

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра гідроекології  
та водних досліджень

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Оцінка якості води р. Соб за гідрохімічними показниками

Виконав студент 4 року навчання \_  
групи ЕГ-43  
Напрямок підготовки 6.040106  
«Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване  
природокористування»  
Єременко Максим Сергійович  
Керівник: старший викладач  
Яров Ярослав Сергійович  
Консультант: д.геогр.н., професор  
Лобода Наталія Степанівна  
Рецензент к.геогр.н., доц.  
Монюшко Марина Михайлівна

Одеса 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: природоохоронний

Кафедра: гідроекології та водних досліджень

Рівень вищої освіти: «бакалавр»

Напрямок підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

**ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Завідувач кафедри  
гідроекології та водних  
досліджень  
д. геогр. н., проф. Лобода Н.С.  
**«18».«04» 2019 року**

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**  
Єременко Максиму Сергійовичу

1. Тема роботи: «Оцінка якості води р. Соб за гідрохімічними показниками»

керівник роботи: Яров Ярослав Сергійович, старший викладач

затверджені: наказом закладу вищої освіти від 7.12.2019 року №343-С

2. Строк подання студентом проекту: 08.06.2019 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1) літературні та кадастрові дані по режиму р. Соб;

2) дані гідрохімічних спостережень стану р.Соб 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.Соб;

2) загальна антропогенного впливу на режим річки Соб;

3) огляд вхідних гідрохімічних показників об'єкту досліджень;

4) оцінка і аналіз параметрів якості води за різними методами.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1) карти – схеми природних і господарських умов дослідного району;

**6. Консультанти розділів роботи**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Лобода Н.С., д.геогр.н., професор	18.04.2019	18.04.2019

7. Дата видачі завдання: 18.04.2019 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	18.04-30.04.2019	60	задовільно
2.	Аналіз вхідної гідрохімічної інформації	1.05-9.05.2019	60	задовільно
3.	Оцінка якості води за гідрохімічними показниками по методу КІЗ та ІЗВ	10.05-12.05.2019	60	задовільно
4.	Рубіжна атестація	13-19.05.2019	60	задовільно
5.	Аналіз отриманих результатів, оформлення роботи за ДСТУ	20.05 – 1.06.2019	60	задовільно
6.	Підготовка доповіді та презентації	2.06 – 7.06.2019	60	задовільно
7.	Подання на кафедрі.	8.06.2019	60	задовільно
6	Перевірка на плагіат	10.06.2019	60	задовільно
7.	Рецензування	11.06.2019	-	-
Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			60	задовільно

Студент:

\_\_\_\_\_ (підпис)

Єременко М.С.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи:

\_\_\_\_\_ (підпис)

Яров Я.С.

(прізвище, ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Єременко М.С. Оцінка якості води р. Соб за гідрохімічними показниками. Рукопис. Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2019.

**Актуальність.** Річка Соб розташована в межах Вінницької області України. Басейн річки перебуває під значним антропогенним тиском, що негативно впливає на якість її вод. Тому тема дослідження актуальна.

**Мета роботи:** дослідження хімічного складу і характеристик якості річкових вод в басейні річки Соб, однієї з приток річки Південний Буг за даними багаторічних спостережень на постах в системі державної гідрометслужби ДСНС України та Державного водного агентства України.

Предмет дослідження: гідрохімічні показники вод р. Соб.

Об'єкт дослідження: басейн річки Соб.

Кваліфікаційна робота складається з 4 розділів: у першому розглядаються природні умови басейну р. Соб; у другому надаються відомості, про антропогенний вплив в басейні р. Соб; у третьому описані пункти моніторингу, вхідні дані, методику оцінки якості води; в четвертому виконана оцінка якості води за гідрохімічними показниками.

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

У роботі використано 35 літературних джерел, з них 2 іноземних джерела.

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

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	СИМВОЛІВ,	7
ВСТУП		8
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАСЕЙН РІЧКИ СОБ		9
2 ВІДОМОСТІ ПРО АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ В БАСЕЙНІ РІЧКИ СОБ		20
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПУНКТІВ МОНІТОРИНГУ, ВХІДНИХ ДАНИХ, МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ		45
3.1 Характеристика пунктів моніторингу та вхідних даних		45
3.2 Характеристика вимог до якості вод для різних потреб		48
3.3 Методика оцінки якості води за показником КІЗ		55
4 ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ		61
ВИСНОВКИ		66
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ		67

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

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

р. – річка (або - рік);

КІЗ – комбінаторний індекс забруднення;

ПКІЗВ – питомий комбінаторний індекс забруднення води;

ІЗВ – індекс забруднення води;

ДСТУ – державний стандарт України;

м. – місто (або – метри);

ГДК – гранично допустима концентрація;

км – кілометр

с. – селище;

рис. – рисунок;

табл. – таблиця;

°С – градуси Цельсію;

мм. – міліметри;

га – гектар;

в т.ч. – в тому числі;

млн.. – мільйон;

м<sup>2</sup> – метри квадратні;

м<sup>3</sup> – метри кубічні;

ДКП – державне комунальне підприємство;

БСК<sub>5</sub> – біологічне споживання кисню за 5 діб;

ГДС – гранично допустимий скид;

ГТС – гідротехнічні споруди;

г – грам;

г/дм<sup>3</sup> – грам на дециметр кубічний;

дм<sup>3</sup> – дециметр кубічний;

км<sup>2</sup> – кілометр квадратний;

ЛОЗ – лімітуючи ознака забруднення;

м абс – метри абсолютної системи висот;

м<sup>3</sup>/с – метри кубічні за секунду;

м/с – метри за секунду;

мг/дм<sup>3</sup> – міліграм на дециметр кубічний;

мг-екв/дм<sup>3</sup> – міліграм еквівалента на дециметр кубічний;

НС – насосна станція;

ОДЕКУ – Одеський державний екологічний університет;

ПЗС – прибережна захисна смуга;

с – секунда;

СЕС – санітарно епідеміологічна служба;

см – сантиметри;

СПАР – синтетичні поверхнево активні речовини;

ХСК – хімічне споживання кисню;

ДАВРУ – Державне агентство водних ресурсів України;

ЄС – Європейський союз;

ЛОЗ – лімітуючи ознака забрудненості;

ЗС – зрошувальна система

ВСТУП

**Актуальність.** Дослідження хімічного складу та якості річкових вод українських річок є вісьма актуальними, так як відчиняють можливості оцінки як природних особистостей формування складу річкових вод, так і дозволяє виявити наявність забруднювачів антропогенного характеру і їх основних показників.

**Мета роботи:** дослідження хімічного складу і характеристик якості річкових вод в басейні річки Соб, однієї з приток річки Південний Буг за даними багаторічних спостережень на постах в системі державної гідрометслужби ДСНС України та Державного водного агентства України.

Для дослідження було взято пост ДГМСУ р.Соб – с. Зозів, для якого часовий ряд складає 47 років спостережень починаючи з 1961 р. і закінчуючи 2008 р.(відсутні деякі роки спостережень), для дослідження було взято 20 показників. За даними посту спостережень ДАВРУ р. Соб – с.Дмитренки, Дмитренківське водосховище, нижній беф, нижче села, використано дані за 2008 – 2018 рр. по 10 показникам. За допомогою цих даних за методом КІЗ була виконана оцінка якості води р.Соб.

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

Головні результати досліджень по темі роботи приймали участь в проведенні щорічного конкурсу наукових робіт студентів ОДЕКУ в 2018 р. та доповідались на конференції молодих вчених ОДЕКУ по секції кафедри гідроекології та водних досліджень в травні 2019 р.



Річка Соб бере початок з джерела, розташованого в 2 км на схід від села Ксаверівка Липовецького району Вінницької області [1], впадає в р. Південний Буг з лівого берега за 395-м км від гирла, у м Ладижин (рис 1.1).

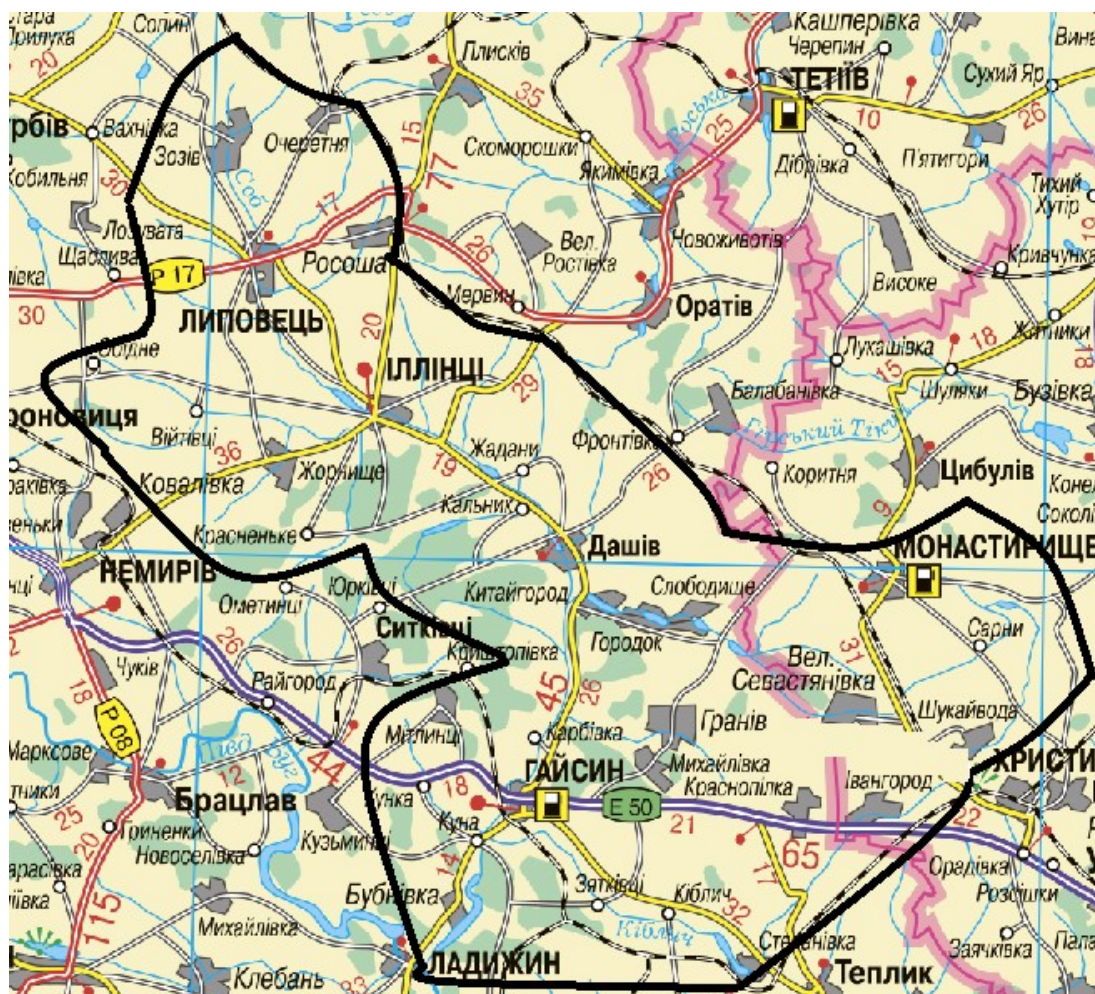


Рис. 1.1 - Басейн річки Соб

Довжина річки 115 км, площа водозбору 2840 км<sup>2</sup>, загальне падіння 134,4 м, середній ухил 1,2 ‰, середній зважений 0,8 ‰, коефіцієнт звивистості річки 1,31 (рис. 1.2).

