

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра гідроекології
та водних досліджень

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Екологічна оцінка якості води р. Рів

Виконав студент 4 року навчання
групи ЕГ-43

Спеціальність 101

«Екологія»

Попик Сергій Олегович

Керівник: старший викладач

Яров Ярослав Сергійович

Консультант: д.геогр.н., професор

Лобода Наталія Степанівна

Рецензент к.геогр.н., доц.

Монюшко Марина Михайлівна

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: природоохоронний
Кафедра: гідроекології та водних досліджень
Рівень вищої освіти: «бакалавр»
Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
гідроекології та водних
досліджень
д. геогр. н., проф. Лобода Н.С.
«16».«04» 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Попик Сергію Олеговичу

1. Тема роботи: «Екологічна оцінка якості води р. Рів»
керівник роботи: Яров Ярослав Сергійович, старший викладач
затверджені: наказом закладу вищої освіти від 23.12.2019 року №280-С
2. Строк подання студентом проекту: 09.06.2020 р.
3. Вихідні дані до роботи:
 - 1) літературні та кадастрові дані по режиму р. Рів;
 - 2) дані гідрохімічних спостережень стану р.Рів за багаторічний період а системі державного агентства водних ресурсів України.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 - 1) природні і господарські умови басейну р.Рів;
 - 2) загальна антропогенного впливу на режим річки Рів;
 - 3) огляд вхідних гідрохімічних показників об'єкту досліджень;
 - 4) оцінка і аналіз параметрів екологічної якості води.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
 - 1) карти – схеми природних і господарських умов дослідного району;
 - 2) хронологічний графік зміни екологічного індексу якості води.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Лобода Н.С., д.геогр.н., професор	16.04.2020	16.04.2020

7. Дата видачі завдання: 16.04.2020 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Збір і обробка літературних даних	16.04-30.04.2020	60	задовільно
2.	Аналіз вхідної гідрохімічної інформації	1.05-8.05.2020	60	задовільно
3.	Оцінка екологічної якості води	9.05-10.05.2020	60	задовільно
4.	Рубіжна атестація	11-16.05.2020	60	задовільно
5.	Аналіз отриманих результатів, оформлення роботи за ДСТУ	17.05 – 1.06.2020	60	задовільно
6.	Підготовка доповіді та презентації	2.06 – 3.06.2020	60	задовільно
7.	Перевірка на плагіат	4.06.2020	-	-
6	Рецензування	5.06.2020	-	-
7.	Подання на кафедру	9.06.2020	-	-
Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			60	задовільно

Студент:

(підпис)Попик С.О.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи:

(підпис)Яров Я.С.
(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Попик С.О. Екологічна оцінка якості води р. Рів. Рукопис. Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2020.

Актуальність. Річка Рів є притокою Південного Бугу і протікає в межах Вінницької області України. Басейн річки перебуває в зоні активної господарської діяльності, якість води погіршена і тому оцінка екологічного стану річки актуальна.

Мета роботи: дослідження хімічного складу і оцінка екологічного стану та якості річкових вод в басейні річки Рів за даними багаторічних спостережень на постах в системі Державного агентства водних ресурсів України.

Предмет дослідження: гідрохімічні показники вод р. Рів.

Об'єкт дослідження: басейн річки Рів.

Кваліфікаційна робота складається з 3 розділів: у першому розглядаються природні умови та антропогенна діяльність в басейні р. Рів; у другому проводиться аналіз гідрохімічних показників річки; у третьому описано методика екологічної оцінки якості води та виконані сама оцінка і аналіз отриманих результатів.

Результати дослідження мають науково-навчальне значення, можуть бути використані спеціалістами в галузі моніторингу довкілля.

У роботі використано 31 літературних джерел, з них 2 іноземних джерела.

Ключові слова: р. Рів, ГДК, гідроекологічний стан, якість води, гідрохімічні показники.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП	8
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАСЕЙН РІЧКИ РІВ	9
1.1 Гідроекологічний опис басейну	9
1.2 Відомості про антропогенний вплив в басейні	18
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОХІМІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ОКРЕМИМИ ПОКАЗНИКАМИ ВОДИ Р. РІВ НА ОСНОВІ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ	44
2.1 Опис методики дослідження	44
2.2 Аналіз вхідних даних	46
2.3 Аналіз отриманих результатів	53
3 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД Р. РІВ	55
3.1 Опис методики дослідження	55
3.2 Опис постів моніторингу і вихідних даних	56
3.3 Аналіз результатів екологічної оцінки якості води басейну р. Рів	56
ВИСНОВКИ	60
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	61
ДОДАТОК А	65

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

р. – річка (або - рік);

д. геогр. н., проф. – доктор географічних наук, професор;

к. геогр. н., доц. – кандидат географічних наук, доцент;

СПАР – синтетичні поверхнево активні речовини;

АПАР – аніоногенні поверхнево активні речовини;

м. – місто (або – метри);

м² – метри квадратні;

м³ – метри кубічні;

м/с – метри за секунду;

м³/с – метри кубічні за секунду;

км – кілометр;

км² – кілометр квадратний;

с. – селище (або – секунда);

рис. – рисунок;

табл. – таблиця;

л.б. – лівий берег;

п.б. – правий берег;

мм. – міліметри;

млн. – мільйон;

°С – градуси Цельсію;

ДСТУ – державний стандарт України;

КП – комунальне підприємство;

ГДК – гранично допустима концентрація;

ХСК – хімічне споживання кисню;

БСК₅ – біологічне споживання кисню за 5 діб;

ЗР – завислі речовини;

ПО – перманганатна окиснюваність;

га – гектар;

в т.ч. – в тому числі;

г – грам;

г/дм³ – грам на дециметр кубічний;

м абс – метри абсолютної системи висот;

мг/дм³ – міліграм на дециметр кубічний;

мг-екв/дм³ – міліграм еквівалента на дециметр кубічний;

ОДЕКУ – Одеський державний екологічний університет;

ПЗС – прибережна захисна смуга;

СЕС – санітарно епідеміологічна служба;

см – сантиметри;

ДАВРУ – Державне агентство водних ресурсів України;

ЄС – Європейський союз;

ВСТУП

Актуальність. Річка Рів є притокою Південного Бугу і протікає в межах Вінницької області України. Басейн річки перебуває в зоні активної господарської діяльності, якість води погіршена і тому оцінка екологічного стану річки актуальна.

Мета роботи: дослідження хімічного складу і оцінка екологічного стану та якості річкових вод в басейні річки Рів за даними багаторічних спостережень на постах в системі Державного агентства водних ресурсів України.

Для дослідження було взято пост спостережень ДАВРУ р. Рів – с.Могилівка, вище села, використано дані за 2008 – 2018 рр. по 10 показникам, за якими було здійснено екологічну оцінку якості води.

Результати дослідження мають науково-навчальне та виробниче значення і можуть бути використані спеціалістами в галузі моніторингу довкілля.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАСЕЙН РІЧКИ РІВ

1.1 Гідроекологічний опис басейну

Річка Рів бере початок з джерела, розташованого у північно-західній околиці с. Охрімівці Віньковецького району Хмельницької області, впадає в р. Південний Буг з правого берега на 553-му км від гирла, у с. Могилівка [1] (рис. 1.1).

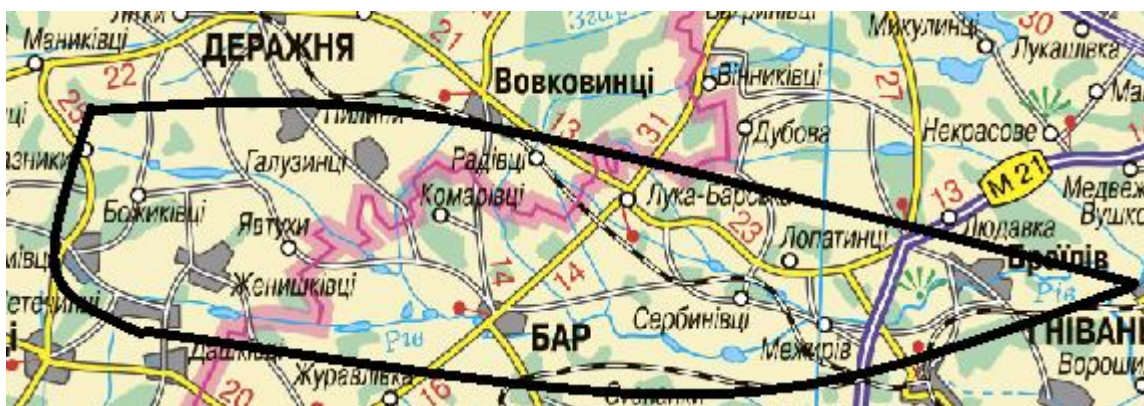


Рис. 1.1 - Басейн річки Рів



Рис 1.2 – Гідрографія басейну р. Рів [2]

Довжина річки 104 км, площа водозбору 1160 км², загальне падіння 114 м, середній ухил 1,1 ‰, середній зважений 0,7 ‰, коефіцієнт звивистості 1,35. Основні притоки: ліві - р. Рівець (довжина 34 км), річка без назви (довжина 17 км), струмок Думка (довжина 25 км), річка без назви (довжина 16 км) (рис. 1.3).

Водозбір розташований на Волино-Подільській височині, грушоподібної форми, асиметричний. Довжина його 80 км, середня ширина 15 км, коефіцієнт ширини 0,17. Довжина вододільної лінії 204 км, коефіцієнт її розвитку 1,70 (рис. 1.4).

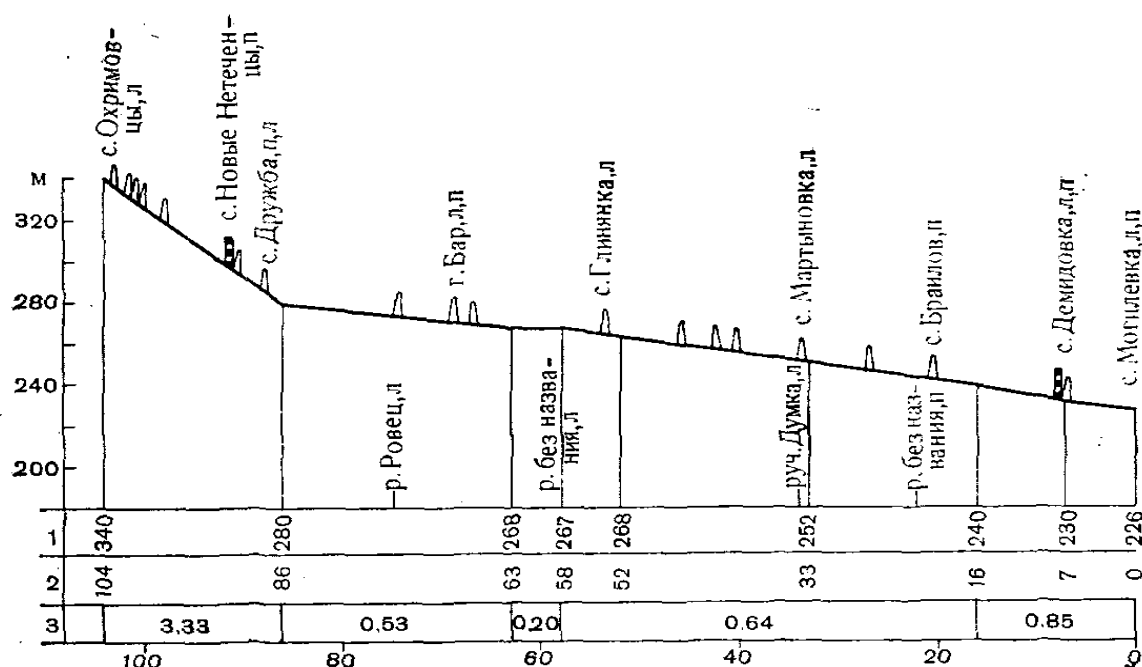


Рис 1.3 - Схематичний поздовжній профіль р. Рів

Поверхня вододілу являє собою рівнинне плато, яке сильно розчленоване яружно-балочною мережею.

В основі басейну залягають давні кристалічні породи (граніти, гнейси), перекриті третинними (піски, глини, мергелі, вапняки) і четвертинними (льоси, льосоподібні суглинки, глини вюрмського часу)

відкладеннями. Ґрунти в верхній частині басейну пилувато-легкосуглинкові, в середній і нижній - піщано-легкосуглинкові і супіщані.

Велика частина водозбору (65%) розорана, і тільки 10% його площі зайнято листяним лісом з переважанням дуба. Ліси розташовуються окремими невеликими масивами, головним чином в нижній частині водозбору. Невеликі масиви осоково-очеретяних боліт зустрічаються в заплавах річок і займають 4% площі басейну.

Долина слабо звивиста, переважно трапецієподібна, в місцях виходів кристалічних порід близька до V-подібної, нижче с. Демидівка зливається з долиною р. Південного Бугу. Переважна ширина її 0,7-1,3 км, найбільша 3 км (м Бар), найменша 0,2 км (біля витоку) (рис. 1.4, 1.5).

Схили висотою 20-35 м, місцями підвищуються до 60 м або знижуються до 5-10 м, опуклі, розсічені, здебільшого помірно круті, подекуди майже прямовисні або пологі. Здебільшого вони лугові, нерідко розорані, місцями порослі чагарником і лісом (дуб, граб, вільха). Складені суглинними і супіщаними ґрунтами, в середній течії оголюються вапняки, в нижній - кристалічні породи (нижче с. Браїлів ведеться розробка гранітів).

Заплава двостороння, місцями чергується по берегах, де-не-де відсутня. Переважна ширина її 0,1-0,3 км, найбільша 0,8 км (м Бар). Здебільшого заплава заболочена, поросла очеретом і осокою, нерідко чагарником, на окремих ділянках суха, лугова або розорана. Поверхня її рівна, не розчленована. Складена заплава торф'янистими і супіщаними ґрунтами. Навесні і рідше влітку заплава затоплюється на 2,5-4 м строком на 1-2 тижні.

