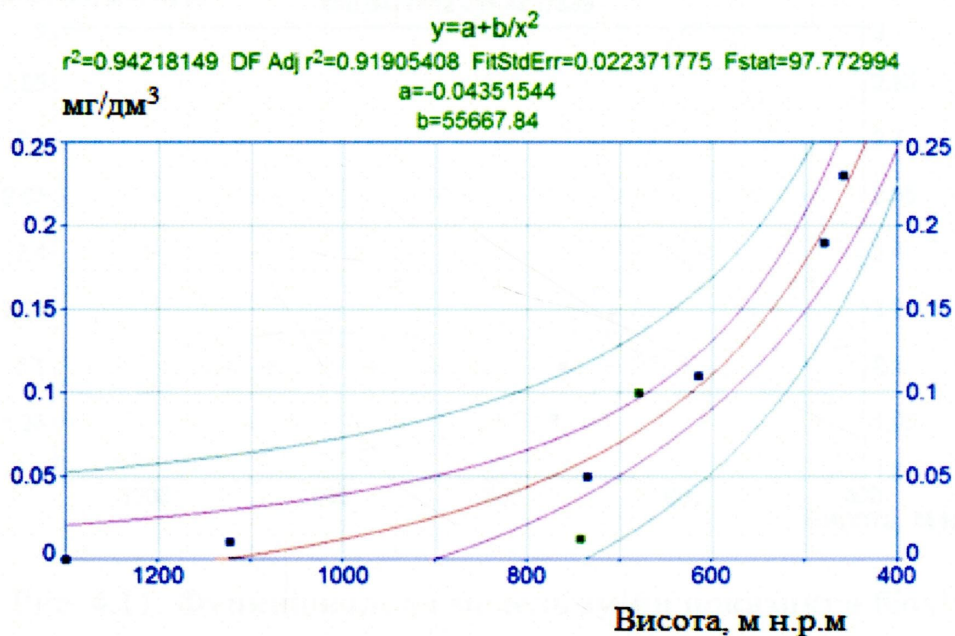
- гідрофізичні і органолептичні показники: температура води в придонному шарі, органолептичні спостереження (запах, каламутність, кольоровість, прозорість) [174-185].

Для середньо багаторічних значень показників якості провели аналіз їх зв'язку з висотою місцевості та за довжиною ріки (за даними географічної прив'язки створів спостережень) (рис. 4.9-4.14), (Додаток Е).

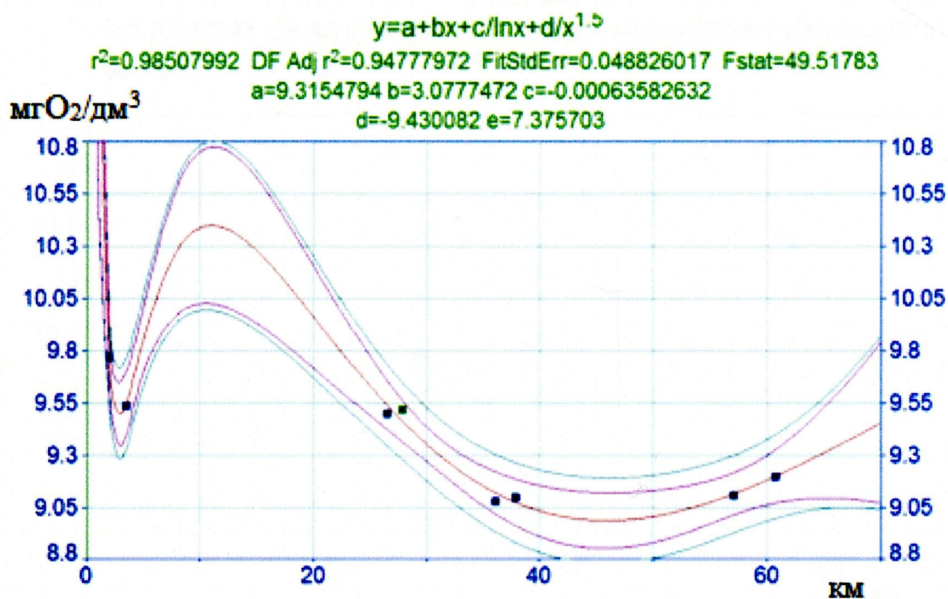
Отже, в дисертаційній роботі на основі статистичної обробки моніторингової бази даних за 15 років вперше встановлено функціональні закономірності просторового розподілу середньобагаторічного вмісту показників якості води Прутської екосистеми в межах КНПП в залежності від висоти місцевості і за довжиною водотоку від витoku. Отримані рівняння для визначення фонового вмісту показників екологічного стану водної екосистеми в будь-якому її створі лише за значенням висоти місцевості або довжини від витoku, що дозволяє нормувати в подальшому рівень антропогенного навантаження а природоохоронній території.

Згідно з отриманими результатами, було знайдено закономірності підвищення (крім розчиненого кисню – зниження) концентрацій природних компонентів хімічного складу поверхневих вод у межах Прутської екосистеми на природоохоронній території КНПП залежно від зміни висоти

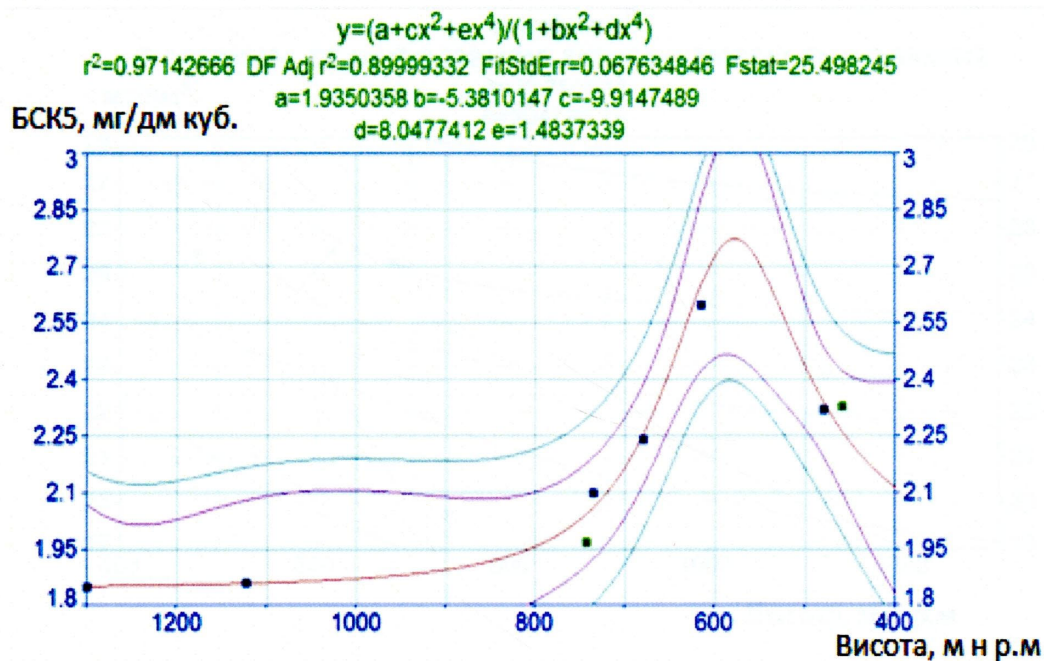
місцевості з вищих до нижчих абсолютних відміток та в залежності від відстані від витоків вниз за течією водотоків.



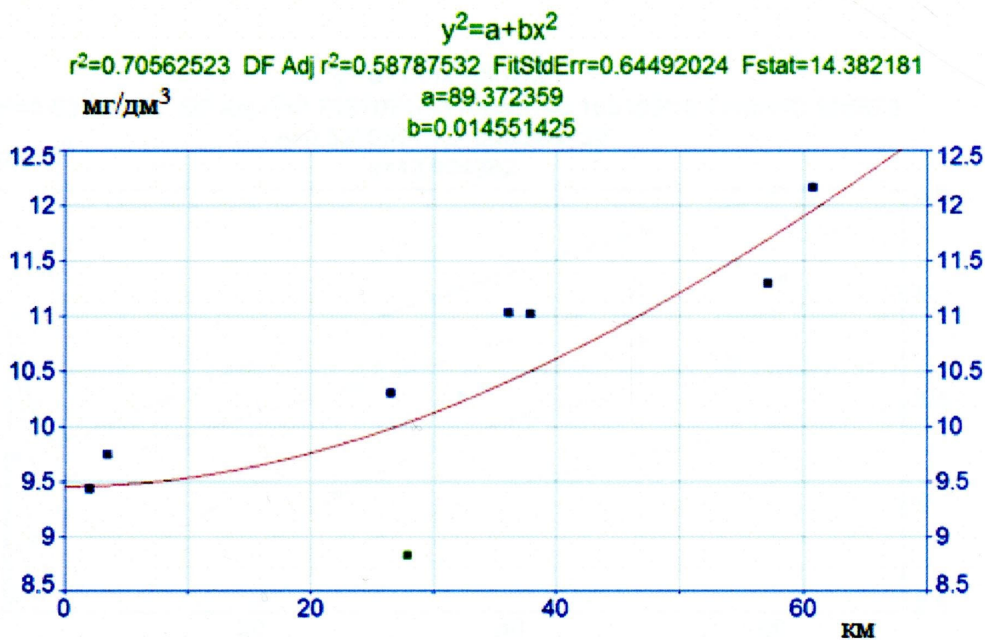
**Рис. 4.9. Функціональна залежність зміни амонійного азоту з висотою місцевості в межах КНПП**



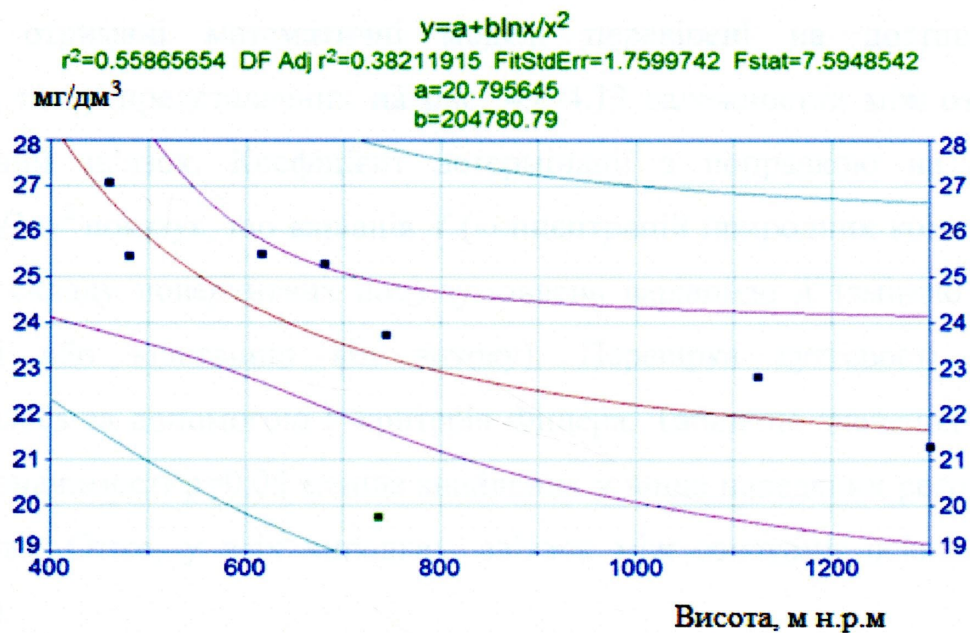
**Рис. 4.10. Функціональна модель зміни розчиненого кисню у водотоках Прутської екосистеми в залежності від відстані від витоків**



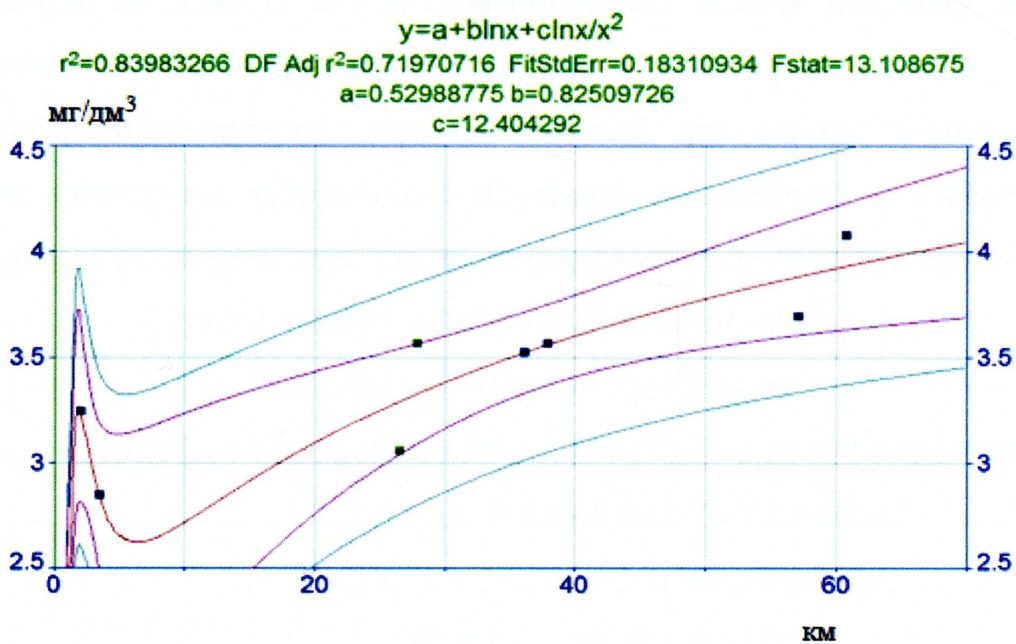
**Рис. 4.11. Функціональна модель зміни показника біохімічного споживання кисню за висотою місцевості у водотоках Прутської екосистеми**



**Рис. 4.12. Функціональна модель зміни вмісту хлоридів у водотоках Прутської екосистеми в залежності від відстані від витoku**



**Рис. 4.13. Функціональна модель зміни вмісту сульфатів за висотою місцевості у водотоках Прутської екосистеми**



**Рис. 4.14. Функціональна залежність зміни вмісту нітратів у водотоках Прутської екосистеми в залежності від відстані від витoku**



Всі отримані математичні моделі перевірені на достовірність. Доведено, що у представлених на рис. 4.8-4.13 залежностях між ознаками існує тісний зв'язок. Коефіцієнт детермінації з поправкою на ступені вільності  $D=r^2$  показує, що варіація  $Y$  (концентрацій природних компонентів хімічного складу поверхневих вод) зумовлена варіацією  $X$  (змінною висоти місцевості або відстанню від витoku). Перевірка суттєвості зв'язку здійснювалась за допомогою  $F$ -критерія Фішера. Табличне значення  $F=5,99$  при рівні значимості  $p=0,05$  менше знайдених у вище наведених регресійних залежностях. Отже, у всіх випадках, зв'язок між ознаками не випадковий (суттєвий).

Таким чином, одержані функціональні регресійні рівняння, за якими рекомендуємо визначати норму(середньо багаторічне значення) компонентів природних вод (які є основними показниками дифузійного забруднення в межах природоохоронних територій) Прутської екосистеми у межах КНПП за висотою місцевості або за довжиною від витoku водотоку як ознаку екологічної безпеки в будь-якому створі зазначеної території.

Дисертантом вперше отримано моделі для оцінки норми фонових значень показників забруднення Прутської екосистеми в створах, де не проводяться спостереження, що представлені наступними функціями:

$$C(O_2) = 9,315 + 3,078 \cdot L - 0,00064 / \ln L - 9,43 / L^{1,5}, \quad (4.10)$$

$$C(NH_4) = -0,0435 + 55667,84 / H^2, \quad (4.11)$$

$$C(BCK_5) = (1,935 - 9,915 \cdot H^2 + 1,484 \cdot H^2) / (1 - 5,381 \cdot H^2 + 8,048 \cdot H^4), \quad (4.12)$$

$$C(NO_3^-) = 0,53 + 0,83 \cdot \ln L + 12,4 \cdot \ln L / L^2, \quad (4.13)$$

$$C(SO_4^{2-}) = 20,796 + 204780,79 \cdot \ln H / H^2, \quad (4.14)$$

$$C^2(CI) = 89,37 + 0,015L^2, \quad (4.15)$$

де  $H$  – абсолютна висота місцевості в досліджуваному створі, м;

$L$  – довжина до досліджуваного створу від витoku водотоку, км;

$C$  – концентрація окремого показника якості Прутської екосистеми.

Для заповідної території – Карпатського національного природного парку гранично допустимим навантаженням на Прутську екосистему може

бути таке, при якому вміст показників екологічного стану не перевищує (для розчиненого кисню не зменшується нижче) розрахованих за наведеними функціональними залежностями.

Такий підхід дає можливість нормувати рівень антропогенного навантаження на водні об'єкти не тільки в межах основної течії р. Прут, а й всіх його приток у межах верхньої заповідної частини басейну. Для сталого розвитку Карпатського національного природного парку одержані багаторічні залежності можна використовувати як територіальні фонові нормативи показників екологічного стану басейнової екосистеми. Ці дослідження є важливими для обґрунтування програм моніторингу, про що йдеться в наступному розділі.

#### **Висновки до розділу 4**

1. Автором узагальнено перелік з 58 приток першого та другого порядку р. Прут на території КНПП, які мають довжину понад 1 км, які в подальшому можуть розглядатися, як окремі водні тіла в басейні верхнього Пруту в плані управління річковим басейном.

2. Під керівництвом та за участю автора дисертаційної роботи проведено моніторингові дослідження з 2001 по 2015 рр. за станом води в р. Прут за 21 показником якості в основні гідрологічні сезони річки у 8 контрольних створах в межах КНПП. Для отримання просторових закономірностей зміни показників стану Прутської екосистеми в межах КНПП створено базу моніторингових досліджень, яка налічує понад 1500 аналітичних даних.

3. Аналіз стану Прутської екосистеми в межах КНПП за комплексними показниками якості дозволяє зробити висновок, що:

– за показником ІЗВ якість води у I-III створах практично відповідає референційним умовам, категорія якості води від витоків до замикаючого створу змінюється від «дуже чистої» до «чистої»;



– аналіз за екологічною оцінкою якості поверхневих вод дозволяє стверджувати, що якість води у верхів'ї Пруту за середніми та максимальними значеннями відноситься до класу I – відмінні, II – дуже добрі та до категорій дуже чисті, чисті;

– результати досліджень вмісту важких металів у поверхневих водах КНПП підтверджують попередні оцінки. Вміст досліджуваних мікроелементів у поверхневих водах на території КНПП є фоновим.

4. Автором вперше встановлено закономірності змін параметрів якості екосистеми в просторі з побудовою регресійних моделей екологічної норми компонентів природних вод за довжиною ріки і за висотою місцевості на основі проведеної статистичної обробки створеної бази даних результатів моніторингових спостережень за якістю Прутської екосистеми у межах КНПП за весь період спостережень з 2001 по 2015 рр. Запропоновано математичні моделі для визначення фонового вмісту найважливіших показників стану екосистеми р. Прут, що дозволяє науково обґрунтувати екологічно безпечні величини впливу антропогенної діяльності.

5. Дисертантом вперше виявлені закономірності просторового розподілу комплексного показника якості води (ІЗВ) на території парку. Отримані функціональні залежності – модельні рівняння регресії для визначення фонового значення комплексного показника екологічного стану водойм – ІЗВ в будь-якому створі території в залежності від абсолютної висоти місцевості або за довжиною ріки від витoku, що підтверджено актом впровадження (Додаток Ж. 7).

## РОЗДІЛ 5

### УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

#### 5.1 Національні та європейські методологічні підходи до організації моніторингу водних екосистем

Систематичний контроль за станом поверхневих вод є пріоритетним завданням, що спрямоване на оптимізацію водокористування. Моніторинг вод є складовою моніторингу довкілля і важливим елементом управління водними ресурсами.

Постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 №391 було затверджено Положення про державну систему моніторингу навколишнього середовища. Постановою КМУ від 17.11.2001 №528 до Положення внесені деякі зміни, що передбачають посилення організації і координацію діяльності суб'єктів державного моніторингу шляхом створення спеціальної Міжвідомчої комісії з питань моніторингу навколишнього середовища і розробки останніми відомчих нормативних документів, уточнення відповідних показників, по яких здійснюється моніторинг і погодження цих положень з Мінприроди. Порядок здійснення моніторингу вод регламентовано відповідною Постановою КМУ від 20.07.1996 № 815 [186].

Для здійснення моніторингу вод всіма суб'єктами розробляються національні, регіональні і відомчі програми, які включають в себе мережі пунктів, показники і періодичність спостережень, а також регламенти передачі, обробки і використання інформації [187].

У 2001 р. Мінприроди затвердило «Єдине міжвідомче керівництво з організації та здійсненню державного моніторингу вод» [188], в якому регламентовано розподіл функцій між суб'єктами державного моніторингу вод, сформульовані вимоги до лабораторій по забезпеченню необхідної точності та достовірності, складу та властивостей вод та визначено три

основні види моніторингу: загальний, оперативний та кризовий.

Склад та обсяг гідрохімічних й гідробіологічних аналізів, періодичність спостереження визначаються видами господарської діяльності та характером потрібної інформації.

До об'єктів моніторингу вод належать: поверхневі води; атмосферні опади (рідкі, тверді); природні водойми (озера), водотоки (річки, струмки); штучні водойми (водосховища, ставки), канали та інші водні об'єкти; підземні води та джерела; джерела забруднення вод; надходження шкідливих речовин з донних відкладів (вторинне забруднення) [189].

На виконання Постанови Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. №1376 «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища» [190] у Івано-Франківській області було затверджено «Програму моніторингу довкілля Івано-Франківської області на 2008-2015 роки» (Рішення обласної ради від 28.12.2007 р. № 480-17/2007). В Чернівецькій області було прийнято «Програму екологічного моніторингу навколишнього природного середовища в Чернівецькій області «Еко-Моніторинг» (2003-2015 рр.) (Чернівецька обласна рада, рішення від 21.01.2003 № 6-6/03) [191].

Координаторами виконання програми були визначені обласні департаменти екології та природних ресурсів. Згідно цієї програми було визначено суб'єкти моніторингу та перелік показників, що спостерігаються суб'єктами моніторингу по кожній з мереж спостережень.

Положенням про Мінприроди, затвердженого Указом Президента України від 13 квітня 2011 року №452/2011 Мінприроди залишило за собою тільки організаційні завдання моніторингу.