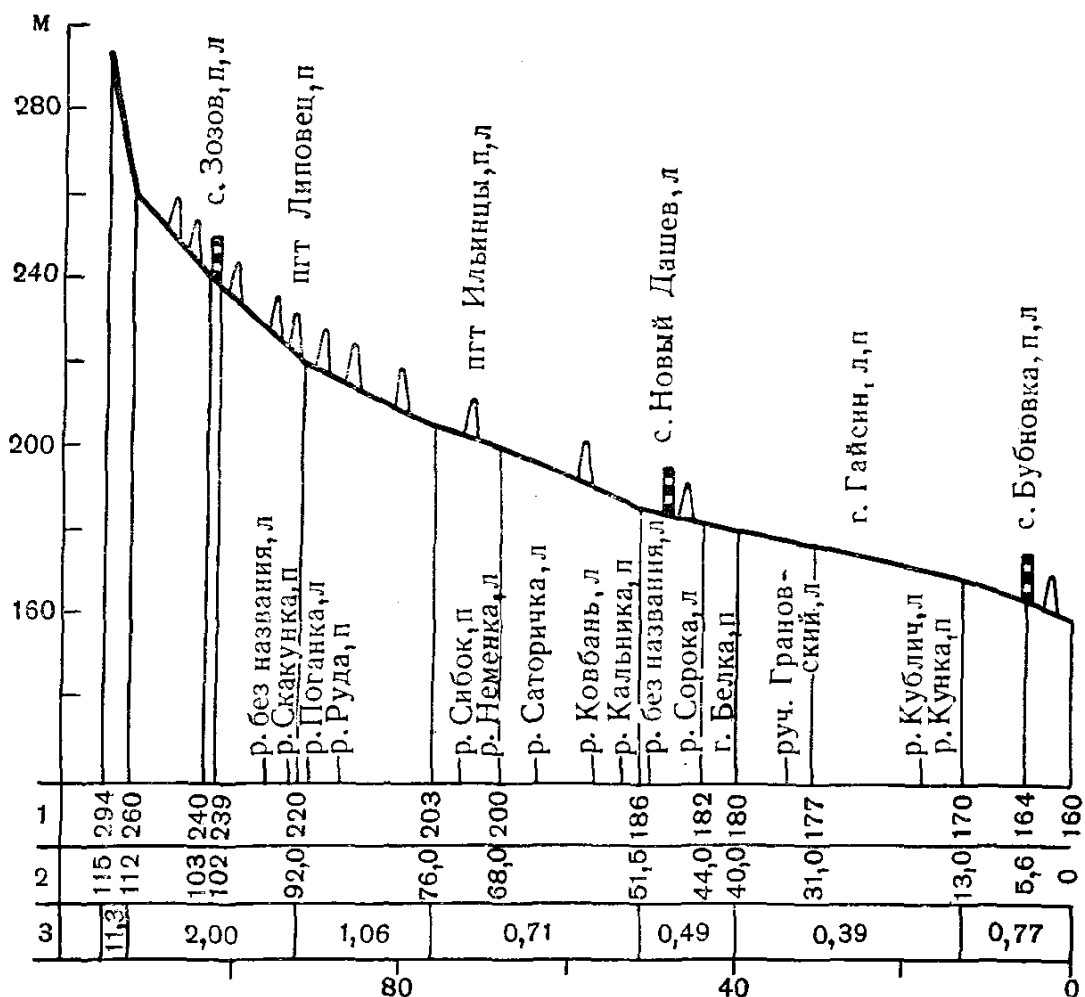


Рис. 1.2 - Схематичний поздовжній профіль р. Соб

Основні притоки: праві - р. Скакунка (довжина 12 км), р. Руда (довжина 11 км), р. Сибок (довжина 33 км), р. Кальника (довжина 15 км), р. Білка (довжина 14 км), р. Кунка (довжина 19 км); ліві - річка без назви (довжина 15 км), р. Поганка (довжина 19 км), р. Неменка (довжина 16 км), р. Саторічка (довжина 13 км), р. Ковбань (довжина 14 км), річка без назви

(довжина 17 км), р. Сорока (довжина 36 км), струмок. Грановський (довжина 19 км), р. Кублич (довжина 60 км).

Водозбір має форму неправильного овалу, розташований в межах Волино-Подільської височини, асиметричний. Довжина його 80 км, середня ширина 36 км, коефіцієнт ширини 0,44. Загальна довжина вододільної лінії 292 км, коефіцієнт її розвитку 1,55.

Поверхня басейну рівна, сильно розсічена ярами і балками. Середня висота водозбору 240 м (рис. 1.3).

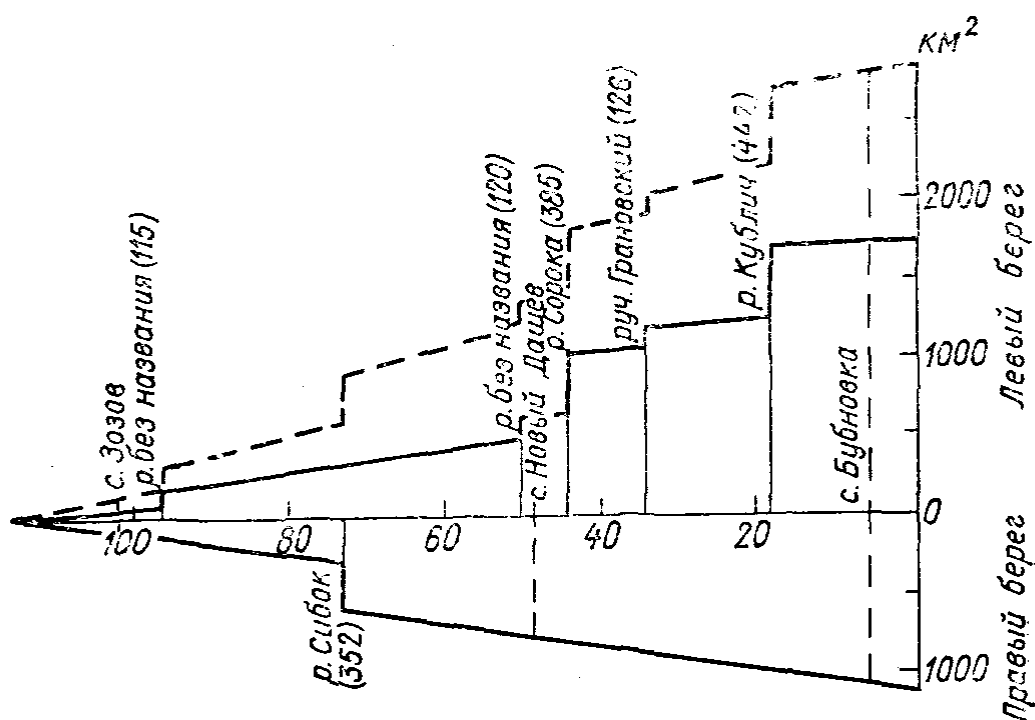


Рис. 1.3 - Графік наростання площі басейну р. Соб

У основі басейну залягають кристалічні породи, перекриті піщано-глинистими відкладеннями третинного періоду. Поверхневий покрив складається з льосів. Ґрунти переважно пілувато-середньосуглинисті, в центральній частині пілувато-легкосуглинкові і супіщані. Ґрунти сірі опідзолені.

Басейн здебільшого розораний і тільки 15% його площі (окремі піднесені ділянки) зайняті листяним лісом з переважанням дуба. Озер і боліт дуже мало.

За особливостями будови долини і русла річки можна розділити на дві ділянки.

Ділянка: витік - гирло р. Сибок (довжина 43 км)

Долина V-подібна, слабо звивиста. Переважна ширина її 1,5-2 км, найбільша 2,3 км (с. Троцца), найменша 0,5 км (с. Зозів). Схили висотою 20-35 м (між селищами Славна і Гайсин лівий підвищується до 40 м, подекуди знижується до 15 м), опуклі, розсічені, переважно пологі, місцями круті. Здебільшого вони розорані, складені суглинними ґрунтами, між селищами Славна і Кам'янка на лівому схилі оголюються кристалічні породи (рис. 1.4).

Заплава двостороння, нижче с. Гайсин чергується по берегах, біля витоків відсутня. Переважна ширина її 100-120 м, найбільша 230 м (верхня околиця с. Лядська Слобода). Переважно вона лугова, суха, вище с. Олександрівка та у с. Славна чагарникова, у водоймищ заболочена, заросла осокою і очеретом. Поверхня заплави рівна, нерозчленована, складена вона мулисто-глинистими, місцями мулисто-піщаними ґрунтами. Навесні заплава затоплюється на 5-10 днів шаром води 0,5-0,8 м в звичайне водопілля і до 1,7 м в виключно високе.

Русло помірно звивисте, нерозгалужене. На річці є тільки один луговий острів, затоплюваних в період повені. Розташований він у нижній околиці с. Гордіївка, довжина його 0,6 км, ширина 15-40 м, висота 0,3-0,5 м; складний острів мулисто-глинистими ґрунтами.

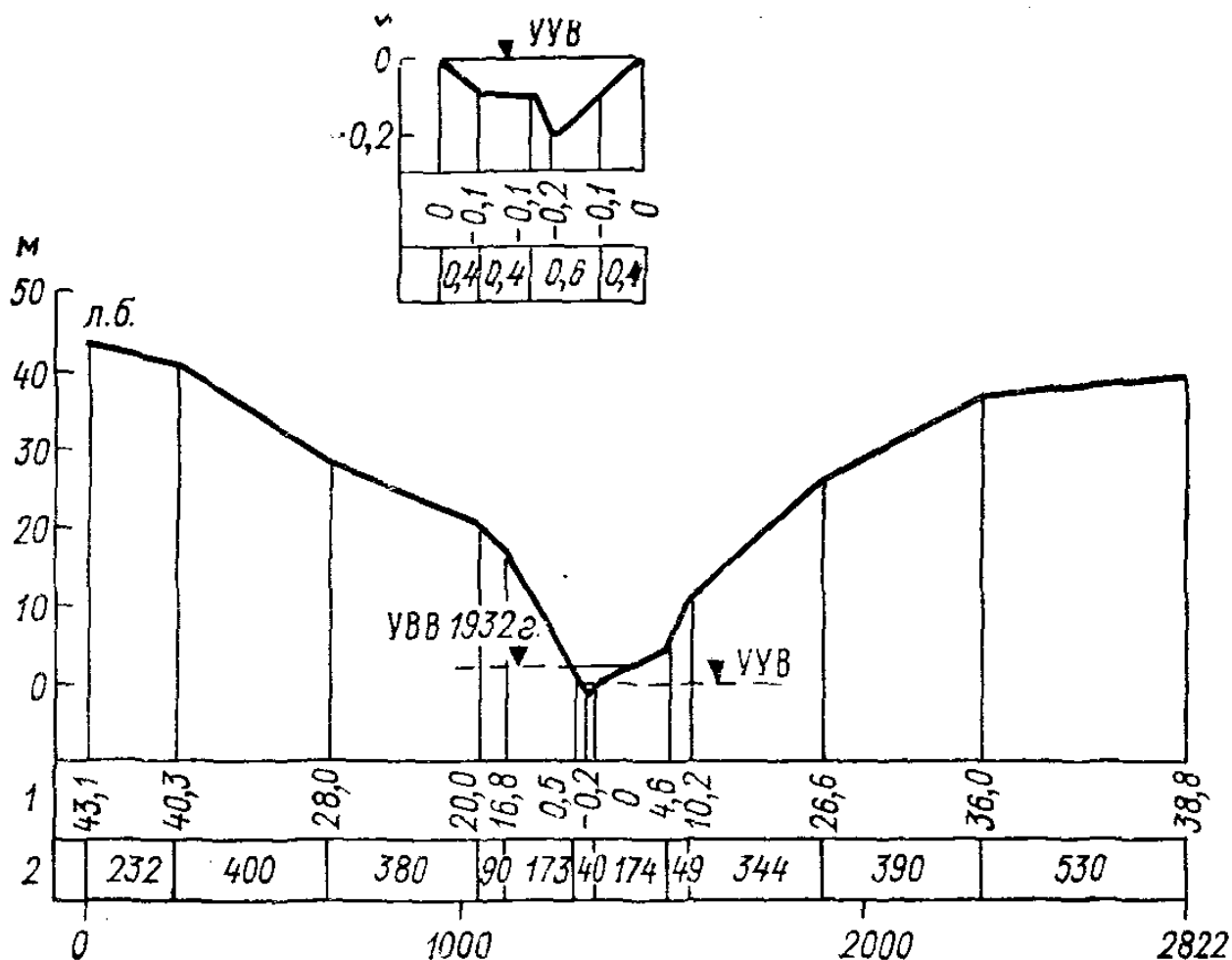


Рис. 1.4 - Схематичний поперечний профіль долини р. Соб в 0,8 км нижче с. Славна.