Русло звивисте, переважно нерозгалужене. На річці два острови. Перший розташований у с. Чернятин, його довжина 300 м, ширина 200 м, висота 2,5 м, складний супіщаними ґрунтами, поріс очеретом. Протока, яка відокремлює цей острів, має довжину 380 м, ширину 6 м, глибину 0,6 м.

Другий розташований в 2 км нижче с. Демидівка, супіщаний, задернований, довжиною 40 м, шириною 40 м, висотою 3,5 м. У верхів'ї (до с. Нові Нетеченці) річка місцями пересихає. У багатьох місцях вона протікає через ставки-водосховища довжиною від 300 м до 4,7 км, шириною від 90 до 850 м, глибиною від 1,2 до 6 м. Пригирлова ділянка річки протяжністю близько 1 км знаходиться в підпорі від р. Південний Буг.

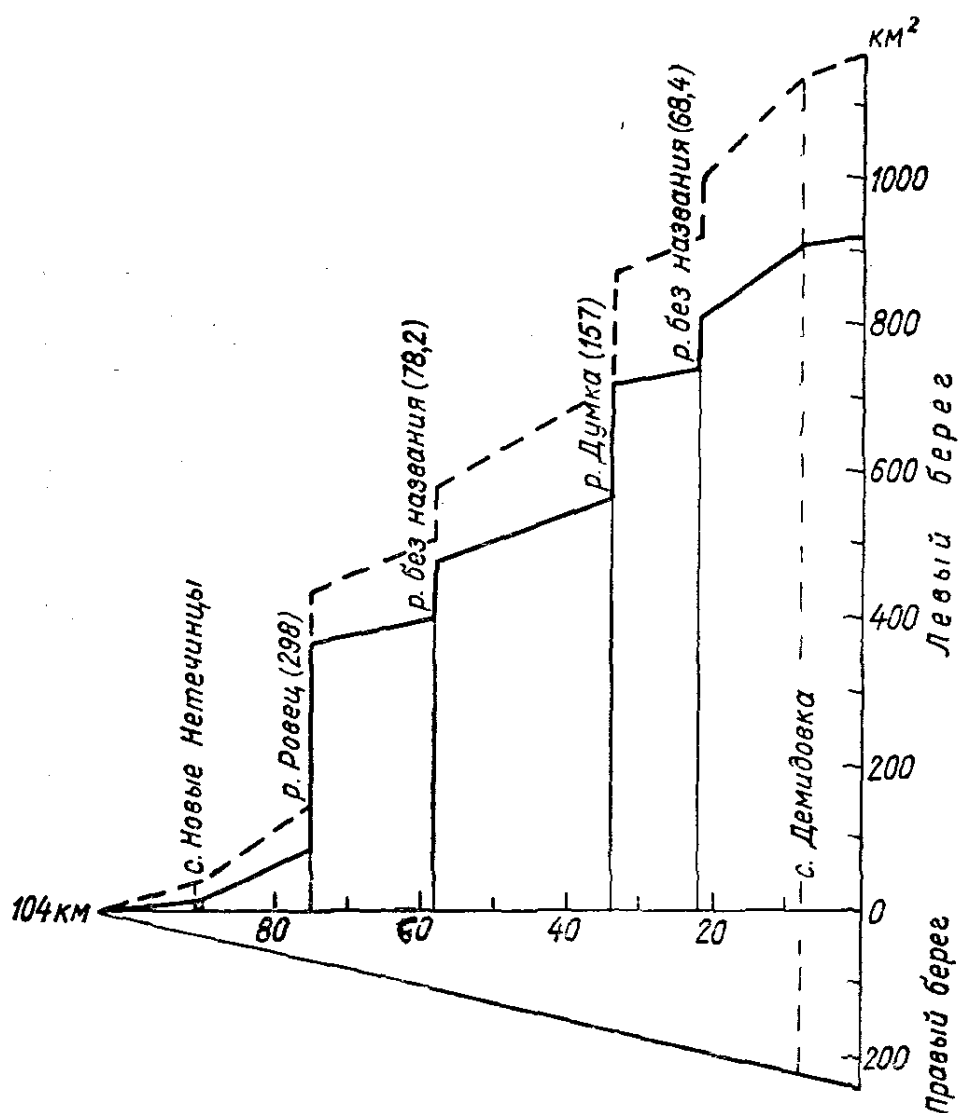


Рис. 1.4 - Графік наростання площі басейну р. Рів

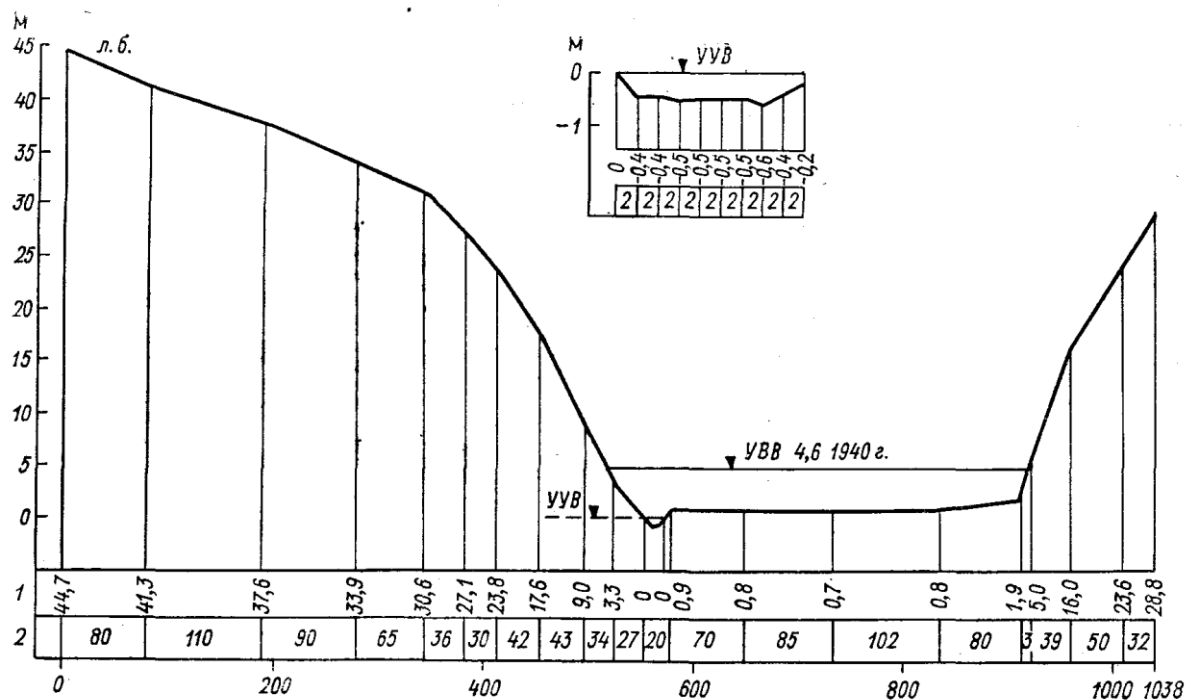


Рис. 1.5 - Схематичний поперечний профіль долини р. Рів у с. Мартинівка

Переважає ширина річки 10-20 м, найбільша 48 м; глибини здебільшого порядку 0,7-1,5 м, найбільша 6 м. Швидкість течії 0,2-0,4 м/с, місцями збільшується до 0,6 м/с. Майже по всій ширині русло заросло осокою і захащене валунами.

Дно переважно рівне, мулисте, в'язке, місцями кам'янисте.

Береги висотою 0,5-2,5 м (нерідко підвищуються до 5-8 м або зливаються зі схилами долини), круті, задерновані або порослі очеретом, місцями чагарником і окремими деревами; складені супіщаними і торф'янистими ґрунтами, де-не-де кам'янисті.

Режим річки вивчався на водпосту у с. Нові Нетеченці (3.11.1945 р. – 31.10.1955 р.). В даний час вивчається у с. Демидівка (з 5.09.1915 р.), в 7,4 км від гирла.

Середня річна витрата за період спостережень у с. Демидівка становить $3,05 \text{ м}^3/\text{с}$, найбільша $142 \text{ м}^3/\text{с}$ (9.04.1969 р.), найменша $0,020 \text{ м}^3/\text{с}$ (17.10.1956 р.).

Річний хід рівня води характеризується ясно вираженим весняним водопіллям, низькою літньо-осінньою межінню, майже щорічно порушується дощовими паводками, і низькими рівнями взимку.

Починається весняне водопілля зазвичай в кінці лютого - початку березня. Підйом рівня відбувається інтенсивно (до $3,7 \text{ м/доба}$); найвищий рівень досягає висоти $1-3,4 \text{ м}$ в звичайні і $5,7 \text{ м}$ в виключно багатоводні роки. Часто весняна повінь проходить 2-3 піками. Тривалість стояння піку водопілля не більше однієї доби, після чого починається спад.

В кінці квітня - початку травня встановлюється літньо-осіння межінь, яка майже щорічно переривається 1-2 дощовими паводками висотою $0,8 - 1,3 \text{ м}$; в окремі роки висота підйому дощових паводків досягає $3,6 \text{ м}$ (1949 р.). Тривалість паводків становить кілька днів. Найменша витрата в період літньо-осінньої межені склала $0,020 \text{ м}^3/\text{с}$ (17.10.1956 р.).

В окремі роки (1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954 та ін.) річка у верхів'ї пересихає, найчастіше в травні-серпні.

Зимова межень звичайно стійка, і тільки в окремі теплі зими під час відлиг підйоми рівня досягають $3,2 \text{ м}$ (1948 р.); найнижчі зимові рівні найчастіше спостерігаються в грудні-січні.

У другій половині грудня річка замерзає, причому у верхів'ї вона промерзає до дна. Льодостав встановлюється щорічно. Найбільша тривалість періоду з льодовими явищами 149 днів (1939-1940 рр.), найменша 37 днів (1947-1948 рр.). Поверхня льоду рівна, середня товщина його до кінця зими складає $20-30 \text{ см}$, найбільша 41 см (1962 р.). В окремі теплі зими на річці залишаються ополонки або спостерігаються тимчасові розтину. Розкриття річки відбувається зазвичай в березні. Весняний

льодохід триває 5-8 днів (іноді 13-20 днів). У другій половині березня річка повністю очищається від льоду.

Вода відноситься до гідрокарбонатного класу, групи кальцію, другого типу. Протягом року хімічний склад води піддається істотним змінам. У період повені мінералізація і твердість мають найменші значення, відповідно 325,7 мг/дм³ і 4,33 мг-екв/дм³. Найбільших значень вони досягають в межінний період і складають 434,1 мг/дм³ і 5,42 мг-екв/дм³.

Вода з болотним запахом і присмаком, для пиття непридатна.

Річка використовується для гідроенергетики та господарсько-побутових потреб населення.

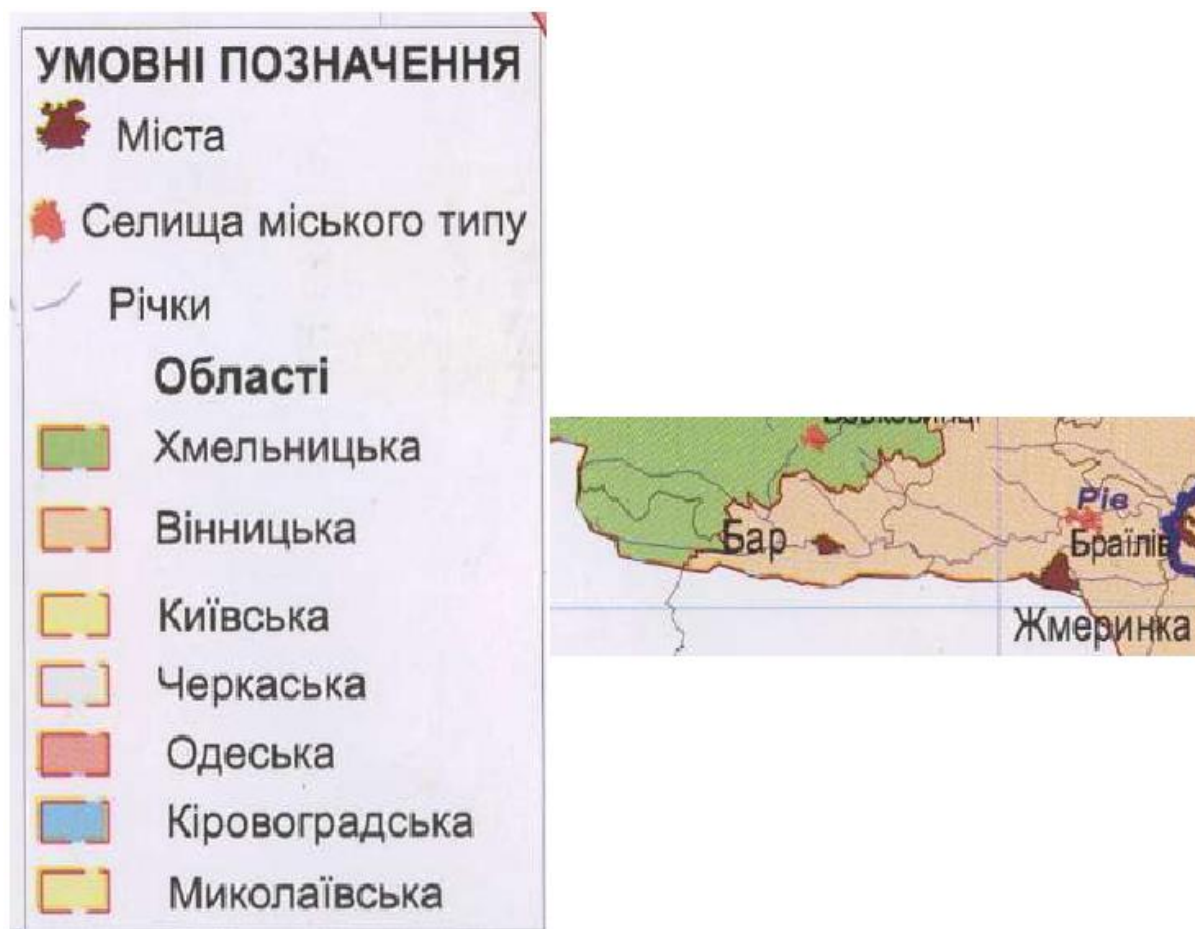


Рис. 1.6 – Адміністративне розташування річки Рів на межі Хмельницької та Вінницької областей України [2].