Моніторингові дослідження щодо управління водними ресурсами, відповідно до свого Положення [192], виконує Держводагенство України. Санітарно-епідеміологічна служба України виконує моніторинг якості питної води та якості води вздовж природоохоронних зон (озер, річок, берегових смуг) [193]. Моніторинг якості поверхневих вод забезпечується також

обласними центрами з гідрометеорології Державної служби України з надзвичайних ситуацій згідно затвердженої Програми поліпшення якості базових спостережень за забрудненням та моніторингу навколишнього природного середовища [194]. Суб'єктом державного моніторингу вод була також Державна екологічна інспекція України (загальний моніторинг водних ресурсів), однак зараз в Положенні ДЕІ України це завдання не прописано [195]. Моніторинг кількості та якості підземних вод, які проводили геологорозвідувальні експедиції (Державна служба геології та надр України) практично призупинено.

Методичним забезпеченням для проведення моніторингових досліджень в Україні є КНД 211.1.1.106 – 2003 «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів). Спостереження за станом водного об'єкта здійснюються відповідно до загального переліку показників [196-200]. Європейська методика (ВРД) вимагає нових підходів до моніторингових досліджень стану поверхневих та підземних вод. У статті 8 ВРД сформульовано завдання з організації моніторингу вод, де основна мета – отримувати узгоджений та всебічний огляд кожного річкового басейну для оцінки його екологічного та хімічного стану. Основні вимоги щодо організації моніторингу вод уміщено в Додатку V. На відміну від чинної в Україні системи моніторингу водних ресурсів, у ВРД застосовано принцип багаторівневого моніторингу, що істотно різниться за цілями і включає три типи моніторингу [201].

*Контрольний моніторинг (Surveillance)* має надавати інформацію про довгострокові зміни хімічного складу поверхневих вод у непорушених умовах та про зміни, що виникають через типове для регіону виробництво. Інформація стосовно природних змін є дуже важливою, якщо вона стосується референційних умов, тобто тих, що відповідають нормальному функціонуванню екосистеми. Довгострокові природні зміни доцільно відстежувати на об'єктах "відмінного" та "доброго" стану, адже зазначені зміни, як правило, є незначними і поступовими і можуть бути вчасно

зафіксовані.

*Операційний (Operational) моніторинг* є необхідним для тих водних об'єктів, що визначені як такі, що зазнають антропогенного впливу, а також для оцінки зміни стану водних об'єктів, щодо яких запроваджено програму водоохоронних заходів. Тобто, операційний моніторинг використовують для встановлення чи підтвердження стану об'єкта, що зазнає ризику. Цей тип моніторингу зосереджений на найбільш показових параметрах або тих, що чутливі до конкретного екологічного тиску.

*Дослідницький (Investigative) моніторинг* проводиться тоді, коли причини будь-якого перевищення невідомі або необхідно визначити масштаб і ступінь впливу аварійних забруднень.

Єврокомісія розробила низку Настанов щодо загальної стратегії впровадження ВРД, одна з яких присвячена питанню організації моніторингу (Керівний документ №7 «Monitoring under the Water Framework Directive //Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)») [202]. Незважаючи на те, що зазначені Настанови не мають статусу офіційних документів, проте вони координують практичні кроки держав для імплементації ВРД та висвітлюють досвід держав, що успішно запроваджують ВРД. Національні та європейські види моніторингу представлені на рис. 5.1.



**Рис. 5.1. Національні та європейські види моніторингу**

*Моніторинг підземних вод* Додатку V ВРД вимагає від держав-членів ЄС ведення моніторингу кількісного і хімічного стану підземних вод [203]. ВРД досить точно вказує методику (показники, вибір місця, частоту і т.д.) ведення моніторингу підземних вод.

Керівні документи із загальної Стратегії виконання ВРД (№7, №15-18) [204, 205] вимагають створення мережі для наступних категорій моніторингу підземних вод:

- моніторинг кількісного стану підземних вод;
- контрольний моніторинг;
- операційний моніторинг;
- моніторинг охоронних зон навколо джерел питної води;
- попереджувальний і обмежувальний моніторинг.

Моніторинг територій, що охороняються навколо джерел питної води, потрібний для тих об'єктів підземних вод, які виробляють у середньому більше ніж 100 м<sup>3</sup> на добу. Крім таких територій, ВРД також вимагає проводити моніторинг інших природних територій, що охороняються [206].

Попереджувальний і обмежувальний моніторинги є обов'язковими для потенційних точкових джерел забруднення підземних вод з метою запобігання забруднення підземних вод і економії коштів на їх відтворення.

## **5.2 Удосконалення системи моніторингу на території КНПП**

З 2001 року вимірювальна лабораторія аналітичного контролю і моніторингу КНПП, завідувачем якої є автор дисертаційної роботи, проводить дослідження фізико-хімічних параметрів водного середовища басейну р. Прут [207]. Проте програма спостережень є недосконалою і не враховує сучасні виклики. Серед основних недоліків слід відзначити наступні:

- відсутність пунктів постійних спостережень за якістю вод на малих річках, особливо на ділянках, які протікають через населені пункти;



- не існує систематизованої бази даних для поверхневих і підземних вод про їх кількість, обсяги використання та рівні забруднення;
- не вимірюються концентрації в річкових водах синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) та фенолів, пріоритетних забруднювачів;
- відсутні дані про забруднюючі речовини, які надходять з дифузних джерел, характеристика самих джерел та їх потенційних загроз водному середовищу;
- не проводиться гідроморфологічний та гідробіологічний моніторинг;
- недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення лабораторії;
- відсутність підготовленого кадрового потенціалу для проведення моніторингу згідно вимог ВРД ЄС.

Враховуючи вимоги ВРД ЄС, автор дисертаційної роботи пропонує створити нову мережу пунктів спостережень та запровадити всі необхідні види моніторингу, використовуючи як внутрішній потенціал КНПП, так і сторонні організації. Такий підхід є оптимальним та реалістичним.

#### *Програма контрольного моніторингу для КНПП*

Для контрольного моніторингу пропонується 10 точок спостереження за референтними умовами або максимально наближеними до природних (табл. 5.3).

Два створи – це головне русло р. Прут, сім – ліві та праві притоки першого порядку, останній – ліва притока II порядку р. Чорний Черемош.

I створ – верхів'я р. Прут, без будь-якого антропогенного впливу, II-IX створи – це ліві та праві притоки першого порядку, які також знаходяться в практично природному стані і попередньо визначені як ті, що відображають референційні умови. X створ – головне русло р. Прут – є завершальним на території КНПП. За даними спільних польових досліджень проекту «Охорона навколишнього природного середовища міжнародних річкових басейнів» 2013-2015 р. р., учасником яких був автор дисертаційної роботи, якість води в цьому створі практично відповідає вимогам до фізико-хімічних параметрів

Водної Рамкової директиви ЄС, що свідчить про процеси самоочищення ріки Прут. Цей створ фактично є фоновим для інших територій, що лежать в басейні нижче території КНПП. У табл. 5.2 наведено перелік показників для фізико-хімічної, гідробіологічної та гідроморфологічної оцінок водних об'єктів.

Таблиця 5.1

**Пункти відбору проб води у басейні р. Прут, рекомендовані для  
контрольного (наглядового) моніторингу**

№ п/п	Назва ріки	Ліва /Права притока	Географічні координати
1	р. Прут (вище с/б «Заросляк») (Ік)		N48°09'55" E 024°32'0,4"
2	Орендарчик (ІІк)	Права	N48°09'45,0" E024°33'15,0"
3	Завоєля (ІІІк)	Ліва	N48°12'22,0" E024°35'8,0"
4	Лазованець (ІVк)	Права	N48°17'52,0" E 024°34'11,0"
5	Піги (Vк)	Права	N48°19'50,0" E 024°35'17,4"
6	Женець (VІк)	Ліва	N48°22'17,9" E 024°32'53,0"
7	Прутець Чемигівський (Барвищі) (VІІк)	Права	N48°22'44,0" E 024°38'40,1"
8	Жонка (VІІІк)	Ліва	N48°26'40,1" E 024°32'12,8"
9	р. Прут (присілок Дора) (ІХк)		N 48°28'27,9" E 024°35'07,9"
10	Погорілець (Хк)	Ліва притока р. Шибени (р. Ч. Черемош	N48°0'7,4" E 024°40'26,7"

Таблиця 5.2

**Перелік показників, що рекомендуються для контрольного  
(наглядного) моніторингу в басейні р. Прут на території КНПП**

Параметри	Од. Виміру
Температура	°С
Розчинений кисень	мг О <sub>2</sub> /л
рН	од. рН
Електропровідність	мкс/см
Жорсткість	мг/л СаСО <sub>3</sub>
Кольоровість	Візуально
о-фосфати	мг Р/л
Нітрати	мг N/л
Амоній	мг N/л
Хлориди	мг/л
Сульфати	мг/л
Загальні завислі речовини	мг/л
Біохімічне споживання кисню (БСК <sub>5</sub> )	мг О <sub>2</sub> /л
Хімічне споживання кисню (ХСК)	мг О <sub>2</sub> /л
Нафтопродукти	Візуально
Мідь	мкг/л
Цинк	мкг/л
Хром	мкг/л
Кадмій	мкг/л
Параметри	Од. Виміру
Свинець	мкг/л
Ртуть	мкг/л

## Продовження таблиці 5.2

Параметри	Од. Виміру
Марганець	мкг/л
Феноли	мг/л
СПАР	мг/л
Макробезхребетні	Метрики
Макрофіти *	Метрики
Фітобентос	Метрики
Риба	Мігруючі види риби
Морфологічні умови річки	ГМ протокол
Річковий стік	Середньодобовий стік (м <sup>3</sup> /с)

*Програма операційного моніторингу для КНПП*

Для операційного моніторингу пропонується сім точок спостереження, чотири з яких – у головному руслі р. Прут, три – на її притоках першого порядку (табл. 5.3). Ці ділянки річки піддаються антропогенному впливу від населених пунктів та окремих готельно-туристичних, спортивних та лікувально-відпочинкових комплексів. Про це свідчать результати польових досліджень та попередні моніторингові дослідження КНПП.

*Дослідницький моніторинг в КНПП*

Для дослідницького моніторингу пропонуються два створи на притоці I порядку. Ця ділянка річки потребує постійного контролю, щоб встановити ступінь впливу туристичного комплексу «Буковель» на екологічний стан річки. Детальна інформація про місце розташування пропонуваніх пунктів спостережень розміщена в табл. 5.4. В табл. 5.5 представлено перелік показників, що пропонуються для досліджень. На рис. 5.2 зображено мережу точок спостереження за поверхневими водами в басейні р. Прут для всіх трьох видів моніторингу на території КНПП.

Таблиця 5.3

**Пункти відбору проб води у басейні р. Прут, рекомендовані для  
операційного моніторингу**

Назва ріки	Ліва /Права притока	Географічні координати
р. Прут (Ворохта) (Io)		N48°17'40,9" E 024°33'55,8"
р. Прут (Татарів, нижче сан. МВС) (IIIo)		N48°19'50,8" E 024°34'40,8"
р. Прут с Микуличин (IVo)		N 48°25'9,25" E 024°32'47,2"
р. Прут (Яремче, в районі сувенірного ринку) (Vo)		N 48°26'29,7" E 024°32'39,9"
р. Прутець Чемигівський (VIo)	Права	N 48 ° 24'25,5" E 024°36'18,3"
Чорногірчик (VIIo)	Ліва	N 48 ° 27'11,7" E 024°33'37,7"
Кам'янка (VIIIo)	Ліва	N 48 ° 28'28,5" E 024°34'53,3"

Таблиця 5.4

**Пункти відбору проб води у басейні р. Прут, рекомендовані для  
дослідницького моніторингу**

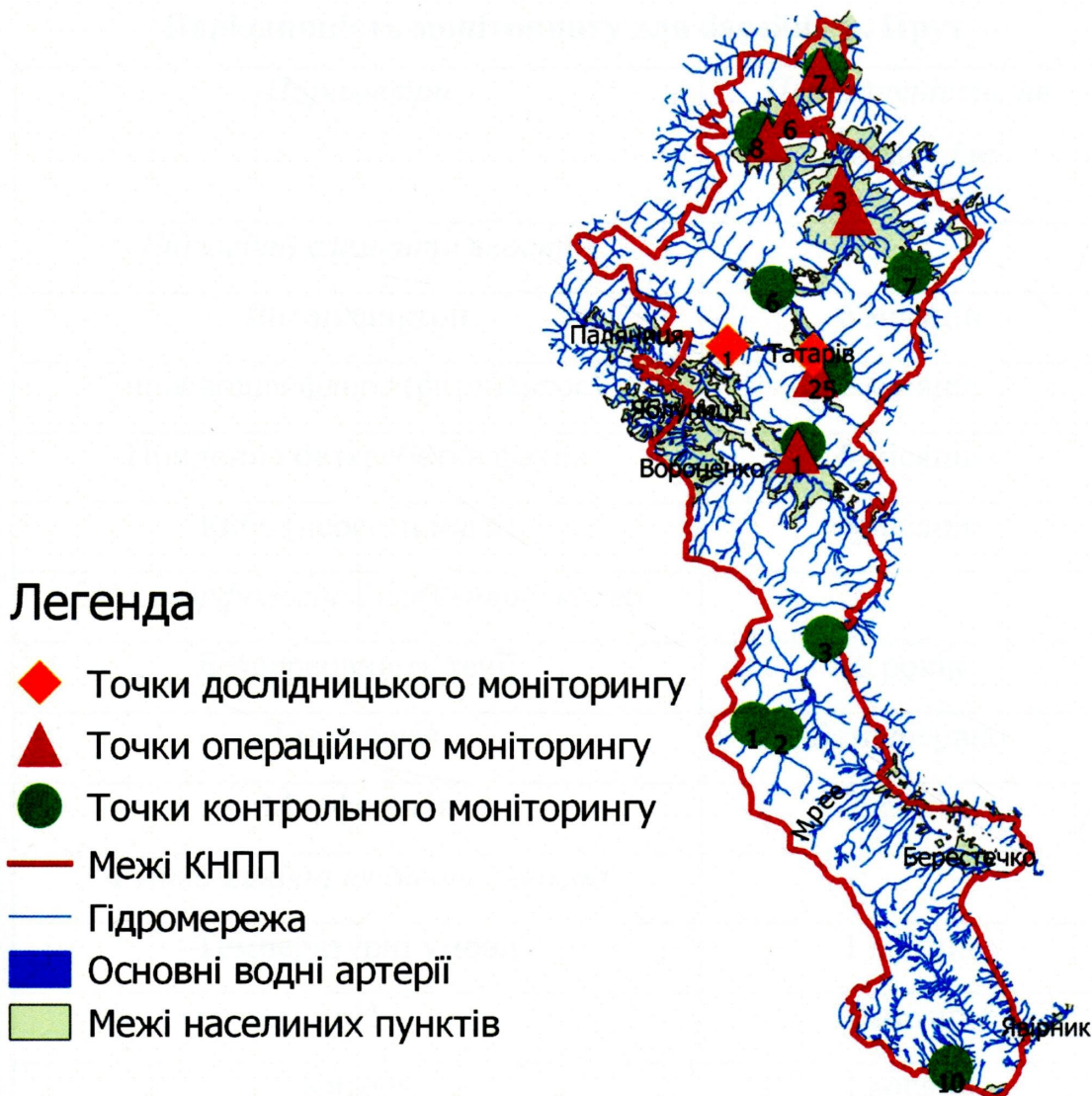
Назва ріки	Ліва /Права притока	Географічні координати
р. Прутець Яблуницький (нижче скидів «Буковелю») (Id)	Ліва	N48°20'39" E 024°30'59,0"
р. Прутець Яблуницький (впад. в р. Прут) (IId)	Ліва	N 48 °20'25,1" E 24 °34'27,7"

Таблиця 5.5

### Елементи якості для операційного моніторингу в КНПП

Параметри	Од. Виміру
Температура	°С
Розчинений кисень	мг О <sub>2</sub> /л
рН	од. рН
Електропровідність	мкс/см
Жорсткість	мг/л СаСО <sub>3</sub>
Кольоровість	Візуально
о-фосфати	мг Р/л
Нітрати	мг N/л
Амоній	мг N/л
Хлориди	мг/л
Сульфати	мг/л
Загальні завислі речовини	мг/л
Біохімічне споживання кисню (БСК <sub>5</sub> )	мг О <sub>2</sub> /л
Хімічне споживання кисню (ХСК)	мг О <sub>2</sub> /л
Нафтопродукти	Візуально
Мідь	мкг/л
Цинк	мкг/л
Хром	мкг/л
Кадмій	мкг/л
Свинець	мкг/л
Ртуть	мкг/л
Марганець	мкг/л
Феноли	мг/л
СПАР	мг/л
Макробезхребетні	Метрики
Макрофіти *	Метрики
Річковий стік	Середньодобовий стік (м <sup>3</sup> /с)





**Рис. 5.2. Мережа контрольних створів для моніторингу поверхневих вод в басейні р. Прут на території КНПП**

*Частота відбору проб програми моніторингу.* Частота відбору проб для різних видів моніторингу буде різною. У ВРД передбачаються вимоги для частоти моніторингу, згідно яких нами запропонована періодичність моніторингу для басейну р. Прут, що представлено в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

## Періодичність моніторингу для басейну р. Прут

<i>Параметри</i>	<i>Періодичність, не рідше, ніж</i>
<i>Біологічні елементи якості</i>	
Фітопланктон	6 місяців
Інша водна флора (фітобентос)	6 місяців
Придонна безхребетна фауна	6 місяців
Риба (нерестилища)	6 місяців
<i>Гідроморфологічні елементи якості</i>	
Безперервність течії	6 років
Гідрологія	Безперервно
Морфологія	6 років
<i>Фізико-хімічні елементи якості</i>	
Температурні умови	1 місяць
pH	1 місяць
Кисень	1 місяць
Мінералізація	3 місяці
Біогенні речовини	1 місяць
Органіка	1 місяць
Інші забруднювачі	3 місяці
Пріоритетні речовини	3 місяці

У зв'язку з тим, що пріоритетні речовини на території КНПП є фоновими, то за ними пропонується спостерігати не частіше, як 1 раз на 3 місяці.

#### *Контроль якості та забезпечення якості контролю поверхневих вод*

Для програми моніторингу поверхневих вод важливо забезпечити, щоб отримані дані фізико-хімічного та біологічного моніторингу відповідно до ВРД були надійними і репрезентативними. Крім того, ці дані повинні дозволяти проведення оцінки впливу програми заходів на статус водного тіла. Відповідно, слід розробити програму управління якістю для всіх стадій програми моніторингу – від відбору проб та аналізу, і до управління даними та їх інтерпретації. Передбачається, що відбір проб та їх аналіз (для фізико-хімічних та біологічних елементів якості) буде проводитися відповідно до стандартів ISO лабораторії будуть відповідати вимогам стандарту ISO/IEC 17025:2005 (Загальні вимоги до компетентності дослідницьких та калібрувальних лабораторій) [208]. В 2010 році цей стандарт був перезатверджений [209].

#### *Програма моніторингу для підземних вод КНПП*

До моніторингу підземних вод рекомендується використати природні джерела КНПП, які широко використовуються місцевим населенням та туристами для питних потреб.

Мережа моніторингу пропонується таким чином, щоб охопити різні населені пункти в межах КНПП (табл. 5.7, рис. 5.3). В таблиці 5.8 запропоновано перелік параметрів для моніторингу та частоту спостережень.

У таблиці 5.9 представлено перелік необхідного обладнання для організації моніторингових спостережень в КНПП.