Ділянка: від впадання р. Сибок до гирла (довжина 72 км)

Долина слабо звивиста, переважно трапецієподібна, нижче с. Бубнівка V-образна. Переважна ширина її 2,5-3 км, найбільша 5 км (в 1,2 км нижче с. Куна), найменша 1 км (у нижній околиці с. Кисляк). Правий схил помірно крутий, опуклий, лівий пологий, похилий, висота їх 40-50 м. У с. Морозівка схили знижуються до 18-20 м, на пригирловій ділянці підвищуються до 75-80 м. Схили сильно розсічені, розорані, на окремих невеликих ділянках покриті зрілим листяним лісом, складені суглинними ґрунтами, в багатьох місцях оголюються скельні породи.

Заплава низька, двостороння, місцями чергується по берегах. Переважна ширина її 0,4- 0,5 км, найбільша 1,3 км (с. Кам'яногірка), найменша 80 м (в 0,3 км нижче м Гайсин). Переважно заплава лугова, суха, нерозчленована, складена мулисто-глинистими ґрунтами, тільки на ділянці с. Кам'яногірка - с. Кисляк заболочена, пересічена зарослими балками і староріччями довжиною 0,1-0,4 км, шириною 10-20 м, глибиною 0,6-1,5 м, складена торф'янисті ґрунтами. Навесні заплава затоплюється шаром води 0,8-1 м терміном на 10-15 днів при звичайному водопіллі і до 3,5 м при виключно високому.

Русло помірно звивисте, розгалужене. В межах ділянки є 14 островів, які до с. Рахни розташовуються через кожні 5-10 км, нижче через 2-3 км. Всі вони лугові, складені мулисто-глинистими ґрунтами. Більшість з них довжиною 50-200 м, шириною 10-50 м, висотою 0,3-0,5 м, в паводки затоплюються. Тільки два острови більших розмірів: довжиною 300-400 м, шириною 50-100 м, висотою 0,6-0,7 м.

Ширина річки коливається в значних межах - від 3 до 100 м, переважна 15-20 м. Глибини змінюються від 0,2 м до 5 м, переважна 1 -1,5 м. Швидкість течії 0,1-0,3 м/с . Русло заросло водною рослинністю.

Дно нерівне, мулисто-піщане і піщане, на порожистих ділянках у селищ Морозівка та Куна гальково-кам'янисте.

Береги висотою 0,5-0,6 м, урвисті і стрімкі, стійкі, лугові, складені суглинними ґрунтами, між селищами Кам'яногірка і Кисляк торф'янисті, порослі осокою і очеретом.

Режим річки вивчався на водпостах Новий Дашів (1916-1919 рр.), Бубнівка (1916-1920,1924- 1962 рр.). В даний час вивчається на водпостах у с. Зозів з 1945 р, Дмитренківська ГЕС з 1957 р.

Річний хід рівня характеризується високою весняною повінню, низькою літньо-осінньою межінню, яку порушують декілька дощових паводків, і незначними підйомами рівня взимку внаслідок відлиг.

Весняне водопілля починається найчастіше в першій декаді березня, іноді в першій половині лютого (1939 г.).

Підйом рівня відбувається інтенсивно (до 2,3 м/доба), і в другій декаді березня зазвичай спостерігається пік водопілля висотою 1,1 -1,5 м в звичайні роки і 2-4,4 м у винятково багатоводні (1932). Іноді пік весняного водопілля збігається з максимальним рівнем весняного льодоходу (1932, 1939 рр.). Спад водопілля менш інтенсивний, ніж підйом, і триває до кінця квітня. Середня тривалість водопілля 60 днів, найбільша 94 дня (1948, 1963, 1966 рр.), Найменша 28-45 днів (1947 1964 рр.).

Після спаду весняного водопілля встановлюється літньо-осіння межінь, що триває до середини листопада. Найнижчі межінні рівні найчастіше спостерігаються в червні-липні. В цей же час майже щорічно на річці проходить 2-3 дощових паводки тривалістю 4-8 днів, висотою 0,3-0,5 м, в окремі роки до 1,8 м.

Зимова межінь настає зазвичай в грудні. Найнижчі зимові рівні спостерігаються найчастіше в грудні-січні. Взимку під час відлиг підйоми рівня становлять 0,5-1 м. Відзначено випадки перемерзання ріки (1946 1958 рр.).

Льодостав встановлюється в другій декаді грудня. До введення в дію Дмитренківської ГЕС р. Соб відносилась до річок зі стійким льодоставом і середня тривалість періоду з льодовими явищами становила 112-122 днів (за період 1945-1962 рр.), найбільша - 154 дні (1947- 1948 рр.).

Введення в дію Дмитренківської ГЕС (1962 р.) вплинуло на льодовий режим, в зв'язку з чим середня тривалість періоду з льодовими явищами склала 64 дня (за період 1963 - 1970 рр.). В окремі роки під час відлиг бувають короточасні розкриття ріки. Поверхня льоду рівна, середня товщина його до кінця зими 20-25 см, найбільша 45 см.

Розкриття річки відбувається в другій декаді березня, іноді в другій декаді лютого (1961 г.) або в середині квітня (1956 г.); цьому зазвичай передує утворення вимоїн. Весняний льодохід триває 3-5 днів.

Вода в річці відноситься до гідрокарбонатного класу, помірно тверда. Лише іноді, частіше за все в межінний період, вона стає дуже твердою. Мінералізація води середня. Мінералізація і твердість в період водопілля мають найменші значення, відповідно 250,6 мг/дм<sup>3</sup> і 3,36 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Найбільших значень вони досягають в межінний період. Так, у с. Зозів в літньо-осінню межінь мінералізація змінювалася в межах 391,2-504,5 мг/дм<sup>3</sup>, а твердість - 5,02- 6,18 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Вода без присмаку і запаху, трохи каламутна, придатна для пиття.

Річка використовується як джерело гідроенергії, для водопостачання залізничного транспорту і цукрових заводів.



Рис 1.5 – Гідрографічна мережа р. Соб [2]



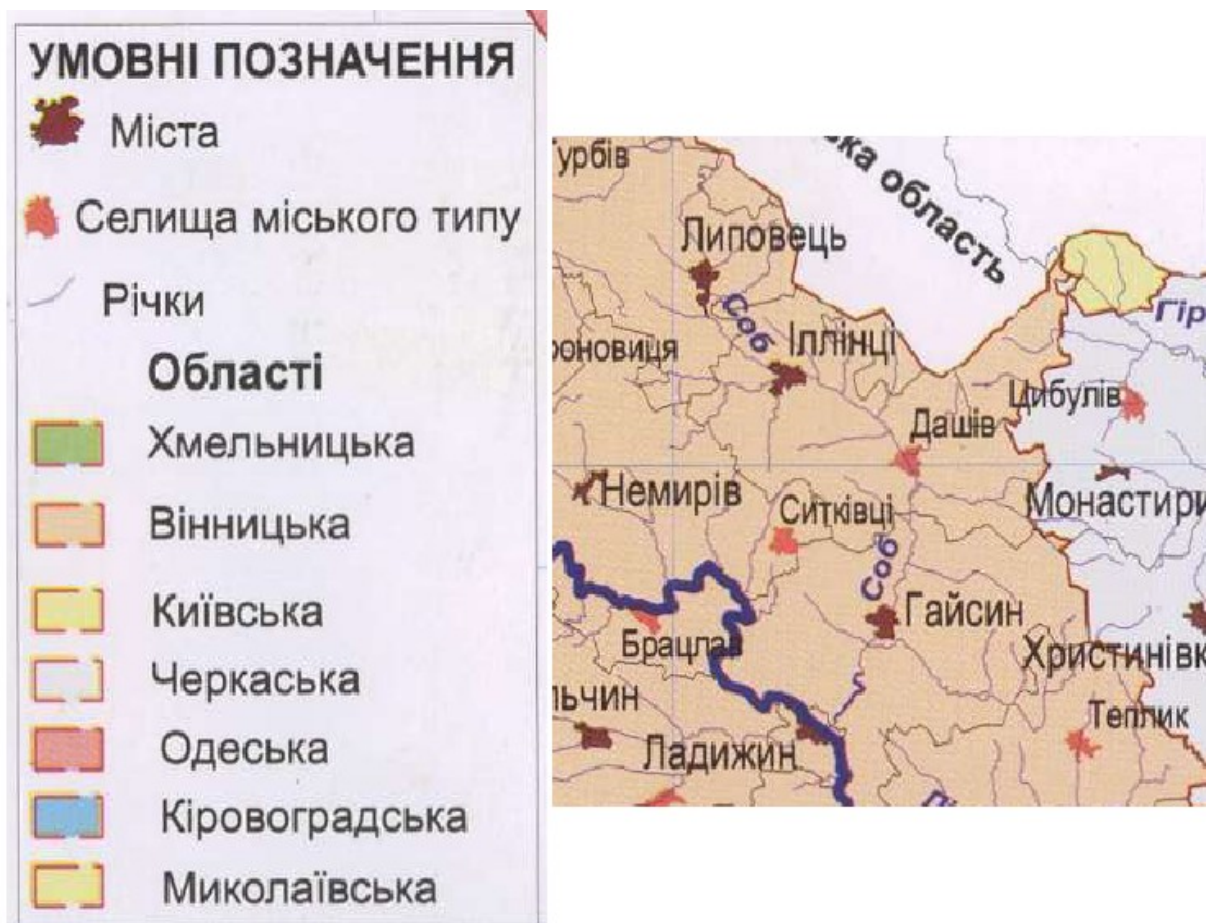


Рис. 1.6 – Адміністративне розташування річки Соб у Вінницькій області України [2].

Як вже зазначалось, адміністративно басейн річки Соб розташований на території Вінницької області України (рис. 1.6).

Щодо кліматичних умов в басейні р. Соб 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 200 мм.