Як вже зазначалось, адміністративно басейн річки Рів розташований на території Хмельницької та Вінницької областей України (рис. 1.6).

Щодо кліматичних умов в басейні р. Рів можна зазначити наступне. За даними рис. 1.7 [2] в холодний період року середня температура повітря в січні складає від -5 до -6 °С, середня кількість опадів за листопад-березень складає близько 180 мм.



Рис 1.7 – Фрагмент аркушу карти «Клімат у холодний період (листопад-березень)» з нанесеним розташуванням басейну р. Рів [2].

Згідно рис. 1.8 [2] в теплий період року середня температура повітря в липні складає від 18 до 19 °С, середня кількість опадів за квітень-жовтень складає 460 мм.



Рис 1.8 – Фрагмент аркушу карти «Клімат у теплий період (квітень-жовтень)» з нанесеним розташуванням басейну р. Рів [2].

Згідно геоботанічного районування (рис. 1.9) басейн р. Рів знаходиться в межах лісостепової недостатньо зволоженої теплої зони. Лісова рослинність розташована фрагментарно по всій площі басейну.

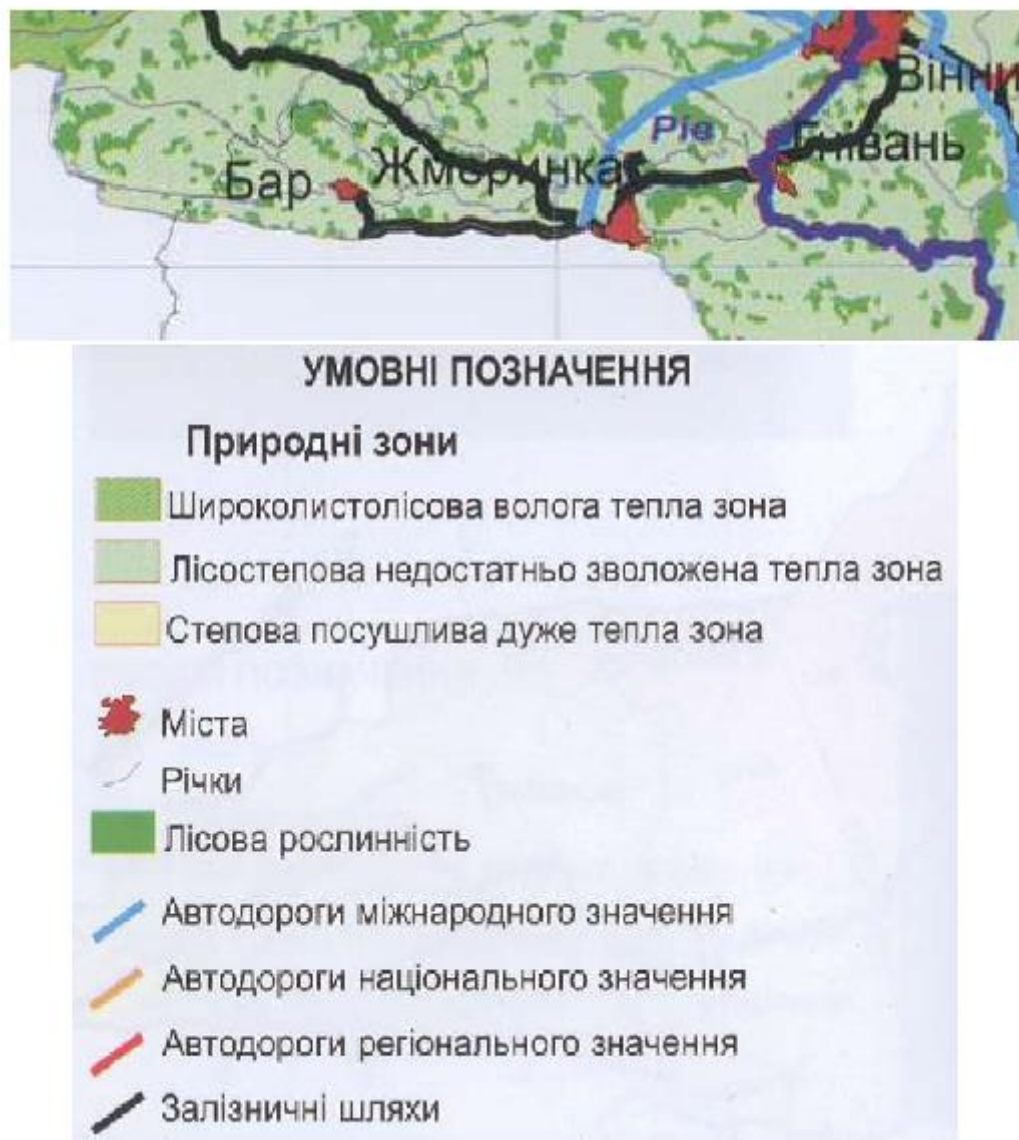


Рис 1.9 – Фрагмент аркушу карти «Рослинність і транспортна мережа» з нанесеним розташуванням басейну р. Рів [2].

1.2 Відомості про антропогенний вплив в басейні

Річка Рів та її басейн є мало вивченими в науковій та довідниковій літературі. Основні відомості про антропогенний тиск в басейні річки можна отримати за матеріалами [2].

Так, на рис. 1.10 можна побачити, що в басейні р. Рів розташовані 4 промислових водозаборів. На рис. 1.11. позначено, що в басейні річки 4

скиди стічних вод, причому 2 скиди категорії «нормативно очищені», 1 скид «забруднені, недостатньо очищені», 1 скид «забруднені, без очищення».



Рис 1.10 – Фрагмент аркушу карти «Водозабори» з нанесеною р. Рів [2].

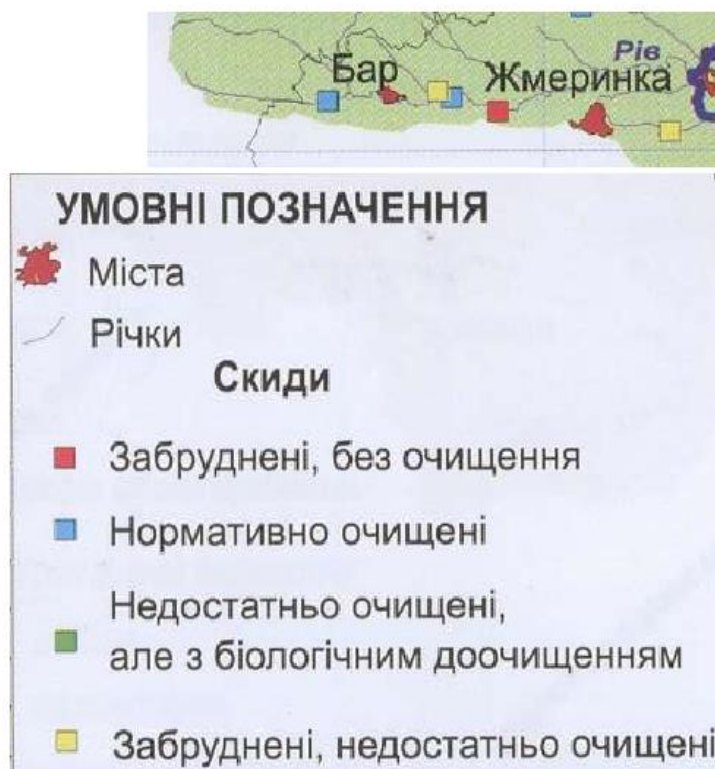


Рис 1.11 – Фрагмент аркушу карти «Скиди стічних і зворотних вод» з нанесеною р. Рів [2].

На рис. 1.12 можна побачити, що в басейні річки Рів важливим фактором впливу на екологічний стан річки є значна урбанізованість – дуже багато населених пунктів, що не може позитивно розцінюватись з погляду впливу на якість води річки.

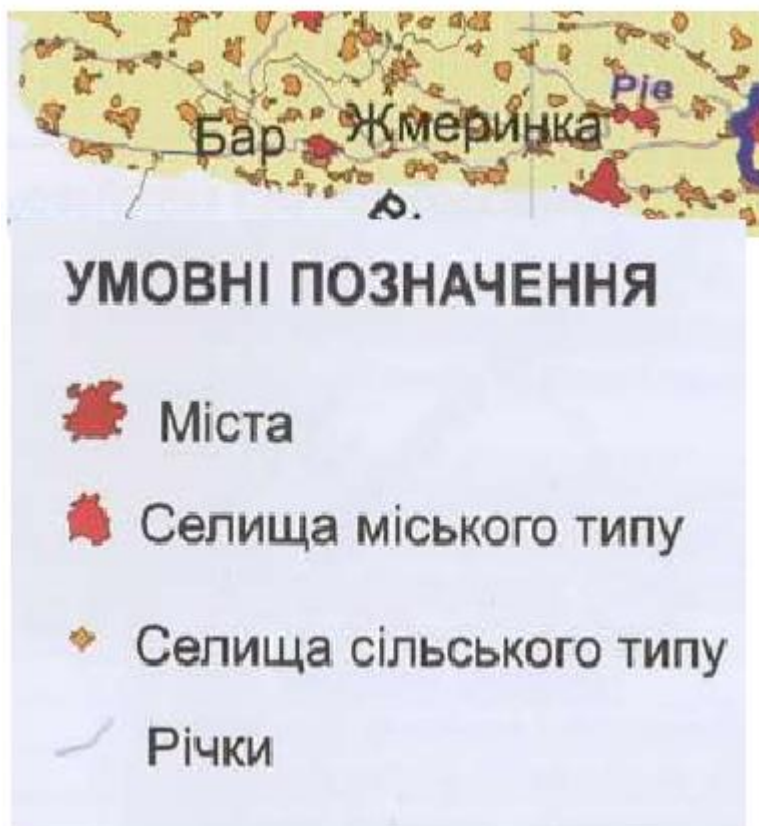


Рис. 1.12 – Фрагмент аркушу карти «Урбанізовані території» з нанесеним розташуванням басейну р. Рів [2].

Згідно рис. 1.13 в басейні р. Рів існує 12 об'єктів природно-заповідного фонду: 4 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення, 3 гідрологічних пам'ятки природи місцевого значення, 1 заповідне урочище, 2 ботанічні пам'ятки природи місцевого значення, 2 лісових заказника місцевого значення, 1 зоологічна пам'ятка природи місцевого значення.



Рис. 1.13 – Фрагмент аркушу карти «Природно-заповідний фонд» з нанесеним розташуванням басейну р. Рів [2].

Аналіз статистичної звітної літератури з екологічного стану Вінницької області [3-28] показав, що інформації по річці Рів небагато, вона розпорошена по окремим рокам нерівномірно.

р.Рів протікає на територіях Хмельницької (Віньковицький і Деражнянський райони) і Вінницької областей (Барський і Жмеринський райони) і є правою притокою Південного Бугу. Довжина річки 104 км, площа басейну 1160 км². Тече Подільською височиною. Долина V-подібна, слабозвивиста; ширина її переважно 0,7-1,3 км, найбільша (до 3 км) в районі м.Бар. Глибина долини змінюється від 5-10 м до 20-35 м і більше. Річище звивисте, подекуди порожисте. На окремих ділянках р.Рів

пересихає, тут споруджено Барське водосховище. Похил річки 0,82 м/км. Живлення мішане, з переважанням снігового. Воду використовують для господарсько-побутових потреб, зрошення і рибництва.



Рис. 1.14 – Річка Рів, права притока Південного Бугу



Рис 1.15 – Річка Рів



Рис 1.16 – Водно-болотні угіддя, річка Рів.



Рис. 1.17 – Річка Рів, с. Северинівка Жмеринського району

На річці побудовано багато великих і малих водойм, переважно – ставки. Цілий комплекс екологічних проблем пов'язаний з надмірною розораністю: площа ріллі складає 69% території Вінницької області. Крім

водної ерозії ґрунтів, цей фактор спричинює значне органічне забруднення річок за рахунок неточкових джерел забруднення.

Малі річки в силу своєї специфіки найбільш зазнають забруднення та вичерпання, а тому потребують більшої уваги.

Основними факторами впливу на малі річки є дотримання водокористувачами режиму обмеженої водогосподарської діяльності у прибережно-захисних смугах та водоохоронних зонах поверхневих водойм, раціональне використання вод, дотримання підприємствами-водокористувачами вимог щодо очищення та скидання у поверхневі водойми зворотних стічних вод.

Внаслідок скорочення обсягів виробництва в останні роки значно скоротився скид стічних вод, що позитивно вплинуло на якість поверхневих водойм області.

Негативний вплив на якість малих річок області завжди мала діяльність с/г підприємств, підприємств переробної галузі (цукрозаводи, спиртзаводи, консервні заводи). Це, насамперед, скиди у поверхневі водойми значних об'ємів теплообмінних вод. До того ж ці скиди, як і робота даних підприємств, носять сезонний характер, а тому навантаження на малі річки в осінній період різко зростає. Впровадження на підприємствах систем зворотного водопостачання потребує залучення значних коштів, але завдяки вимогам держуправління екобезпеки кількість підприємств, що працює на "прямотоці" поступово зменшується.

Через складну економічну ситуацію не в повному обсязі виконуються важливі для охорони малих річок заходи з винесення з прибережно-захисних смуг накопичувачів та відстійників стічних вод, складів ПММ, а також виведення з обороту орних земель.

Негативно впливає на стан малих річок і слабкий розвиток у населених пунктах області мереж каналізації та відсутність очисних споруд. Стічні води в основному вивозяться на сміттєзвалища та поля

фільтрації, які частіше розташовані у водоохоронних зонах поверхневих водойм.

Внаслідок несвоєчасного вивезення з вигрібів та частих відключень електроенергії (особливо у зимовий період) мали місце скиди стічних вод у поверхневі водойми та на рельєф. Через відключення електроенергії порушувався технологічний процес біологічної очистки стічних вод на очисних спорудах каналізації, що негативно впливало на якість стічних вод.