Таблиця 5.7

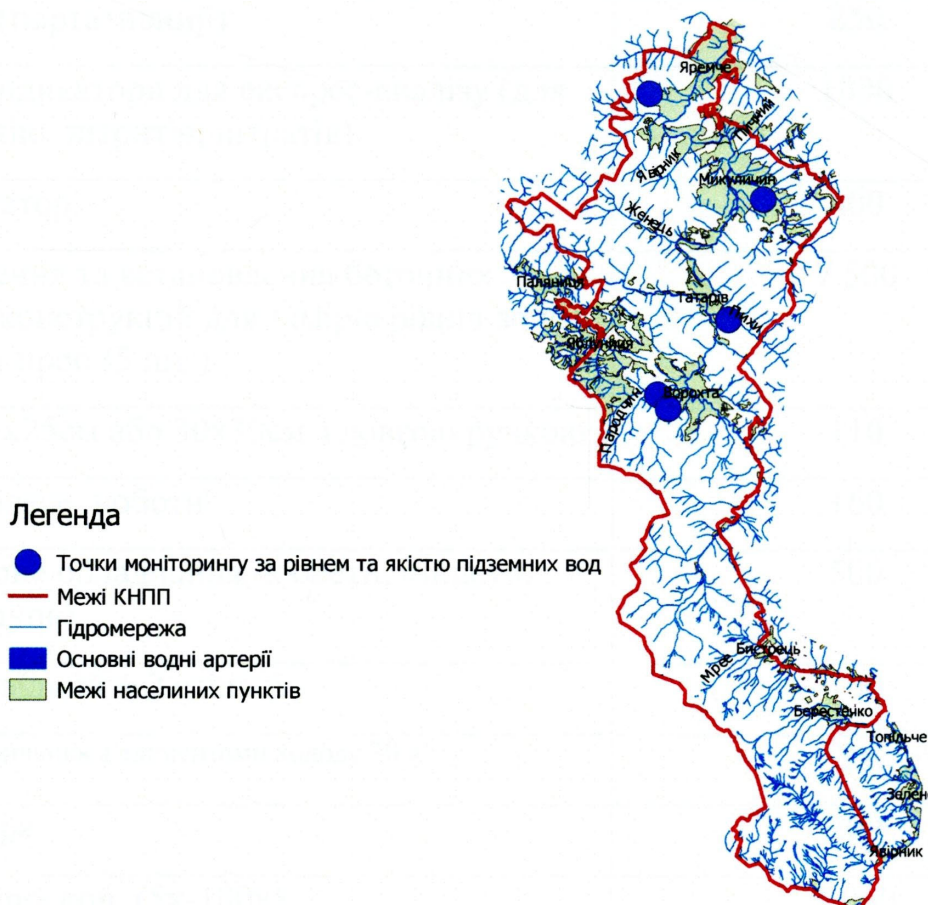
## Пункти відбору проб підземних вод

№	Місцезнаходження природного джерела	Географічні координати, висота над рівнем моря	Фото джерела
1	Ворохтянське природоохоронне науково-дослідне відділення, квартал 9, виділ 9	N48°16'33,8" E 024°32'39,6" 616 м н.р.м	
2	Вороненківське природоохоронне науково-дослідне відділення, квартал 7, виділ 3	N48°16'94,1" E 024°31'87,9" 640 м н.р.м	
3	Татарівське природоохоронне науково-дослідне відділення, квартал 10, виділ 8	N48°19'39,6" E 024°35'50,1" 649 м н.р.м	
4	Підліснівське природоохоронне науково-дослідне відділення, квартал 14, виділ 14	N48°23'48,2" E 024°37'36,9" 643 м н.р.м	
5	Яремчанське природоохоронне науково-дослідне відділення, квартал 5, виділ 22	N48°27'26,5" E 024°31'47,3" 532 м н.р.м	



### Параметри підземних вод і періодичність відбору проб

Параметри та показники якості	Періодичність, не рідше, ніж
Головні аніони і катіони (Na, K, Ca, Mg, Feзаг., NH <sub>4</sub> , HCO <sub>3</sub> , Cl, SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> ) і фізичні властивості (рН, провідність, перманганатний індекс або загальний органічний вуглець )	2-4 рази в рік
Мікроелементи (Fe, As, Hg, Cd, Pb, Zn, Cu, Cr и т.д.)	Один раз в 2 роки
Рівні підземних вод в моніторингових природних джерелах	4 рази на рік



**Рис. 5.3. Пропоновані точки моніторингових досліджень за якістю та кількістю підземних вод на території КНПП**

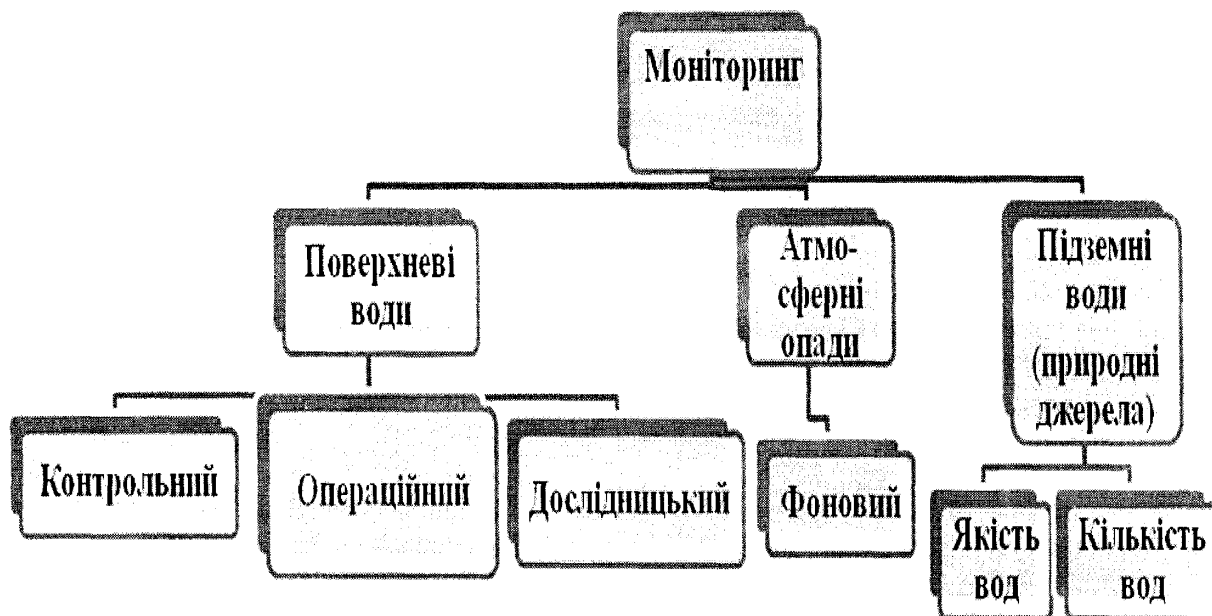
Таблиця 5.9

**Необхідне матеріально-технічне забезпечення для моніторингових досліджень**

Обладнання	Орієнтовна вартість, Євро
Мобільна лабораторія	45 000
Газорідинний хроматограф	55 000
Спектрофотометр	90 000
Оксиметр	2000
Скляний посуд для лабораторії	1000
Портативний кондуктометр	500
Портативний рН-метр	250
Іонометр (портативний)	850
Розчини/індикатори для експрес-аналізу (для іонів амонію, нітритів, нітратів)	1000
GPS навігатор	400
Виготовлення та встановлення бетонних V-подібних конструкцій для замірів рівнів води та відбору проб (5 шт.)	7 500
Шкребок 25x25см або 30x30см з довгою ручкою	110
Сито металеве, чоботи	160
Лабораторне обладнання (кювети, пінцети, склянки, лупа)	500
Стіл розкладний + 2 стільці	100
Сумка холодильник з елементами холоду 30 л	25
Фотокамера	200
Стереомікроскоп (5x-100x)	1 000
Біологічний мікроскоп (40x-1600x)	2 500
Загалом	208 095

Запровадження нової моніторингової системи на території КНПП, з одного боку, дозволить використовувати ці дані як вихідні – референційні умови – для оцінки річкового басейну нижче за течією. З іншого боку, подібну систему моніторингових досліджень можуть запровадити інші чотири національні парки, що розміщені в річковому басейні, для своєчасного реагування на ризики в межах суб-басейнів. Це дозволить проводити більш комплексну екологічну оцінку водних тіл, що є притоками I-III порядків р. Прут, попереджувати та вчасно ідентифікувати загрози, що можуть понижувати екологічний статус річок, і відповідно, приймати застережні міри.

Оскільки на території КНПП проводяться багаторічні моніторингові спостереження за атмосферними опадами, то дисертантом запропоновано включити його в схему багаторівневого моніторингу (рис. 5.4). Після завершення першого етапу досліджень (протягом 6 років, щомісячно), буде впроваджуватися другий етап моніторингових досліджень з вказаною вище частотою відбору проб.



**Рис. 5.4. Пропонована система багаторівневого моніторингу водних екосистем природоохоронних територій**



### 5.3 Заходи стабілізації для підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми

Для досягнення екологічних цілей ВРД ЄС, тобто, для підтримки доброго екологічного статусу та потенціалу вод та усунення чи мінімізації ризиків, що погіршують якість водних ресурсів, необхідно розробити основні та допоміжні заходи.

Основні заходи є загальними для всіх водних тіл річкового басейну, які передбачені законодавством для підтримки їх відмінного чи доброго стану та забезпечення можливості досягнення доброго статусу для водних тіл, що перебувають під ризиком.

Додаткові заходи – це ті, що передбачені для конкретних водних тіл.

Найголовнішою задачею для території КНПП є вирішення проблеми водовідведення. Зрозуміло, що, з одного боку, потребують модернізації діючі централізовані системи водовідведення в м. Яремче та селищі Ворохта, а з другого боку, ще важчим є завдання вирішення проблеми стоків не каналізованої місцевості.

Підключення до централізованого каналізування територій населених пунктів Карпатського НПП є надто дорого вартісним та ускладненим через гірський рельєф місцевості. Децентралізоване каналізування передбачає будівництво локальних очисних споруд (ЛОС) або створення вигребів, із яких стічні води асенізаційними машинами будуть вивозитись на діючі каналізаційні очисні споруди.

Вигрібна яма, як різновид індивідуальної каналізації, підходить лише в тому випадку, якщо добове скидання стоків не перевищує  $1 \text{ м}^3$  (ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування, п. 10.8.3) [210].

Для облаштування вигребів користуються ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень» [211], а також «Державними санітарними нормами та правилами утримання

територій населених місць», затвердженими Наказом МОЗ України від 17 березня 2011 року №145 [212]. Обслуговування таких об'єктів може здійснюватися діючими водоканалами або шляхом створення єдиної компанії для утилізації стічних вод. Окрім того, у сферу діяльності такої компанії можна включити і збір твердих побутових відходів з первинною обробкою (сортуванням).

Виходячи із тих ризиків, під якими перебуває Прутська екосистема, автором дисертаційної роботи запропоновано перелік заходів, що дозволять досягнути конкретних екологічних цілей для її стабілізації (рис. 5.5).

Деякі визначення наведено нижче.

*Збалансоване лісокористування* – це управління і використання лісів та лісових земель таким шляхом і за таким економічним курсом, щоб постійно підтримувати їх біорізноманіття, продуктивність, відновну здатність, життєвість та потенціал до виконання, тепер і в майбутньому, всіх важливих екологічних, економічних та соціальних функцій без пошкоджень інших екосистем [213].

*Стале водокористування* – раціональне та ефективне надання послуг водопостачання і каналізації з метою підтримки «відмінного» та «доброго» стану поверхневих і підземних вод (в т.ч. підтримка «доброго» екологічного та хімічного стану) та забезпечення наявності водних ресурсів у достатній кількості у майбутньому.

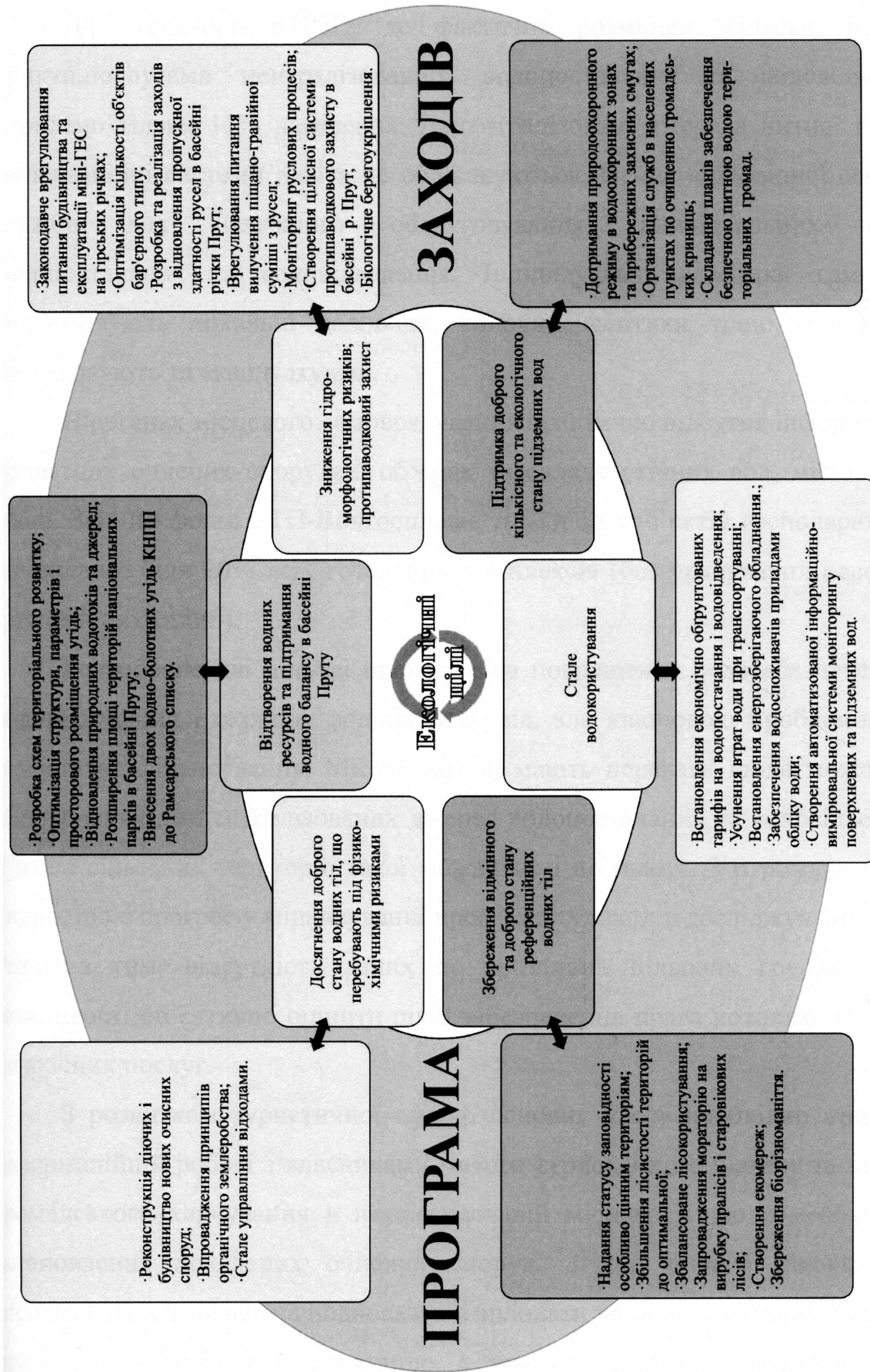


Рис. 5.5. Екологічні цілі та програма заходів їх технічної реалізації для підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми

Для території КНПП, де фактично розміщені сільські населені пункти, послугами централізованого водопостачання та водовідведення охоплено тільки 11% населення. Децентралізовані джерела питної води та каналізаційні системи навіть не обліковуються. Немає відповідної сервісної служби для належного обслуговування індивідуальних систем водопостачання та водовідведення. Індивідуальні власники самотужки облаштовують локальні водоводи, колодязі, септики тощо, а також їх обслуговують та експлуатують.

В органах місцевого самоврядування практично відсутня інформація по приватних очисних спорудах, об'ємах та складу стічних вод, місць скидів тощо. Звіт по формі 2ТП-Водгосп здає тільки 18 суб'єктів господарювання, що складає біля 20% всіх готельних комплексів (без урахування невеликих туристичних садиб).

Розроблено дві цільові програми на покращення водозабезпечення та водовідведення і охорону водних ресурсів, але ключовою проблемою є їх недостатнє фінансування. Міські жителі мають переваги щодо можливості підключення до централізованих джерел водопостачання та водовідведення. Жителі сільських територій такої можливості не мають. З отриманих даних видно, що є прогрес у фінансуванні програмних заходів досліджуваної галузі. Разом з тим, відсутність даних по вразливих цільових групах не дає можливості об'єктивно оцінити рівні забезпечення права кожного на доступ до якісних послуг.

З розвитком туристичної сфери, основну увагу необхідно приділити інформаційній роботі з власниками малого туристичного бізнесу та закладів громадського харчування в неканалізованій місцевості щодо необхідності встановлення локальних очисних споруд. Згідно нового законодавства місцева влада позбавлена повноважень впливати на індивідуальних власників при здачі об'єктів в експлуатацію, а також моніторингу функціонування діючих об'єктів, контролю та притягнення їх до відповідальності у випадку порушення екологічного законодавства. Рішення сільських/селищних рад не

є дієвим механізмом вирішення цих проблем. Відсутність належного контролю за надкористуванням та видачею дозволів на спецводокористування призводить до несанкціонованих скидів стічних вод у ріки та забудову прибережних захисних смуг, що суперечить чинному водному законодавству. Результатом цього є проблема бактеріального, рідше фізико-хімічного забруднення питних вододжерел.

Для сільських жителів значними є витрати на самостійне облаштування джерел водопостачання та систем водовідведення.

Проблемою є також відсутність планів щодо безпечного водопостачання населення в багатоводні та маловодні роки. Так, звані «сухі» роки змінюються на паводково-повеневі періоди.

Одним із заходів для вирішення питання водозабезпечення населення питною водою може бути організована доставка привозної води для окремих мікрорайонів, де проблема її зникнення є найбільш гострою, або пошук альтернативних джерел водопостачання.

Очевидним є й те, що питання інформування населення в багатоводні періоди також стоїть гостро. Способи та засоби дезінфекції, місце їх придбання, практичні рекомендації щодо знезараження води в криницях та елементарні поради, як знизити ризики споживання недоброякісної води – все це вимагає налагодження зворотного зв'язку органів місцевого самоврядування з населенням.

Відомо, що за відсутності центральної каналізації, власники домогосподарств, як правило, споруджують локальні очисні споруди у вигляді септиків-відстійників, що забезпечують механічну очистку стічних вод. Проте таке технічне рішення провокує постійне забруднення ґрунтових вод.

За ініціативи та участі автора дисертаційної роботи було розроблено три місцеві програми: Рішенням №345-4/2005 від 22.12. 2005 р. сесія народних депутатів затвердила «Програму забезпечення населення м. Яремче та смт. Ворохта якісною питною водою в достатній кількості на 2006-2020

роки» з урахуванням пропозицій щодо догляду за криницями громадського користування (Додаток Ж.4), «Програму покращення санітарно-гігієнічного стану селища Ворохта» (Додаток Ж.5) та «Програму покращення санітарного стану села Микуличин Яремчанської міської ради на 2012-2020 роки» (Додаток Ж.6).

#### **5.4 Удосконалення методу очистки побутових стічних вод**

Автором дисертаційної роботи запропоновано спосіб інтенсифікації біологічної очистки господарсько-побутових стічних вод та отримано патент на корисну модель (Додаток Ж.9). В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу інтенсифікації процесу аерації у фільтруючій траншеї (СНіП 2.04.03-85) за допомогою вітродвигуна [214]. Аерація стічної води передбачає продування її повітрям протягом визначеного часу, чи з визначеною витратою. Повітря подається через аератори – трубки з отворами. Аератори служать для подачі повітря в основу щєбеневого фільтру з метою підвищення ступеня освітлення стічної води, усунення зі стічної води рідкого жиру та інтенсифікації біологічного очищення стоків.

На практиці, аерація стічної води у процесі очищення є найбільш затратною частиною процесу. Застосування енергії вітру від вітродвигуна дозволяє суттєво знизити собівартість процесу аерації. При цьому насичення води киснем підвищує ефект очищення стічних вод за рахунок зниження часу біофільтрації. Одним із видів біофільтра є фільтруюча траншея, яка являє собою систему щєбеневого фільтру та дренажних труб, розміщених в ґрунті (рис. 5.6). Роль бази для аеробних бактерій у цій системі виконує шар щєбеню, безпосередньо під дренажними трубами, а подача кисню здійснюється природною вентиляцією. Спосіб здійснюють наступним чином: стічні води, попередньо очищені у відстійниках-септиках, надходять порціями в зону підземного краплинного біофільтру – у фільтруючу траншею 5. Одночасно за рахунок роботи вітродвигуна приводиться в дію компресор

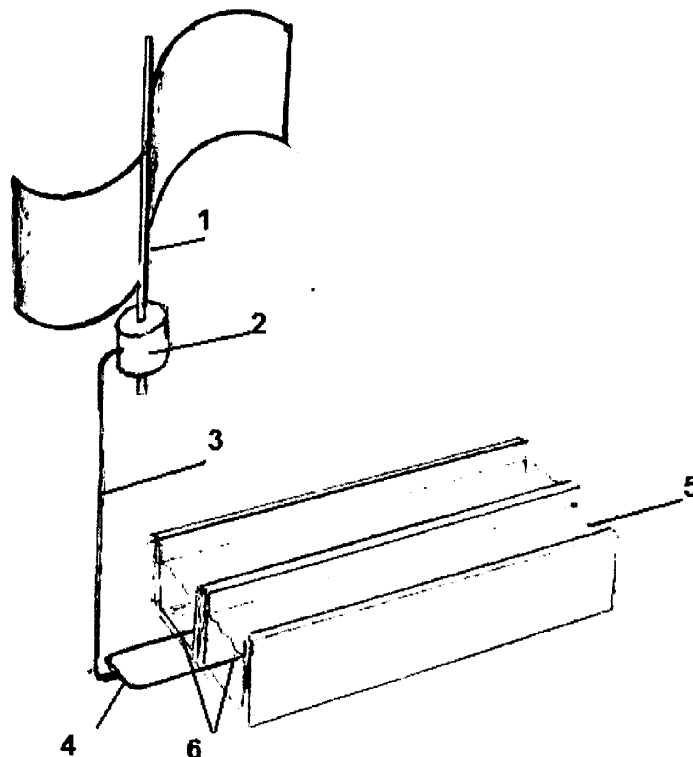


2, потік повітря від якого по трубі 3 подається через розподільник 4 до фільтруючої траншеї 5 аераційними трубками 6 (рис. 5.7) [215].

Завдяки додатковій аерації, утвореній надходженням додаткового потоку повітря, на щебені – основному наповнювачі фільтруючої траншеї – вже через один тиждень експлуатації наростає біоплівка – слизовий шар зі специфічних мікроорганізмів (до застосування способу цей термін складав 2-3 тижні). У вихідній стічній воді присутні всі бактерії, які беруть участь у процесі біологічного очищення. Під час просочування стічної води через біофільтр відбувається двофазовий процес біохімічного окислення: спочатку окислюється вуглець і водень, утворюючи вуглекислоту і воду, потім окислюється азот до нітритів та нітратів (нітрифікація). Інтенсивний масообмін та наявність великої кількості кисню у воді забезпечує активний розвиток мікрофлори біоплівки, що сприяє глибокому біологічному очищенню господарсько-побутових стічних вод.



**Рис. 5.6. Влаштування фільтруючої траншеї для музею  
в с. Микуличин**



*1 - вітродвигун; 2 - компресор; 3 - трубка; 4 - розподільник; 5 - фільтруюча траншея; 6 - аераційні трубки (аератори)*

**Рис. 5.7. Схема методу удосконалення очистки господарсько-побутових стічних вод**

Спосіб очищення господарсько-побутових стічних вод був апробований на локальній системі очищення стічних вод житлово-торгово-музейного комплексу по вул. М. Грушевського у с. Микуличин, Яремчанської міської ради, Івано-Франківської області. Отримані показники відповідають санітарним нормам якісного складу стічних вод на виході з біофільтра (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

**Показники складу стічних вод на виході з блоку очищення**

№п/п	Показники	Концентрація на виході з блоку очищення
1	рН, од.	8,0
2	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	40,0
3	Амоній, мг/дм <sup>3</sup>	1,0
4	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	0,05
5	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	6,0
6	БСК <sub>5</sub> , мг О/дм <sup>3</sup>	12,0
7	Фосфати, мг/дм <sup>3</sup>	1,5

Дисертантом спільно з співробітниками УкрНДіЕП було проведено дослідження ефективності впливу аерації на процес очищення на фільтруючих траншеях з щебеним фільтром з метою розробки і широкого впровадження цього процесу.

Дослідна установка, об'ємом в 1 м<sup>3</sup>, моделювала умови роботи фільтруючої траншеї з аерацією та без подачі кисню. Для перевірки ефективності роботи використовувалась модельна рідина з рівнем забруднення по БСК вище 1000 мг/л О<sub>2</sub> (табл. 5.11). При цьому температурні показники були характерні для умов кінця зими - ранньої весни (0 - +7 °С). Дослідження проводились на установках з горизонтальним потоком та підповерхневим рухом забрудненої води у товщі щебеню. В середньому, подавалось 0,85 м<sup>3</sup> повітря за годину на 1 м<sup>3</sup> об'єму щебеневого фільтра.