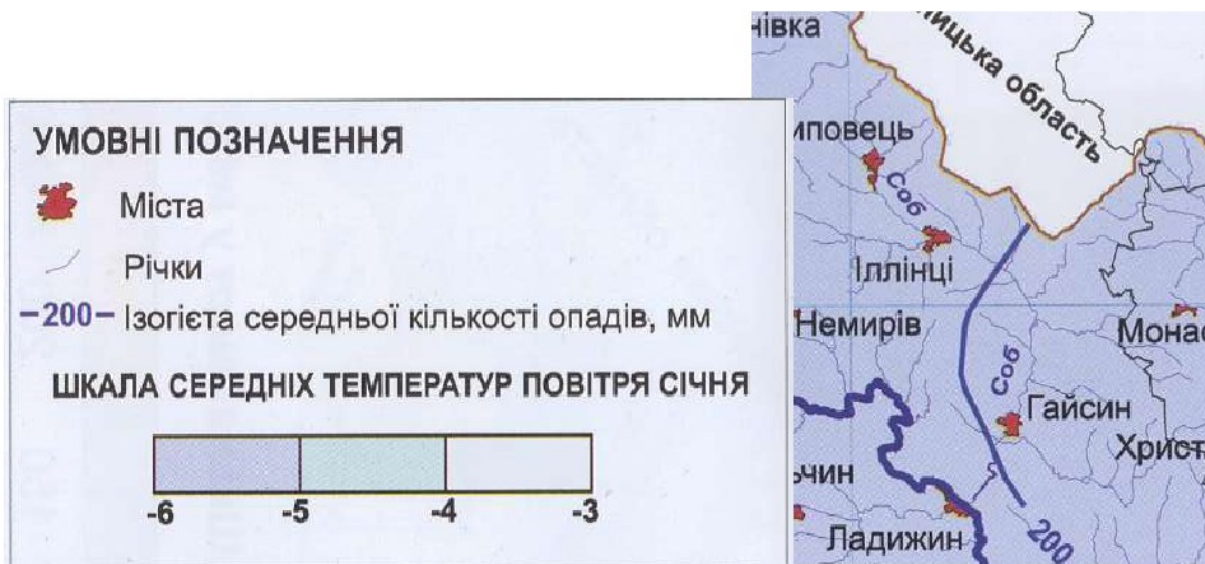


Рис 1.7 – Фрагмент аркушу карти «Клімат у холодний період (листопад-березень)» з нанесеним розташуванням басейну р. Соб [2].

Згідно рис. 1.8 [2] в теплий період року середня температура повітря в липні складає від 19 до 20 °С, середня кількість опадів за квітень-жовтень складає 410 мм.



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

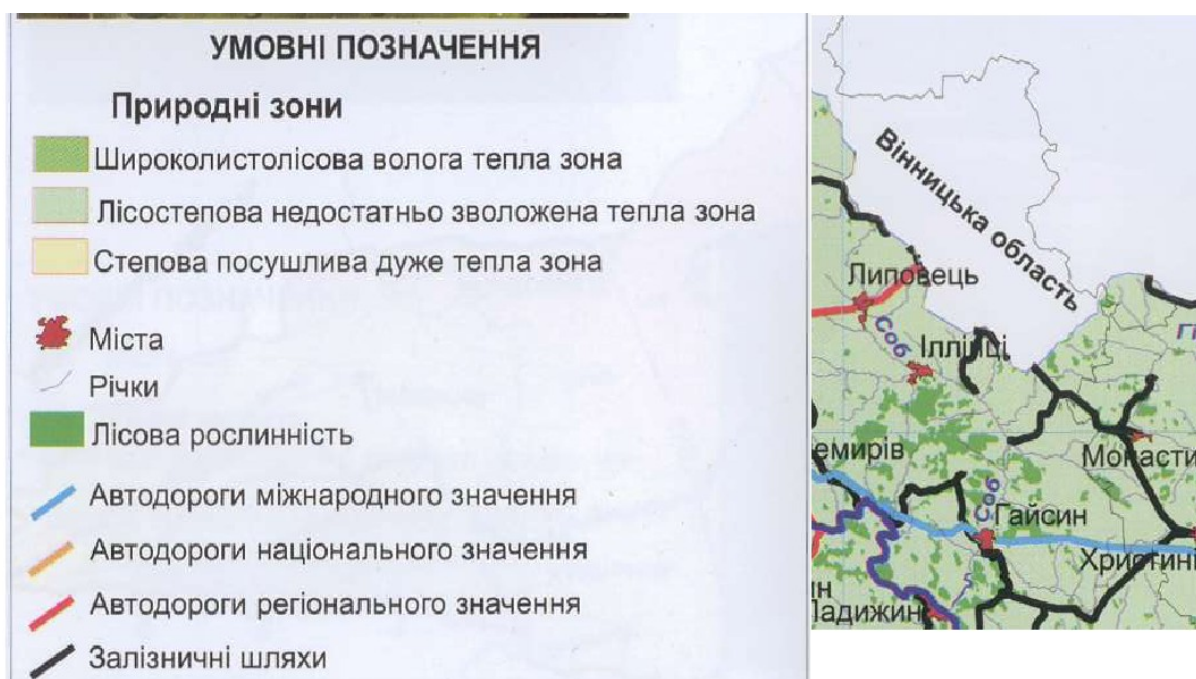


Рис 1.9 – Фрагмент аркушу карти «Рослинність і транспортна мережа» з нанесеним розташуванням басейну р. Соб [2].

Згідно геоботанічного районування (рис. 1.9) басейн р. Соб знаходиться в межах лісостепової недостатньо зволоженої теплої зони. Лісова рослинність розташована у середній і нижній частині басейну.

## 2 ВІДОМОСТІ ПРО АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ В БАСЕЙНІ РІЧКИ СОБ

Річка Соб 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. 2.1 можна побачити, що в басейні р. Соб розташовані 7 промислових водозаборів. На рис. 2.2. позначено, що в басейні річки 7 скидів стічних вод, причому 3 скиди категорії «нормативно очищені», 2 скиди «недостатньо очищені, але з біологічним доочищенням», 1 скид «забруднені, недостатньо очищені» і 1 скид «забруднені, без очищення».

На рис. 2.3 можна побачити, що в басейні річки Соб 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 2.1 – Фрагмент аркушу карти «Водозабори» з нанесеною р. Соб [2].



Рис 2.2 – Фрагмент аркушу карти «Скиди стічних і зворотних вод» з нанесеною р. Соб [2].



Рис. 2.3 – Фрагмент аркушу карти «Урбанізовані території» з нанесеним розташуванням басейну р. Соб [2].

Згідно рис. 2.4 в басейні р. Соб існує 23 об'єкти природно-заповідного фонду: 7 гідрологічних пам'яток природи місцевого значення,

1 гідрологічний заказник місцевого значення, 10 ботанічних пам'яток природи місцевого значення, 3 пам'ятки природи – заповідних урочища, 2 лісових заказника місцевого значення.

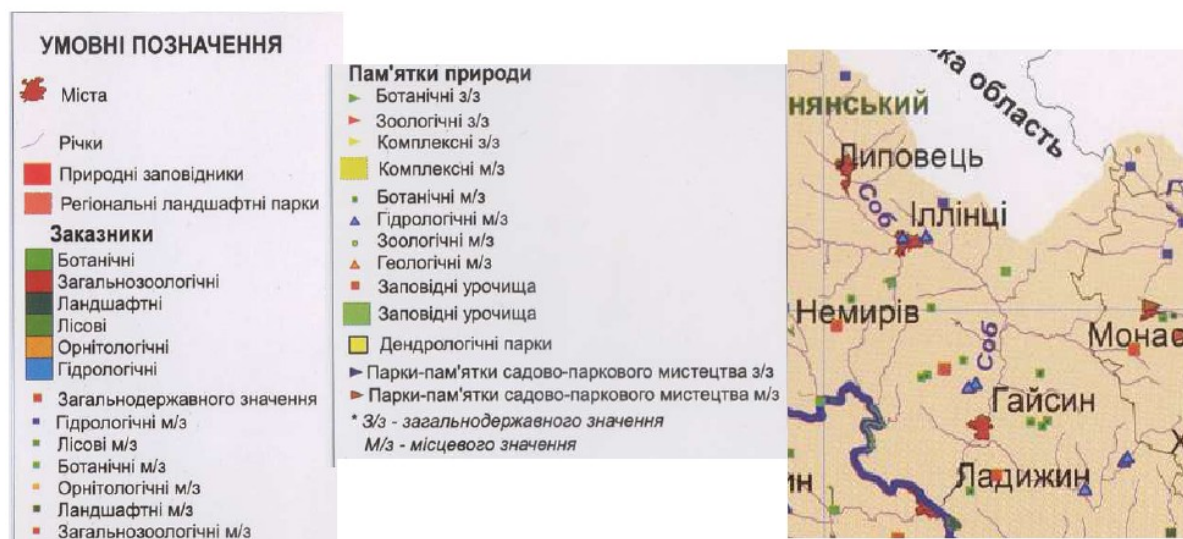


Рис. 2.4 – Фрагмент аркушу карти «Природно-заповідний фонд» з нанесеним розташуванням басейну р. Соб [2].

Аналіз статистичної звітної літератури з екологічного стану Вінницької області [3-32] показав, що інформації по річці Соб чимало, але вона розпорошена по окремим рокам нерівномірно.

р.Соб – річка протікає у Липовецькому, Іллінецькому, Гайсинському та Тростянецькому районах Вінницької області (гирло), ліва притока Південного Бугу. Довжина річки 115 км, площа басейну 2840 км<sup>2</sup>. Долина завширшки до 1,5-3 км, схили переважно пологі, на окремих ділянках круті, є виходи кристалічних порід. Заплава двостороння. Вкрита лучною рослинністю, її ширина від 100 до 500 м. Річище помірно звивисте, розгалужене, переважна ширина 15-20 м, у пониззі подекуди до 100 м. Глибина від 0,2 до 3 м. Дно піщане, замулене. Похил річки 1 м/км. Живлення дощове і снігове. У заплаві Собу споруджені численні ставки.

Воду використовують для промислового і сільськогосподарського водопостачання, рибництва.

За площею водозбору Соб відноситься до категорії «середні річки». 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 змивом біогенних елементів на розораних схилах і заплавах 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 Дмитренківському та Сутиському водосховищах призводить до інтенсивного замулення водойм, внаслідок майже 50 % площі водойм заросли водною рослинністю. Постійних користувачів на водоймах немає, рибо-меліоративні 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:

захащення 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 природу 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 2.1 – Основні забруднювачі та обсяги скидання стічних вод в р.Соб в окремі роки

Рік	Обсяг скидання, млн м <sup>3</sup>			Обсяг забруднюючих речовин, що скидаються, т/рік
	Всього	НО	НДО	
1	2	3	4	5
ПВКГ м.Іллінці (Іллінецький відокремлений підрозділ водопровідно-каналізаційного господарства ВОВП ВКГ «Вінниця водоканал»)				
1997	0,05		0,05	
1998	0,177		0,177	40
1999	0,141		0,141	66
2000	0,119		0,119	55
2001	0,114	0,114		51,2
2002	0,096	0,096		47,3
2003	0,09	0,09		101,1
2004	0,084		0,084	75,1
2005	0,088		0,088	79
2010	0,157		0,157	
2011	0,158		0,158	1,84
2012	0,18		0,18	
2014	0,202		0,202	
2015	0,197		0,197	143,38
2016	-	-	-	-
2017	0,234		0,234	
Кам'яногірка, цукроз-д				
1999	0,109		0,109	12
Іллінці, цукрозвод (ТОВ «Вінпромцех»)				
1999	0,267		0,14	40

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
2000	0,354			
2003	0,25	0,014		1
2010				
2015	0,00032	0,00032		0,5004
2016	0,00045	0,00045	-	-
2017	-	-	-	-
Погребищенський контейнерний з-д (Мінтранс)				
1998	0,013		0,013	2
ПВКГ м.Гайсин (Гайсинське ЛВУМГ УМГ "Черкаситранс-газ")				
1998	0,683		0,683	6,914
1999	0,674		0,674	289
2000	0,533		0,533	196,27
2011	0,003		0,003	0,26
Гайсин, спиртзавод				
1999	0,036			
Гайсин, м'ясокомбінат (ТОВ Продовольча компанія «Зоря Поділля»)				
2000	0,003			
2010				
2011	0,0005		0,0005	
Гайсин, маслосирзавод (ТОВ «Гайсинський молокозавод»)				
2000	0,131			
2011	0,001		0,001	

Як свідчить табл. 2.1 основними забруднювачами вод р. Соб є підприємства харчової промисловості та очисні споруди населених пунктів м.Іллінці, м.Гайсин. Обсяги стічних вод, що скидаються в річку в окремі роки різний, але переважна кількість стоків відносяться до категорії «недостатньо очищені», а часом і «неочищені».

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

В 2005 – 2010 рр. річка Соб контролювалась у двох створах: м.Іллінці, с. Мар'янівка. З 2011 р. контроль здійснюється в пункті с. Дмитренки.