До останнього часу основними забруднювачами поверхневих вод області були підприємства харчової та переробної промисловості, м'ясокомбінати, молокозаводи, плодоконсервні та цукрові заводи. Значне падіння обсягів виробництва на цих підприємствах як наслідок призвели і до зменшення обсягів скидання стічних вод. Всі більшу частку в обсягах забруднень мають підприємства житлово-комунального господарства області.

Забруднення поверхневих вод, переважно органічними речовинами, зокрема викликане зливом біогенних елементів на розораних схилах і заплавних землях у сільському господарстві, пов'язане з відсутністю чи неефективною роботою очисних споруд каналізації в населених пунктах з чисельністю населення 2 - 20 тис. чоловік, скидання у малі річки забруднених теплообмінних вод;

Більшість водойм деградує через надмірне антропогенне навантаження, яке перевищує здатність річок до самоочищення та самовідновлення.

Життя малих річок зумовлюється процесами, які відбуваються не тільки безпосередньо у русловій їх частині, а й на водозборах, тобто у зоні формування первинного схилового стоку. Тому проблема охорони малих річок від виснаження і забруднення пов'язана як з реалізацією суто водоохоронних заходів (очистка стоків), так і з територіальною

організацією господарської діяльності у руслах річок і на водозборах та раціональним використанням води як природного ресурсу.

Стан водних ресурсів і, зокрема, малих річок області як у кількісному, так і в якісному відношенні визначається компонентами природного середовища (грунт, рослинний покрив, рельєф тощо) та господарською діяльністю (регулювання схилового і річкового стоку, водно-повітряного режиму ґрунто-підґрунтя, оранка, сільськогосподарське та промислове освоєння водозборів тощо). В нашій області інтенсивне землеробство є визначальним фактором розвитку руслових процесів малих річок. Наноси відкладаються уздовж річок внаслідок їх надходження із схиловим стоком у кількості, що перевищує транспортуючу здатність річкового потоку. Більшість водойм замулені. В області іде площинний змив, третина території області (32,6%) еродована, на півдні області еродованість перевищує 50%.

Найбільш інтенсивно замулюються верхів'я річок, що супроводжується їх швидким відмиранням. Замулення малих річок спричиняє істотне підвищення місцевого базису ерозії, піднесення рівнів ґрунтових вод.

Одним із джерел забруднення малих річок є водна ерозія.

Найбільш рухомими є азотовмісні сполуки, які легко переходять в ґрунтовий розчин і надходять до водойм та водостоків. Ці процеси активно відбуваються на терені нашої області, зумовлюючи підвищений вміст азотовмісних сполук у воді.

Нині хімічні засоби захисту рослин застосовуються в обмежених кількостях (з причин фінансової неспроможності сільськогосподарського виробника), але основна їх кількість має невелику рухливість, тому винос пестицидів у річкову мережу відбувається і нині. Умови зберігання залишків пестицидів, непридатних для використання, теж сприяють забрудненню водойм.

Більшість річок забруднені відходами життєзабезпечення населення та відходами господарської діяльності. При більш-меншому дотриманні рівня ГДК забруднювальних речовин якість поверхневих вод практично всюди не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Велика різноманітність джерел забруднення малих річок значно ускладнює й засоби боротьби з ними. Раціональне і високоефективне освоєння земель у басейнах малих річок значною мірою могло б розв'язати проблему їх охорони від вичерпання і забруднення.

Зарегульованість стоку на водосховищах призводить до інтенсивного замулення водойм, внаслідок майже 50 % площі водойм заросли водною рослинністю. Постійних користувачів на водоймах немає, риборемеліоративні роботи та зариблення водосховищ не проводиться, в результаті зменшуються запаси цінних видів риб.

Стан водних ресурсів залежить насамперед від стану компонентів природного середовища (грунту, рослинного покриву, рельєфу тощо) та, в значній мірі, від господарської діяльності (регулювання річкового стоку, режим утримання ставків, сільськогосподарське та промислове освоєння водозборів тощо).

Збереження річки і доля ставків на ній – це єдина проблема. Захоплення будівництвом ставків (Вінницька область посідає одне з перших місць в Україні за кількістю ставків) призводить до того, що рано чи пізно каскади ставків будуть замулені. Переважна їх кількість використовується для риборозведення, а питання надання водних об'єктів в оренду на державному рівні не вирішено, що аж ніяк не сприяє охороні та раціональному використанню водних об'єктів. Ведення рибного господарства у руслових ставках без належних наукових обґрунтувань та режимів, непоодинокі випадки зміни рівня води у ставках без погодження з природоохоронними органами помітно впливають на якість поверхневих вод, особливо у серпні – жовтні.

Причинами погіршення якості води у річках області крім незадовільної роботи ОСК комунальної сфери та деяких підприємств є:

захаращення берегів сміттям та господарсько-побутовими відходами; випадки самовільного будівництва та розорювання земельних ділянок в межах водоохоронних зон та прибережних захисних смуг;

повільне виконання робіт винесення в натуру та впорядкуванню прибережних захисних смуг місцевими органами влади.

Основною загальною проблемою майже всіх ОСК області залишається наднормативне забруднення стічних вод, що скидаються у поверхневі водойми, азотом амонійним та органічними речовинами. Це пов'язано із зношеністю обладнання очисних споруд. Останні роки спостерігається тенденція до зменшення обсягів стічної води, що надходить на ОСК, проте рівень їх забруднення значно збільшується, адже воно розбавлене меншою кількістю води. Аналогічна тенденція зберігається і по кількості промивної води, використаної в технології очистки питної води. Таким чином, щороку зростає навантаження на очисні споруди.

Основною проблемою харчових виробництв є проблема води. Усі підприємства потребують велику кількість води, що використовується безпосередньо в технології основного продукту (молокопереробна, спиртова, цукрова), для миття обладнання та інших цілей. Більшість цієї води у вигляді забруднених стоків виводиться із процесу та надходить у навколишнє середовище, стічні води підприємств харчової галузі є досить агресивними, забруднюють водні об'єкти органічними сполуками, солями амонію, завислими речовинами та хлоридами. Надходження забруднених стічних вод з високим вмістом органічних речовин у природні водоймища призводить до погіршення умов життєдіяльності гідробіонтів, оскільки на розклад таких сполук витрачається значна кількість розчиненого кисню,

що за несприятливих погодних умов може призвести до загибелі водних організмів, що дихають киснем (замор риби, тощо).

Спостерігається тенденція до зменшення обсягів стічної води, що надходить на комунальні ОСК, проте рівень їх забруднення значно збільшується, адже воно розбавлене меншою кількістю води. Аналогічна тенденція зберігається і по кількості промивної води, використаної в технології очистки питної води. Таким чином, щороку зростає навантаження на очисні споруди.

Існуючі системи біологічної очистки, які застосовуються на підприємствах, не забезпечують ефективного видалення органічних сполук, азоту та фосфору до рівня нормативних величин і потребують запровадження нових технологічних рішень для глибокої доочистки води.

Основною проблемою збереження поверхневих вод у Вінницькій області є дуже мала кількість побудованих очисних споруд каналізації та значна кількість полів фільтрації та невеликих вигребів. Практика відведення стічних вод на поля фільтрації створює додаткове навантаження на природні комплекси: є джерелом забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих та підземних вод. Більшість існуючих полів фільтрації експлуатуються тривалий час, роботи з їх відновлення чи реконструкції практично не проводились, тому зростає ймовірність аварійних забруднень ґрунтів та водних об'єктів.

На якість поверхневих вод впливає відсутність очистки стоків зливової каналізації населених пунктів області. Концентрований скид зливових стоків у річки викликає їх забруднення і засмічення.

Вода річок Вінницької області забруднена органічними сполуками, причому таке забруднення спостерігається протягом року. Це свідчить про забруднення вод саме побутовими стоками.

Таблиця 1.1 – Основні забруднювачі та обсяги скидання стічних вод в р.Рів в окремі роки

Підприємство-забруднювач	Відомча належність	Водний об'єкт	Об'єм скидання, млн.куб.м			Обсяг забруднюючих речовин, що скидаються
			Всього	НО	НДО	тонн на рік
Вагонне депо ст.Жмеринка						
1998	Мінтранс	р.Ров/ р.П.Буг	0,01	0,01	-	0,011
2000			0,01	0,01	-	11
“Водоканал”, м.Бар (Барське ЛВУМГ УМГ «Черкаситранс-газ» КС-37)						
1999	ОДА	р.Ров/ р.П.Буг	1,055	-	1,055	203
2010			0,0053		0,0053	0,42
2011			0,0032		0,0032	
Жмеринка “Експрес”						
2000	Мінтранс	р.Ров/ р.П.Буг	0,421	-	0,421	79
2001		р. Ров / р. П. Буг	0,469	-	0,469	80,9
Барськкомунгосп”,с.Чайове,Барський р-н						
2001		р. Ров / р. П. Буг	0,047	-	0,047	1,9
АТЗТ “Чернятинське пиво”						
2001	АТ	р. Ров / р. П. Буг	0,03	-	0,03	2,2
АТ “Кристал”, смт. Браїлов,Жмеринський район						
2001	АТ (цукровий завод)	р. Ров / р. П. Буг	0,018	0,018	-	0,5

Як свідчить табл. 1.1 основними забруднювачами вод р. Рів є очисні споруди підприємств комунально-побутового сектору, промисловості.

Обсяги стічних вод, що скидаються в річку в окремі роки різні, але переважна кількість стоків відносяться до категорії «недостатньо очищені», а часом і «неочищені».

У басейні річки проводиться забір води для господарських потреб. Вище створу поста в басейні річки є 137 ставків загальною площею 1110 га і об'ємом в межень 13.2 млн.куб.м, використовуються для народногосподарських потреб, а також 11 водосховищ загальною площею 1379 га і сумарним об'ємом в межень 19.7 млн.куб.м.

На режим річки впливає робота греблі водосховища біля м. Бар.

Інформація щодо гідрохімічної характеристики якісних показників води р. Рів в окремі роки наведена нижче.

В 2005 – 2011 рр. річка Рів контролювалась у двох створах: м.Бар та м. Браїлов. З 2011 р. контроль здійснюється в пункті с. Могилівка біля гирла річки.

Критична ситуація склалась на будівництві комунальних очисних споруд в місті Барі, де в зв'язку з відсутністю коштів будівництва споруд у 1997 р. призупинено.

В 1999 р. закінчення реконструкції очисних споруд каналізації Барського птахокомбінату;

Виключення з технологічного циклу карт-відстійників Барського цукрозаводу, що були розміщені у прибережно-захисній смузі р.Рів.

В 1998 р. якість води залишилась на рівні 1997 р. Продовжують скид забруднених речовин підприємства: Жмеринське підприємство ААП "Експрес", Жмеринське вагонне депо, ВАТ "Сектор", Чернятинський радгосп-технікум.

В 1999 р. якість води році залишилась на рівні 1998 року. Всього відібрано 13 проб, виявлено перевищення норм ГДК по БСК₅, амонію сольовому, марганцю, завислим речовинам.

2000 р. Річка Рів контролюється у створах вище м.Бар і нижче смт

Браїлів (створи №№12 – 13). Якість води в 2000 році погіршилась у порівнянні з 1999 роком по органічному забрудненню з 1,74 мг/дм³ до 3,23 мг/дм³ (створ №12), з 1,81 до 2,54 мг/дм³ (створ №13).

2001 р. Значні перевищення нормативів якості скиду були допущені на ОСК м. Жмеринка (як ПВКГ, так і заводу “Сектор”).

Річка Рів контролюється у створах вище м. Бар і нижче смт. Браїлів (ств. №№ 12, 13). У 2001 році мало місце підвищення концентрації свинцю у створі №13 до 0,071 мг/ дм³ (7ГДК) – максимальне значення і 0,037 мг/ дм³ (3,7 ГДК)– середнє значення. По решті показників якість води залишилась на рівні 2000 року. Перевищення ГДК по амонію сольовому, БСК₅, залізу. Продовжують скид забруднених вод підприємства: Жмеринське вагонне депо; Жмеринське ПВКГ; ВАТ «Експрес”.

2002 р. у воді р.Рів спостерігається значний вміст заліза: у створі м.Бар концентрація заліза загального за максимальним значенням складала 0,2 мг/дм³ (що в 4 рази перевищує гранично допустиму) та в середньому 0,098 мг/дм³ (в 1,96 рази перевищує ГДК), а у створі смт. Браїлов максимальна концентрація заліза становила 0,9 мг/дм³ (перевищення в 1,8 рази ГДК). Також перевищення ГДК зафіксовані по БСК₅, амонію сольовому.

2003 р. у р. Рів кисневий режим річки задовільний 5,6-15,4мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна (сухий залишок 330-393 мг/дм³), вода середньої жорсткості 4,85-5,09 мг-екв/дм³. Якість води у р.Рів (район с.Могилівка) відповідає нормам СанПіН №4630-88, крім вмісту органічних сполук (БСК_п =1,03-2,0 ГДК – 4 проби, ХСК =1,3-3,3ГДК – 3 проби) та кольоровості (1,3ГДК – 1 проба). Концентрації решти забруднюючих речовин знаходяться значно нижче ГДК для водойм господарсько-питного користування. Якість води у р.Рів вище с.Могилівка практично залишилась на рівні 2003р.

В 2006р. якість води р.Рів (права притока р.Південний Буг)

характеризувалась такими показниками: вміст розчиненого кисню знаходився в межах 6,9-15,0 мгО₂/дм³ (при нормі не менше 4мгО₂/дм³), мінералізація води оптимальна (сухий залишок знаходився в межах 365-509 мг-екв/дм³, ГДК =1000 мг-екв/дм³), загальна жорсткість води середня (4,06-5,52 мг-екв/дм³, ГДК=7мг-екв/дм³). Середньорічна концентрація амонію сольового залишилась на рівні 2005р. і становить 0,76мг/дм³, а БСКп (вміст органічних сполук) знизився з 8,70 мгО₂ /дм³ (2,9ГДК) до 6,83 мгО₂ /дм³ (2,3ГДК). Хром та марганець не виявлені, вміст міді знаходився у межах 0,011-0,052мг/дм³, АПАР – 0,016-0,080мг/дм³, нафтопродукти – 0,013-0,046мг/дм³, що значно нижче ГДК.