Ефективність очищення оцінювалась шляхом контролю за деградацією комплексної характеристики – БСК<sub>5</sub> та по інших параметрах.

Процес очищення вивчався на двох модельних блоках з горизонтальним підповерхневим потоком. У дослідах без аерації було досягнуто зменшення концентрації забруднень до 60% по БСК<sub>5</sub> при часі контакту води з біоценозом товщі щебеню – 0,2 м<sup>3</sup> за добу. При дослідах з аерацією така ж ефективність очищення забезпечується для значно більшого навантаження на модельний блок – до 2,35 м<sup>3</sup> за добу (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

### Ефективність очищення стічної води по БСК<sub>5</sub> з аерацією та без аерації

Характер досліджу	Середнє значення БСК <sub>5</sub> , мг/л		Ефективність очищення,%
	Вхід	Вихід	
1 (з аерацією)	1070	21	98
2 (без аерації)	1573	619	60

Отже, ефективність очищення звичайних щебених фільтрів нижча в порівнянні з блоками, які мають аерацію. Щебених фільтри, при наявності аерації, забезпечують дуже хорошу ефективність видалення забруднень (по БСК<sub>5</sub>), як при високих температурах (20°C), так і в при нижчих температурах (-7°C і нижче). Таким чином використання додаткової аерації стічних вод є ефективним, а представлений вище пристрій використовується при розробці проектних документацій з будівництва локальних очисних споруд (Додаток Ж.2).

Запропонована система очистки стічних вод може бути використана для індивідуальних домогосподарств (одного або декількох будинків), міні-готелів, котеджів, баз відпочинку, шкіл у сільській місцевості тощо. Саме такі системи є найбільш прийнятними з економічної та екологічної точок зору в межах природоохоронних територій.

Стале управління відходами – це ще одне завдання, що є актуальним для території КНПП. Запровадження роздільного збору твердих побутових

відходів, організація їх первинної переробки (подрібнення, пресування) та подальше використання як вторсировини, покращує соціально-економічну та екологічну ситуацію в межах Прутської екосистеми.

Дисертантом впроваджено ряд демонстраційних проектів щодо застосування екологічно безпечних технологій в галузі управління водними ресурсами та твердими побутовими відходами (Додатки Ж.4 – Ж.6).

Впровадження еко-технологій є демонстрацією сучасних підходів до сталого управління територією, зокрема, водними ресурсами, як визначальними факторами розвитку людства. Саме поєднання всіх трьох компонентів – соціального, економічного та екологічного і є критеріями сталого розвитку регіону.

## **Висновки до розділу 5**

1. Національна система моніторингових спостережень за водними ресурсами в басейні Пруту є недосконалою та практично втраченою в басейні Пруту. Разом з тим, моніторинг є основою для встановлення екологічного статусу водних об'єктів, визначення екологічних цілей та розробки програми заходів по усуненню/мінімізації ризиків. Нами запропоновано алгоритм багаторівневого моніторингу для поверхневих та підземних вод з переліком точок спостережень та програми спостережень в басейні р. Прут відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви ЄС для впровадження на території Карпатського національного природного парку, що стане основою для оцінки річкового басейну нижче за течією.

2. Обґрунтовано види моніторингових досліджень, частоту їх проведення. Визначені пункти відбору проб води у басейні р. Прут, рекомендовані для моніторингу, їх географічна прив'язка, перелік показників для досліджень. Запропонована програма моніторингу для підземних вод КНПП. Аналогічні Карпатському НПП системи моніторингових досліджень рекомендовано запровадити на територіях чотирьох національних парків, що

розміщені в річковому басейні Пруту: Верховинського, «Гуцульщина», Вижницького та Черемоського.

3. Виходячи із тих ризиків, під якими перебувають водні тіла в межах КНПП, розроблений перелік заходів – технічних рішень, що дозволять досягнути конкретних екологічних цілей. Впровадження недорогих технічних рішень щодо вирішення проблем стічних вод та відходів, що базуються на еко-технологіях, є визначальними для сталого управління водними ресурсами та територіями в цілому.

4. Автором дисертаційної роботи удосконаленоспосіб очистки господарсько-побутових стічних вод шляхом інтенсифікації процесу аерації у фільтруючій траншеї за допомогою вітродвигуна, що підтверджується отриманим патентом на корисну модель. У дослідах без аерації було досягнуто зменшення концентрації забруднень до 60% по БСК<sub>5</sub> при часі контакту води з біоценозом товщі щебеню – 0,2 м<sup>3</sup> за добу. При дослідах з аерацією така ж ефективність очищення забезпечується для значно більшого навантаження на модельний блок – до 2,35 м<sup>3</sup> за добу.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні вирішено актуальне науково-прикладне завдання підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми з застосуванням європейських методологій щодо інтегрованого підходу до управління річковим басейном шляхом обґрунтування допустимих рівнів впливу антропогенної діяльності, розроблення системи моніторингу, заходів стабілізації та поліпшення стану довкілля, зокрема:

1. Виконано кількісно-якісну оцінку навантаження та впливів різних чинників/факторів (природного та антропогенного походження) на басейн р. Прут шляхом адаптації європейських методологій. Вперше визначено референційні водні тіла в басейні Пруту як вихідні умови для оцінки всього річкового басейну. Вперше для української частини Прутської екосистеми проведено розрахунок індикаторів навантаження від точкових та дифузних джерел забруднення, проведено фізико-хімічну оцінку водних тіл, узагальнено гідроморфологічні ризики. Встановлено, що загальна довжина річкових водних тіл, які забруднені біогенними сполуками (іонами  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ), становить 231 км; під органічним забрудненням (за показниками БСК<sub>5</sub> та ХСК) – 208 км.

2. Автором створена база даних результатів 15-річних моніторингових досліджень, на основі якої отримано комплексні оцінки якості води. Вперше проведено та узагальнено дослідження фізико-хімічного складу води в р. Прут за 21 показником якості у восьми контрольних створах в межах КНПП за період 2001 – 2015 рр.; проведено комплексні оцінки якості води в р. Прут за Індексом забрудненості води (ІЗВ), Екологічною оцінкою якості води; встановлено функціональні закономірності зміни параметрів якості води Прутської екосистеми залежно від висоти місцевості та за довжиною ріки, а також регресійні залежності просторового розподілу ІЗВ в межах КНПП. Доведено, що середньобогаторічна якість води верхів'я р. Прут в межах КНПП відповідає категорії «дуже чиста» та «чиста». Для можливості визначення фонового вмісту в будь-якому створі встановлено функціональні



закономірності екологічної норми для семи показників якості води р. Прут в межах КНПП. Запропоновані математичні моделі дозволять визначати науково обґрунтовані екологічно безпечні величини впливу антропогенної діяльності. Результати наукових досліджень впроваджено в КНПП.

3. Науково обґрунтовано та розроблено багаторівневу систему моніторингових досліджень для природоохоронних територій, що впроваджена в КНПП і може бути прийнята за основу для моніторингу суб-басейнів Пруту та інших річкових екосистем. Результати впроваджені у навчальний процес на кафедрі екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

4. Запропоновано та обґрунтовано стратегічні напрямки і технічні рішення підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми. Зокрема, удосконалено метод очистки господарсько-побутових стічних вод шляхом інтенсифікації процесу аерації у фільтруючій траншеї за допомогою вітродвигуна. Авторські технічні рішення включено до «Програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на території Яремчанської міської ради на період 2012 - 2015 років»; до «Програми забезпечення населення м. Яремче та с. Ворохта якісною питною водою в достатній кількості на 2006-2020 р.» від 22.12.2005 року № 345-4/2005.

5. Визначено науково обґрунтовані екологічні цілі та запропоновано програму заходів, спрямовану на стабілізацію екологічної ситуації в українській частині Прутської екосистеми, які впроваджені на національному рівні. За участю автора створено проект Плану управління річковим басейном Пруту в рамках міжнародного проекту «Охорона навколишнього середовища міжнародних річкових басейнів» (EPIRB) ENPI/2011/279-666. Результати досліджень автора враховано у національному екологічному законодавстві.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архипова Л.М. Світовий досвід та сучасне наукове бачення проблеми сталого збалансованого водокористування / Л.М. Архипова // Вісник Національного транспортного університету. – 2011. – Вип. 22. – С.141-148.
2. Ставицький Е. А. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. / за ред. Е. А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. – Чернівці: Букрек, 2011. – Т. 2. – 500 с.
3. Сташук В. А. Наукові засади управління водогосподарсько-меліоративним комплексом України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 06.01.02 "сільськогосподарські меліорації" / Сташук В. А. – К., 2009. – 36 с.
4. Никаноров А. М. Справочник по гидрохимии /под ред. д-ра геол.-минер. наук А. М. Никанорова. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
5. Jerald L. Schnoor. Water sustainability in a changing world [Електронний ресурс] / L. Jerald Schnoor. – 2010. – Режим доступу: <http://nwri-usa.org/pdfs/2010ClarkePrizeLecture.pdf>.
6. Arjen Y. Hoekstra<sup>1</sup>. The water footprint of humanity [Електронний ресурс] / Y. Arjen Hoekstra<sup>1</sup>, Mesfin M. Mekonnen. — 2011. – Режим доступу: <http://www.pnas.org/content/109/9/3232.full.pdf>.
7. A. Rieg, S. Demuth. Human impact on the water quality in a small research basin in Germany [Електронний ресурс] / A. Rieg, S. Demuth, Ch. Leibundgut. – 1991. – Режим доступу: [http://hydrologie.org/redbooks/a203/iahs\\_203\\_0239.pdf](http://hydrologie.org/redbooks/a203/iahs_203_0239.pdf).
8. The United Nations World Water Development Report [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/WWDR4%20Volume%201-Managing%20Water%20under%20Uncertainty%20and%20Risk.pdf>.
9. Израэль Ю.А. Антропогенная экология океана / Ю.А. Израэль, А. В. Цыбань – М: Флинта: Наука, 2009. – 532 с.
10. Игнатов В. Г. Пути обеспечения региональной экологической безопасности в сбалансированном природопользовании / В. Г. Игнатов, А.

- В. Кокин // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2000. – №2. – С. 17-27.
11. Water for a sustainable world /United Nations World Water Development Report [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу: <https://timedotcom.files.wordpress.com/2015/03/231823e.pdf/>.
12. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/dopovidi>.
13. Гончаренко Г.Є. Природні ресурси України, їх стан та перспективи раціонального використання: Навч. посібн. / Г.Є. Гончаренко, С.В. Совгірна. – К.: Науковий світ, 2000. – 129 с.
14. Приходько М. М. Причини, наслідки і шляхи протидії зміні клімату [Електронний ресурс] / М. М. Приходько // Фізична географія. Наукові записки, №1. – 2014. – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/NZTNPUg\\_2014\\_1\\_8.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/NZTNPUg_2014_1_8.pdf).
15. Бабіченко В. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, Л. М. Гущина // Українськ. геогр. журн. – 2007. – № 4. – С. 3-12.
16. Єремеев В. Регіональні аспекти глобальної зміни клімату / В. Єремеев, В. Єфімов // Вісник НАН України. – 2003. – № 2. – С. 14-19.
17. Клімат України / [За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченка]. – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
18. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату / Т. І. Адаменко [Заг. ред. А. М. Цветкова]. – К.: Б.в.; Біла Церква: Бліц, 2014. – 16 с.
19. Корчемлюк М.В. Дослідження зміни клімату та його наслідків українській частині басейну р. Прут / М.В. Корчемлюк, М.М. Приходько, Л.М. Архипова //Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування.

Науково-технічний журнал, №1 (13). – м. Івано-Франківськ. – 2016. – С.120-129.

20. Кордюм А. Кількісна оцінка ступеня виснаження водних ресурсів малих річок в умовах антропогенного навантаження / А. Кордюм, А. Бондар // «Вода і енергія»: Зб. Матеріалів II наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому дню води (м. Київ, 21 березня 2014 р.). – К.: ДПУЕВР, 2014. – С. 29–31.

21. Взаємозв'язок вода-енергія: український контекст [Електронний ресурс] // ВЕГО "МАМА-86" / Звіт за 2014 рік. – 2014. – Режим доступу: <http://www.mama-86.org.ua/index.php/ru/watersan/watersan-news/598-water-and-energy-ukrainian-context.html>.

22. Економічні проблеми ХХІ століття: міжнародний та український виміри/ За ред. С.І.Юрія, Є.В.Савельєва. – К.: Знання, 2007. – 595 с.

23. Буряк П. Ю. Європейська інтеграція і глобальні проблеми сучасності: Навч. посіб. / П. Ю. Буряк, О. Г. Гупало. – Київ: Хай-Тек Прес, 2007. – 336 с.

24. Садовенко А. Сталий розвиток суспільства: Навч. посіб. / А. Садовенко, Л. Масловська, В. Серєда, Т. Тимочко. – [2-е вид.]. – Київ, 2011. – 392 с.

25. Special Rapporteur on the human right to safe drinking water and sanitation [Електронний ресурс] // Human Rights Council. – Режим доступу: <http://www.ohchr.org/EN/Issues/WaterAndSanitation/SRWater/Pages/SRWaterIndex.aspx>.

26. Poverty Overview [Електронний ресурс] // World Bank. – 2014. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>.

27. UN Water [Електронний ресурс] // The UN World Water Development Report 3. – 2009. – Режим доступу: <http://lifewater.org/water-poverty/#sthash.Dz6rxlXY.dpuf>.

28. UN-Water Status Report on the Application of Integrated Approaches to Water Resources Management for Rio+20 [Електронний ресурс] // UN-Water. – 2012. – Режим доступу:

[http://www.unwater.org/fileadmin/user\\_upload/unwater\\_new/docs/UNW\\_status\\_report\\_Rio2012.pdf](http://www.unwater.org/fileadmin/user_upload/unwater_new/docs/UNW_status_report_Rio2012.pdf).

29. Task Force on Water Resources Management [Електронний ресурс] // UN-Water – Режим доступу: <http://www.unwater.org/activities/task-forces/water-resources-management/en>.

30. United Nations human rights /Right to sanitation, a distinct human right – Over 2.5 billion people lack access to sanitation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=16903&LangID=E#sthash.pUvsMKNT.dpuf>.

31. Спеціальна водна ціль у Порядку денному розвитку людства на період 2015-2030 р.р. [Електронний ресурс] // ВЕГО "МАМА-86". – 2015. – Режим доступу: <http://www.mama-86.org.ua/index.php/ru/watersan/watersan-news/727-special-water-goal.html>.

32. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо скорочення кількості документів дозвільного характеру» [Електронний ресурс] // ВРУ. – 2014. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1193-18>.

33. Закон України «Про Державний бюджет України на 2014 рік» (зі змінами, внесеними ЗУ від 31.07.2014 № 1622-VII [Електронний ресурс] // ВРУ. – 2014. –Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1622-18>.

34. Постанова КМУ від 28 жовтня 2015 р. № 871 «Про утворення територіальних органів Державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів» [Електронний ресурс]. – 2015. - Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/ru/cardnpd?docid=248594907>.

35. Постанова КМУ від 13 березня 2013 р. № 159 «Про ліквідацію територіальних органів Міністерства охорони навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]. – 2013. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/159-2013-п>.

36. Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання трансграничних водотоків та міжнародних озер 1992 року (ратифіковано Законом України №1066-IV (1066-15) від 09.07.2003 р., ВВР, 2004, № 5, ст.30 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994\\_030](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_030).

37. Закорчевна Н. Б. Концептуально-методологічні підходи до формування та організації державної системи управління водними ресурсами в Україні / Н. Б. Закорчевна // “АКВА Україна – 2005”: Зб. матеріалів наук.-практ. конф. III Міжнародного Водного Форуму (Київ, 4-7 жовтня 2005 р). – Київ, 2005. – 320 с.

38. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України №324 від 14.09.2011 «Про затвердження Національних цільових показників України до Протоколу про воду та здоров'я» [Електронний ресурс] // Мінприроди. – 2011. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/normakty/60-9/acts/1874-nakaz-vid-14-09-2011-324-pro-zatverdzhennia-natsionalnykh-tsilovykh-pokaznykiv-do-protokolu-pro-vodu-ta-zdorov-ia>.

39. Сташук В. А. Розвиток системи інтегрованого управління водними ресурсами України / В. А. Сташук // “АКВА Україна – 2005”: Зб. матеріалів наук.-практ. конф. III Міжнародного Водного Форуму (Київ, 4-7 жовтня 2005 р). – Київ, 2005. – 320 с.

40. Закон України «Про основні засади (Стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року від 21 грудня 2010 року №2818-VI [Електронний ресурс] // ВРУ. – 2010. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.

41. Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України (НПД) на 2011 - 2015 роки [Електронний ресурс] // Урядовий портал. – 2011. – Режим доступу : [http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art\\_id=244289535](http://www.kmu.gov.ua/control/publish/article?art_id=244289535).

42. Вострікова Н. В. Аналіз стану законодавчої бази щодо інтегрованого управління водними ресурсами в Україні [Електронний ресурс] / Н. В.

Вострікова – Режим доступу: <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/db/2014-1/doc/2/09.pdf>.

43. Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (ратифіковано ЗУ № 534-XIV (534-14) від 19.03.99 р. [Електронний ресурс] // ВРУ. – 1999. – Режим доступу: [http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/995\\_272](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/995_272).

44. Мельничук В. Щорічна доповідь НУО (ЩД НУО) «Громадська оцінка національної екологічної політики» за 2013 рік [Електронний ресурс] // За ред. В. Мельничука, М. Рудої, Т. Малькової. – 2015. – Режим доступу: <http://ecodemocracy.org.ua/images/attachments/gonop-2013-draft-v3.pdf>.

45. Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони (Розпорядження КМУ від 17 вересня 2014 р. № 847-р, із змінами, внесені [Електронний ресурс] // КМУ. – 2015. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-p>.

46. План заходів з імплементації Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, на 2014-2017 роки [Електронний ресурс] // КМУ. – 2014. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-p#n12>.

47. Додатки Угоди про асоціацію між Україною та ЄС [Електронний ресурс] // КМУ. – 2014. – Режим доступу: [http://www.kmu.gov.ua/docs/Agreement/Annex\\_XXVI\\_to\\_XLIII\\_to\\_Agreement.pdf](http://www.kmu.gov.ua/docs/Agreement/Annex_XXVI_to_XLIII_to_Agreement.pdf)

48. Національна стратегія наближення (апроксимація) законодавства України до права ЄС в галузі охорони довкілля [Електронний ресурс] // Мінприроди. – 2015. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/adaptation/3133-natsionalna-stratehiia-nablyzhennia-aproksymatsiia-zakonodavstva-ukrainy-do-prava-yes-v-haluzi-okhorony-dovkillia>.



49. Розпорядження КМУ «Про схвалення розроблених Міністерством екології та природних ресурсів планів імплементації деяких актів законодавства ЄС» від 15 квітня 2015 р. № 371-р. [Електронний ресурс] // КМУ. – 2015. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/371-2015-p#n11>.
50. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення [Електронний ресурс] // Консорціумом компаній RODECOVERSeau. – 2006. – Режим доступу: <http://dbuwr.com.ua/docs/Waterdirect.pdf>.
51. Директива Ради 91/271/ЄС “Про очистку міських стічних вод” від 21 травня 1991 року [Електронний ресурс] // ВРУ. – 1991. – Режим доступу: [http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994\\_911](http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/994_911).
52. Директива Ради 98/83/ЄС “Про якість води, призначеної для споживання людиною” від 3 листопада 1998 року [Електронний ресурс] // ВРУ. – 1998. – Режим доступу: [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994\\_963](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_963).
53. Директива № 2007/60/ЄС Європейського парламенту і Ради ЄС про оцінку і управління ризиками, пов'язаними з затопленнями [Електронний ресурс] // ВРУ. – 2007. – Режим доступу: [http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994\\_b29](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_b29).
54. Директива Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, із змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) № 1882/2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [file:///C:/Users/oleh/Downloads/Dir\\_91\\_676.pdf](file:///C:/Users/oleh/Downloads/Dir_91_676.pdf).
55. Директива 2008/56/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 р. про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища (Рамкова Директива морської стратегії) [Електронний ресурс] // Офіційний вісник ЄС. – 2008. – Режим доступу: <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ah>

UKEwjwj9fnve3LAhUHApoKHxcEAyIQFgggMAE&url=http%3A%2F%2Fold.minjust.gov.ua%2Ffile%2F33345&usg=AFQjCNEhOeJsdORFoAUazzZoNt-9AXtBlg&bvm=bv.118443451,d.bGs.

56. Директива Ради 92/43/ЄС від 21 травня 1992 р. про збереження природного середовища існування, дикої флори та фауни [Електронний ресурс] // Офіційний вісник ЄС. – 1992. – Режим доступу: [http://awsassets.panda.org/downloads/brochure\\_on\\_support\\_of\\_the\\_council\\_directive\\_92\\_43\\_eec.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/brochure_on_support_of_the_council_directive_92_43_eec.pdf).

57. Національна стратегія наближення (апроксимація) законодавства України до права ЄС в галузі охорони довкілля / Сектор 5. Якість води та управління водними ресурсами (включаючи морське середовище) [Електронний ресурс] // Мінприроди. – 2014. – Режим доступу: [http://www.sbs-envir.org/images/documents/mepr\\_21.08.2014/Water.pdf](http://www.sbs-envir.org/images/documents/mepr_21.08.2014/Water.pdf).

58. Проект Національного Плану управління з досягнення спільних цілей щодо охорони навколишнього природного середовища на 2016-2020 роки [Електронний ресурс] // Мінприроди. – 2015. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/public/discussion/4259-1>.

59. Шалімов М. О. Ландшафтна екологія: конспект лекцій [для студ. спец. 7.070801 – «екологія і охорона навколишнього природного середовища»] / М. О. Шалімов. – Одеса: Наука і техніка, 2006 – С. 55.

60. Інтегроване управління водними ресурсами // Глобальне Водне Партнерство-Україна. – 2011. – № 4. – 40 с.

61. Гребінь В. В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В. В. Гребінь. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 316 с.

62. Водний Кодекс України із змінами і доповненнями внесеними Верховною Радою України від 09.04.2014 за 1193-VII (1193-18) [Електронний ресурс]. // ВВР. – 1995. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр>.