1998 р. У звітному році в порівнянні з 1997 р. якість води залишилась без змін.

1999 р. Протягом року спостерігався понаднормовий (вище ГДК) вміст сполук марганцю, завислих речовин, амонію сольового, БСК<sub>5</sub>. Значно погіршилась якість води в р. Соб за рахунок скиду забруднюючих речовин Кам'яногірським цукрозаводом, Іллінецьким УВКГ. Проведено пуско-налагоджувальні роботи та задіяні в експлуатацію очисні споруди каналізації смт. Іллінці, які не працювали в проектному режимі протягом останніх 2-х років; проведення капремонтів на ОСК м. Гайсин.

2000 р. Річка Соб контролюється у створах вище смт.Іллінці і нижче м.Гайсин створи №№14 – 15. У звітному році у порівнянні з 1999р. погіршилася якість води по органічному забрудненню з 1,78 до 3,04 (створ 14) з 1,89 до 5,05 (створ 15). На якість води в р. Соб постійно впливає незадовільна робота очисних споруд каналізації Іллінецького ПВКГ, що підтверджується результатами аналізів у доаварійний період: концентрація БСК<sub>5</sub> становила 5,42 мг/дм<sup>3</sup>. Було розпочато реконструкція очисних споруд каналізації м.Іллінці.

2001 р. Річка Соб контролюється у створах вище смт. Іллінці і нижче м. Гайсин (ств. №№ 14, 15). Значні перевищення нормативів якості скиду були допущені на ОСК м. Іллінці. Результати гідрохімічних вимірювань проб поверхневих вод, відібраних за звітний період, свідчать про забруднення органічними сполуками. У 2001 році покращилась якість води по створу №14 за рахунок зниження показника БСК<sub>5</sub> з 5,05 мг/дм<sup>3</sup> до 3,48 мг/дм<sup>3</sup>. Значні перевищення нормативів якості скиду були допущені на ОСК м. Іллінці. Перевищення ГДК зафіксовані по завислим речовинам, амонію сольовому, БСК<sub>5</sub>, сполукам заліза. В 2001р. збільшення потужності систем зворотного водопостачання на ТОВ “Люстдорф” (м.Іллінці).

2002 р. Річка Соб контролюється у створах вище смт. Іллінці, і нижче м. Гайсин (ств. №№ 14 - 15), значний вплив непрацюючих очисних споруд

снт. Іллінци на якість води за показниками біологічного споживання кисню та забруднення азотистими сполуками залишився на рівні 2001 р. Зафіксовані перевищення ГДК за завислими речовинами, амонієм сольовим, БСК<sub>5</sub>, сполуками заліза. За даними гідробіологічних спостережень за станом води у постійних створах виявлено вплив скиду неочищених чи недостатньо очищених стічних вод Іллінецького цукрозаводу, Іллінецького та Гайсинського “Водоканалу”: індекс сапробності нижче цих скидів виріс з 2,0 до 2,2.

2003 р. Річка Соб Кисневий режим річки задовільний 7,2-16,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, крім 1 проби, відібраної в липні (1,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), мінералізація води оптимальна (сухий залишок 340-423 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 4,85-5,73 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Якість води у р.Соб (район Дмитренківське водосховище) відповідає нормам СанПіН №4630-88, крім вмісту органічних сполук (БСКп =2,8-3,1 ГДК – 3 проби, ХСК =1,9-2,6 ГДК – 3 проби) та кольоровості (1,4 ГДК – 1 проба). Концентрації решти показників знаходяться значно нижче ГДК для водойм господарсько-питного користування.

Якість води у р.Соб нижче с.Дмитренки залишилась практично на рівні 2003р., окрім показника БСКп, який зріс в 1,4 разів. Також понад норму вміст завислих речовин.

В той же час залишились невиконаними: будівництво систем зворотного водопостачання вод І категорії на ПП ТОВ “Вінпромтех” (Іллінецький цукрозавод).

2006 р. Вода річок Вінницької області забруднена органічними сполуками, причому таке забруднення спостерігається протягом року. Це свідчить про забруднення вод саме побутовими стоками.

Протягом 2006р. якість води р.Соб характеризувалась такими показниками: кисневий режим задовільний (вміст розчиненого кисню знаходився в межах 4,9-12,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), мінералізація води оптимальна



(сухий залишок знаходився в межах 377-465 мг/дм<sup>3</sup>, ГДК =1000 мг/дм<sup>3</sup>), загальна жорсткість води середня (3,71-5,37 мг-екв/дм<sup>3</sup>, ГДК=7мг-екв/дм<sup>3</sup>).

Середньорічна концентрація амонію сольового залишилась на рівні 2005р. і становить 0,5мг/дм<sup>3</sup>, а БСКп (вміст органічних сполук) знизився з 6,13 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,0ГДК) до 5,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,9ГДК).

Хром та марганець не виявлені, вміст міді знаходився у межах 0,020-0,043мг/дм<sup>3</sup>, АПАР – 0,014-0,044мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти – 0,011-0,021мг/дм<sup>3</sup>, що значно нижче ГДК.

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

2007 р. якість води по основним показникам якість води знаходиться на рівні 2006 року. Так, протягом 2007р. кисневий режим р.Соб був задовільним, крім 9 проб, вміст розчиненого кисню знаходився в межах 3,0-17,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при нормі не менше 4мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), загальна жорсткість води середня (3,12-6,01 мг-екв/дм<sup>3</sup>, при нормі 7 мг-екв/дм<sup>3</sup>), сухий залишок знаходився в межах 256-505 мг/дм<sup>3</sup>, що встановлених нормативів (ГДК =1000мг/дм<sup>3</sup>). Вміст розчиненого кисню у порівнянні з 2006р. дещо знизився, жорсткість та мінералізація залишились на минулорічному рівні.

Вода забруднена органічними сполуками: показник БСКповне знаходився у межах 1,3-16,1 (або 0,4-5,4ГДК),

Максимальні концентрації амонію сольового 0,07-2,6мг/дм<sup>3</sup> (або 0,03-1,0ГДК), нітритів – 0,01-0,55 мг/дм<sup>3</sup> (до 0,2ГДК) нітратів 0,38-10,1 мг/дм<sup>3</sup> (або 0,01-0,2ГДК). Середньорічні концентрації заліза загального знаходяться у межах 0,03-0,37 мг/дм<sup>3</sup> (відповідно 0,1-1,2 ГДК). Для води р.Південний Буг характерний підвищений показник кольоровості (22,0-118,4 градусів або 0,6-3,4 ГДК), перевищення встановлених нормативі

було у 70 пробах з 92 відібраних. Хром шестивалентний та хром тривалентний у воді не виявлені. Мідь знаходиться у межах 0,004-0,248мг/дм<sup>3</sup> (або до 0,25ГДК), нафтопродукти – 0,011-0,098мг/дм<sup>3</sup> (або 0,04-0,33ГДК). Ці показники залишились практичні на рівні минулого року. У 2007 зріс вміст АПАР та фосфатів, що свідчить про зростання антропогенного навантаження.

2008 р. Кисневий режим задовільний (вміст розчиненого кисню 8,20-9,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), жорсткість води середня (5,55-7,5 ммоль/дм<sup>3</sup>), сухий залишок в межах норми (0,38-0,49 ГДК); концентрації іону амонійного (0,16-0,45 ГДК), нітритів (0,01-0,21 ГДК) та нітратів (0,04-0,05 ГДК) значно нижче ГДК для водойм господарсько-побутового призначення. Вміст сульфатів, хлоридів, кальцію, магнію є стабільними з незначними коливаннями; концентрація солей важких металів знаходиться в нормі. Концентрація заліза – 0,13-0,4 ГДК. Спостерігалось забруднення органічними речовинами: значення БСК<sub>5</sub> (біологічне споживання кисню) становили 0,73-1,18 ГДК, окислюваність знаходилась в межах 0,76-0,9 ГДК. Вміст завислих речовин знаходився на межі ГДК для водойм господарсько-побутового призначення: 0,65-0,98 ГДК.

2009 р. Якість води у р.Соб в створах залишилась приблизно незмінною в порівнянні з 2008 роком, спостерігається незначне збільшення концентрації вмісту завислих речовин, але значення концентрації знаходиться в межах ГДК. Перевищення ГДК зафіксовано за БСК<sub>5</sub>. В цілому за середніми показниками стан річки «добрий», вода «чиста». За найгіршими показниками стан вод «добрий», вода «чиста». За гідробіологічними показниками річка Соб в усіх створах контролю оцінюється як «умовно чиста».

2010 р. Якість води в створах залишилась приблизно незмінною в порівнянні з 2009 роком, спостерігається незначне збільшення концентрації вмісту сульфатів, нітратів, але значення концентрації

знаходиться в межах ГДК. Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 3,3 - 9,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при нормі не менше 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Мінералізація води оптимальна (сухий залишок 329-581 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 5,2 - 5,6 мг-екв/дм<sup>3</sup> - 3 проби, а у березні 1 проба 7,8 мг-екв/дм<sup>3</sup> при нормі 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Хром не виявлено, середньорічна концентрація марганцю - 0,002 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст міді знаходиться у межах 0,006 - 0,079 мг/дм<sup>3</sup>, АПАР = 0,019 - 0,036 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти = 0,024 - 0,030 мг/дм<sup>3</sup>, що значно нижче ГДК. Середньорічні концентрації забруднюючих речовин групи азоту зменшились у порівнянні з 2009 роком і становлять: амоній сольовий 0,47 мг/дм<sup>3</sup> і нітриту 0,028 мг/дм<sup>3</sup>. Нітрати - 2,65 мг/дм<sup>3</sup> - збільшились у 2 рази, але всі концентрації значно нижче рівня ГДК. Середньорічний показник БСКп збільшився у 1,4 рази і становить 6,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, що у 2,0 рази вище ГДК.

Якість води у річці Соб (Дмитренківське водосховище) відповідає нормам СанПиН № 4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84, окрім вмісту органічних сполук (БСКп = 1,4 - 3,0 ГДК - 3 проби, ХСК = 1,6 - 2,5 ГДК - 3 проби) та по 1 пробі розчиненого кисню і жорсткості загальної. За екологічною класифікацією води річки за середніми і найгіршими показниками за станом «добрі», за чистотою «чисті». За індексом сапробності в усіх створах вода «умовно чиста».

2011 р. на річці Соб із 120 вимірювань має місце 12 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування, що складає 10,0% від загальної кількості вимірювань.

Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 3,8 - 9,65 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при нормі не менше 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Мінералізація води оптимальна: сухий залишок в межах 310 - 510 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода

середньої жорсткості 4,85 - 8,10 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Мають місце випадки перевищення нормативу жорсткості загальної та лужності.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Соб нижче с.Дмитренки органічними сполуками (БСКп = 4,6 - 8,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, яке перевищує ГДК = 3,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у 4 відібраних пробах води у 1,5 - 2,8 рази). ХСК перевищує ГДК= 15мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у 1,4 - 1,8 рази також у 4 відібраних пробах води.

Хром не виявлено, середньорічна концентрація марганцю - 0,015 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст міді знаходиться у межах 0,006 - 0,064 мг/дм<sup>3</sup>, АПАР = 0,010 - 0,058 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти = 0,021 - 0,061 мг/дм<sup>3</sup>, що значно нижче ГДК. Вміст амонію сольового зменшився у порівнянні з 2010 роком і становив: 0,57 мг/дм<sup>3</sup>; вміст нітритів і нітратів дещо збільшився в порівнянні з минулим роком: нітрити - 0,050 мг/дм<sup>3</sup>, нітрати - 2,41 мг/дм<sup>3</sup>, але всі концентрації значно нижче рівня ГДК. За отриманими пробами отримано, що норми ГДК перевищувались за БСК<sub>5</sub>, ХСК, жорсткістю, лужністю, розчиненим киснем. Решта гідрохімічних показників у річці Соб (Дмитренківське водосховище), 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. Очисні споруди м.Гайсин (ДП "Гайсинводоканал") не завжди справляються з очисткою стічних вод, допускаючи скиди недостатньо очищених вод. Незадовільно працюють очисні споруди м.Іллінці (ДП "Іллінціводоканал"). За екологічною класифікацією води р. Соб за станом відносились до «добрих», за чистотою – «чисті».