В 2006р. якість води у р.Рів у Вінницькій області відповідає нормам СанПиН №4630-88 для водойм господарсько-питного водокористування, ОБУВ 1990р. та ГОСТ 2874-82. Вода питьевая, окрім вмісту органічних сполук та кольоровості. Контроль за станом води у р.Рів проводився щоквартально.

2009р. за даними Басейнового управління водними ресурсами р.Південний Буг стан води у р.Рів (права притока річки Південний Буг) характеризувався оптимальною мінералізацією (сухий залишок 280-435 мг/дм³), середньою жорсткістю (3,94-5,52 мг-екв/дм³). Вміст розчиненого кисню становив 3,6-8,1 мг/дм³ при нормі 4,0 мг/дм³. Середньорічна концентрація амонію сольового незначно знизилась у порівнянні з 2008 роком і становить 0,29 мг/дм³, а БСКп знизилось з 5,35 до 5,0 мг/дм³. Хром не виявлено. Вміст міді знаходився у межах 0,046-0,386 мг/дм³, АПАР – 0,015-0,121 мг/дм³, нафтопродуктів 0,023-0,032 мг/дм³, марганцю 0,00-0,015 мг/дм³, що значно нижче ГДК.

Якість води у р.Рів відповідала нормам СНіП №4630-88, ОБУВ 1990 та ГОСТ 2761 окрім вмісту органічних сполук (4 проби), розчиненого кисню (2 проби) та кольоровості (1 проби). Стан води у р.Рів в порівнянні з 2008 року поліпшився, за винятком нітритів (середня концентрація зросла у 3 рази).

Якість води у р.Рів залишилась приблизно незмінною в порівнянні з 2008 роком, спостерігається незначне збільшення концентрації вмісту завислих речовин, але значення концентрації знаходиться в межах ГДК. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста». За гідробіологічними показниками в обох створах вода оцінюється як «умовно чиста».

2010 р. якість води в створах залишилась приблизно незмінною в порівнянні з 2009 роком, спостерігається незначне збільшення концентрації вмісту амоній-іону, сухого залишку, сульфатів, нітритів та нітратів, але значення концентрації знаходиться в межах ГДК.

Відібрано 1 пробу. Розчинений кисень $9,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ при нормі не менше $4,00 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, мінералізація води оптимальна (сухий залишок $415 \text{ мг}/\text{дм}^3$), вода середньої жорсткості $5,2 \text{ мг-екв}/\text{дм}^3$. Концентрація амонію сольового більше у 2,6 рази у порівнянні з середньорічною концентрацією 2009 року і становить $0,77 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (ГДК = $2,60 \text{ мг}/\text{дм}^3$), а БСКп знизилось з 5,0 до $4,4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ (ГДК = $3,00 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$).

Хром не виявлено. Вміст міді $0,075 \text{ мг}/\text{дм}^3$, АПАР = $0,019 \text{ мг}/\text{дм}^3$, нафтопродукти = $0,017 \text{ мг}/\text{дм}^3$, марганець = $0,008 \text{ мг}/\text{дм}^3$, що значно нижче ГДК. Якість води у річці Рів (район с.Могили́вка) відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84, окрім вмісту органічних сполук (БСКп= 1,5 ГДК та ХСК =1,4 ГДК) і поліпшилась у порівнянні з 2009 роком по більшості показників. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста». За гідробіологічними показниками в обох створах вода оцінюється як «умовно чиста».

2011 р. задовільно працюють очисні споруди каналізації м.Бар (Барське КВУ ВКГ "Барводоканал"). У 2011 році контролювалась у створі № 12 вище м. Бар. Якість води в створі залишилась приблизно незмінною в порівнянні з 2010 роком, спостерігається незначне зменшення

концентрації вмісту амоній-іону, завислих речовин, сухого залишку, сульфатів, нітритів та нітратів, але значення концентрації знаходиться в межах ГДК.

Із 90 вимірювань, проведених у 2011 році має місце 6 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування, що складає 6,7 % від загальної кількості вимірювань.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р. Рів у районі вище с. Могилівка органічними сполуками (БСКп = 3,8-7,63 мгО₂/дм³, яке перевищує ГДК = 3,0 мгО₂/дм³ у 1,3-2,5 рази, ХСК = 16,0-35,3 мгО₂/дм³, яке перевищує ГДК = 15,0 мгО₂/дм в 1,1-2,4 рази).

Розчинений кисень знаходився в межах від 5,8 - 8,8 мгО₂/дм³ при нормі не менше мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна, сухий залишок від 354,0 - 390 мг/дм³, (ГДК не більше 1000мг/дм³), вода середньої жорсткості: 4,45 - 5,90 мг-екв/дм³ (при нормі 7,0 мг-екв/дм³).

Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів також знаходиться значно нижче рівня токсичної дії (ГДК).

Хром не виявлено. Вміст міді 0,041 мг/дм³, АПАР = 0,042 мг/дм³, нафтопродукти = 0,023 мг/дм³, марганець = 0,009 мг/дм³, що є нижче ГДК.

Решта гідрохімічних показників відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора".

Концентрація забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК (окрім органічних сполук) і поліпшилась по багатьом показникам у порівнянні з 2010 роком по більшості показників. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста». За гідробіологічними показниками вода оцінюється як «умовно чиста».

2012 р. було відібрано 4 проби води, і виконано в них 136

гідрохімічних вимірювання, Із 136 вимірювань мас місце 7 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДКгп) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Рів у районі вище с.Могилівка органічними сполуками. БСКп = 3,06-10,6 мгО₂/дм³ (1,02-3,53ГДКгп). Перевищення зафіксовано у 4 пробах. ХСК = 10,3 - 44,7 мгО₂/дм³ (0,69-2,98ГДКгп). Перевищення норм ГДК у 3 пробах води.

Розчинений кисень знаходився в межах від 6,2 - 8,8 мгО₂/дм³ при нормі ГДК не менше 4,00 мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна: сухий залишок становить від 354,0 - 409,0 мг/дм³ (при нормі не більше 1000 мг/дм³), вода середньої жорсткості від 4,25 -6,10 мг-екв/дм³ (ГДК=7, мг-екв/дм³). Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів також знаходиться значно нижче рівня токсичної дії (ГДК). їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді р.Рів.

Хром не виявлено. Вміст міді=0,075 мг/дм³ (0,08ГДК) АПАР = 0,063 мг/дм³, нафтопродукти = 0,117 мг/дм³ (0,39ГДК), марганець = 0,009 мг/дм³ (0,09ГДК).

Більшість гідрохімічних показників відповідає нормам СанПіН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора". Концентрація цих забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста».

2013 р. було відібрано 4 проби води, і виконано в них 136 гідрохімічних вимірювання, Із 136 вимірювань мас місце 6 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДКгп) забруднюючих

речовин для водойм господарсько-питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Рів у районі вище с.Могилівка органічними сполуками. БСКп = 1,2-14,0 мгО₂/дм³ (1,7-4,7ГДКгп). Перевищення зафіксовано у 3 пробах. ХСК = 5,9-51,0 мгО₂/дм³ (0,4-3,4ГДКгп). Перевищення норм ГДК у 3 пробах води.

Розчинений кисень знаходився в межах від 4,8-11,7 мгО₂/дм³ при нормі ГДК не менше 4,00 мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна: сухий залишок становить від 384-480 мг/дм³ (при нормі не більше 1000 мг/дм³), вода середньої жорсткості від 4,36-6,06 мг-екв/дм³ (ГДК=7, мг-екв/дм³).

Вміст амонію сольового становив 0,03-0,22 мг/дм³ (0,01-0,08ГДКгп), вміст нітритів - 0,03-0,06 мг/дм³ (0,01-0,02ГДКгп), нітратів - 4,8-11,7 мг/дм³ (0,11-0,26ГДКгп).

Хром не виявлено, концентрації заліза за даний період не перевищувала 0,1 мг/дм³ (0,3ГДКгп). Вміст міді знаходиться у межах 0,021-0,508 мг/дм³ (0,02-0,51ГДК), АПАР - 0,087-0,160 мг/дм³, нафтопродукти - 0,030-0,160 мг/дм³ (0,1-0,5ГДКгп).

Більшість гідрохімічних показників відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора". Концентрація цих забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК, окрім вмісту органічних сполук: показники БСКповне та ХСК. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста».

2014 р. було відібрано 4 проби води, і виконано в них 136 гідрохімічних вимірювань. Із 136 вимірювань має місце 8 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДКгп) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Рів у районі вище с.Могилівка органічними сполуками. Показник БСКп

був у межах 5,20-14,50 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$ (1,7-4,8ГДК_{гп}); у 2013 році - 1,2-14,0 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$ (1,7-4,7ГДК_{гп}). Перевищення зафіксовано у 4 пробах.

Також у 4 пробах перевищував нормативи показник ХСК = 30,0-70,0 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$ (2,0-4,7ГДК_{гп}); у 2013 році - 5,9-51,0 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$ (0,4-3,4ГДК_{гп}).

Перевищення норм ГДК у 3 пробах води.

Розчинений кисень знаходився в межах від 6,23-8,09 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$ при нормі ГДК не менше 4,00 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$, мінералізація води оптимальна: сухий залишок становить від 418,7-492,0 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (при нормі не більше 1000 $\text{мг}/\text{дм}^3$), вода середньої жорсткості від 4,67-6,03 $\text{мг-екв}/\text{дм}^3$ (ГДК=7, $\text{мг-екв}/\text{дм}^3$). Вміст амонію сольового становив 0,04-0,23 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (0,02-0,09ГДК_{гп}), вміст нітритів - 0,07-0,16 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (0,02-0,05ГДК_{гп}), нітратів - 0,64-12,7 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (0,01-0,28ГДК_{гп}). Хром не виявлено, концентрації заліза - 0,10-0,17 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (0,33- 0,57ГДК_{гп}). Вміст міді знаходиться у межах 0,025-0,170 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (0,03- 0,20ГДК), АПАР - 0,013-0,099 $\text{мг}/\text{дм}^3$, нафтопродукти - 0,018-0,115 $\text{мг}/\text{дм}^3$ (0,1-0,38ГДК_{гп}).

Більшість гідрохімічних показників відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора". Концентрація цих забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК, окрім вмісту органічних сполук: показники БСК_{повне} та ХСК. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста».

2015 р. було відібрано 4 проби води, і виконано в них 136 гідрохімічних вимірювання, Із 136 вимірювань має місце 8 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК_{гп}) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Рів у районі вище с.Могилівка органічними сполуками. Показник БСК_п був у межах 3,4-14,5 $\text{мгО}_2/\text{дм}^3$ (1,13-4,83ГДК_{гп}); у 2014 році - 5,20-14,50

мгО₂/дм³ (1,7-4,8ГДКгп). Перевищення зафіксовано у 4 пробах.

Також у 4 пробах перевищував нормативи показник ХСК = 18,0-52,9мгО₂/дм³ (1,20-3,53ГДКгп); у 2014 році - 30,0-70,0 мгО₂/дм³ (2,0-4,7ГДКгп). Перевищення норм ГДК у 4 пробах води.

Розчинений кисень знаходився в межах від 4,0-17,8 мгО₂/дм³ при нормі ГДК не менше 4,00 мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна: сухий залишок становить від 407,0-466,0 мг/дм³ (при нормі не більше 1000 мг/дм³), вода середньої жорсткості від 4,86-5,83 мг-екв/дм³ (ГДК=7,0 мг-екв/дм³). Вміст амонію сольового становив 0,04-0,16 мг/дм³ (0,02-0,06ГДКгп), вміст нітритів - 0,052-0,230 мг/дм³ (0,02-0,07ГДКгп), нітратів - 0,80-2,30 мг/дм³ (0,02-0,05ГДКгп). Хром не виявлено, концентрації заліза - 0,10-0,27 мг/дм³ (0,33- 0,90ГДКгп). Вміст міді знаходиться у межах 0,011-0,070 мг/дм³ (0,01- 0,07ГДК), АПАР - 0,054-0,220 мг/дм³, нафтопродукти - 0,015-0,109 мг/дм³ (0,05-0,36ГДКгп).

Більшість гідрохімічних показників відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора". Концентрація цих забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК, окрім вмісту органічних сполук: показники БСКповне та ХСК. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста».

2016 р. було відібрано 4 проби води та виконано 120 гідрохімічних вимірювання. Із 120 вимірювань має місце 8 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько - питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Рів у районі вище с. Могилівка органічними сполуками: БСКп = 4,0 - 10,10 мгО₂/дм³ при нормі ГДК = 3,0 мгО₂/дм³, перевищення зафіксовано у - 3,4 рази (4 проби). ХСК = 20,60 - 50,00 мгО₂/дм³, при нормі ГДК = 15,0

мгО₂/дм³, перевищення норм ГДК у 1,4 - 3,3 рази (4 проби).

Розчинений кисень знаходився в межах від 4,10 - 9,40 мгО₂/дм³ при нормі ГДК >4,00 мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна, сухий залишок становить від 462,0,0 - 522,0 мг/дм³, (ГДК не >1000), вода середньої жорсткості від 4,97 - 5,77 мг-екв/дм³.

Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів також знаходиться значно нижче рівня токсичної дії (ГДК). Їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді р. Рів. Хром не виявлено. Вміст міді=0,034 мг/дм³, АПАР = 0,080 мг/дм³, нафтопродукти = 0,042 мг/дм³, марганець = 0,011 мг/дм³, що є нижче ГДК.

Решта гідрохімічних показників відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року. Концентрація цих забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК. За екологічною класифікацією вода річки за станом «добра», за чистотою «чиста».

2017 р. було відібрано 4 проби води та виконано 120 гідрохімічних вимірювань. Із 120 вимірювань має місце 8 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько - питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Рів у районі вище с. Могилівка органічними сполуками: 5,08-17,3 мгО₂/дм³ (у 2016 році 4,0 - 10,10 мгО₂/дм³) при нормі ГДК = 3,0 мгО₂/дм³, перевищення зафіксовано у 1,4 - 5,6 рази (4 проби); ХСК = 25,7-79,2 мгО₂/дм³ (у 2016 році 20,60 - 50,00 мгО₂/дм³), при нормі ГДК = 15,0 мгО₂/дм³, перевищення норм ГДК у 1,7 - 5,3 рази (4 проби).