63. Постанова ВРУ «Про Концепцію розвитку водного господарства України [Електронний ресурс] // ВВР. – 2008. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1390-14>.
64. Закон України «Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства» [Електронний ресурс] // ВВР. – 2002. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2988-14>.
65. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (ратифіковано Законом №1672-IV ( 1672-15 ) від 07.04.2004) [Електронний ресурс] // ВВР. – 2004. – Режим доступу: [http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/998\\_164](http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/998_164).
66. Постанова КМУ від 26 квітня 2003 р. № 634 «Про затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003-2015 роки [Електронний ресурс] // ВВР. – 2003. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/634-2003-п>.
67. Корчемлюк Марта. Інтегроване управління водними ресурсами та моніторинг поверхневих вод на природно-заповідних територіях на прикладі Карпатського національного природного парку / Марта Корчемлюк // «Збереження природно-заповідного фонду України»: Зб. тренінгових матеріалів щодо збереження природно-заповідного фонду України [Відп. ред. Корчемлюк М.В.]. – Яремче, 2006. – С. 79-88.
68. Алієв В. К. Інтегроване управління водними ресурсами / В. К. Алієв // Матеріали науково-практичних конференцій IV Міжнародного Водного Форуму “АКВА Україна – 2006”, 19-21 вересня 2006 р. – Київ, 2006. – 512 с.
69. Масенко О. Г. Водоохоронна діяльність при впровадженні басейнового принципу управління / О. Г. Масенко // “АКВА Україна – 2006”: Зб. матеріалів наук.-практ. конф. IV Міжнародного Водного Форуму (Київ, 19-21 вересня 2006 р). – Київ, 2006. – 512 с.
70. Кулько А. Інтегроване управління водними ресурсами міжнародних водотоків: проблеми та перспективи механізмів міжнародно-правової регламентації [Електронний ресурс] / А. Кулько. – 2013. – Режим доступу:

[http://irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Nzizvru\\_2013\\_4\\_22.pdf](http://irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nzizvru_2013_4_22.pdf).

71. Оценка состояния трансграничных вод в регионе ЕЭК ООН: оценка трансграничных рек, озер и подземных вод в Восточной и Северной Европе. Выводы второй Оценки трансграничных рек, озер и подземных вод в регионе Европейской Экономической Комиссии // Европейская экономическая комиссия, Совещание Сторон Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. – 2011. – 36 с.

72. Демиденко А. Принципи Acquis Communautaire як передумова покращення водного законодавства України / А. Демиденко, С. Шутяк (розділ 2 та Додаток 1), О. Дьяков, Н. Закорчевна (розділи 3, 4), С. Шутяк (розділи 1, 5, 6 та Додатки 1, 2, 3, 4); за заг. ред. О. Кравченко. – Львів, 2014, 79 с.

73. Корчемлюк М.В. Ключові елементи плану управління річковим басейном української частини ріки Прут /М.В. Корчемлюк, Б.Б. Савчук //Екологічні проблеми природокористування та охорона навколишнього середовища: Збірник наукових праць Другої Всеукраїнської наук.-практ. Конф. За міжнародною участю (Рівне, 21-23 жовтня 2015 р. /Рівненський державний гуманітарний університет) за ред. проф. Д. В. Лико [та ін.].

74. Скороход І. С. Басейновий підхід до управління транскордонними водними ресурсами річки Західний Буг [Електронний ресурс] / І. С. Скороход, В. В. Олейник. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/3675/4/20.pdf>.

75. Приходько М. М. Наукові основи басейнового керування природними ресурсами (на прикладі річки Гнила Липа) / М. М. Приходько // Вісник Львівського університету ім. Івана Франка. Серія географічна. – 2007. – №34. – С. 193–200.

76. Національний план управління басейном р. Тиса. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://buvrtyisa.gov.ua/newsite/download/National%20plan%20final\\_ost.pdf](http://buvrtyisa.gov.ua/newsite/download/National%20plan%20final_ost.pdf).
77. План управління пілотним річковим басейном Прута (проект) [Електронний ресурс] // ВЕГО «МАМА-86» – 2015. – Режим доступу: [http://blacksea-riverbasins.net/sites/default/files/RBMP%20Prut%20UA%2015%20May%20fin%20ukr\\_1.pdf](http://blacksea-riverbasins.net/sites/default/files/RBMP%20Prut%20UA%2015%20May%20fin%20ukr_1.pdf).
78. Danube River Basin Management Plan /International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dbuvr.od.ua/documents/DRBM\\_Plan\\_2009.pdf](http://www.dbuvr.od.ua/documents/DRBM_Plan_2009.pdf).
79. Каганер М. С. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. М. С. Каганера. – Ленинград, 1969. – 6, (1). – 884 с.
80. Корчемлюк М. В. Гідролого-гідрохімічна характеристика верхньої частини Пруту / М. В. Корчемлюк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. Збірник / Відп. Ред. В. К. Хільчевський. К.: ВГЛ „Обрії”, – 2004. – Т. 6. - С. 252–259.
81. Корчемлюк М. В. Умови формування гідрохімічного режиму ріки Прут в різні гідрологічні сезони / М. В. Корчемлюк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. Збірник / Відп. Ред. В. К. Хільчевський. К.: ВГЛ „Обрії”, 2005. – Том 7. С.235-240.
82. Стойко С.М. Природа Карпатського національного парку / С.М. Стойко, Л.О. Мілкіна, Л.О. Тасенкевич [та ін.]. – К.: Наукова думка, 1993. – 213 с.
83. Корчемлюк М. В. Гідромережа Карпатського національного природного парку / М. В. Корчемлюк // «Ресурси природних вод Карпатського регіону (проблеми охорони та раціонального використання)»: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 15-16 травня 2003 р). – Львів: ЛьВЦНТЕІ, 2003. – С. 28-29.
84. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. К. Каганер. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. – Т.6: Украина и Молдавия. – Вып.1: Западная

Украина и Молдавия. – 785 с.

85. Географічна енциклопедія України: в 3-х т. / [відп. ред. О. М. Маринич]. – К.: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1989. – Т.1. – 416 с.

86. Приходько М. М. Стан земель в регіоні Українських Карпат та їх екологічна безпека [Електронний ресурс] / М. М. Приходько // Український географічний журнал – 2012. - № 2. – С. 43-48. – Режим доступу до журн.:

<http://irbis->

[nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/UGJ\\_2012\\_2\\_10.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/UGJ_2012_2_10.pdf).

86. Навколишнє природне середовище Чернівецької області у 2014 році [Електронний ресурс] / Економічна доповідь. – 2015 – Режим доступу: [http://cv.ukrstat.gov.ua/publiy/2015/navk\\_s/dop/305\\_1.pdf](http://cv.ukrstat.gov.ua/publiy/2015/navk_s/dop/305_1.pdf).

87. Приходько М.М. Регіональні геоекологічні дослідження і раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області) / М.М. Приходько // [за ред. проф. О.М. Адаменка]. – Івано-Франківськ, 2006. – 245 с. ISBN 966-96464-2-1.

88. Заставний Ф. Д. Українські Карпати. Ґрунти. Рослинність і тваринний світ [Електронний ресурс] / Ф.Д. Заставний // Фізична географія України. – Режим доступу: [http://geoknigi.com/book\\_view.php?id=820](http://geoknigi.com/book_view.php?id=820).

89. Генсірук С.А. Ліси України / С. А. Генсірук. – К.: Наукова думка, 1992. – 408 с.

90. Чубатий О.В. Захисна роль карпатських лісів / О.В. Чубатий. – Ужгород: Карпати, 1968. – 137 с.

91. Природні умови та природні ресурси Українських Карпат / За ред. П. Перехреста. – К.: Наукова думка, 1968. – 87 с.

92. Воропай Л. І., Куниця М. О. Українські Карпати. Фізико-географічний варис. / Л. І., Воропай, М. О. Куниця. – К: Видавництво «Радянська школа». – 1996. – 168 с.

93. Клименко В. Г. Гідрологія України: Навч. посіб. для студентів-географів / В.Г. Клименко. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. – 124 с.
94. С. Т. Соловей. Оцінка впливу гідрологічних чинників на якість води річок басейну верхнього Пруту в маловодний період року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://disser.com.ua/contents/18465.html>.
95. Івано-Франківське обласне управління водних ресурсів та міжрайонні управління водного господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vodaif.gov.ua/>.
96. Дністровсько-Прутське басейнове управління водних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dpbuivr.gov.ua/>.
97. Національний атлас України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wdc.org.ua/atlas/4050100.html>.
98. Идентификация и типология водных объектов. Пилотный бассейн реки Прут, Украина / Отчет проекта «Охрана окружающей среды международных речных бассейнов». - 2013. – 36 с.
99. The Prut Basin. A Pressure-Impact Analysis/Risk Assessment according to the EU WFD / Development of the Dtraft River Basin Management Plan for selected pilot basin in Ukraine. UNUNGO “MAMA-86”. – Kiev, 2014. – 26 p.
100. The European Water Framework Directive and the DPSIR, a methodological approach to assess the risk of failing to achieve good ecological status [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272771405002714>.
101. Xingqiang Song, Björn Frostell. The DPSIR Framework and a Pressure-Oriented Water Quality Monitoring Approach to Ecological River Restoration. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mdpi.com/2073-4441/4/3/670/pdf>.
102. Чернівецьке обласне управління лісового та мисливського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cvoulg.cv.ukrtel.net/harakter.html>.



103. Приходько. М. М. Екологічні ризики та екологічна безпека басейну верхнього Пруту [Електронний ресурс] / М. М. Приходько // Наукові записки – 2014. - №2. – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/NZTNPUg\\_2014\\_2\\_25.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/NZTNPUg_2014_2_25.pdf).
104. Статистичний щорічник Чернівецької області за 2013 рік [Електронний ресурс] / За ред. А. В. Ротаря. - 2014. – Режим доступу: <http://www.cv.ukrstat.gov.ua/publiy/kompl/zb/shor2013.pdf>.
105. Розпорядження Чернівецької обласної державної адміністрації від 08.10.2010 р. № 714-р «Про порядок прийняття на баланс гідротехнічних споруд водних об'єктів (ставків) та укладання договорів на їх технічне обслуговування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bukoda.gov.ua/>.
106. Екологічний паспорт Чернівецької області (2014 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/chemnivetska>.
107. Приходько М. М. Ґрунтоводоохоронні біоінженерні комплекси та оптимізація ландшафтів у басейнах малих річок західного регіону України / М. М. Приходько. – Івано-Франківськ, 1996. – 83 с.
108. Тимчук Я.Я. Динаміка ерозійних процесів в гірських умовах Карпат (на прикладі Карпатського НПП) / Я. Я. Тимчук // «Екологічні передумови розвитку рекреації на Гуцульщині»: Зб. матеріалів наук.-практ. конф. (Яремче, 13 вересня, 1996 р.). – Яремче, 1996. – С. 84-86.
109. Клапчук В.М. Катастрофічні паводки та селі на ріках басейну гірського Пруту / В. М. Клапчук, Я. Я. Тимчук // “Екологічні та соціальні аспекти катастрофічних стихійних явищ у карпатському регіоні”: Зб. матеріалів наук.-практ. конф. – Рахів, 1999. – С.141-143.
110. Корчемлюк М. В. Ситуаційне дослідження по забезпеченню рівного права на воду і санітарію на території Яремчанської міської ради / М. В.

Корчемлюк, В. А. Новак. – Івано-Франківськ: Поліграфічний центр. – 2015. – 24 с.

111. Екологічний паспорт Івано-Франківської області (2013) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/ivanofrankivska>.

112. Екологічний паспорт Чернівецької області (2013 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/chernivetska>.

113. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Івано-Франківській області в 2014 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.if.gov.ua/files/uploads/РЕГІОНАЛЬНА\\_ДОПОВІДЬ\\_ПРО\\_СТАН\\_НАВКОЛИШНЬОГО\\_ПРИРОДНОГО\\_СЕРЕДОВИЩА\\_В\\_ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ\\_ОБЛАСТІ\\_В\\_2014\\_РОЦІ%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.if.gov.ua/files/uploads/РЕГІОНАЛЬНА_ДОПОВІДЬ_ПРО_СТАН_НАВКОЛИШНЬОГО_ПРИРОДНОГО_СЕРЕДОВИЩА_В_ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ_ОБЛАСТІ_В_2014_РОЦІ%20(1)%20(1).pdf).

114. Екологічний паспорт Івано-Франківської області (2011) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/ivanofrankivska>.

115. Архипова Л. М. Управління річковим басейном р. Прут / Л. М. Архипова, М. В. Корчемлюк // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2015. – 2, (12). – С.146-147.

116. Корчемлюк М. В. Роль біогенних сполук у формуванні якості води / М. В. Корчемлюк, Б. Б. Савчук, Н. І. Чіх // «Розвиток наукових досліджень, 2013»: Зб. Матеріалів дев'ятої міжнар. наук.-практ. конф (Полтава, 25-27 листопада 2013 р). – Полтава: «ІнтерГрафіка», 2013. – Т. 6. – С. 45-48.

117. Екологічний паспорт Чернівецької області (2011) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/chernivetska>.

118. Статистичний щорічник Чернівецької області за 2014 р. Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cv.ukrstat.gov.ua/publiy/kompl/zb/shor2014.pdf>.

119. Korchemlyuk M. Estimation of key pressures on Prut river basin in Ukraine [Електронний ресурс] / М. Korchemlyuk, L. Arkhyrova // Екологічна безпека

[Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля] / Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського - 2015. – №1. – С.41-45. – Режим доступу до журн.: [http://www.kdu.edu.ua/EKB\\_jurnal/2015\\_1\(19\)/PDF/41-45.pdf](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2015_1(19)/PDF/41-45.pdf).

120. Корчемлюк М.В. Екологічна оцінка навантажень і впливів в українській частині басейну р. Прут / М. В. Корчемлюк, М. М. Приходько, Л. М. Архипова // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2014. – С.67-75. - (спецвип.: 50 років проф. Я. О. Адаменку).

121. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату / Т. І. Адаменко [Заг. ред. А. М. Цветкова]. – К. : Б.в.; Біла Церква: Бліц, 2014.– 16 с.

122. Гребінь В. В. Гідрологічна посуха 2015 року в Україні: чинники формування, перебіг та можливі наслідки / В. В. Гребінь, В. М. Бойко, Т. І. Адаменко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2015. – 3, (38). – С. 44-54.

123. A Pressure-Impact Analysis/Risk Assessment according to EU WFD, Part 2 / UNENGO “МАМА-86”. – Kiev, 2014 – 48 p.

124. Guidance Document addressing hydromorphology and physico-chemistry for a Pressure-Impact Analysis / Risk Assessment according to the EU WFD / Birgit Vogel. EPIRB Project Activity 2, Austria. – 2014. – 32 p.

125. Technical Report: ICPDR Municipal Emission Inventory (2006/2007) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.rowater.ro/TEST/Planul%20de%20Management%20al%20Districtului%20International%20al%20Dunarii%20%202009/Anexe/DRBMP\\_Annex\\_03\\_Technical\\_Report\\_ICPDR\\_Municipal\\_Emission\\_Inventory.pdf](http://www.rowater.ro/TEST/Planul%20de%20Management%20al%20Districtului%20International%20al%20Dunarii%20%202009/Anexe/DRBMP_Annex_03_Technical_Report_ICPDR_Municipal_Emission_Inventory.pdf).

126. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України (№ 37 від 19.02.2002) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0403-02>.

127. Статистичний збірник [«Довкілля Чернівецької області у 2012 році»] / За ред. В. С. Дроня, 2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[http://www.cv.ukrstat.gov.ua/publiy/eco/zb/ZB\\_13.pdf](http://www.cv.ukrstat.gov.ua/publiy/eco/zb/ZB_13.pdf).

128. Екологічний паспорт Івано-Франківської області за 2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/ivanofrankivska>

129. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2011 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. – 642 с.

130. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/NacDopovid2011.pdf>.

131. Екологічний паспорт Чернівецької області за 2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/chernivetska>.

132. Статистичний щорічник Івано-Франківської області за 2011 рік / За ред. М. М. Колімбровського. – Івано-Франківськ, 2012. – 191 с.

133. Чернівці у цифрах. Статистичний довідник 2011 р. / За ред. А. В. Ротаря. - Чернівці, 2012. – 158 с.

134. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур у 2014 році [Електронний ресурс] / Головне управління статистики у Чернівецькій області // Статистичний бюлетень – Режим доступу: [http://www.zt.ukrstat.gov.ua/anons\\_mindobr2014.htm](http://www.zt.ukrstat.gov.ua/anons_mindobr2014.htm).

135. Livestock units and stocking rates [Електронний ресурс] /Department for Environment, Food and Rural Affairs. – Режим доступу: <http://adlib.everysite.co.uk/adlib/defra/content.aspx?id=000IL3890W.198AWLD ОНJ69F3>.

136. Санитарные правила и нормы №4630-88 «Охрана поверхностных вод от загрязнений» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88>.

137. Про затвердження Нормативів екологічної безпеки водних об'єктів, що використовуються для потреб рибного господарства, щодо гранично допустимих концентрацій органічних та мінеральних речовин у морських та прісних водах (біохімічного споживання кисню (БСК-5), хімічного споживання кисню (ХСК), завислих речовин та амонійного азоту) від 14 серпня 2012 р за № 1369/21681 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1369-12>.

139. Priority substances under the Water Framework Directive [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri\\_substances.htm#list](http://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pri_substances.htm#list).

140. PAN International List of Highly Hazardous Pesticides [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.pan-germany.org/download/PAN\\_HHP\\_List\\_150602\\_F.pdf](http://www.pan-germany.org/download/PAN_HHP_List_150602_F.pdf).

141. Listing of POPs in the Stockholm Convention [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chm.pops.int/Convention/ThePOPs/ListingofPOPs/tabid/2509/Default.aspx>.

142. Annex III Chemicals of the Rotterdam Convention [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pic.int/theconvention/chemicals/annexiiichemicals/tabid/1132/language/en-us/default.aspx>.

143. Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:226:0001:0017:EN:PDF>.

144. Hydromorphological alterations and pressures in European rivers, lakes, transitional and coastal waters [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [file:///C:/Users/marta/Downloads/Thematic\\_assessment\\_on\\_Hydromorphological\\_alterations\\_and\\_pressures\\_09112012\\_English%20checked\\_confirmed-JF-2Nov2012\\_EHA\\_rev6\\_final\\_MR3%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/marta/Downloads/Thematic_assessment_on_Hydromorphological_alterations_and_pressures_09112012_English%20checked_confirmed-JF-2Nov2012_EHA_rev6_final_MR3%20(1).pdf).

145. Данько К. Ю. Типологія та ідентифікація водних об'єктів басейну річок Сірету та Пруту [Електронний ресурс] / К. Ю. Данько, О. С. Кононенко // – Режим доступу: [file:///C:/Users/marta/Downloads/glghge\\_2010\\_4\\_11%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/marta/Downloads/glghge_2010_4_11%20(1).pdf).
146. Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних ресурсів та об'єктів Карпатського національного природного парку Івано-Франківської області. – Ірпінь, 2003.– 464 с.
147. Вовкунович О. О. Порівняльний гідролого-ландшафтний аналіз басейнів верхів'я р. Прут та р. Рибник Майданський [Електронний ресурс] / О. О. Вовкунович, А. В. Мельник, В. М. Шушняк // Проблеми гірського ландшафтознавства – 2014. – Вип. 1. - С. 41-55. – Режим доступу: [http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/Problemy\\_girs\\_land/Vyp\\_1/7\\_Vovkunovich\\_Melnyk\\_Shushnjak.pdf](http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/Problemy_girs_land/Vyp_1/7_Vovkunovich_Melnyk_Shushnjak.pdf).
148. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища України» із змінами і доповненнями від 21 червня 2001 року №2556-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.
149. Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
150. Корчемлюк М. В. Моніторинг якості води в р. Прут на території Карпатського національного природного парку як складова державної програми моніторингу довкілля / М. В. Корчемлюк // «Розвиток заповідної справи в Україні і формування пан'європейської екологічної мережі»: Зб. Матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. (Рахів, 11-13 листопада 2008 р.); [Відп. ред. Ф.Д. Гамор]. – Рахів, 2008. – С. 239-243.
151. Korchemlyuk M. Natural-man-caused safety of the Prut River ecosystems within the Carpathian National Nature Park / M. Korchemlyuk, L. Arkhypova // «Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування»: Зб. матеріалів І-ї міжнар. наук.-практ. конф. (Івано-Франківськ, 20-22 вересня 2012 р). - Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2012. – С. 14-15.

152. Корчемлюк М. В. Моніторингові дослідження якості води в межах верхнього Пруту / М. В. Корчемлюк, Н. І. Вацик, О. І. Стефурак, О. М. Верста-Ядлош // Зб. матеріалів між нар. наук.-практ. конф., присвяченої 25 річниці Карпатського національного природного парку (Яремче, 20 жовтня 2005 р). Яремче, 2005. – С. 101-105.
153. Пелешенко В. І. Загальна гідрохімія: Навч. посіб. / В. І. Пелешенко, В. К. Хільчевський. – К.: Либідь, 1997. – 382 с.
154. Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми суходолу: Навч. посіб. / С. І. Кукурудза // За ред. проф. В. Хільчевського. – Львів: Світ, 1999. – 232 с.
155. Жемеров О. О. Оцінка якості поверхневих вод суші: методичн. посібн. [для студ.-географ. вищ. навч. закл.] / О. О. Жемеров, В. Г. Доц. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – 48 с.
156. Корчемлюк М.В. Оцінка гідроекологічного стану ріки Прут в верхів'ї течії / М. В. Корчемлюк // «Природно-заповідні території: функціонування, моніторинг, охорона»: Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 30 річниці з дня створення Карпатського національного парку (Яремче, 25-26 листопада 2010 р). – Яремче, 2010. – С. 67-69.
157. Корчемлюк М. В. Гідрохімічні дослідження поверхневих і стічних вод на території Карпатського національного природного парку / М. В. Корчемлюк // «Гори і люди (у контексті сталого розвитку)»: Зб. матеріалів міжнар. конф. (Рахів, 14-18 жовтня 2002 р). – Рахів, 2002. – т. 2. – С.82-84.
158. Корчемлюк М. В. Характеристика показників складу та властивостей природних вод на прикладі річки Прут в межах міста Яремчого / М. В. Корчемлюк // Наукові записки. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2001. – Вип. 5-6. – С. 200-203.
159. Польові дослідження впливу стічних вод з очисних споруд на стан річок басейну Пруту на території Карпатського національного природного парку та розробка програми моніторингу у відповідності з вимогами ВРД / Звіт проекту ЕПІРВ. – Київ, 2016. – 62 с.