2012 р. на річці Соб було відібрано 5 проб води і виконано 170 гідрохімічних вимірювань. Із 170 вимірювань має місце 12 випадків

перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Соб, нижче с.Дмитренки, органічними сполуками. БСКп = 6,2 - 24,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,1-8,2ГДКгп), перевищення зафіксовано у 5 пробах. ХСК = 21,053,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,4-3,6ГДК), перевищення у 5 пробах. Також у березні мали місце одиничні випадки перевищення нормативу жорсткості загальної та розчиненого кисню. Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 3,1-11,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК >4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води оптимальна, сухий залишок в межах від 378-496 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 5,05 - 7,3 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>).

Хром не виявлено, середня концентрація марганцю за даний період становила 0,022 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст міді знаходиться у межах 0,043 - 0,101 мг/дм<sup>3</sup> (0,04-0,10ГДК), АПАР - 0,010 - 0,092 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти - 0,007 - 0,116 мг/дм<sup>3</sup> (0,02-0,39ГДКгп), що значно нижче ГДК. Вміст амонію сольового становить 0,59 мг/дм<sup>3</sup>, вміст нітритів - 0,222 мг/дм<sup>3</sup>, нітратів - 2,72 мг/дм<sup>3</sup>, але всі концентрації значно нижче рівня ГДК. їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді.

Більшість гідрохімічних показників в р.Соб (Дмитренківське водосховище), Вповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора". За екологічною класифікацією за середніми та найгіршими показниками води р.Соб за станом «добрі», за чистотою «чисті».

2013 р. найбільшим забруднювачем водних ресурсів, які скинули недостатньо-очищені зворотні води є ДП ДП «Іллінціводоканал» - 0,20 млн.м<sup>3</sup> Було відібрано 5 проб води і виконано 170 гідрохімічних

вимірювань. Із 170 вимірювань має місце 7 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р.Соб, нижче с.Дмитренки, органічними сполуками. БСКп = 3,1-7,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,03-2,5ГДКгп), перевищення зафіксовано у 5 пробах. Перевищення по ХСК зафіксовано у 2 пробах: 19,8-28,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,3-1,9ГДК), а у 3 пробах - в межах норми: 10,9-14,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (0,7-1,0ГДКгп).

Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 4,2-9,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при нормі не нижче 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води оптимальна, сухий залишок в межах 424-541 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 4,95-6,10 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Вміст амонію сольового становив 0,05-0,14 мг/дм<sup>3</sup> (0,02-0,05ГДКгп), вміст нітритів - 0,05-0,11 мг/дм<sup>3</sup> (0,02-0,03ГДКгп), нітратів - 0,30-5,40 мг/дм<sup>3</sup> (0,01-0,12ГДКгп). Хром не виявлено, концентрації заліза за даний період не перевищувала 0,1 мг/дм<sup>3</sup> (0,3ГДКгп). Вміст міді знаходиться у межах 0,099-0,182 мг/дм<sup>3</sup> (0,10-0,18ГДК), АПАР -0,049-0,120 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти - 0,009-0,089 мг/дм<sup>3</sup> (0,03-0,30ГДКгп), що значно нижче ГДК.

Більшість гідрохімічних показників в р.Соб (Дмитренківське водосховище), Вповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора", окрім вмісту органічних сполук: показники БСКповне та ХСК. За екологічною класифікацією за середніми та найгіршими показниками води р.Соб за станом «добрі», за чистотою «чисті».

2014 р. було відібрано 4 проби води і виконано 136 гідрохімічних вимірювань. Із 136 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.Соб, нижче с.Дмитренки, органічними сполуками. БСКп = 5,1-8,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,7-2,9ГДКп), перевищення зафіксовано у 4 пробах. Перевищення по ХСК зафіксовано також у 4 пробах: 30,0-40,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,0-2,7ГДК). У 2013 році показники були у межах: БСКп = 3,1-7,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,03-2,5ГДКп), ХСК = 10,9-28,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (0,7-1,9ГДК).

Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 4,70-9,36 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при нормі не нижче 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води оптимальна, сухий залишок в межах 435,4-539,6 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 5,05-6,03 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Вміст амонію сольового становив 0,06-0,17 мг/дм<sup>3</sup> (0,02-0,07ГДКп), вміст нітритів - 0,03-0,15 мг/дм<sup>3</sup> (0,01-0,05ГДКп), нітратів - 0,94-16,6 мг/дм<sup>3</sup> (0,02-0,37ГДКп). Хром не виявлено, концентрації заліза = 0,10-0,15 мг/дм<sup>3</sup> (0,33- 0,50ГДКп). Вміст міді знаходиться у межах 0,018-0,091 мг/дм<sup>3</sup> (0,02- 0,09ГДК), АПАР - 0,043-0,140 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти - 0,024-0,087 мг/дм<sup>3</sup> (0,08-0,29ГДКп), що значно нижче ГДК.

Більшість гідрохімічних показників в р.Соб (Дмитренківське водосховище) відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора", окрім вмісту органічних сполук: показники БСКповне та ХСК. За екологічною класифікацією за середніми та найгіршими показниками води р.Соб за станом «добрі», за чистотою «чисті».

2015 р. було відібрано 4 проби води і виконано 136 гідрохімічних вимірювань. Із 136 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.Соб, нижче с.Дмитренки, органічними сполуками. БСКп = 5,2-12,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,73-4,07ГДКп), перевищення зафіксовано у 4 пробах. Перевищення по ХСК зафіксовано також у 4 пробах: 26,0-56,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,73-3,79ГДК). У 2014 році показники були у межах: БСКп = 5,1-8,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (1,7-2,9ГДКп), ХСК = 30,0-40,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (2,0-2,7ГДК).

Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 4,5-11,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при нормі не нижче 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води оптимальна, сухий залишок в межах 404,0-548,0 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 4,96-5,83 мг-екв/дм<sup>3</sup> при ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Вміст амонію сольового становив 0,08-0,64 мг/дм<sup>3</sup> (0,03-0,25ГДКп), вміст нітритів - 0,06-0,16 мг/дм<sup>3</sup> (0,02-0,05ГДКп), нітратів - 0,60-4,60 мг/дм<sup>3</sup> (0,01-0,10ГДКп). Хром не виявлено, концентрації заліза = 0,12-0,25 мг/дм<sup>3</sup> (0,33- 0,50ГДКп). Вміст міді знаходиться у межах 0,018-0,091 мг/дм<sup>3</sup> (0,40- 0,83ГДК), АПАР - 0,033-0,110 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти - 0,013-0,121 мг/дм<sup>3</sup> (0,04-0,40ГДКп), що значно нижче ГДК.

Більшість гідрохімічних показників в р.Соб (Дмитренківське водосховище), Вповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора", окрім вмісту органічних сполук: показники БСКповне та ХСК. За екологічною класифікацією за середніми та найгіршими показниками води р.Соб за станом «добрі», за чистотою «чисті».

У 2015 році ТОВ "Іллінецький цукровий завод" допустив скид забруднених стічних вод (скид стічних вод без очистки) з перевищенням по вмісту органічних речовин (БСК<sub>5</sub>, ХСК) та азотом амонійним.



2016 р. Державною екологічною інспекцією у Вінницькій області фіксувались перевищення встановлених нормативів ГДС забруднюючих речовин у водойми на комунальних підприємствах області: ДП "Іллінціводоканал". Було відібрано 4 проб води і виконано 120 гідрохімічних вимірювань. Із 120 вимірювань має місце 9 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько - питного водокористування.

Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р. Соб, нижче с. Дмитренки, органічними сполуками. БСКп = 4,50 - 10,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК = 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), спостерігається перевищення у 1,5 - 3,4 рази (4 проби). ХСК = 21,60 - 50,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК = 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) перевищення спостерігається у 1,4 - 3,3 рази (4 проби).

Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 5,9 - 8,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК >4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води оптимальна, сухий залишок в межах від 485,00 - 529,00 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 5,15 - 5,97 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>).

Хром не виявлено, середня концентрація марганцю за даний період становила 0,022 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст міді знаходиться у межах 0,006 - 0,182 мг/дм<sup>3</sup>, АПАР = 0,016 - 0,120 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти = 0,011 - 0,072 мг/дм<sup>3</sup>, що значно нижче ГДК. Вміст амонію сольового становить 0,41 мг/дм<sup>3</sup>, вміст нітритів - 0,059 мг/дм<sup>3</sup>, нітратів - 1,05 мг/дм<sup>3</sup>, але всі концентрації значно нижче рівня ГДК. Їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді. Решта гідрохімічних показників в р. Соб (Дмитренківське водосховище), (відповідає нормам СанПиН №4630-88, ОБУВ 1990 року та ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно - питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора»). За екологічною класифікацією за середніми та найгіршими показниками води р.Соб за станом «добрі», за чистотою «чисті».

2017 р. було відібрано 4 проб води і виконано 120 гідрохімічних вимірювань. Із 120 вимірювань має місце 9 випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин для водойм господарсько-питного водокористування. Дані гідрохімічних вимірювань проб води свідчать про забруднення р. Соб, нижче с. Дмитренки, органічними сполуками: БСК<sub>п</sub> = 1,2 - 2,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК = 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), спостерігається перевищення у 1,5 - 3,4 рази (4 проби) (у 2016 році 4,50 - 10,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), ХСК = 14,7-45,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК = 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) перевищення спостерігається у 0,98-3,0 рази (3 проби) (у 2016 році 21,60 - 50,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Вміст розчиненого кисню у воді знаходиться у межах 4,6-11,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК >4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води оптимальна, сухий залишок в межах від 448,0-574,0 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), вода середньої жорсткості 4,8-6,17 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>). 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.Соб. Хром не виявлено. Вміст міді=0,011-0,019 мг/дм<sup>3</sup>, АПАР = 0,026-0,085 мг/дм<sup>3</sup>, нафтопродукти = 0,036-0,106 мг/дм<sup>3</sup>, марганець = 0,009-0,016 мг/дм<sup>3</sup>, що є нижче ГДК. Решта гідрохімічних показників в р. Соб (Дмитренківське водосховище), (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.

Як свідчать результати табл. 2.2, за період 2005 – 2017 рр. за середньорічними концентраціями речовин на р. Соб спостерігалось постійне перевищення ГДК господарсько-питних по БСК<sub>5</sub>, на посту с. Дмитренки – по жорсткості і ХСК, але перевищення незначні. Решта показників не давали перевищень ГДК.