Розчинений кисень знаходився в межах від 4,40-8,50 мгО₂/дм³ при нормі ГДК >4,00 мгО₂/дм³, мінералізація води оптимальна, сухий залишок становить 505,0-572,0 мг/дм³, (ГДК не >1000 мг/дм³), вода середньої жорсткості від 5,30-6,10 мг-екв/дм³.

Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів також знаходиться значно нижче рівня токсичної дії (ГДК). Їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді р. Рів.

Хром не виявлено. Вміст міді $=0,014-0,022 \text{ мг/дм}^3$, АПАР $= 0,025-0,157 \text{ мг/дм}^3$, нафтопродукти $=0,021-0,091 \text{ мг/дм}^3$, марганець $0,014 \text{ мг/дм}^3$ ГДК. Решта гідрохімічних показників також відповідає нормам СанПіН №4630-88, ОБУВ 1990 року. Концентрація цих забруднюючих речовин знаходиться значно нижче ГДК.

Як свідчать результати табл. 1.2 за період 2005 – 2017 рр. за середньорічними концентраціями речовин на р. Рів спостерігалось постійне перевищення ГДК господарсько-питних по БСК₅, на посту с. Могилівка – по ХСК. Також звертає увагу забрудненість кадмієм – токсичним важким металом. Хоча кратності перевищень ГДК незначні, все ж по більшості показників норми ГДК не порушуються.



Рис. 1.18 - Р. Рів біля села Шершні

Таблиця 1.2 - Середньорічні концентрації гідрохімічних показників р. Рів у вигляді коефіцієнтів перевищення господарсько-питних ГДК

Рік	ЗР	БСК5	Мінералізація	Сульфати	Хлориди	кальцій	магній	твердість	Амоній	нітрати	нітри	фосфати	ХСК	АПАР
р.Рів, м.Бар														
2005	0,78	0,75	0,48	0,05	0,06				0,27	0,04				0
2006	0,8	0,8	0,5	0	0,1				0,3	0				0
2007	0,87	0,74	0,46	0,08	0,07				0,23	0,04	0,02	0,04	0,83	0
2008	0,93	0,7	0,4	0,07	0,06			0,72	0,27	0,04	0,08	0,03	0,81	0
2009	0,91	0,95	0,4	0,06	0,07			0,81	0,25	0,06	0,23	0	0,83	0
2010	0,95	1,05	0,81	0,1	0,08	0,28	0,65	0,75	0,46	0,09	0,02	0,06	0,85	0
2011	0,98	1,2	0,64	0,09	0,12	0,25	0,55	0,66	0,25	0,05	0,01	0,01		
р.Рів, м.Браїлів														
2005	0,74	1,08	0,42	0,06	0,09				0,53	0,04				0
2006	0,7	1	0,4	0,1	0,1				0,4	0				0
2007	0,85	1,52	0,42	0,08	0,1				0,32	0,04	0,03	0,02	0,96	0
2008	0,91	1,09	0,42	0,08	0,09			0,97	0,31	0,05	0,02	0,03	0,81	0
2009	0,94	1,18	0,42	0,08	0,08			0,97	0,23	0,05	0,28	0	0,83	0
2010	0,93	1,09	0,63	0,11	0,11	0,35	0,78	0,89	0,35	0,07	0,03	0,04	0,82	0
р.Рів, гирло, вище с. Могилівка														
2011	0,5	2,13	0,36	0,03	0,08	0,35	0,39	0,64	0,19	0,02	0,04	0,07	1,71	0,31
2012	0,38	1,9	0,38	0,05	0,09			0,79	0,17	0,06	0,02			
2013	0,29	2,53	0,42	0,05	0,07			0,73	0,05	0,05	0,01			
2014	0,31	3,43	0,46	0,06	0,07	0,37	0,61	0,76	0,04	0,1	0,03	0,04	3,47	0,12
2015	0,44	3,19	0,44					0,77	0,01	0,04	0,04		2,55	
2016	0,58	2,57	0,5					0,77	0,05	0,03	0,01		2,58	
2017	0,54	2,86	0,55						0,06	0,04	0,02	0,04	2,95	



Рис. 1.19 – Річка Рів біля міста Бар

Продовження табл. 2.2

Рік	фториди	мідь	цинк	хром	нікель	алюміній	кадмій	залізо	феноли	свинець	марганець	кобальт	НП	кисень
р.Рів, м.Бар														
2005	0,04		0,01	0	0,06				0	0	0,04	0		
2006	0	0	0	0	0	0,2	3	0,2	0	0	0	0		
2007	0,04	0	0	0,03	0,02	0,2	2,67	0,16	0	0,03	0,07	0,1	0	
2008	0,01	0	0	0,07	0	0,2	2,67	0,22	0	0,02	0,01	0,03	0	
2009	0,02	0	0,01	0	0	0,2	1	0,26	0	0	0,02	0	0	
2010		1,85				0,48		0,33					0	
2011								0,17						
р.Рів, м.Браїлів														
2005	0,06		0,01	0	0,1				0	0	0,11	0		
2006	0,1	0	0	0	0,1	0,2	4	0,2	0	0	1	0		
2007	0,04	0	0,01	0	0,1	0,2	4,33	0,23	0	0	0,1	0,1	0	
2008	0,03	0	0,01	0	0,04	0,2	1	0,26	0	0	0,01	0,09	0	
2009	0,04	0	0,01	0	0	0,2	1	0,3	0	0	0,01	0,1	0	
2010		1,75				0,38		0,32					0	
р.Рів, гирло, вище с. Могилівка														
2011		0,03						0,4					0,07	0,63
2012								0,45					0,39	0,6
2013								0,33					0,26	0,49
2014		0,08						0,44					0,17	0,55
2015		0,05						0,58					0,26	0,49
2016		0,034						0,3					0,14	0,58
2017		0,018						0,66			0,13		0,17	0,58



Рис. 1.19 – Річка Рів біля міста смт. Браїлов

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОХІМІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ОКРЕМИМИ ПОКАЗНИКАМИ ВОДИ Р. РІВ НА ОСНОВІ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ

2.1 Опис методики дослідження [29]

З наукової точки зору важливим є пошук взаємозв'язків між вмістом у воді окремих гіdroхімічних показників. Подібні зв'язки дають змогу підібрати розрахункові залежності, вирішувати питання оперативної оцінки і прогнозування якості води, автоматизувати обчислення стоку розчинених речовин. Однак такі зв'язки існують не завжди, що пояснюється складністю умов формування хімічного складу води річок на їх водозборах, високим рівнем антропогенного навантаження, яке спотворює природний гіdroхімічний режим річок. В такому випадку статистичні методи (кореляційний аналіз) можуть бути застосовані для пошуку, опису і моделювання багатьох гіdroхімічних процесів, особливо на початкових етапах гіdroхімічних досліджень. .

Потреба у розвитку системи контролю гіdroхімічних показників визначає необхідність у підвищенні вимог до інформації про якість вод (точність, рівень надійності). Надійним шляхом підвищення достовірності інформації є встановлення закономірностей між окремими показниками якості поверхневих вод. Такі залежності використовують для гіdroхімічного районування річок України.

На концентрацію гіdroхімічних показників можуть впливати:

- часткові фактори (характерні для даного компонента);
- загальні фактори (які впливають і на решту компонентів).

В роботі для оцінки зв'язків між гіdroхімічними показниками застосований метод математичної статистики - кореляційний аналіз, який полягає у встановленні залежності між випадковими величинами (окремими

вибірками або багатомірними групами гідрохімічних показників). Кількісним критерієм тісноти зв'язку між двома вірогідними величинами (які мають нормальний або логнормальний розподіл) є коефіцієнт кореляції r_{xy} . Зв'язки з кореляцією $r_{xy} \geq 0,6$ вважаються достатньо тісними.

Коефіцієнт кореляції (r_{xy}) між рядами двох характеристик (x, y) обчислюється за формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta x \cdot \Delta y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \Delta x^2 \cdot \sum_{i=1}^n \Delta y^2}}, \quad (2.1)$$

де x_i, y_i – члени рядів, x_0, y_0 – їх середньоарифметичні значення.

Для масових кореляційних розрахунків найбільш вдалою є таблична форма запису. Тому при дослідженні взаємної кореляції між гідролого-гідрохімічними показниками складають відповідні кореляційні матриці, що дозволяє проводити аналіз існуючих між іонних зв'язків.

Для оцінки точності розрахунку коефіцієнтів парної кореляції r_{xy} необхідно визначити середньоквадратичну похибку (m_r), яка при об'ємі вибірки $n < 100$ розраховується за формулою:

$$m_r = \frac{1 - r_{xy}^2}{\sqrt{n - 2}}, \quad (2.2)$$

де n – об'єм вибірки.

Оцінка надійності коефіцієнта кореляції виконується згідно статистики t-критерію Стьюдента за формулою:

$$t = \frac{|r_{xy}|}{m_r}. \quad (2.3)$$

Висновок про достовірність досліджуваного лінійного зв'язку робиться для прийнятого рівня значущості ($q=5\%$) і відповідної кількості ступенів свободи ν .

2.2 Аналіз вхідних даних

Фізико-географічні умови басейну річки Рів досить неоднорідні, що визначає різноманітність хімічного складу поверхневих вод і особливості гідрохімічного режиму річок басейну, який в першу чергу визначається водним стоком, зокрема його внутрішньорічним розподілом.

Для характеристики гідрохімічного режиму р. Рів використані дані ДАВРУ за 2008 - 2018 рр. (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Межі коливань концентрацій гідрохімічних показників р. Рів – с. Могилівка (2008 - 2018 рр., дані ДАВРУ), мг/дм³

Вміст	БСК ₅	ЗР	O ₂	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NH ₄	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	P _{min}	СПАР	ПО	ХСК
Макс.	13	13	8,5	40,5	58,5	0,24	2,9	0,1	0,26	0,16	61	79,2
Мін.	0,9	2	1,9	12,8	14,9	0,03	0,16	0,004	0,02	0,013	4,4	5,9
Сер.	7,19	10,8	6,85	30,9	42,9	0,17	1,65	0,054	0,15	0,084	33,5	44,3

Як відомо, хімічний склад поверхневих вод не постійний у часі і змінюється відповідно до переважання у стоці протягом року вод різних генетичних категорій: поверхнево-схиливих, ґрунтово-поверхневих та підземних. Головними іонами сольового складу річкових вод Рів є гідрокарбонати, сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій, походження яких у водах пов'язано, в основному, з розчиненням солей, які утворюють гірські породи і ґрунти, та з процесами іонного обміну.

Гідрокарбонатні іони є найважливішою частиною хімічного складу природних вод і в більшості випадків зумовлюють їх клас. Вони характерні для води більшості річок, оскільки поверхневі води формуються переважно у

верхніх, відносно добре промитих шарах ґрунтів і порід і тому бідних на легкорозчинні хлориди та сульфати. Відтак, іонний склад таких вод пов'язаний з дуже поширеними та малорозчинними карбонатними породами — вапняками та доломітами, які у значній мірі зустрічаються серед осадових порід.

Сульфатні іони присутні практично у всіх природних водах і, зазвичай, займають друге місце по вмісту після гідрокарбонатів. Вони потрапляють у воду, головним чином, в результаті хімічного вивітрювання з осадовими породами, під час окиснення сульфідів, розчинення мінералів з вмістом сірки (зазвичай гіпсу). Є також сульфати антропогенного походження, вміст яких зумовлюється розкладанням промислових і господарсько-побутових стічних вод. Режим сульфатів визначають окисно-відновні процеси, біологічна ситуація у водному об'єкті та господарська діяльність людини. За даними спостережень ДАВРУ, вміст сульфатів на посту р. Рів – с. Могилівка змінювався в межах 12,8 - 40,5 мг/дм³.

Хлоридні іони характеризуються високою міграційною здатністю, що пояснюється їх доброю розчинністю, слабкою здатністю до сорбції на завислих речовинах та до споживання водними організмами. У природні води хлориди надходять шляхом розчинення хлорвмісних мінералів та соленосних відкладів. В останні роки відчутна роль промислових і господарсько-побутових стічних вод у збільшенні вмісту хлоридів у водних об'єктах. Хлориди містяться у водах р.Рів у концентраціях від 14,9 до 58,5 мг/дм³.

Іон кальцію є домінуючим катіоном для слабомінералізованих вод. Головними джерелами надходження кальцію у поверхневі води є процеси хімічного вивітрювання і розчинення мінералів (вапняків, доломітів, гіпсу тощо). Значні кількості Са виносяться з стічними водами силікатних, металургійних, скловарних, хімічних підприємств та з сільськогосподарських угідь.

Іони магнію надходять у поверхневі води за рахунок процесів хімічного вивітрювання та розчинення доломітів, мергелів та інших мінералів, зі стічними водами металургійних, силікатних, текстильних та інших підприємств.

Сумарний вміст іонів кальцію та магнію у воді формує її загальну жорсткість (твердість).

Іони натрію та калію надходять у поверхневі води з вивержених і осадових порід, з господарсько-побутовими і промисловими стічними водами, із зрошувальними водами з сільськогосподарських угідь.

Мінералізація води (або сума іонів) - це сумарний вміст всіх виявлених під час хімічного аналізу води мінеральних речовин. Коливання мінералізації поверхневих вод має сезонний характер відповідно до зміни протягом року ролі різних видів живлення. Як правило, під час весняної повені і паводків мінералізація виявляється мінімальною, а у меженні періоди досягає найбільших значень.