160. Методика екологічної оцінки якості і поверхневих вод за відповідними категоріями / [В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Окісюк та ін.]. - К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
161. Ніколаєв А. М. Часові зміни забрудненості води річки Прут в районі м. Чернівці: тенденції та чинники / А. М. Ніколаєв // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2007. – Т. 12. – С. 148–155.
162. Соловей Т.В. Аналіз змін якості води р. Прут у сучасний період / Т. В. Соловей, А. М. Ніколаєв // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2006. - Т. 11. – С. 263-267.
163. Корчемлюк М. В. Інтегральні оцінки якості води верхів'я річки Прут /М. В. Корчемлюк, Б. Б. Савчук, Х. Б. Стефанюк // «Цілі збалансованого розвитку для України»: Зб. матеріалів міжнар. конф. (Київ, 18-19 червня 2013 р). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – С. 67-71.
164. Удод В. М. Динаміка змін показників якості води р. Прут на різних її ділянках [Електронний ресурс] / В. М. Удод, М. Ю. Яців // Екологічна безпека та природокористування – 2008. – С. 42–60. – Режим доступу: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/19330/05-Udod.pdf?sequence=1>.
165. Корчемлюк М.В. Екологічна оцінка якості води у верхній течії Прута за блоком сольового складу та індексом забрудненості води / М. В. Корчемлюк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т. 9. – С.142-148.
166. Корчемлюк М.В. Комплексні оцінки якості води верхів'я ріки Прут / М. В. Корчемлюк // «Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона»: Зб. матеріалів наук.-практ. регіональної конф., присвяченої 30-річчю навчальної і наукової діяльності Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка (Львів-Ворохта, 15-17 травня 2009 р). – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – С. 254-255.
167. Корчемлюк М. В. Екологічний стан гірської та передгірської ділянки р. Прут за методикою комплексної оцінки / М. В. Корчемлюк // Зб. тезів

доповідей Наук.-практ. конф., приуроченої 100-річчю дня народження Юрія Юркевича (Надвірна, 3-4 березня 2011 р.). – К.: НТУ, 2011. - С. 54.

168. Корчемлюк М. В. Вміст важких металів у ріках басейну верхнього Пруту / М. В. Корчемлюк, В. М. Клапчук // «Ресурси природних вод Карпатського регіону: Стан. Питання охорони. Перспективи раціонального використання»: Зб. наук. статей міжнар. наук.-практ. конф. – Львів: ЛьЦНТЕІ, 2002. – С. 52-55.

169. Корчемлюк М.В. Вміст важких металів в поверхневих водах на території Карпатського НПП / «Національні природні парки: проблеми становлення і розвитку»: Зб. матеріалів міжнар. Наук.-практ. Конф., присвяченої 20-річчю Карпатського національного природного парку (Яремче, 14-17 вересня 2000 р) / [Відп. ред. В. Клапчук]. – Яремче, 2000. - С. 167-168.

170. Корчемлюк М. В. Гідрогеохімічні дослідження в Карпатському національному природному парку / М. В. Корчемлюк, Н. І. Вацик, Б. Б. Стефанюк, О. І. Стефурак // «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра»: Сб. материалов Международ. конф. (Кишинев, 16-17 сентября 2004 г). – Chisinau: Eco-TIRAS, 2004. – С.171-172.

171. ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.

172. Шитиков В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

173. Горонескуль М. М. Таблиці функцій та критичних точок розподілів. Розділи: теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи в психології./Укладач: М. М. Горонескуль. – Х.: УЦЗУ, 2009. – 90 с.

174. Корчемлюк М. В. Динаміка і прогнозування органічної складової верхнього Прут // М. В. Корчемлюк, Л.М. Архипова, Б. Б. Савчук / «Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології»: Зб. матеріалів Шостої

Всеукраїнської наук. конф. з міжнародною участю (Дніпропетровськ, 23-25 вересня 2014 р). - Дніпропетровськ, 2014 – С. 150-153.

175. Тимчук Я. Я. Води / Я. Я. Тимчук, М. В. Корчемлюк // Літопис природи Карпатського національного природного парку. – Яремче, 2001. – Книга 15. – С. 88-98. – Деп. в УкрІНТЕІ, №0201U5690.

176. Корчемлюк М. В. Антропогенний вплив на водні ресурси / М. В. Корчемлюк // Літопис природи Карпатського національного природного парку. – Яремче, 2004. – Книга 18. – С. 196-216. – Деп. в УкрІНТЕІ 08.12.05, №0105U007754.

177. Корчемлюк М. В. Антропогенний вплив на водні ресурси / М. В. Корчемлюк // Літопис природи Карпатського національного природного парку. – Яремче, 2005. – Книга 19. – С. 227-242. – Деп. в УкрІНТЕІ 08.12.05, №0105U007755.

178. Корчемлюк М. В. Антропогенний вплив на водні ресурси / М. В. Корчемлюк // Літопис природи Карпатського національного природного парку. – Яремче, 2006. – Книга 20. – С. 336-351. – Деп. в УкрІНТЕІ 01.10.08, №0108U009362.

179. Корчемлюк М. В. Антропогенний вплив на водні ресурси / М. В. Корчемлюк // Літопис природи Карпатського національного природного парку. – Яремче, 2007. – Книга 21. – С. 302-327. – Деп. в УкрІНТЕІ 01.10.08, №0108U009363.

180. Корчемлюк М. В. Антропогенний вплив на водні ресурси / М. В. Корчемлюк // Літопис природи Карпатського національного природного парку. – Яремче, 2008. – Книга 22. – С. 241-263. – Деп. в УкрІНТЕІ 01.10.08, №0108U009364.

181. Корчемлюк М. В. Сезонна динаміка показника мінералізації води у межах Верхнього Пруту / М. В. Корчемлюк // «Заповідна справа в Галичині, на Поділлі та Волині»: науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. – 2004. – Вип. 14.8. – С. 406-409.

182. Архипова Л. М. Закономірності просторових змін якості поверхневих вод Карпатського національного природного парку [Електронний ресурс] / Л. М. Архипова, М. В. Корчемлюк // "Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України" – 2011. - №2. - Режим доступу до журн.: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_2/11alm.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11alm.pdf).
183. Архипова Л. М. Моделювання якісних показників поверхневих вод Карпатського національного природного парку / Л. М. Архипова, М. В. Корчемлюк // Зб. тез доповідей наук.-практ. конф., приуроченої 100-річчю дня народження Юрія Юркевича (Надвірна, 3-4 березня 2011 р.). – К.: НТУ, 2011. – С. 53-54.
184. Архипова Л. М. Гідроекологічний потенціал поверхневих вод Карпатського національного природного парку / Л. М. Архипова, М. В. Корчемлюк // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України. – 2011. – Вип. 21.3. – С. 74-79.
185. Корчемлюк М. В. Значення гідробіологічного моніторингу на природоохоронних територіях в басейні ріки Прут / М. В. Корчемлюк, Б. Б. Савчук, Н. І. Чіх, В. Я. Слободян // «Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень»: Зб. матеріалів Другої Міжнародної наук.-практ. конф. (Путила, 24-25 квітня 2015 р.). – Чернівці: «Друк Арт», 2015. – С. 127-130.
186. Постанова від 20 липня 1996 р. № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/815-96-%D0%BF>.
187. Юрченко Л. І. Екологія. Дані моніторингу забруднення навколишнього середовища в Україні [Електронний ресурс] / Л. І. Юрченко. – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/glavy/12667-34-dan-montoringu-zabrudnennya-navkolishnogo-seredovischa-v-ukran.html>.
188. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод (затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від

30 березня 1998 р. № 391 (391-98-п) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecobank.org.ua/NB/DocLib/1.5.20.pdf>.

189. О.В. Ничик. Моніторинг довкілля [Електронний ресурс] / Курс лекцій для студентів напряму 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" денної та заочної форм навчання. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12219/1/Environmental.pdf>.

190. Перелік регіональних цільових програм з питань соціально-економічного розвитку області у відповідних галузях та сферах діяльності, які діятимуть у 2013 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.google.com.ua/url?url=http://www.if.gov.ua/files/2013.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwisk8Hn9uLKAhVkw3IKHQGXcckQFggYMAE&usg=AFQjCNGHSt3IIwMMVAhKoVY8ANTNlszxWA>.

191. Чернівецька обласна рада [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oblrada.cv.ua/document/list/section/84?page=223>.

192. Приходько М.М. Фоновий моніторинг навколишнього природного середовища / [Приходько М.М., Адаменко Я.О., Корчемлюк М.В. та ін.]; за ред. М.М. Приходька. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2010. – С. 88-127.

193. Корчемлюк М. В. Удосконалення системи моніторингу басейну верхнього Пруту / М. В. Корчемлюк, Б. Б. Савчук, Х. Б. Стефанюк, Н. І. Чіх // «Екологічні проблеми природокористування та охорона навколишнього середовища»: Зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (Рівне, 7-9 листопада 2013 р.); [за ред. проф. Д. В. Лико та ін.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. – 2013. – С. 228-231.

194. Указ Президента України «Про Положення про Міністерство екології та природних ресурсів України» від 13.04.2011 № 452/2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/452/2011>.

195. Положення про Держводагенство України (затверджено Указом Президента України від 13 квітня 2011 року № 453/2011) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[http://www.scwm.gov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=827:-&catid=36&Itemid=165](http://www.scwm.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=827:-&catid=36&Itemid=165).

196. Положення про Державну санітарно-епідеміологічну службу України (затверджено Указом Президента України від 6 квітня 2011 року № 400/2011) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/400/2011#n8>.

197. Методичні рекомендації з питань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня (затверджено Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 16 грудня 2005 р. № 467) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://iac-menr.rgdata.com.ua/ShowPage.aspx?PageID=318&AspxAutoDetectCookieSupport=1>.

198. Положення про Державну екологічну інспекцію України (затверджено Указом Президента України від 13 квітня 2011 року № 454/2011) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/454/2011>.

199. КНД 211.1.1.106 – 2003 «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод» (в системі Мінекоресурсів) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecobank.org.ua/NB/DocLib/1.5.26.pdf>.

200. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод (затверджено Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України № 485 від 24.12.2001) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[file://localhost/C:/Users/HOME/AppData/Local/Opera/Opera/temporary\\_downloads/EMK\\_monitoring\\_vod.doc](file://localhost/C:/Users/HOME/AppData/Local/Opera/Opera/temporary_downloads/EMK_monitoring_vod.doc).

201. Про затвердження методичних рекомендацій по впровадженню системи моніторингу у сфері поводження з твердими побутовими відходами (Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 02.10.08 №295 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.uazakon.com/documents/date\\_33/pg\\_gnceob.htm](http://www.uazakon.com/documents/date_33/pg_gnceob.htm).

202. Guidance document N7. Monitoring under the Water Framework Directive // Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). – Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities, – 2003. – 159 p.
203. WFD Guidance Documents [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm).
204. Surface Waters Monitoring Programme in the Prut (UA) River basin /EPIRB, 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://blacksea-riverbasins.net/system/files/force/EPIRB\\_SW\\_MP\\_Upper\\_Prut\\_UA\\_appendix%201%20and%202.pdf?download=1](http://blacksea-riverbasins.net/system/files/force/EPIRB_SW_MP_Upper_Prut_UA_appendix%201%20and%202.pdf?download=1).
205. Korchemlyuk. M. Development of monitoring program for the Prut River basin for the Carpathian National Nature Park / M. Korchemlyuk, L. Arkhyrova // Scientific Bulletin of North University Center of Baia Mare (Series D), Mining, Mineral Processing, Non-ferrous Metallurgy, Geology and Environmental Engineering. – Volume XXIX. – No 1. – 2015. – P. 71-75.
206. Korchemlyuk M. Monitoring program in Prut River basin / M. Korchemlyuk, L. Arkhyrova // "Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки": Зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф (Харків, 4 грудня 2015 р). – Харків, 2015. – С.233-234.
207. Карпатський національний природний парк: [монографія] / О. І. Киселюк, М. М. Приходько, А. І. Яворський [та ін.], М. В. Корчемлюк – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – С. 239-247; С. 275-283.
208. ISO/IEC 17025:2005. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iso.org/obp/ui/#!iso:std:39883:en>.
209. TS EN ISO/IEC 17025:2010 Accreditation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aripet.com/en/akreditasyon.html>.



210. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Основні положення проектування. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://dbn.at.ua/ld/10/1045\\_DBN\\_V.2.5-75\\_20.pdf](http://dbn.at.ua/ld/10/1045_DBN_V.2.5-75_20.pdf).
211. ДБН 360-92. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kg.gov.ua/files/doc/normy-derjavy/dbn/Mistobuduvannja-Planuvannja-i-zabudova-miskyh-i-silskyh-poselen-DBN-360-92.pdf>.
212. Наказ МОЗ України від 17.03.2011 №145 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0457-11>.
213. Приходько М. М. Регіональна екологічна мережа як чинник оптимізації ландшафтів Івано-Франківської області / М. М. Приходько // Вісник Львівського університету ім. Івана Франка. Серія географічна. - 2004. - Вип. 30. – С. 266-273.
214. Пат. №105568, Україна. Спосіб очищення господарсько-побутових стічних вод / Корчемлюк М.В., Архипова Л.М.; заявник Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. - заявл. 28.09.2015 р., опубл. 25.03.2016 р., Бюл. №6.
215. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vashdom.ru/snip/2.04.03-85/>.

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

### Нормативно-правова база України в галузі управління водними ресурсами

1. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» (Відомості Верховної Ради, 2002, №16, ст.112) (Із змінами, внесеними згідно із Законами);
2. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища України" (Відомості Верховної Ради України (ВР), 1991, № 41, стор. 546);
3. Закон України "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення" (Відомості Верховної Ради України (ВР), 1994, № 27, стор. 218);
4. Водний кодекс України, від 6,06. 1995 № 214/95-ВР та Закон України "Про внесення змін до Водного кодексу України від 5.10.2000 р. № 2026-III;
5. Кодекс України «Про Надра» (ВРУ, 1994, № 36, стор. 340);
6. Земельний кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст.27);
7. «Комплексна програма захисту сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь від шкідливої дії вод на період до 2010 року та прогноз до 2020 року» (Постанова Кабінету Міністрів України від 03.07.2006 № 901);
8. «Державна цільова програма комплексного протипаводкового захисту в басейнах річок Дністра, Пруту та Сірету» (Постанова Кабінету Міністрів України від 27.12.2008 № 1151);
9. «Державні санітарні норми і правила «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» (СанПіН 2.2.4-171-10);
10. Спільний наказ Держводагенства та Мінприроди від 09.10.2007 №199 / 517 «Про затвердження форми дозволів на проведення робіт (крім будівельних) на землях водного фонду та зразка заявки на його отримання» (zareestrovano в Мінприроди 4 грудня 2007 №1342/14609);

11. Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.05.2011 №577-р, із змінами згідно розпоряджень № 189-р від 01.04.2013 № 870-р від 02.10.2013);

12. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.03.2002 №321 «Про затвердження порядку погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування та внесення змін до Постанови КМУ від 10 серпня 1992 №459;

13. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 №465 «Про затвердження правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами»;

14. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.09.1996 №1100 «Про порядок розробки та затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується»;

15. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 вересня 1996 N 1147 «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів»;

16. Постанова Кабінету Міністрів України від 18 травня 1999 N 836 «Про затвердження нормативів збору за спеціальне водокористування».

## ДОДАТОК Б

Основні взаємозв'язки між рушійними силами/чинниками, навантаженнями, впливами та мірами реагування в басейні р.

### Прут у відповідності до принципу DPSIR

Рушійні сили/фактори	Навантаження	Стан	Вплив	Міри реагування
Населення /демографія	Інтенсивніше використання поверхневих та підземних вод	Виснаження водних ресурсів	Зниження екологічного статусу водного об'єкта,	Каналізування населених пунктів, впровадження водоохоронних заходів
Сільське господарство (виращування продуктів рослинництва)	Застосування добрив /пестицидів	Забруднення органікою, поживними речовинами, пріоритетними забруднювачами	Нітратне забруднення поверхневих і підземних вод, евтрофікація водоєм	Впровадження принципів органічного землеробства; інформування /просвіта населення
Сільське господарство (тваринництво)	Точкові та дифузні джерела забруднення (скиди неочищених стоків, видалення і застосування відходів тваринництва)	Забруднення поверхневих та підземних вод токсичними та поживними речовинами, мікробіологічне забруднення	Евтрофікація, погіршення екологічного та гідробіологічного статусу водних об'єктів	Розробка програми моніторингу, будівництво станцій очистки стоків, інформування /просвіта населення

Продовження Додатку Б

Рухливі сили/фактори	Навантаження	Стан	Вплив	Міри реагування
Рибне господарство	Сезонні та щомісячні коливання рівня води	Зміна водного режиму, підтоплення, порушення гідравлічного зв'язку з підземними водами, накопичення відкладень	Забруднення ставків, евтрофікація водойм, погіршення якості води	Індивідуальна програма заходів, доведення кількості ставків до оптимальної; підвищення рівня екологічної інформованості
Промисловість	Відходи і стоки (точкові та дифузні джерела забруднення)	Забр. пріоритетними забруднювачами, гідроморфологічні зміни	Погіршення екологічного та гідробіологічного статусу водних об'єктів	Удоскон. управл. водними ресурсів, індив. програма мір (будівництво оч. споруд тощо)
Відходи	Полігони ТПВ, незаконні звалища, дифузні джерела забр.	Мікробіол. та фіз.-хімічне забруднення поверхневих і підземних вод	Зниження екологічного статусу водного об'єкта, зниження біорізноманіття	Розробка програми моніторингу, запровадження системи сортування та переробки відходів
Водозабір /водовідведення	Виснаження водних ресурсів, стоки (включаючи неочищені) від точкових джерел забр.	Хімічне та мікробіологічне забруднення пов. і підз. вод	Погіршення екологічного статусу водних об'єктів	Стале водокористування, влаштування водоохоронних зон

Продовження Додатку Б

Рухійні сили/ чинники	Навантаження	Стан	Вплив	Міри реагування
Туристичні центри без каналізації, неканалізована місцевість	Дифузні джерела забруднення	Забруднення поверхневих та підземних вод поживними речовинами та м/б забруднення	Погіршення екологічного та гідробіологічного статусу водних об'єктів	Індивідуальна програма мір (будівництво центр. та локальних очисних споруд); просвіта населення
Лісове господарство	Вирубка лісів, просіки і дороги для трельовальних тракторів на малих ріках	Деградація ґрунтів та водних екосистем	Розвиток геодинамічних процесів, скорочення водоаккумуляюючого потенціалу довоколишніх територій	Стале лісокористування, рекультивация ділянок, збереження водорегулюючих лісів тощо
Забір річкового алювію	Добування піску, гравію	Деформація річкового русла	Прискорення стоку, підвищення ризику повеней (гідроморф. зміни)	Посилення контролю за дотриманням законодавства, індивідуальні заходи
Гідроенергетика	Гідроморфологічні зміни, порушення безперервності течії	Порушення середовищ існування для гідробіонтів	Зниження чисельності гідробіонтів	Нормативне регулювання будівництва ГЕС, влаштування рыбоходів, просвіта та ін.



Продовження Додатку Б

Рухійні сили/ Чинники	Навантаження	Стан	Вплив	Міри реагування
Противопаводковий захист	Будівництво берегоукріплення	Гідроморфологічні зміни русла	Порушення гідравлічного зв'язку між руслом та заплавою, деградація екосистем, особливо малих річок	Індивідуальна програма заходів (будівництво водовідвідної каналізації, перепадів, органічне берегоукріплення, встановлення автоматизованих станцій противопаводкового захисту, налагодження систем оповіщення населення тощо)
Зміни клімату	Повторюваність кризових явищ	Коливання рівнів поверхневих та підземних вод (багатоводні режими, гідрологічні посухи), підвищення температури середовища	Деградація екосистем, зниження екологічного статусу водних об'єктів, розвиток геодинамічних процесів	Створення ефективних програм моніторингу та індивідуальних програм боротьби з посухами та паводками

**Додаток В**

**Оцінка ризиків за індикатором II: загальне розведення стічних вод**

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВТ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (M <sub>0r</sub> )	Індикатор 2: заг. розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
<b>Івано-Франківська область</b>							
<b>Яремчанська міська рада</b>							
Ворохтянська навчально-спортивна база «Заросляк»	Ворохта (Заволля)	0,002	0,002	Прут	2,0	0,00003	НР
ТОВ «Скорзонера»	Поляниця	0,087	0,069	Прутець	1,3	0,002	НР
Благодійна установа «Дитяче селище»	Яблуниця	0,002	0,002	Прутець	1,3	0,00005	НР
Санаторій «Гірське повітря»	Ворохта	0,004	0,004	Прут	2,0	0,00006	НР
ТОВ «Руслана»	Ворохта	0,001	0,001	Прут	2,0	0,00002	НР
КП «Селищне комунальне підприємство»	Ворохта	0,008	0,008	Прут	2,0	0,00025	НР

Продовження Додатку В

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВГ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (M <sub>Qr</sub> )	Індикатор 2: заг. розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
ТК «Білі Горвати»	Татарів	0,001	0,001	Прут	7,33	0,000004	НР
ТОВ «Коруна Карпат»	Татарів	0,002	0,002	Прут	7,33	0,000008	НР
ТОВ «Фірма Броліс»	Татарів	0,001	0,001	Прут	7,33	0,000004	НР
Медичний реабілітаційний центр «Кремінці»	Татарів	0,008		Прут	7,33	0,00004	НР
ВУВКГ Яремче	Яремче	0,125	-	Прут	12,6	0,0003	НР
Пансіонат «Первоцвіт»	Яремче	0,001	0,001	Прут	12,6	0,000003	НР
База відпочинку «Легенда»	Дора	0,002	0,002	Кам'янка	0,36	0,0002	НР
Верховинський район							
Верховинське ВКГ	Верховина	0,022		Чорний Черемош	0,99	0,0007	НР

Продовження Додатку В

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВТ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (M <sub>Gr</sub> )	Індикатор 2: заг. розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
Лікувально-оздоровчий комплекс «Верховина»	Верховина	0,005	0,005	Чорний Черемош	0,99	0,0002	НР
Косівський район							
МКП «Косівськводоканал»	Косів	0,065	0,065	Рибниця	14,1	0,0002	НР
ПРАТ «Скіфавто»	Косів	0,001	0,001	Рибниця	14,1	0,000002	НР
База відпочинку «Байка»	Горів (Косів)	0,001	0,001	Рибниця	2,47	0,000013	НР
ТОВ «Барліскінвест»	Черганівка	0,001	0,001	Без назви	14,0	0,000002	НР
Санаторій «Прикарпаття»	Рожнів	0,288	0,288	Рибниця	14,0	0,0007	НР
Санаторій «Косів»	Смодна	0,012	0,012	Рибниця	14,0	0,00003	НР
ПТУ-96	Кути	0,001	0,001		27,42	0,0000012	НР