Таблиця 2.2 - Середньорічні концентрації гідрохімічних показників р. Соб у вигляді коефіцієнтів перевищення господарсько-питних ГДК

Рік	Завислі речовини	БСК <sub>5</sub>	Мінералізація	Сульфати	Хлориди	Азот амонійний	Нітрати	Нафтопродукти	Фториди	АПАР	Феноли	Цинк	Хром	Марганець
р.Соб, ств.14 м.Іллінці														
2005	0,92	0,92	0,5	0,07	0,091	0,31	0,04	0	0,06	0	0	0,009	0,02	0,28
2006	0,9	0,9	0,4	0,1	0,1	0,3	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1
2007	0,89	0,88	0,39	0,07	0,08	0,3	0,05	0	0,04	0	0	0,01	0,01	0,1
2008	0,93	0,85	0,45	0,09	0,08	0,29	0,04	0	0,01	0	0	0	0,02	0,1
2009	0,96	1,06	0,41	0,08	0,09	0,28	0,05	0	0,01	0	0	0,01	0	0,1
2010	0,93	1,4	0,4	0,1	0,1	0,16	0,05	0		0	0,04			
р.Соб, ств.15 с.Мар'янівка														
2005	1,02	0,9	0,46	0,06	0,093	0,29	0,06	0	0,09	0	0	0,007	0	0,16
2006	1,0	0,9	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0,1
2007	0,99	0,85	0,38	0,07	0,1	0,31	0,05	0	0,08	0	0	0	0	0,03
2008	0,97	0,86	0,39	0,07	0,1	0,23	0,05	0	0,06	0	0	0	0	0,03
2009	0,98	0,92	0,39	0,07	0,1	0,21	0,06	0	0,05	0	0	0	0	0,02
2010	0,98	1,2	0,48	0,09	0,14	-	-	0		0	0,09			
р.Соб, Дмитренківське водосховище (нижній б'єф), с.Дмитренки														
2011	0,4	2,0	0,43	0,1	0,09	0,22	0,06	0,15		0,36				
2012	0,32	4,1	0,43	0,06	0,09	0,14	0,07	0,24						
2013	0,37	1,3	0,46	0,06	0,1	0,04	0,05	0,18						
2014		2,45	0,48	0,07	0,08	0,05	0,13	0,21		0,19				
2015	0,7	2,68	0,77	0,47	0,63	0,01	0,05	0,16						
2016	0,4	1,75	0,5			0,15	0,02	0,04						
2017	0,53	1,95	0,53	0,06	0,12	0,23	0,03	0,25						0,22

Продовження табл. 4.2

Рік	Нікель	Свинець	Мідь	Кадмій	Залізо	Алюміній	Фосфати	Нітрити	ХСК	Кобальт	Жорсткість	Кальцій	Магній	Розчинений кисень
р.Соб, ств.14 м.Іллінці														
2005	0	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2006	0	0	0	1,0	0,3	0,2	-	-	-	-	-			
2007	0,02	0	0	1,33	0,27	0,2	0,03	0,02	0,8	0,01	-			
2008	0,01	0,03	0	3,0	0,15	0,2	0,04	0,02	0,83	0,1	0,84			
2009	0,01	0,03	0	1,0	0,24	0,2	0	0,23	0,84	0,1	0,88			
2010			0,05		0,57	0		0	0,82		0	0	0,56	
р.Соб, ств.15 с.Мар'янівка														
2005	0,03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2006	0	0	0	1,0	0,3	0,2	-	-	-	-	-			
2007	0,01	0	0	1,0	0,21	0,2	0,03	0,02	0,79	0,01	-			
2008	0	0	0	1,0	0,23	0,2	0,04	0,02	0,79	0,01	0,91			
2009	0	0	0	1,0	0,24	0,2	0	0,2	0,77	0,01	0,88			
2010			4,2		0,3	0,02			-		0,8	0,33	0,49	
р.Соб, Дмитренківське водосховище (нижній б'єф), с.Дмитренки														
2011			0,032		0,27		0,03	0,02	1,68		0,83	0,42	0,61	0,5
2012					0,43			0,05			0,8			0,49
2013					0,33			0,02			0,82			0,63
2014			0,05		0,38		0,31	0,03	2,45		0,8	0,39	0,57	0,53
2015					0,05						2,93			0,54
2016			0,025		0,3			0,02	2,24		1,01			0,6
2017			0,014		0,26		0,28	0,04	1,95					0,58

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПУНКТІВ МОНІТОРИНГУ, ВХІДНИХ ДАНИХ, МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ

#### 3.1 Характеристика пунктів моніторингу та вхідних даних

р.Соб - с.Зозів. Пост розташований на південній околиці села в 2.7 км на південь від церкви, в 0.1 км нижче греблі ставка рибгоспу.

Прилегла місцевість – горбиста рівнина.

Долина річки асиметрична. Схили її суглинні, використовуються під сільськогосподарські угіддя, лівий - пологий, правий - крутий, висотою до 20 м. Заплава правобережна, лугова, частково заболочена, шириною до 70 м, починає затоплятися при висоті рівня води 260 см над нулем поста.

Русло річки звивисте, заростає, дно мулисте. Береги порослі чагарником, правий - крутий, лівий - пологий.

Вище створу поста є 10 ставків загальною площею 107 га і об'ємом в межень 1.5 млн.куб.м, використовуються для народногосподарських потреб.

На режим річки впливають греблі ставків, розташованих в 130 м, 1.1 км вище поста і 3.0 км нижче поста.

Пост пальовий, знаходиться на лівому березі. На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV кл. ДМ в 1951 р, уточнена Житомирським ЦГМ в 2000 р від вихідного репера № 5244 Держмережі. Відмітка нуля поста 235.14 м БС.

Гідроствори розташовані: № 2 - в 50 м нижче поста, обладнаний човнова переправа; №3 в 100 м нижче поста, обладнаний гідрометричної кладкою.

Поодинокі проби води для визначення мутності відбираються на гідростворі № 3 в 5 м від постійного початку однокрапковим способом батометром-пляшкою.

Відбір проб для визначення крупності зважених і донних наносів виробляється на гідростворі № 3.

Температура води вимірюється в створі поста біля лівого берега, товщина льоду - в створі поста на середині річки.

р.Соб - Дмитренківська ГЕС. Пост при ГЕС враховує стік через турбіни і водоспуск.

ГЕС пригреблевого типу, потужністю 519 квт, розташована в 0.5 км на південний захід від с.Дмитренко. Вузол споруд ГЕС складається з греблі змішаного типу, будівлі ГЕС з водозабором, розташованого біля правого берега, і бетонного водоспуску - у лівого берега.

Водосховище при нормальному підпорному горизонті 170.00 м абс. має площу дзеркала 497 га, об'єм 13.6 млн.куб.м, напір 9.0 м. Підпір поширюється на 12.2 км. ГЕС працює з сезонним регулюванням стоку, в кільці з іншими електростанціями.

Долина річки нижче греблі шириною 1.0-1.5 км. Схили її круті, висотою 55-60 м, розсічені балками і ярами, з оголеннями кристалічних порід, зайняті під городи і вигони. Заплава шириною 150-200 м. Русло звивисте, шириною 13 м.

У басейні річки вище ГЕС проводиться забір води на промислове і комунальне водопостачання.

Вище створу поста в басейні річки є 253 ставка, більшість яких розташовано на притоках (балках). Ставки в більшості невеликі, сумарна їх площа становить 1815 га, сумарний обсяг - 19.6 млн.куб.м. Ставки здійснюють сезонне регулювання стоку і використовуються для задоволення місцевих господарських потреб. Ставки створюють регулюючий вплив на стік, особливо в маловодні роки.

Напір вимірюється водомірними рейками. Верхня рейка укріплена на стінці водоводу до турбіни №3, попереду решітки, нижня - на стінці

відвідного каналу турбіни №2. Висота підняття щитів визначається за допомогою поділок, нанесених на стінках напрямних пазів.

Реєстрація рівня води по водомірних рейках ведеться в абсолютних висотах.

Гідроствор №1 - для тарування турбін, розташований в відвідних каналах турбін, в 5 м нижче відсмоктуючих труб, гідроствор №2 - для тарування щитів водоспуску, в 300 м нижче греблі.

Фільтрація турбін вимірюється на тимчасових гідростворах, фільтрація щитів - об'ємним способом.

Зважаючи на те, що наявні гідролого-гідрохімічні матеріали спостережень по посту р. Соб – с. Зозів дають уявлення про режим верхньої частини р. Соб, а на посту ДГМСУ р. Соб – Дмитренківська ГЕС гідрохімічні спостереження в даний час не проводяться. За даними [4-6] було використано матеріали гідрохімічних аналізів на посту р. Соб – с. Зозів в період з 1961 по 2008 рр. (47 років). Усього було розглянуто даних по 187 відібраним пробам. По рокам кількість проб не відрізнялася своєю сталістю. В 1964, 1977, 1994-1998 рр. гідрохімічні дані відсутні, в інші роки кількість проб коливалась від 1 (1993 р.) до 7 (більшість років). Такий розподіл є характерним, відбиваючи пріоритет відбору проби води на хімічний аналіз у період весняної повені й охоплює висвітленням даних по складу води в літню межень і дощові паводки. У цілому, при відборі проб води на хімічний аналіз проглядалася тенденція рівномірного відображення складу води по основних фазах режиму (повень, межень, дощові паводки). Також на обсяг проб в окремі роки впливали економічні негаразди фінансування моніторингу довкілля в системі ДГМСУ. Всього вимірювалось 43 гідрохімічних показника.

По посту ДАВРУ р. Соб – с.Дмитренки, Дмитренківське водосховище, нижній беф, нижче села гирла 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 2012 – 2018 рр. на посту моніторингу було відібрано та опрацьовано 41 пробу 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.

### 3.2 Характеристика вимог до якості вод для різних потреб [33]

#### *Екологічні вимоги до якості води*

Водні системи складаються з біогенних популяцій (виробників, споживачів, редуцентів), фізичних і хімічних компонентів. У водних екосистемах відбувається складна взаємодія фізичного і біохімічного циклів. Антропогенні стреси, такі як скидання у воду хімікатів, можуть негативно подіяти на багато видів водної флори і фауни, існування яких залежить як від абіотичних умов (наприклад, температури, характеристик потоку води, рН, концентрації розчиненого кисню, концентрації важких металів і органічних мікрозабруднювачів), так і від біотичних (видовий склад). Критерії якості води з позиції охорони водної флори і фауни можуть враховувати лише фізико-хімічні параметри, які визначають якість води, яка забезпечує захист і збереження життя у водному середовищі, - в ідеальному випадку у всіх його формах і на всіх етапах – або ж вони можуть враховувати стан всієї водної екосистеми. До найважливіших параметрів якості води традиційно відносяться розчинений кисень (низька



концентрація якого приводить до загибелі риби), а також фосфати, амоній і нітрати, які у разі їх наднормованого вмісту у водних екосистемах викликають значні зміни структури водних популяцій.

У Канаді критерії для водної флори і фауни орієнтуються на найнижчі концентрації речовин, які впливають на досліджувані організми (найнижчий рівень ефекту). Встановлені критерії якості води співвідносяться з найбільш чутливими видами з різних видових груп. У країнах ЄС використовують аналогічний підхід з деякими відхиленнями до вимог, які відносяться до отриманих даних.

У Нідерландах встановлені такі критерії якості води. Перший з них максимально допустимий рівень небезпеки (МДН), який допускає концентрацію речовини, при якій забезпечується повний захист 95% видів в даній водній екосистемі. Оскільки на організми в природних умовах завжди одночасно впливають декілька речовин, то до МДН застосовується коефіцієнт, який дорівнює 100. Це робиться для того, щоб розрахувати такі показники концентрації, які відповідають незначному рівню небезпеки (НРН). МДН речовини обчислюється з використанням методу практичної екстраполяції для природної різниці між організмами по відношенню до токсичних речовин. Останнім часом в рамках концепції екосистемного підходу до управління водними ресурсами робилися спроби створити критерії, які б описували небезпечні умови існування водних екосистем. Окрім традиційних критеріїв щодо концентрації забруднювальних речовин і вмісту кисню, нові критерії містять описи стану присутніх в екосистемах видів, а також структуру і функції екосистем в цілому. При розробці цих критеріїв допускалося, що вони повинні бути біологічними за своїм характером. У деяких країнах ЄС проводяться дослідження для розробки біологічних критеріїв, які могли б кількісно виражати критерії якості води.

Під біокритеріями слід розуміти показники «біологічної цілісності», які можуть бути використані для оцінки сукупного екологічного впливу численних джерел з боку речовин.