Водневий показник (рН) обумовлений наявністю вільних іонів водню. Маючи сезонний характер коливань, що обумовлено, у першу чергу, гідробіологічними процесами, величина рН є досить стабільним показником. Різка зміна рН води свідчить про забруднення водного об'єкта кислими або лужними стічними водами промислових підприємств. В природних водах концентрація водневих іонів зумовлена в основному відношенням концентрацій вільного діоксиду вуглецю та гідрокарбонатних іонів, також впливає високий вміст гумусових речовин, основних карбонатів та гідроксидів металів, які утворюються внаслідок поглинання CO_2 при фотосинтезі, а також наявність у воді солей, що гідролізуються. Крім того, в забруднених поверхневих водах можуть міститися сильні кислоти або основи, які впливають на кислотність води. Концентрація іонів водню має велике значення для хімічних та біологічних процесів, які протікають у

природних водах. Від рН залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, стійкість різних форм міграції елементів.

Вода річки Рів за даними ДАВРУ має невеликий вміст зважених часток (від 2 до 13 мг/дм³) що є наслідком надмірного зарегулювання річки ставками і відстоюванням води в них.

Вміст у воді р.Рів великої кількості органічних і гумусових сполук, особливо в періоди зростання водності, визначає високі показники динаміки кольоровості води.

Розчинений у воді кисень є одним із найважливіших фізико-хімічних показників. Разом з тим він є найбільш вагомим природним окиснювачем, визначає якість води та можливість підтримання онтогенезу гідробіонтів. Основними споживачами розчиненого кисню є процеси дихання гідробіонтів та окиснення органічних речовин. Низький вміст розчиненого кисню впливає на весь комплекс біохімічних та екологічних процесів у водному об'єкті. У поверхневих водах вміст кисню змінюється в широких межах і підлягає сезонним і добовим коливанням. Дефіцит кисню частіше спостерігається у водних об'єктах з високими концентраціями забруднювальних органічних речовин та у евтрофованих водоймах, які містять велику кількість біогенних та гумусових речовин. За даними спостережень ДАВРУ, вміст розчиненого кисню у воді р.Рів становив від 1,9 до 8,5 мгО/дм³.

Хімічне споживання кисню ХСК є показником забруднення води, за даними спостережень ДАВРУ у воді р.Рів цей показник змінювався від 5,9 до 79,2 мг/дм³. Вміст органічних речовин у воді за показником перманганатної окиснюваності ПО досить значний і складав від 4,4 до 61 мгО/дм³.

Біохімічне споживання кисню (БСК) - це кількість кисню, який споживається за певний час при біохімічному окисненні у воді речовин в аеробних умовах. Тобто БСК дає непрямі уявлення про кількість органічної речовини у воді. В практиці найчастіше застосовується значення БСК₅ (біохімічне споживання кисню протягом 5 діб). Значенням БСК₅

користуються для оцінки ступеня забрудненості водного об'єкта та вмісту органічних речовин, які легко окислюються. Даний показник змінювався від 0,9 до 13 мгО/дм³.

Біогенні речовини відносяться до переліку найважливіших показників якості води та стану водної екосистеми. Вони визначають рівень розвитку гідробіонтів, трофічність водойм, ступінь їх забруднення.

До біогенних речовин у природних водах відносять сполуки азоту, фосфору і силіцію. Азот і фосфор найбільш активно беруть участь у життєдіяльності водних організмів. Найбільш важливими в біологічному та біохімічному відношенні є сполуки ортофосфорної та азотної кислот, від кількості яких в окремі періоди року залежить інтенсивність розвитку органічного життя у водному об'єкті. Біогенні речовини є каталізаторами процесу антропогенного евтрофування поверхневих вод. Крім того, значна концентрація біогенних речовин у воді може бути досить небезпечною для людини. До основних джерел надходження біогенних речовин (сполук азоту і фосфору) у річкові води відносять житлово-комунальне господарство, промисловість, сільське господарство, тваринництво, землеробство, а також атмосферні опади. Значну роль також відіграють внутрішні процеси) водному об'єкті.

Мінеральні сполуки азоту у річкових водах зустрічаються в основному у вигляді розчинених у воді нітратів, нітритів та амонійних солей. Також у поверхневих водах присутні органічні сполуки азоту, які є результатом розпаду білкових речовин. Головним джерелом сполук азоту у річкових водах є процеси білкового розпаду, які відбуваються як у водоймах, так і в навколишніх ґрунтах. Одним із показників ступеня евтрофікації водойм є вміст у них неорганічних сполук азоту.

Основними джерелами надходження іонів амонію у водні об'єкти є господарсько-побутові стічні води, поверхневий стік з сільськогосподарських угідь у випадку використання амонійних добрив, а також стічні води різних

галузей промисловості. Сезонні коливання концентрації амонію характеризуються зазвичай пониженням його весною та у період інтенсивної фотосинтетичної діяльності фітопланктону і підвищенням влітку, при посиленні процесів бактеріального розкладу органічних речовин. Значна його кількість є ознакою недавнього забруднення вод або результатом інтенсивних відновних процесів, які є звичними для гумінових сполук болотяних вод. Динаміка змін вмісту азоту амонійного у воді р. Рів становила від 0,03 до 0,24 мг/дм³.

Нітрити є проміжними продуктами у кругообігу азоту (органічна речовина амоній - нітрити нітрати), тому їх концентрації у воді, як правило, невисокі порівняно з амонійним та нітратним азотом. Наявність у незабруднених водних об'єктах нітритів пов'язано, основним чином, із процесами розкладу органічних речовин та нітрифікації. У помітних концентраціях нітрити виявляються при дефіциті кисню у водоймі, високий вміст у водних об'єктах можливий також у районах скиду стічних вод підприємств, які використовують у технологічному процесі нітрити і солі. Окрім того, зміна вмісту нітритів відображає також процеси самоочищення природних вод. Концентрація нітритів у воді р. Рів становила від 0,004 до 0,1 мг/дм³.

Азот нітратний утворюється у природних водах при внутрішньо водоймних процесах нітрифікації амонійних іонів у присутності кисню під впливом нітрифікуючих бактерій, тому збільшення концентрацій нітратів спостерігається у літній період під час масового відмирання фітопланктону. Другим джерелом надходження нітратів у поверхневі води являються атмосферні опади. Концентрація нітратного азоту у воді р. Рів змінювалась від 0,16 до 2,9 мг/дм³.

Фосфати потрапляють у річкові води внаслідок водної ерозії гірських порід. У природних водах фосфор знаходиться у вигляді як мінеральних, так і органічних сполук. Частина з них є розчинною, частина зустрічається у

вигляді колоїдів та завислих речовин. Фосфати в значній мірі визначають продуктивність водойми, оскільки є поживною речовиною для водних організмів. У річкових водах, зазвичай, природна концентрація фосфатів у вегетаційний період мала внаслідок витрачання на біологічні процеси, а в зимовий період максимальна за рахунок розкладання органічних залишків. Підвищені концентрації фосфору у водах свідчать інколи про їх забруднення. Вміст фосфатних іонів у воді р. Рів поблизу с. Могилівка становив від 0,02 до 0,26 мг/дм³.

Залізо загальне майже завжди присутнє у природних водах, оскільки воно повсюдно розсіяне у гірських породах. Концентрація заліза у природних водах, внаслідок низької міграційної здатності, незначна. До головних чинників, які визначають обсяги та інтенсивність надходження Fe в поверхневі води, слід віднести процеси хімічного вивітрювання гірських порід. Значна кількість розчинних сполук заліза надходить у поверхневі водні об'єкти з підземним стоком, внаслідок підземного живлення, зі стічними водами різних галузей промисловості і сільського господарства, зливовими стічними водами, поверхнево-схиловим стоком з урбанізованих територій та сільськогосподарських угідь.

Вміст у водах р.Рів важких металів (мідь, хром, марганець, нікель) лімітується високими значеннями рН, мутності води, інтенсивними біологічними процесами. Джерелами надходження важких металів є гірські породи, стічні води хімічних і металургійних виробництв, шахтні води, різні реагенти, що містять мідь, а також стічні води з сільськогосподарських угідь. Вміст важких металів у воді р. Рів у багатьох випадках є максимальним під час паводків і водопілля, що пояснюється їх змивом з поверхні водозбору. Саме тому вміст зазначених сполук у воді річки наближається до аналітичного нуля.

Вміст у природних водах таких забруднювальних речовин, як нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) в

основному залежать від антропогенного навантаження на водні об'єкти. Великі кількості нафтопродуктів надходять у поверхневі води із стічними водами підприємств нафтопереробної, хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, з господарсько-побутовими стічними водами. Основним джерелом СПАР у природних водних об'єктах є господарсько-побутові і промислові стічні води. Потрапляючи у водойми, ці сполуки можуть впливати на їх фізико-хімічний стан, погіршуючи кисневий режим та органолептичні властивості. Разом з тим, зазначені сполуки довгий час зберігаються у воді річок та повільно розкладаються. За даними спостережень ДАВРУ вміст СПАР у р. Рів коливається від 0,013 до 0,16 мг/дм³.

2.3 Аналіз отриманих результатів

За даними спостережень ДАВРУ була складена кореляційна матриця за окремими гідрохімічними показниками р. Рів за 2008 – 2018 рр (табл 2.2). Всього використано 12 показників: БСК, завислі речовини, кисень, сульфати, хлориди, сполуки азоту, фосфати, окиснюваність і СПАР. Аналіз показує, що існує лише один корелятивно значимий прямий по знаку зв'язок між вмістом БСК₅ і ХСК. Тобто, зростання вмісту у воді р. Рів вмісту одного з показників супроводжується збільшенням концентрації іншого. Така ситуація може бути пояснена тим, що в басейні річки розташовано 2 численні скиди стічних і зворотних вод, які є «забруднені, недостатньо очищені», а в Жмеринці скидаються стоки взагалі без очистки.

3 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД Р. РІВ

3.1 Опис методики дослідження

Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями була розроблена у 1998 р. з метою забезпечення дотримання природоохоронних вимог і встановлення екологічних пріоритетів стосовно поверхневих вод суші та естуаріїв України, а також з метою гармонізації українського природоохоронного законодавства із природоохоронним законодавством ЄС, з міжнародними та європейськими стандартами стосовно водної політики і поліпшення якості поверхневих вод. Ця методика є основою для складання програм спостережень, аналізу даних, характеристики якості поверхневих вод суші та естуаріїв України з екологічних позицій і одержання інформації про стан водних об'єктів. Екологічна оцінка якості вод дає інформацію про воду як складову водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів і важливу частину природного середовища людини. Характеристика якості поверхневих вод дається на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за комплексом гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, котрі відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем. Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв є невід'ємною частиною екологічної оцінки якості поверхневих вод, оскільки виконання такої оцінки неможливе без наявності екологічної класифікації, яка є її критеріальною базою. Застосування цієї методики поширюється на всі поверхневі води суші та естуарії України. На основі єдиних екологічних критеріїв ця методика дозволяє порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах в різних регіонах і в країні загалом [29].

3.2 Опис постів моніторингу і вихідних даних

По посту ДАВРУ р. Рів – с.Могилівка, вище села моніторинг якості води здійснює лабораторія моніторингу вод та ґрунтів Вінницького РУВР Південно-Бузького БУВР, дані розміщено на інтернет ресурсі Державного агентства водних ресурсів України (ДАВРУ) за посиланням: <http://watermon.iisd.com.ua/EcoWaterMon/MapEcoWaterMon/Index>. За 2008 – 2018 рр. на посту моніторингу було відібрано та опрацьовано 37 проб води. В публічному доступі розміщено результати аналізів – концентрації 12 гідрохімічних показників – біохімічного поживання кисню за 5 діб, завислих речовин, розчиненого кисню, сульфатів, хлоридів, азоту амонійного, нітратного, нітритного, фосфатів, СПАР аніоногенних, перманганатної окиснюваності, хімічного споживання кисню. Ці показники є типовими індикаторами забрудненості води та її якості, які використовуються в методиках оцінки якості води для певних потреб.

3.3 Аналіз результатів екологічної оцінки якості води басейну р. Рів

Орієнтовна екологічна оцінка якості води р. Рів за період 2008-2018 рр. за даними ДАВРУ здійснювалась на основі обмеженої кількості гідрохімічних показників (12), тому блокові індекси не обчислювались. По кожному року розрахунок проводився для середніх і найгірших значень показників.

Результати наведені в таблицях А.1-А.2 в додатку А, а також була складена таблиця 3.1 і рисунок 3.1 для загального аналізу отриманих результатів.

Аналіз даних табл. А.1 показав, що за різними показниками ступінь забруднення вод р. Рів неоднаковий.

Забрудненість водою органічними речовинами за показником БСК₅ висока, відповідає 4-7 категорії III-V класу (води «задовільні - дуже погані» за станом, «забруднені - дуже брудні» за чистотою). Подібною є ситуація за показниками окиснюваності (ПО, ХСК).

Кисневий режим р.Рів за середніми значеннями показника має широкий діапазон зміни від 1 категорії до 6 («відмінні - погані», «дуже чисті - брудні»), за найгіршими значеннями набагато – від 3 до 7 категорії. Найкраща ситуація була в 2010 році, коли була 1 категорія по середнім і найгіршим значенням. Найгірша ситуація була в 2008, 2009 рр. Нестійкий кисневий режим вказує на часті випадки нестачі кисню у воді внаслідок забруднення річки Рів стічними водами і негативно впливає на стан водної екосистеми річки (замори), перевищуючі можливості до самоочищення.

Таблиця 3.1 – Значення екологічних індексів якості води за середніми і найгіршими значеннями показників складу води р. Рів – с. Могилівка за даними ДАВРУ за період 2008-2018 рр.

Роки	I _{е макс}	I _{е сер}
2008	4,92	4,08
2009	4,75	4,0
2010	3,5	3,5
2011	4,83	3,83
2012	4,67	4,08
2013	4,67	3,67
2014	4,67	4,33
2015	4,83	4,25
2016	5,17	4,33
2017	5,17	4,42
2018	3,83	3,83

Очевидно, що сучасний рівень забруднення річки перевищує граничні можливості її екосистеми до самовідновлення через невелику проточність і значну зарегульованість водоймами. і обмеженим водообміном в них, що в

умовах скидання стічних вод в річку створює умови для зниження розчиненого кисню. Забруднення р. Рів стоками добре простежується за показником СПАР, який досить стабільно відповідав 3-6 категорії II-IV класу (води за станом «добрі - погані», за чистотою «досить чисті- брудні»).