Продовження Додатку В

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВТ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (M <sub>Gr</sub> )	Індикатор 2: заг. розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
Коломийський район							
КП Коломияводоканал	Коломия	5,880	-	Прут	55,0	0,003	НР
ПРАТ «Коломийське заводоуправління будматеріалів»	Коломия	0,019	0,019	Млинівка	0,22	0,03	НР
Коломийська ВК-41	Товмачик	0,014	0,014	Товмачик	1,05	0,00042	НР
КП «Ковалівське»	Ковалівка	0,003	0,003	Лючка	3,42	0,000028	НР
Коршівський геріатричний пансіонат	Коршів	0,004	0,004	Чорнява	1,62	0,000078	НР
ДП «Коломийський Ветсанзавод»	Годи Добровідка	0,002	0,002	Без назви	0,3	0,00021	НР
Агрофірма «Прут»	Підгайчики	0,002	0,002	Турка	0,94	0,000067	НР
ККП «Гвіздець»	Гвіздець	0,007	0,007	Чорнява	1,68	0,00013	НР

Продовження Додатку В

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВТ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (M <sub>Qr</sub> )	Індикатор 2: розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
ЖКП «Техносервіс»	П'ядики	0,020	0,020	Без назви	0,3	0,002	НР
ДП «Сільський комунальник»	Турка	0,002	0,002	Турка	0,94	0,000067	НР
Школа-інтернат	Печеніжин	0,002	0,002	Соловка	1,23	0,00005	НР
ДП «Укрспирт»	Підгайчики	0,096	0,096	Турка	0,94	0,003	НР
Прикарпатська державна дослідна с/г станція Карпатського регіону	П'ядики	0,046	0,046	Без назви	0,3	0,005	НР
Снятинський район							
Снятинське КП «Водоканал»	Снятин	0,110		Прут	40,7	0,000086	НР
Заболотьовське ККП	Заболотів	0,010	0,010	Прут	32,3	0,0000098	НР
Залучинське МПД	Залучинське МПД	0,008	0,008	Березівка	0,27	0,000094	НР

Продовження Додатку В

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВГ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (М <sub>QT</sub> )	Індикатор 2: розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
Чернівецька область							
Глибоцьке ВУЖКГ	Глибока	0,08	0,08	Дерелуй	1,35	0,0018	НР
Заставнівське ВУЖКГ	Заставна	0,04	0,04	Совиця	0,57	0,002	НР
Кіцманське ВУЖКГ	Кіцмань	0,09	0,09	Совиця	0,57	0,005	НР
Неполовецький комбінат хлібопродуктів	Неполоківці	0,03	0,03	Прут	71,5	0,000013	НР
ТОВ «Букофрукт»	Мамаївці	0,01	0,01	Совиця	0,57	0,00056	НР
ВАТ «Новоселицький птахокомбінат»	Новоселиця	5,75	5,75	Прут (715 км)	85,0	0,002	НР
КП «Новоселицька тепломережа»	Новоселиця	0,01	0,01	Прут	85,0	0,00037	НР



## Продовження Додатку В

Назва підприємства	Нас. пункт	Об'єм скидів стічних вод, млн.м <sup>3</sup> /рік		Річкове ВТ, що приймає стічні води	Щорічний скид стічних вод, м <sup>3</sup> /с (М <sub>ОГ</sub> )	Індикатор 2: заг. розведення стічних вод	Оцінка
		Всього	Недостатньо очищених				
ДКП «Чернівціводоканал»	Магала	18,94	18,94	Прут	75,0	0,008	НР
Путильське ВУЖКГ	Путила	0,04	0,04	Путила	2,66	0,0005	НР
УНДС «Карантин рослин»	Бояни	0,01	0,01	Прут (730 км)	73,1	0,000004	НР
ВАТ «Мамалигівський гіпсовий завод»	Мамалига	0,75	0,75	Прут (719 км)	73,1	0,0003	НР
ПП «Колос»	Маморниця	0,09	0,09	Віща	0,16	0,018	НР
СТОВ «Тарасовецька птахофабрика»	Тарасівці	3,21	3,21	Прут	86,0	0,0011	НР
Новоселицьке ВУЖКГ	Новоселиця	0,09	0,09	Прут	85,0	0,0003	НР

Примітка: НР – не під ризиком

## ДОДАТОК Д

## Попередній екологічний статус 45 водних тіл в басейні р. Прут

Річка	Груповий код	Назва річки	Код делініяції	ГМ оцінка	ФХ оцінка	ГБ оцінка	Екологічний статус
Прут	UA0201/01	Прут	UA0201/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Прут	UA0201/02	Прут	UA0201/02	НР	ПР	Висока	Добрий
Прут		Прут	UA0201/03	НР	ПР	Висока	Добрий
Жонка		Прут		НР	НР	Висока	Відмінний
Вільшинець				ПР	ПР	Висока	Добрий
Прутець Яблуницький	UA020101/01	Прутець Яблуницький	UA020101/01	ПМР	ПР	Висока	Добрий
Прутець Яблуницький	UA020101/02	Прутець Яблуницький	UA020101/02	ПМР	ПМР	Висока	Добрий
Прутець Чемигівський	UA020102/01	Прутець Чемигівський	UA020102/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Прутець Чемигівський	UA020102/02	Прутець Чемигівський	UA020102/02	ПР	ПМР	Задовільна	Задовільний
Прут	UA0201/03	Прут	UA0201/05	ПР	ПР	Висока	Добрий
Прут			UA0201/06	ПМР	ПР	Висока	Добрий
Прут			UA0201/07	ПМР	ПР	Висока	Добрий
Кам'янка		Прут		ПМР	ПР	Висока	Добрий
Прут	UA0201/05	Прут	UA0201/09	ПР	ПР	Висока	Добрий
Перемийська		Прут		НР	НР	Висока	Відмінний
Прут	UA0201/06		UA0201/10	ПМР	ПР	Висока	Відмінний
Прут			UA0201/11	ПМР	ПР	Добрий	Добрий
Прут			UA0201/12	ПМР	ПР	Добрий	Добрий

## Продовження Додатку Д

Річка	Груповий код	Назва річки	Код делініяції	ГМ оцінка	ФХ оцінка	ГБ оцінка	Екологічний статус
Прут			UA0201/13	ПМР	ПР	Добрий	Добрий
Пістинька	UA020103/01	Пістинька	UA020103/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Лючка	UA02010301	Лючка	UA02010301/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Рибниця	UA020106/01	Рибниця	UA020109/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Рибниця	UA020106/02	Рибниця	UA020109/02	ПМР	ПР	Висока	Добрий
Белелуя	UA02008	Белелуя	UA020111	НР	НР	Висока	Відмінний
Прут	UA0201/07	Прут	UA0201/14	ПМР	ПР	Задовільна	Задовільний
Чорний Черемош			UA02011201/03	НР	НР	Висока	Відмінний
Шибени	UA0201090101/01	Шибени	UA0201120101/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Ільця	UA0201090103	Ільця	UA0201120103	НР	НР	Висока	Відмінний
Білий Черемош			UA02011202/03	ПР	НР	Висока	Добрий
Черемош	UA020109/01	Черемош	UA020112/01	НР	НР	Висока	Відмінний
Черемош			UA020112/02	НР	ПР	Висока	Добрий
Черемош			UA020112/03	ПМР	ПР	Висока	Добрий
Черемош	UA020109/02	Черемош	UA020112/04	НР	НР	Висока	Відмінний
Прут	UA0201/11		UA0201/18	ПР	ПМР	Висока	Добрий
Прут	UA0201/12		UA0201/19	ПМР	ПР	Задовільна	Задовільний
Прут	UA0201/13		UA0201/20	ПМР	ПР	Задовільна	Задовільний
Коровія	UA020115/03	Дерелуй	UA02011801/02	ПР	ПМР	Задовільна	Задовільний
Дерелуй			UA020118/03	ПР	ПМР	Висока	Добрий

## Продовження Додатку Д

Річка	Груповий код	Назва річки	Код делініяції	ГМ оцінка	ФХ оцінка	ГБ оцінка	Екологічний статус
Гуків	UA020116	Прут	UA020119	ПР	ПМР	Висока	Добрий
Рокитна	UA020118	Прут	UA020121	ПР	ПМР	Задовільна	Задовільний
Рингач	UA020119	Прут	UA020123/02	ПР	ПМР	Добра	Добрий
Рингач		Прут	UA020123/01	ПР	ПМР	Висока	Добрий
Медведка	MD/UA020124	Прут	UA020129	ПР	ПМР	Задовільна	Задовільний
Ільця	MD/UA020125	Прут	UA020130	ПР	ПМР	Добра	Добрий
Лопатинка	MD/UA020126	Прут	UA020131	ПР	ПМР	Погана	Поганий

Примітки: НР – не під ризиком; ПМР – під можливим ризиком, ПР – під ризиком

**Додаток Е**  
**Моніторингова база даних якості води в р. Прут в межах КНП за 2001-2015 рр.**

№ створу	Рік	Іон амонію, мг/дм <sup>3</sup>	Нітриги, мг/дм <sup>3</sup>	Нітраги, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Розч. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Норматив розч. кисню	Норматив БСК <sub>5</sub>	ІЗВ
I-1	2001 р.	0,00	0,001	2,6	10,3	19,0	9,5	1,5	6	3	0,20
I-1	2002 р.	0,00	0,001	2,7	5,4	22,0	10,4	1,9	6	3	0,22
I-1	2003р.	0,0005	0,012	3,9	19,0	23,0	10,6	2,0	6	3	0,25
I-1	2004 р.	0,001	0,010	3,4	20	25,0	10,3	2,2	6	3	0,26
I-1	2005 р.	0,00	0,000	4,2	16,6	24,3	10,4	2,1	6	3	0,24
I-1	2006 р.	0,00	0,001	3,6	12,6	23,0	10,1	2,0	6	3	0,23
I-1	2007 р.	0,00	0,001	3,1	6,1	16,3	9,00	2,2	6	3	0,24
I-1	2008 р.	0,00	0,000	7,8	9,0	20,4	9,3	2,7	6	2	0,35
I-1	2009 р.	0,00	0,000	2,4	8,8	14,5	10,1	1,6	6	3	0,19
I-1	2010 р.	0,01	0,003	1,6	5,3	18,0	9,67	1,5	6	3	0,20
I-1	2011 р.	0,01	0,000	3,1	5,3	24,7	8,47	1,1	6	3	0,21
I-1	2012 р.	0,00	0,000	2,3	7,5	29,0	10,88	1,3	6	3	0,20
I-1	2013 р.	0,00	0,000	2,8	8,1	26,5	9,25	1,9	6	3	0,23
I-1	2014 р.	0,00	0,000	2,2	9,8	19,2	8,2	2,4	6	3	0,26
I-1	2015 р.	0,01	0,000	8,4	12,0	20,0	11	2,0	6	3	0,24
I-1	Багаторічне	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,61</b>	<b>10,37</b>	<b>21,66</b>	<b>9,81</b>	<b>1,89</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,24</b>
I-2	2001 р.	0,004	0,0005	2,6	10,5	22,0	9,2	1,7	6	3	0,22
I-2	2002 р.	0,005	0,0005	2,8	6,0	23,0	10,3	2,0	6	3	0,22
I-2	2003р.	0,005	0,008	4,0	19,6	23,0	10,6	2,0	6	3	0,25
I-2	2004 р.	0,001	0,01	3,6	20,8	25,0	10,3	2,2	6	3	0,26
I-2	2005 р.	0,022	0,00	4,2	16,9	25,0	10,4	2,1	6	3	0,25

Продовження Додатку Е

№ створу	Рік	Іон амонію, мг/дм <sup>3</sup>	Нітриги, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Розч. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК5, мг/дм <sup>3</sup>	Норматив розч. кисню	Норматив БСК5	ІЗВ
I-2	2006 р.	0,004	0,001	3,6	12,9	25,0	10,0	1,9	6	3	0,23
I-2	2007 р.	0,03	0,016	3,57	5,60	16,3	8,87	1,90	6	3	0,26
I-2	2008 р.	0,001	0,00	4,3	9,4	21,6	9,2	2,0	6	3	0,24
I-2	2009 р.	0,00	0,00	2,5	8,9	14,5	9,8	1,4	6	3	0,19
I-2	2010 р.	0,01	0,03	1,6	5,3	18,0	9,67	1,7	6	3	0,26
I-2	2011 р.	0,02	0,00	3,23	5,47	25,0	8,23	1,1	6	3	0,21
I-2	2012 р.	0,00	0,00	2,33	7,7	29,5	10,83	1,3	6	3	0,19
I-2	2013 р.	0,00	0,00	2,95	8,25	27,5	9,75	1,5	6	3	0,21
I-2	2014 р.	0,002	0,00	2,58	8,9	25,2	7,63	3,0	6	3	0,31
I-2	2015 р.	0,20	0,01	1,2	16	28,0	9	3,2	6	2	0,45
I-2	Багаторічне	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>3,00</b>	<b>10,81</b>	<b>23,24</b>	<b>9,59</b>	<b>1,93</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,25</b>
II-1	2001 р.	0,007	0,005	3,1	12,5	22,0	9,2	1,8	6	3	0,24
II-1	2002 р.	0,004	0,005	3,1	6,0	23,0	10,3	2,0	6	3	0,24
II-1	2003р.	0,008	0,008	4,2	19,5	23,0	10,6	2,1	6	3	0,25
II-1	2004 р.	0,005	0,023	3,9	20,8	26,0	10,4	2,4	6	3	0,30
II-1	2005 р.	0,00	0,001	4,2	17,5	26,0	10,3	2,2	6	3	0,25
II-1	2006 р.	0,007	0,005	4,0	15,7	25,0	9,9	2,0	6	3	0,25
II-1	2007 р.	0,01	0,006	3,13	6,73	17,7	8,73	2,17	6	3	0,25
II-1	2008 р.	0,021	0,002	5,2	10,3	20,8	9,3	2,3	6	3	0,26
II-1	2009 р.	0,00	0,00	2,7	8,9	14,8	9,7	1,4	6	3	0,19
II-1	2010 р.	0,01	0,03	1,67	5,57	19,0	9,73	1,7	6	3	0,26
II-1	2011 р.	0,02	0,00	3,4	6,13	27,0	8,13	1,27	6	3	0,23
II-1	2012 р.	0,00	0,00	2,5	9,55	31,0	11,05	1,28	6	3	0,20
II-1	2013 р.	0,00	0,00	3,28	8,78	29,8	8,93	2,2	6	3	0,26

Продовження Додатку Е

№ створу	Рік	Іон амонію, мг/дмЗ	Нітриги, мг/дмЗ	Нітраги, мг/дмЗ	Хлориди, мг/дмЗ	Сульфати, мг/дмЗ	Розч. кисень, мг/дмЗ	БСК5, мг/дмЗ	Норматив розч. кисню	Норматив БСК5	ІЗВ
II-1	2 014 р.	0,1	0,00	2,7	8,9	28,6	7,68	2,43	6	3	0,31
II-1	2 015 р.	0,086	0,18	1,3	12,1	30	9,14	3,2	6	2	0,72
II-1	Багаторічне	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>3,23</b>	<b>11,26</b>	<b>24,24</b>	<b>9,54</b>	<b>2,03</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,28</b>
II-2	2001 р.	0,01	0,014	3,5	3,5	12,5	9,2	1,9	6	3	0,24
II-2	2002 р.	0,008	0,014	4,3	4,3	5,8	10,3	2,2	6	3	0,24
II-2	2 003р.	0,094	0,02	4,4	4,4	19,6	10,5	2,2	6	3	0,29
II-2	2004 р.	0,137	0,214	4,8	4,8	22,0	10,2	2,5	6	3	0,68
II-2	2005 р.	0,1	0,017	4,3	4,3	17,7	10,2	2,3	6	3	0,30
II-2	2006 р.	0,04	0,01	4,3	4,3	15,7	9,3	2,3	6	3	0,27
II-2	2 007 р.	0,04	0,021	3,33	17,7	6,9	8,80	2,13	6	3	0,28
II-2	2 008 р.	0,051	0,010	6,2	22,8	10,5	9,3	2,2	6	3	0,28
II-2	2 009 р.	0,10	0,000	2,8	9,2	15,8	9,5	1,4	6	3	0,22
II-2	2 010 р.	0,04	0,040	1,77	5,67	19	9,43	1,77	6	3	0,29
II-2	2 011 р.	0,05	0,000	3,52	7,13	27,67	7,97	1,23	6	3	0,24
II-2	2 012 р.	0,02	0,010	3,18	9,43	31,5	10,25	1,25	6	3	0,23
II-2	2 013 р.	0,03	0,010	3,55	9,05	30	8,85	2,05	6	3	0,28
II-2	2 014 р.	0,09	0,012	2,5	12	30	10,2	3,6	6	2	0,45
II-2	2 015 р.	1,2	0,800	3,2	14	32	9,2	4,3	6	2	2,24
II-2	Багаторічне	<b>0,13</b>	<b>0,08</b>	<b>3,71</b>	<b>8,84</b>	<b>19,78</b>	<b>9,55</b>	<b>2,22</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,43</b>
III-1	2001 р.	0,011	0,014	3,5	12,1	24,0	9,0	1,8	6	3	0,26
III-1	2002 р.	0,022	0,013	4,7	6,4	24,0	10,2	2,2	6	3	0,27
III-1	2 003р.	0,363	0,031	4,6	20,5	26,0	10,4	2,2	6	3	0,41
III-1	2004 р.	0,14	0,119	4,0	22,0	28,0	10,4	2,6	6	3	0,52
III-1	2005 р.	0,2	0,1	5,0	17,5	27,0	10,2	2,3	6	3	0,49

Продовження Додатку Е

№ створу	Рік	Іон амонію, мг/дм <sup>3</sup>	Нітриги, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Розч. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК5, мг/дм <sup>3</sup>	Норматив розч. кисню	Норматив БСК5	ІЗВ
III-1	2006 р.	0,067	0,018	4,2	15,8	28,0	9,6	2,3	6	3	0,31
III-1	2007 р.	0,01	0,01	3,60	6,77	18,00	8,80	2,13	6	3	0,26
III-1	2008 р.	0,058	0,011	5,4	10,5	24,8	9,0	2,4	6	3	0,31
III-1	2009 р.	0,2	0,0	2,9	11,5	16,3	9,9	1,6	6	3	0,26
III-1	2010 р.	0,1	0,06	1,9	6,3	21,7	8,4	2,3	6	3	0,39
III-1	2011 р.	0,08	0,03	3,6	7,2	29,0	8,0	1,4	6	3	0,31
III-1	2012 р.	0,67	0,09	2,5	7,2	28,0	8,4	2,0	6	3	0,60
III-1	2013 р.	0,1	0,04	4,9	9,1	30,0	8,6	2,1	6	3	0,36
III-1	2014 р.	0,44	0,058	2,8	8,2	28,7	7,4	3,5	6	2	0,65
III-1	2015 р.	0,096	0,25	2,0	23,0	32,0	8,7	4,1	6	2	0,93
III-1	Багаторічне	<b>0,17</b>	<b>0,06</b>	<b>3,70</b>	<b>12,27</b>	<b>25,70</b>	<b>9,13</b>	<b>2,32</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,42</b>
III-2	2001 р.	0,0125	0,0128	3,6	12,4	24,0	8,9	3,2	6	2	0,40
III-2	2002 р.	0,006	0,0128	4,8	7,7	24,0	10,0	3,6	6	2	0,42
III-2	2003р.	0,38	0,031	4,8	20,6	25,0	10,4	2,2	6	3	0,41
III-2	2004 р.	0,25	0,035	4,1	23,0	27,0	10,2	2,5	6	3	0,40
III-2	2005 р.	0,2	0,1	4,7	18,3	28,2	10,1	2,3	6	3	0,50
III-2	2006 р.	0,044	0,013	4,5	15,5	28,0	9,5	2,5	6	3	0,31
III-2	2007 р.	0,06	0,058	3,5	6,93	18,7	8,8	2,2	6	3	0,36



Продовження Додатку Б

№ створу	Рік	Іон амонію, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Розч. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК5, мг/дм <sup>3</sup>	Норматив розч. кисню	Норматив БСК5	ІЗВ
III-2	2 008 р.	0,070	0,040	6,6	11,1	26,8	8,9	2,3	6	3	0,36
III-2	2 009 р.	0,300	0,000	3,0	9,2	15,8	9,9	1,6	6	3	0,29
III-2	2 010 р.	0,100	0,050	1,97	6,03	21,0	9,07	2,13	6	3	0,35
III-2	2 011 р.	0,090	0,050	3,7	7,33	29,3	7,97	3,7	6	2	0,55
III-2	2 012 р.	0,240	0,100	2,98	9,68	32,8	10,1	2,58	6	3	0,52
III-2	2 013 р.	0,130	0,070	4,73	9,95	31,5	8,28	1,95	6	3	0,43
III-2	2 014 р.	0,630	0,080	2,93	10,2	28,6	6,6	3,4	6	2	0,75
III-2	2 015 р.	0,150	0,250	1,3	11	29,0	8,7	4,3	6	2	0,95
III-2	Багаторічне	<b>0,18</b>	<b>0,06</b>	<b>3,81</b>	<b>11,93</b>	<b>25,97</b>	<b>9,16</b>	<b>2,70</b>	<b>6,00</b>	<b>2,75</b>	<b>0,47</b>
IV-1	2001 р.	0,023	0,014	3,5	12,5	26	9,1	2,4	6	3	0,30
IV-1	2002 р.	0,0123	0,014	4,2	8,7	26	10,2	2,3	6	3	0,28
IV-1	2 003р.	0,428	0,086	4,7	20,8	26	10,5	2,2	6	3	0,53
IV-1	2004 р.	0,171	0,076	4,4	22,8	27	10,2	2,4	6	3	0,45
IV-1	2005 р.	0,30	0,1	4,8	19,2	29	10,2	2,3	6	3	0,53
IV-1	2006 р.	0,05	0,017	4,6	17,2	29	9,1	2,5	6	3	0,32
IV-1	2 007 р.	0,17	0,023	3,5	7,00	19	8,7	2,1	6	3	0,33
IV-1	2 008 р.	0,218	0,026	5,8	15,2	28	9,5	2,5	6	3	0,39
IV-1	2 009 р.	0,40	0,000	3,1	12,2	18	10,6	1,7	6	3	0,32
IV-1	2 010 р.	0,59	0,050	1,97	6,27	23	8,97	2,27	6	3	0,50
IV-1	2 011 р.	0,28	0,060	4,1	7,43	29	7,83	1,8	6	3	0,44
IV-1	2 012 р.	1,28	0,180	1,91	6,13	22	10,38	1,38	6	3	0,88
IV-1	2 013 р.	0,25	0,090	5,03	11,3	32	7,58	2,68	6	3	0,54
IV-1	2 014 р.	0,66	0,100	3,18	9,8	26	7,55	2,88	6	3	0,67
IV-1	2 015 р.	0,06	0,220	1,2	12	28	8,5	4,6	6	2	0,89