Також слід зазначити дуже високий рівень біогенного забруднення вод р. Рів за показниками вмісту сполук азоту і фосфору, де переважними є 4-7 категорії якості вод (за станом «задовільні - дуже погані», за чистотою «забруднені-дуже брудні»). Саме високий вміст таких сполук, викликаний антропогенним чинником, призводить до «цвітіння» вод у створених водоймах і погіршенню кисневого режиму.

В цілому, як видно з таблиці 3.1, за період 2008 – 2018 рр. значення екологічного індексу якості вод р. Рів по середнім концентраціям показників змінювалось від 3,5 до 4,4 балів і відповідало перехідному стану між II та III класами якості (за станом води «добрі-задовільні», за чистотою «досить чисті-слабо забруднені»). За найгіршими значеннями показників екологічний індекс змінювався від 3,5 до 5,2 балів і відповідав III класу 4-5 категорії (стан вод «посередній», чистота «помірно забруднені»).

Тобто, можна говорити про тяжіння вод р. Рів за екологічним станом до III класу якості вод за період 2008-2018 рр.

Щодо хронологічних тенденцій зміни екологічних індексів у часі, то на графіку рис. 3.1 можна побачити, що по динаміка індексів по середнім і максимальним значенням показників синхронна і не має чітко вираженої тенденції змін. Тобто, стан річки Рів оцінюється як задовільний, вода «забруднена».

Екологічний стан річки не є благополучним внаслідок високого антропогенного тиску та обмежених можливостей до самоочищення вод, і це вимагає уваги з боку природоохоронних установ та необхідність розробки комплексного управління якістю вод річки на основі басейнового принципу, який зараз активно запроваджується в Україні.

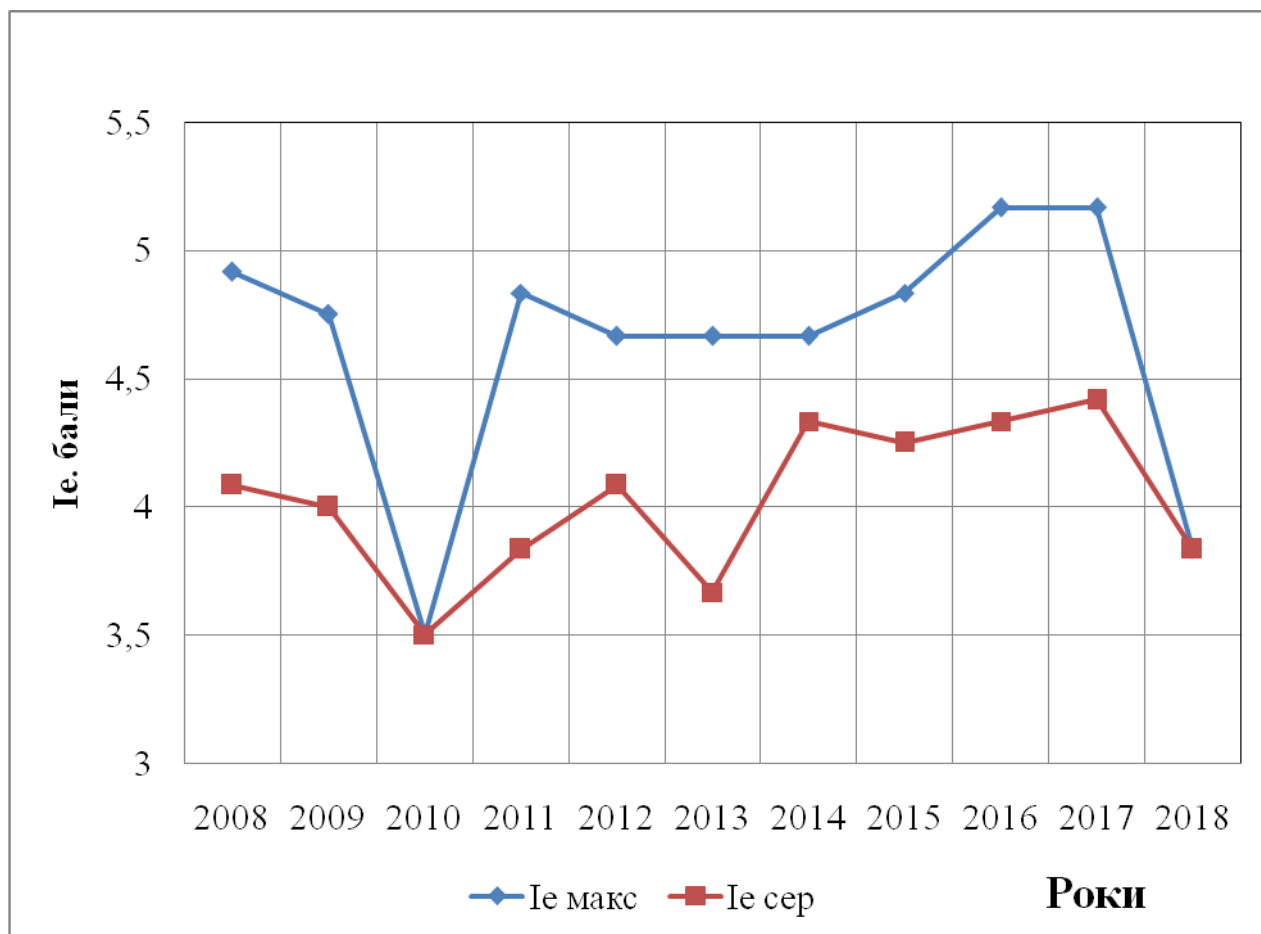


Рис. 3.1 – Хронологічний графік зміни екологічних індексів якості води р. Рів – с. Могилівка за даними ДАВРУ в 2008-2018 рр.

ВИСНОВКИ

В роботі було досліджено якість вод річки Рів за даними спостережень поста ДАВРУ р.Рів – с.Могили́вка, нижче села, 2008–2018 рр.

На режим річки впливає наявність забору води для господарських потреб, діяльність 137 ставків комплексного призначення і 11 водосховищ, які регулюють стік води і впливають на гідрохімічний склад води річки та якість її вод.

Виконана екологічна оцінка якості вод дозволила визначити, що по більшості показників екологічний стан річки оцінюється як незадовільний. Це проявляється у нестійкому режимі розчиненого кисню, високому вмісті у воді органічних і біогенних сполук.

В цілому за період 2008 – 2018 рр. значення екологічного індексу якості вод р. Рів по середнім концентраціям показників змінювалось від 3,5 до 4,4 балів і відповідало перехідному стану між II та III класами якості (за станом води «добрі-задовільні», за чистотою «досить чисті-слабо забруднені»). За найгіршими значеннями показників екологічний індекс змінювався від 3,5 до 5,2 балів і відповідав III класу 4-5 категорії (стан вод «посередній», чистота «помірно забруднені»). Тобто, можна говорити про тяжіння вод р. Рів за екологічним станом до III класу якості вод за період 2008-2018 рр. Щодо хронологічних тенденцій зміни екологічних індексів у часі, то динаміка індексів по середнім і максимальним значенням показників синхронна і не має чітко вираженої тенденції змін.

Тобто, стан річки Рів оцінюється як задовільний, вода «забруднена». Екологічний стан річки не є благополучним внаслідок високого антропогенного тиску та обмежених можливостей до самоочищення вод, і це вимагає уваги з боку природоохоронних установ та необхідність розробки комплексного управління якістю вод річки на основі басейнового принципу, який зараз активно запроваджується в Україні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Описания рек и озер и расчеты основных характеристик их режима. Т.6. Украина и Молдавия. – Вып.1. Западная Украина и Молдавия (без бассейна р. Днестра) /под ред. М.С.Каганера. – Л.: Гидрометиздат, 1978. 490 с.

2. Екологічний атлас басейну річки Південний Буг / Басейн. упр. водними ресурсами річки Південний Буг, Чорномор. прогр. Ветландс Інтернешнл; [підгот.: В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський ; ред.: Ю. С. Гавриков, Г. Б. Марушевський]. – Вінниця: [б.в.], 2009. – 19 с. : карти.

3. Стан Навколишнього природного середовища у Вінницькій області 1997 року. Державне управління екологічної безпеки у Вінницькій області. Вінниця – 1998. – 32 с.

4. Інформація для підготовки річної Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 1998 році (Вінницька область). Державне управління екологічної безпеки у Вінницькій області. Вінниця – 1999. – 34 с.

5. Інформація для підготовки річної Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 1999 році (Вінницька область). Державне управління екологічної безпеки у Вінницькій області. Вінниця – 1999. – 107 с.

6. Стан Навколишнього природного середовища у Вінницькій області 2000 року. Державне управління екологічної безпеки у Вінницькій області. Вінниця – 1999. – 54 с.

7. Стан Навколишнього природного середовища у Вінницькій області 2001 року. Державне управління екологічної безпеки у Вінницькій області. Вінниця – 2002. – 62 с.

8. Стан Навколишнього природного середовища у Вінницькій області 2002 року. Державне управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області. Вінниця – 2003. – 56 с.

9. Стан Навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2004 році. Державне управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області. Вінниця – 2005. – 65 с.

10. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2005 р. Державне управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області. Вінниця. – 2006 р. – 174 с.

11. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2006 р. Державне управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області. Вінниця. – 2007 р. – 110 с.

12. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2006 році. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця – 2007. – 82 с.

13. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2007 р. Державне управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області. Вінниця. – 2008 р. – 120 с.

14. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2008 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця. – 2009 р. – 123 с.

15. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2009 році. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця – 2010. – 165 с.

16. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2009 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця. – 2010 р. – 106 с.

17. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2010 році. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця – 2011. – 242 с.

18. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2011 рік). Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця – 2012. – 250 с.

19. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2011 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця. – 2012 р. – 116 с.

20. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2012 рік). Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця – 2013. – 239 с.

21. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2012 р. Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця. – 2013 р. – 109 с.

22. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2013 р. Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця. – 2014 р. – 101 с.

23. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2014 рік). Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця – 2015. – 259 с.

24. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2015 рік). Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця – 2016. – 239 с.

25. Екологічний паспорт Вінницької області. 2015 р. Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця. – 2016 р. – 107 с.

26. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2016 рік). Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця – 2017. – 259 с.

27. Екологічний паспорт Вінницької області. 2016 р. Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця. – 2017 р. – 108 с.

28. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2017 рік). Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця – 2018. – 249 с.

29. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.

30. Janauer G. A. Ecohydrology: fusing concept sand scales // Ecol. Eng. – 2000. – 16, N 1. – P. 9 – 16.

31. Sileika A.S. Analysis of variation in nitrogen and phosphorus concentration in the Nemunas river / Sileika A.S. S.Kyrta. K. Gaigalis, L.Berankiene, A.Smitiene // WatermanagementEngineering. Vilniaus.-2005. – Vol.2(5). – P.15-24.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Середні та найгірші концентрації окремих гідрохімічних показників
р. Рів – с. Могилівка за період 2008 - 2018 рр. за даними ДАВРУ

Роки	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
Значення	середнє	Найгірше	середнє	найгірше	середнє	найгірше	Середнє	найгірше	середнє	найгірше	середнє	найгірше	середнє	найгірше	середнє	найгірше	середнє	найгірше	середнє	найгірше	середнє	Найгірше
БСК ₅	4,03	6	3,8	5,18	3,3	3,3	4,13	5,7	4,20	8	5,70	10,5	7,73	10,9	7,23	10,9	5,8	7,6	7,19	13	2,3	2,3
ЗР	9	10	7,25	10	8	8	10,3	11	7,5	10	5,75	8	6,25	7	8,75	12	11,5	13	10,8	13	13	13
O ₂	4,09	1,9	5,16	3,6	8,35	8,35	7,17	5,8	7,23	6,2	8,08	4,8	7,23	6,25	8,08	4	6,89	4,1	6,85	4,4	9	9
SO ₄	32,3	38,6	25,0	30,7	39	39	24,9	42,3	23,1	30	25,7	32,0	31,3	50,4	32,4	41,8	36,7	54,7	31,0	40,5	45,1	45,1
Cl	24,5	25,6	25,3	30,1	28,1	28,1	27,9	31,7	31,1	36,1	23,0	27,4	25,7	27,8	29,5	39,5	31,4	34,2	42,9	58,5	35,5	35,5
NH ₄	0,32	0,45	0,29	0,61	0,77	0,77	0,38	0,69	0,44	0,77	0,12	0,22	0,12	0,23	0,12	0,16	0,14	0,17	0,17	0,24	0,96	0,96
NO ₃	2,30	3,1	1,64	3,6	1,8	1,8	1,1	1,73	2,67	6,1	2,33	5,3	4,69	12,7	1,85	2,3	1,33	2,7	1,65	2,9	2,51	2,51
NO ₂	0,04	0,08	0,13	0,36	0,05	0,05	0,09	0,15	0,05	0,05	0,04	0,06	0,10	0,16	0,12	0,23	0,05	0,11	0,05	0,1	0,08	0,08
P _{min}	0,47	0,91	0,29	0,38	0,17	0,17	0,19	0,31	0,21	0,26	0,29	0,38	0,13	0,17	0,23	0,48	0,27	0,5	0,15	0,26	0,49	0,49
СПА _Р	0,03	0,06	0,05	0,12	0,02	0,02	0,04	0,08	0,06	0,09	0,11	0,16	0,05	0,1	0,11	0,22	0,08	0,16	0,08	0,16	0,04	0,04
ПО	11,6	21	12,1	15,2	11,1	11,1	12,5	19	12,6	19,6	14,1	21,6	24,6	30,7	24,1	30,9	23,5	30	33,5	61	6	6
ХСК	23,7	42	23,2	31,1	21,6	21,6	23,0	35,3	25,4	44,7	24,6	51	52,1	70	38,3	52,9	38,7	50	44,3	79,2	9,8	9,8

Таблиця А.2 – Категорії та класи якості води за екологічною оцінкою по окремим гідрохімічним показникам
р. Рів - с. Могилівка за період 2008 - 2018 рр. за даними ДАВРУ

[illegible]