Продовження Додатку Е

№ створу	Рік	Амоній солевий, мг/дм <sup>3</sup>	Нітриги, мг/дм <sup>3</sup>	Нітраги, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	Розч. кисень, мг/дм <sup>3</sup>	БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Норматив розч. кисню	Норматив БСК <sub>5</sub>	ІЗВ
IV-1	Багаторічне	<b>0,33</b>	<b>0,07</b>	<b>3,73</b>	<b>12,57</b>	<b>25,79</b>	<b>9,26</b>	<b>2,40</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,49</b>
IV-2	2001 р.	0,026	0,016	4,2	12,6	26	11,9	2,6	6	3	0,29
IV-2	2002 р.	0,0185	0,0163	4,7	10,2	28	10,0	2,3	6	3	0,29
IV-2	2003 р.	0,458	0,105	5,3	21,2	28	10,5	2,1	6	3	0,57
IV-2	2004 р.	0,279	0,15	4,8	23,3	28	10,0	2,1	6	3	0,60
IV-2	2005 р.	0,4	0,1	5,4	20,1	29	10,1	2,2	6	3	0,55
IV-2	2006 р.	0,056	0,024	4,8	17,9	30	9,1	1,8	6	3	0,31
IV-2	2007 р.	0,12	0,05	3,77	7,23	20	9,8	2,2	6	3	0,36
IV-2	2008 р.	0,234	0,036	6,5	16,6	30	9,9	2,5	6	3	0,41
IV-2	2009 р.	0,5	0,100	3,3	12,4	18	10,5	1,7	6	3	0,53
IV-2	2010 р.	0,63	0,050	1,97	6,53	24	8,5	2,93	6	3	0,55
IV-2	2011 р.	0,63	0,070	4,3	7,57	30	7,6	1,87	6	3	0,57
IV-2	2012 р.	1,3	0,200	2,89	8	30	10	1,46	6	3	0,94
IV-2	2013 р.	0,55	0,100	5,23	11,53	32	7,5	2,95	6	3	0,66
IV-2	2014 р.	0,87	0,12	3,2	10,2	28	7,2	3	6	2	0,85
IV-2	2015 р.	0,07	0,290	3,3	12	30	7,0	4,8	6	2	1,06
IV-2	Багаторічне	<b>0,41</b>	<b>0,10</b>	<b>4,24</b>	<b>13,16</b>	<b>27,39</b>	<b>9,31</b>	<b>2,43</b>	<b>6,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,57</b>
	Ділянка	<b>0,16</b>	<b>0,05</b>	<b>3,65</b>	<b>11,38</b>	<b>24,22</b>	<b>9,41</b>	<b>2,24</b>	<b>6,00</b>	<b>2,97</b>	<b>0,39</b>



**Затверджую:**

**Керівник групи міжнародних  
експертів проекту EPIRB**

**Тімоті Тернер**

**« 15 » лютого 2016 р.**

### **Щодо результатів міжнародного проекту**

#### **«Охорона довкілля міжнародних річкових басейнів» (EPIRB) ENPI/2011/279-666**

Протягом 2012-2016 років в Україні проводив діяльність проект Європейського Союзу «Охорона довкілля міжнародних річкових басейнів», що реалізовувався консорціумом на чолі з Hulla & Co. Human Dynamics KG.

Загальна мета проекту полягала в покращенні якості води в транскордонних річкових басейнах регіону Чорного моря і Республіки Білорусь. Розробка Планів управління річковими басейнами (ПУБР) для обраних річкових басейнів/суб-басейнів річок була зроблена у відповідності з вимогами Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД). Крім того, Плани управління річковими басейнами є одним із пріоритетних завдань Плану імплементації Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД), затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України у квітні 2015 р., у національне водне законодавство згідно з Планом дій з реалізації Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом на період 2014-2017 рр. (постанова КМУ, № 847-р від 17 вересня 2014 р.).

Одним із обраних річкових басейнів для України та Республіки Молдова став басейн Пруту. Корчемлюк Марта Василівна, член експертної групи ВЕГО «МАМА-



86», була відповідальною за розробку ПУРБ Пруту. Результати проекту мають практичне значення в частині покращення розуміння бенефіціарів та усіх зацікавлених сторін ключових підходів та елементів ВРД, у тому числі їх застосування у процесі планування в річковому басейні, а також інтегрованому управлінні водними ресурсами (поверхневими і підземними) для досягнення їхнього доброго екологічного стану/потенціалу.

Корчемлюк М. В. внесла особистий внесок в ідентифікацію навантажень та впливів на річковий басейн Пруту, оцінку ризиків, визначення екологічних цілей та розробку програми заходів, що будуть включені в наступні екологічні програми різного рівня для удосконалення управління річковим басейном Пруту.

Корчемлюк М. В. входить до складу трьохсторонньої міжнародної робочої групи (Молдова-Румунія-Україна) по річці Прут в рамках співпраці з Міжнародною Комісією захисту річки Дунай – ICPDR і внесла вагомий внесок у створення бази даних ГІС по Пруту у складі загальної бази даних усього річкового басейну Дунай.

Програма моніторингових досліджень на території Карпатського національного природного парку (КНПП), що запропонована Корчемлюк М. В. у відповідності до вимог ВРД, отримала фінансову підтримку проекту EPIRB для впровадження першої стадії цієї програми, а саме, – проведення тренінгів з гідробіології та гідрохімії для фахівців КНПП та закупку лабораторного обладнання і витратних матеріалів для експрес аналізів.

Національний координатор проекту

к.е.н., Закорчевна Н.Б.

Затверджую: Завідувач лабораторії  
**Додаток Ж.2**  
 інженерної екології



**Акт**

**впровадження результатів науково обґрунтованих екологічно  
 безпечних технологій, що запропоновані Корчемлюк Мартою Василівною  
 для удосконалення роботи локальних очисних споруд**

Протягом 2014-2015 років Корчемлюк Марта Василівна працювала над удосконаленням системи очищення господарсько-побутових стічних вод, що збудовані у 2012 р. для житлово-торгово-музейного комплексу по вул. М. Грушевського у с. Микуличин Яремчанської міської ради, Івано-Франківської області. Для інтенсифікації процесу очищення стічних вод у фільтруючій траншеї Корчемлюк М. В. запропонувала застосовувати додаткову аерацію з використанням нетрадиційних джерел енергії (вітродвигуна).

Спосіб очищення стічних вод шляхом додаткової аерації був апробований в лабораторії інженерної екології Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем (УКРНДІЕП) у 2015 р. з застосуванням компресора, що подавав порції повітря до стічної води. Отримані результати свідчать про ефективність застосування даної технології, що покращує на 20-30% якість стічних вод на виході з біофільтра.

Дана технологія застосовується нами для проектування очисних споруд для території з оптимальними умовами застосування вітроенергетики.

Науковий співробітник  
 УКРНДІЕП  
 Науковий співробітник  
 УКРНДІЕП

Л. В. Мельник

І. А. Рижикова



ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА  
ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ



UKRAINIAN NATIONAL  
ENVIRONMENTAL NGO

Вих. № 3 від 12.02.2016 2016 р.

### *Лист підтримки*

Починаючи з 2000 року, Корчемлюк Марта Василівна, будучи головою Яремчанської міської екологічної громадської організації «МАМА-86-Яремче», зробила особистий внесок в розвиток екологічної політики на місцевому, регіональному та національному рівнях, будучи ініціатором та організатором громадських обговорень та консультації за участі експертів і зацікавлених сторін на території Івано-Франківської області та представляючи їх позиції та думку на національних конференціях, слуханнях та нарадах з питань екополітики. Зокрема Марта Корчемлюк брала участь у розробці важливих законопроектів та нормативних актів в галузі охорони водних ресурсів, питань води та здоров'я, поводження з відходами та загалом в галузі охорони довкілля.

Так, у 2004 році Марта Корчемлюк проводила регіональні обговорення Законопроекту «Про Загальнодержавну програму "Питна вода України" і представляла результати обговорення на національних слуханнях цього Законопроекту в Києві. Пропозиції щодо вирішення проблем сільського водопостачання та водовідведення від «МАМА-86-Яремче» були включені в пакет зауважень від громадськості та враховані в заходах Програми «Питна вода України».

У 2010 році Марта Корчемлюк брала участь у національному круглому столі та громадських обговореннях «Національних цільових показників до Протоколу про воду та здоров'я», де представляла результати регіонального семінару «Завдання та шляхи впровадження Протоколу в Україні», на якому були представлені та обговорені пріоритетні проблеми трьох західних (Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької) областей України.

У 2010 році Марта Корчемлюк була залучена до громадських обговорень державної екологічної політики, зокрема, в галузі управління водними ресурсами (розділ 2. Водні ресурси) та природо-заповідними територіями (підрозділ 6.4 Природно-заповідний фонд). Електронний ресурс: [http://www.menr.gov.ua/docs/public-orhus/UA\\_fullversion\\_webMENR\\_2013.pdf](http://www.menr.gov.ua/docs/public-orhus/UA_fullversion_webMENR_2013.pdf). А також брала участь у підготовці пропозицій до «Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки».

Починаючи з 2005 року, Марта Корчемлюк бере активну участь у конференціях та семінарах в рамках Міжнародного Водного Форуму АКВА-Україна. Зокрема в рамках конференції «Вода і довкілля» АКВА -Україна-2015 Марта Корчемлюк представляла

## Продовження Додатку Ж.3

результати пілотного проекту з проблем управління січними водами в верхів'ях Пруту, а в 2014 році в рамках семінару-тренінгу представляла результати Аналізу тисків і впливів на водні ресурси та оцінки ризиків для басейну річки Прут, Українська частина.

В рамках виконання проекту ЄС «Охорона довкілля міжнародних річкових басейнів» 2012-2016 рр. Марта Корчемлюк є членом команди експертів з підготовки Планів управління річковими басейнами (ПУРБ) України та очолює роботу з розробки ПУРБ Пруту, українська частина і також входить до складу трьохсторонньої міжнародної робочої групи (Молдова-Румунія-Україна) по річці Прут в рамках співпраці з Міжнародною Комісією захисту річки Дунай – ICPDR.

З повагою,

Національний координатор  
Водних програм



Анна Цветкова



УКРАЇНА

**ЯРЕМЧАНСЬКА МІСЬКА РАДА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ  
ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ**

вул. Свободи, 266, м.Яремче, 78500, тел.(03434)2-24-94, факс 2-30-02  
E-mail: jar\_mvk@ukr.net Код ЄДРПОУ 04054286

23.08.2016 № 72/07-58/24 на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

**АКТ****впровадження результатів  
науково обґрунтованих заходів для забезпечення  
екологічної безпеки верхів'я ріки Прут**

Протягом 2000-2015 років Корчемлюк Марта Василівна, як науковий співробітник Карпатського національного природного парку та координатор міжнародних проектів від Яремчанської міської екологічної громадської організації «МАМА-86-Яремче», впровадила ряд науково обґрунтованих екологічних проектів, що сприяли зниженню антропогенного навантаження на річковий басейн Пруту. Найвагоміші з них наступні:

– Будівництво перепаду на р. Жонка та встановлення водоохоронних знаків в прибережних захисних смугах в басейні Пруту (Проект «Співпраця заради збереження довкілля Яремчанщини», Фонд сприяння демократії Посольства США в Україні, 2011 р.);

– Будівництво майданчика для роздільного збору твердих побутових відходів та встановлення сітчастих контейнерів на зонах відпочинку КНПП (Проект «Розділи сміття!», Міжнародний фонд «Відродження». №1-4/IRF-6, 2012 р.);

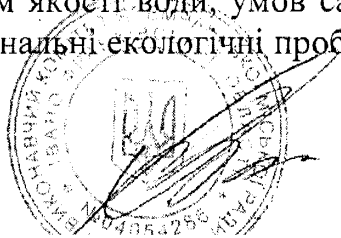
– Розвиток інфраструктури з роздільного збору твердих побутових відходів (придбання гідравлічного пресу для вторсировини) (Проект «Збережи верхів'я Пруту», ГВП ЦСЄ, ГВП-Україна, ВЕГО «МАМА-86», 2015 р.).

Особистим внеском Корчемлюк М. В. в удосконалення регіональної екологічної політики є участь у розробці місцевих екологічних програм, зокрема, «Програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на території Яремчанської міської ради на період 2012 -2015 років» та її розробку на наступний етап – 2016-2020 роки.

В травні 2015 р. Корчемлюк М. В. представила Проект Плану управління річковим басейном Пруту для обговорення зацікавленими сторонами. Документ є основою для подальшого впровадження водоохоронних заходів на Яремчанщині та прилеглих територіях.

Окрім того, Корчемлюк М. В. була організатором численних круглих столів, семінарів та конференцій за участі всіх зацікавлених сторін з питань вирішення проблем якості води, умов санітарії та твердих побутових відходів, представляла регіональні екологічні проблеми в рамках національних заходів.

Міський голова



Онутчак В. В.





**УКРАЇНА**  
**ВОРОХТЯНСЬКА СЕЛИЩНА РАДА**  
**ЯРЕМЧАНСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**  
**ВИКОНАВЧИЙ КОМІТЕТ**

Україна, 78595, смт. Ворохта, Яремчанської міськради, Івано-Франківської обл.  
вул. Д.Галицького, 41, телефони: (03434) 4-19-10, 4-14-55, факс 4-14-55.  
E-mail: Vorohtha\_sr@ukr.net.

---

**Акт**  
**впровадження результатів науково-обґрунтованих еколого-соціальних**  
**заходів, запропонованих Корчемлюк Мартою Василівною**  
**на території Ворохтянської селищної ради як складової системи**  
**управління річковим басейном Пруту**

Починаючи з 2000 року Корчемлюк Марта Василівна, як координатор міжнародних проєктів від Яремчанської міської екологічної громадської організації «МАМА-86-Яремче» та науковець Карпатського НПП, започаткувала практичне впровадження на території смт. Ворохта заходів з забезпечення населення якісною питною водою, належними умовами санітарії та удосконалення регіональної екологічної політики.

Так, протягом 2003-2006 р. р. в рамках проєкту «Співпраця задля сталого розвитку сільської місцевості» (програма MATRA міністерства закордонних справ Нідерландів) було впроваджено нову гілку водогону для жителів центральної частини селища, встановлено 50 літників на воду з метою популяризації ресурсозбереження, збудовано 5 індивідуальних санітарно-туалетів.

Завдяки проєкту було покращено доступ населення до питної води та умов санітарії, а також удосконалено регіональну «Програму забезпечення населення м. Яремче та смт. Ворохта якісною питною водою в достатній кількості на 2006-2020 р.» від 22.12.2005 року (№ 5-4/2005), а саме – передбачено заходи по очистці колодязів громадського користування, прийнято нову місцеву підпрограму – «Покращення санітарного стану селища Ворохта» (затвердження №18 від 12 квітня 2005 р.).

Голова Ворохтянської селищної ради



Йосипчук М. О.



Яремчанська міська рада Івано-Франківської області

## Микуличинська сільська рада

78590, Івано-Франківська обл., м.Яремче, с.Микуличин вул.Грушевського, тел.(03434) 39-6-29.факс 39-2-30

«15» 03 2016р.

№ 62-04-08

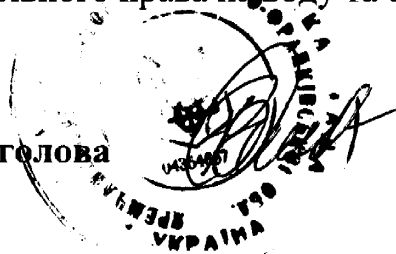
### Акт

#### впровадження результатів науково обґрунтованих екологічно безпечних технологій, що запропоновані Корчемлюк Мартою Василівною як складова плану управління басейном Пруту

Протягом 2010-2015 років Корчемлюк Марта Василівна, як координатор міжнародних проектів від Яремчанської міської екологічної громадської організації «МАМА-86-Яремче», започаткувала практичне впровадження на території села Микуличин безпечних для довкілля технологій в галузі охорони вод, санітарії та управління твердими побутовими відходами, а саме:

- Будівництво п'яти майданчиків для роздільного збору твердих побутових відходів (Договір №2М/МФВ від 20.02.12 р.);
- Встановлення системи доочистки питної води для Микуличинської спеціальної школи-інтернат (Договір № 1-WfW10\_5/YAR від 19.03.2010 р. та сонячних теплових повітряних колекторів для обігріву навчального класу (Договір №1К/11-14 від 17.11.2014 р.);
- Будівництво локальних очисних споруд для житлово-торгово-музейного комплексу по вул. М. Грушевського (проект «Безпечна санітарія, здоров'я та гідність», WECF, FE, 2010-2012 р.р.);
- Ініціювання та участь у розробці місцевої екологічної «Програми покращення санітарного стану села Микуличин Яремчанської міської ради на 2012-2020 роки» (Рішення сесії Микуличинської сільської ради від 29.12.2011 року № 65-9/2011);
- Будівництво 9 приватних еко-туалетів та встановлення двох компостних контейнерів для органічних відходів (проект «Безпечна санітарія, здоров'я та гідність» (FE fond), Договір №1-SS08/YAR від 1.12.2007 р.);
- Розробка Плану забезпечення безпечної питної води для с. Микуличин (проект «Забезпечення рівного права на воду та санітарію», SIDA, 2015 р.»).

Сільський голова



Скірчук В. П.

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА  
ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ  
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ПРИРОДНИЙ ПАРК



78500, Україна Івано-Франківська обл.,  
м. Яремче, вул. В. Стуса, 6  
р/р 35211001004106 ГУДКСУ в Івано-  
Франківській обл.,  
МФО 836014, Код 05509323  
тел.: (03434) 2-27-31,  
тел./факс: (03434) 2-27-31, 2-28-17  
ел-пошта: [cnnp@meta.ua](mailto:cnnp@meta.ua); <http://cnnp.if.ua>



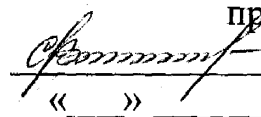
MINISTRY OF ECOLOGY AND 217  
NATURAL RESOURCES OF UKRAINE  
CARPATHIAN NATIONAL Ж.7  
NATURE PARK

78500, Ukraine, Ivano-Frankivsk region,  
Yaremche, 6, V. Stusastr.  
Account 35211001004106GUDKSU in  
Ivano-Frankivsk region  
MFO 836014, Code 05509323  
tel.: (03434) 2-27-31,  
tel./fax: (03434) 2-27-31, 2-28-17  
e-mail: [cnnp@meta.ua](mailto:cnnp@meta.ua); <http://cnnp.if.ua>

№ 143 від 03.03. 2016 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор Карпатського національного  
природного парку

 Слободян В. Я.  
«     »     2016 р.

**АКТ**

**впровадження результатів дисертаційних досліджень  
Корчемлюк Марти Василівни, завідувача вимірювальної лабораторії  
аналітичного контролю і моніторингу, щодо  
підвищення рівня екологічної безпеки басейну ріки Прут**

Ми, що нижче підписалися, засвідчуємо, що за результатами дисертаційних досліджень Корчемлюк Марти Василівни застосовується наступне:

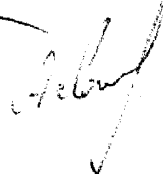
1. Алгоритм, методи, критерії оцінки екологічної безпеки басейну р. Прут, база аналітичних даних, що нараховує понад 1500 показників по території КНПП.
2. Закономірності просторово розподілу фізико-хімічних показників та Індексу Забрудненості води басейнової системи р. Прут в межах території КНПП.
3. Науково-обгрунтовані фонові величини параметрів якості води в межах КНПП.
4. Наукові рекомендації управління водними екосистемами на основі визначених норм показників якості.

Заступник директора з наукової роботи,  
Кандидат біологічних наук



О.І. Киселюк

Заступник директора з маркетингу,  
Кандидат географічних наук



А. І. Яворський



· Додаток Ж.8

**УКРАЇНА**  
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.: (380) 03422 4-22-64, 4-24-53, факс (380) 03422 4-21-39;  
 e-mail: [admin@iifnig.edu.ua](mailto:admin@iifnig.edu.ua), [public@iifnig.edu.ua](mailto:public@iifnig.edu.ua), Код університету 02070855, р/р № 35228203004276 в ГУДКСУ  
 в Івано-Франківській обл., МФО 836014, Станція Івано-Франківськ, Львівської залізниці, код 388404

08.07.2016

№ 25-40-62

**АКТ**  
**впровадження у навчальний процес результатів**  
**дисертаційного дослідження**

Ми, що нижче підписалися, проректор з науково-педагогічної роботи ІФНТУНГ проф. О.М. Мандрик, директор Інженерно-екологічного інституту доц. М.П. Мазур та завідувач кафедри екології проф. Я.О. Адаменко, засвідчуємо, що основні положення кандидатської дисертації Корчемлюк М. В. на тему «Підвищення рівня екологічної безпеки Прутської екосистеми» впроваджені у навчальний процес на кафедрі екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу і використовуються при викладанні дисципліни «Гідрологія» для освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (ЗМ 2.4 Оцінка забруднення поверхневих вод, ЗМ 2.7 Охорона водних ресурсів).

Матеріали дисертаційного дослідження Корчемлюк М. В. використовуються студентами освітньо-кваліфікаційного рівня магістр зі спеціальності 8.04010601 – Екологія та охорона навколишнього середовища у їх науково-дослідній праці при виконанні магістерських робіт.

Директор інженерно-екологічного інституту  
 к.ф.-м.н., доц.

М.П.Мазур

Завідувач кафедри екології  
 д.т.н., проф.

Я.О. Адаменко

Проректор з науково-педагогічної роботи  
 д.т.н., проф.

О.М. Мандрик



# ПАТЕНТ

## НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 105568

### СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.03.2016.

В.о. Голови Державної служби  
інтелектуальної власності України

А.А.Малиш