#### *Вимоги до якості питної води*

Деякі міжнародні організації розробили критерії для питної води, зокрема Керівні принципи по якості питної води Всесвітньої організації охорони здоров'я від 1984 р. і Директива Ради ЄС від 15 липня 1980 р. (80/778 ЄС), яка стосується питної води і містить близько 60 параметрів якості. Ці документи використовуються за потреби країнами ЄС при виробленні обов'язкових пріоритетних стандартів якості питної води.

Критерії якості сирової води, яка застосовується в системі забезпечення питною водою населення, відрізняються між собою залежно від потенційних можливостей різних методів обробки сирової води (проста фізична обробка, дезінфекція, хімічна обробка, інтенсивна фізико-хімічна обробка) з метою зменшення концентрацій забруднювачів води до рівня, передбаченого критеріями для цього виду водокористування.

У країнах-членах ЄС національні критерії якості сирової води, які використовуються для питного водопостачання, також орієнтуються на Директиву Ради ЄС від 16 червня в 1975 р. (75/440/ЄС) про якість поверхневих вод, призначених для забору питної води в державах ЄС. У цій директиві приведено 45 критеріїв для таких показників.

Водогосподарські органи України при вирішенні проблем питного постачання керуються відповідними документами колишнього СРСР. Основні з них це «Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. Санпін 4630-88» і «Правила охорони поверхневих вод» (1991 р.). Відповідно до цих нормативних документів, водним об'єктам, які використовуються в якості джерела централізованого або нецентралізованого господарсько-питного водопостачання, надається перша категорія водокористування. Відповідно до категорії

водокористування встановлюються гігієнічні вимоги і нормативи складу і властивостей води водних об'єктів, які повинні бути забезпечені при їх використанні для питного водопостачання.

#### *Критерії якості вод для рибогосподарських цілей*

Критерії якості води для рибогосподарських цілей повинні забезпечити недопущення біоаккумуляції забруднювачів через послідовні ланки харчового ланцюга, що може зробити рибу непридатною для споживання людиною. При розробці цих критеріїв застосовується, як правило, такий підхід. По-перше, визначається допустима добова доза споживання (ДДДС). Вона є кількістю тієї або іншої хімічної речовини, яка може щодоби споживатися людиною впродовж всього її життя при достатньому ступені безпеки для здоров'я. ДДДС ґрунтується на всіх відомих даних в області токсикології тварин і людини по відношенню до конкретної речовини з поправкою на невивченість взаємозв'язку між впливом і наслідками. По-друге, встановлюється імовірна добова норма споживання ІДНС з врахуванням впливу на людину хімічних речовин зі всіх джерел, а також середніх і високих норм споживання риби та інших харчових продуктів. Вона відбиває потенційний вплив хімічних речовин з різних харчових джерел на різні найбільш чутливі групи населення (наприклад, дітей або людей похилого віку). По-третє, якщо ІДНС вища, ніж ДДДС, то визначається максимально допустима концентрація речовини в рибі (критерії споживання риби). Нарешті, критерії якості води встановлюються на такому рівні концентрацій, щоб біоаккумуляція і біопримноження (послідовне збільшення концентрацій речовини в харчовому ланцюзі) не призвели до перевищення рівня концентрації речовини в рибі з врахуванням критеріїв споживання риби.

Відповідно до вимог «Правил охорони поверхневих вод» (1991 р.), які ще діють на території України, встановлюється, що до рибогосподарського водокористування відноситься використання водних

об'єктів для проживання, розмноження і міграції риб та інших водних організмів.

Важливим елементом системи моніторингу водних об'єктів є оцінка їх стану, що включає етапи вибору показників (характеристик) і їх вимір. Під станом водної екосистеми розуміється характеристика цієї екосистеми за сукупністю кількісних і якісних біогенних, абіогенних і антропогенних показників стосовно до видів водокористування. Виходячи з цього визначення, для характеристики стану водної екосистеми необхідні оцінки, що дають повну всебічну інформацію не тільки про склад і властивості води, але і про що протікають у водному об'єкті процесах, які створюють середовище проживання для гідробіонтів, що сприяють самоочищенню води і формування її якості. Однак на даному етапі таке комплексне оцінювання є неможливим через відсутність екологічних нормативів (гранично допустимих екологічних навантажень), розробка яких є досить важким завданням через слабку вивченість всіх взаємодіючих факторів, процесів, явищ, відповідальних за стан водної екосистеми та її відгук на антропогенний вплив. Тому на практиці застосовується спрощений підхід, при якому біотична і абіотична складові екосистеми, а також характеризуючи їх показники розглядаються і оцінюються окремо і сукупно з використанням існуючих критеріїв (гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин - ГДК) і класифікацій для різних видів водокористування.

До теперішнього часу сформувалися два основних способи оцінки якості вод водних об'єктів - гідробіологічний і гідрохімічний. У ряді випадків використовуються такі способи оцінки, як термодинамічний і біохімічний.

В гідрохімічних методах, за допомогою яких оцінюється якість поверхневих вод, в залежності від складу і кількості аналітичних даних

виділяється кілька основних видів оцінки: поодинокі, непрямі і комплексні.

Перші два види використовуються давно і стали традиційними. Поява нового виду оцінок - комплексних - була пов'язана з необхідністю мати чітке уявлення про ступінь і характер забруднення вод, обумовлений антропогенним впливом.

Поодинокі оцінки отримують, як правило, шляхом зіставлення даних по хімічному складу вод з існуючими нормативами (ГДК). Непрямі оцінки об'єднують такі характеристики, як ступінь метаморфізації органічної речовини, стійкість органічної речовини до окислення, питома окислюваність, тощо. Комплексні оцінки включають різні коефіцієнти, індекси і класифікації забрудненості поверхневих вод.

Коефіцієнти забрудненості води є найбільш абстрактними показниками, найчастіше враховують невелике число елементів складного об'єкта комплексного оцінювання. Застосовуються коефіцієнти забрудненості води, комплексної забрудненості води, модульний коефіцієнт виносу забруднюючих речовин, показники відносної тривалості і відносних обсягів забрудненого і чистого водного стоку та ін.

Індекс якості води - це узагальнена числова оцінка якості води за сукупністю основних показників і видів водокористування. Як правило, індекси - це формалізовані показники забрудненості води, що об'єднують ширші групи натуральних показників, з більшим ступенем об'єктивності враховують особливості водного об'єкта і мають у зв'язку з цим більш складну структуру. Такі формалізовані показники забезпечують більш різнобічну і адекватну оцінку якості води. До них відносяться індекс якості води, комбінаторний індекс забрудненості води, загальносанітарний індекс якості води, гідрохімічний індекс якості води, комплексна оцінка ступеня забруднення водоюм токсичними речовинами та ін.

Систематизація якості поверхневих вод на основі певних критеріїв призводить до необхідності розробки різних класифікацій забрудненості або якості води водних об'єктів. Найчастіше при класифікації якості поверхневих вод проводять зіставлення розрахованих певним чином концентрацій речовин з відповідними нормативними або інтервальними значеннями, встановленими для кожного класу якості. В інших випадках класифікацію якості поверхневих вод здійснюють за значеннями індексів, розрахованих за різними схемами, наприклад, класифікація за значенням загальносанітарного індексу якості води та індексу забрудненості або класифікація за значенням комбінаторного індексу забрудненості і т. д. Як правило, класифікація якості поверхневих вод включає 5 -6 класів, що дозволяють ранжувати якість води від чистої або дуже чистої до брудної або дуже брудною.

Методи комплексної оцінки забрудненості поверхневих вод розрізняються за цілями використання, принципам розробки, критеріям оцінки, обсягом і характером наявної інформації, а також способу формалізації даних. Останнім часом найбільше практичне застосування отримали індекси забрудненості води (ІЗВ) і питомий комбінаторний індекс забрудненості води (ПКІЗВ). Останній являє собою комплексний відносний показник ступеня забруднення поверхневих вод. Він умовно оцінює (у вигляді безрозмірного числа) частку забруднюючої ефекту, що вноситься в середньому одним з інгредієнтів складу (показників якості) води, в загальну забрудненість води, зумовлену одночасною присутністю ряду забруднюючих речовин.

В даний час ще немає єдиного, загальноприйнятого методу комплексної оцінки забрудненості поверхневих вод. Тому з усього наявного різноманітності методів повинен застосовуватися той, який більше за інших відповідає поставленим завданням досліджень,

забезпечений необхідною інформацією і який дає найбільш адекватну оцінку ступеня забрудненості води розглянутої ділянки водного об'єкта.

### 3.3 Методика оцінки якості води за показником КІЗ [33]

Даний метод дозволяє класифікувати якість води за повторюваністю і кратністю забруднення окремими гідрохімічними показниками, виділити пріоритетні забруднювальні речовини.

Метод КІЗ передбачає здійснення оцінки комплексності забруднення води в створі за допомогою умовного коефіцієнта комплексності, вираженого відношенням числа забруднювальних речовин, вміст яких перевищує функціонуючі в країні нормативи, до загального числа інгредієнтів, визначених програмою дослідження

$$K = 100 \cdot \frac{n''}{n}, \quad (3.1)$$

де  $K$  – умовний коефіцієнт комплексності забруднення, %;

$n''$  – число інгредієнтів і показників якості води, склад яких перевищує встановлені ГДК;

$n$  – загальне число нормованих інгредієнтів і показників якості води.

Використання методу КІЗ з метою встановлення рівня якості води водних об'єктів передбачає проведення триступеневої класифікації:

за ознаками повторюваності випадків забруднення;

за кратністю перевищення нормативів ГДК;

за характером забрудненості води окремими хімічними речовинами.

Класифікація за ознаками повторюваності випадків забруднення полягає у встановленні міри стійкості забрудненості за показником

повторюваності випадків перевищення ГДК за певними гідрохімічними інгредієнтами

$$H_i = 100 \cdot \frac{N_{ГДК_i}}{N_i}, \quad (3.2)$$

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

$N_{ГДК_i}$  – число випадків, коли вміст  $i$ -го інгредієнта перевищує його ГДК;

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

При аналізі забрудненості вод за ознаками повторюваності виділяються як якісно помітні такі характеристики забрудненості: «одиночна» (до 10% випадків), «нестійка» (10-30% випадків), «стійка» (30-50% випадків), «характерна» (50-100% випадків). Якісним виразам виділених характеристик забрудненості води присвоюються кількісні показники (а, b, с, d) в балах від 1 до 4.

Класифікація за кратністю перевищення нормативів ГДК передбачає встановлення рівня забрудненості за показником кратності перевищення ГДК

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}}, \quad (3.3)$$

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

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

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

При аналізі загального ступеня забрудненості вод за показником кратності перевищення ГДК за рівнем забрудненості окремими речовинами



виділяються як якісно помітні такі характеристики забрудненості: «низька» (до 2 ГДК), «середня» (2-10 ГДК), «висока» (10-50 ГДК), «дуже висока» (>50 ГДК). Якісним виразам виділених характеристик забрудненості води присвоюються кількісні показники ( $a_1, b_1, c_1, d_1$ ) в балах від 1 до 4.

При поєднанні першого та другого ступенів класифікації води по кожному з гідрохімічних інгредієнтів визначаються узагальнені оцінні бали ( $S_i$ ), одержані як добуток оцінок ( $a, b, c, d$ ) та ( $a_1, b_1, c_1, d_1$ ) за окремими характеристиками. Значення  $S_i$  може становити від 1 до 16 – чим більша величина  $S_i$ , тим гірша якість води по окремому інгредієнту (табл. 3.1).

Класифікація за характером забрудненості води окремими хімічними речовинами полягає в узагальненні даних по окремих гідрохімічних показниках.

Для цього обчислюється показник КІЗ (комбінаторний індекс забрудненості) шляхом додавання всіх узагальнених оцінних балів ( $S_i$ ) по окремих гідрохімічних показниках.

При цьому ті гідрохімічні показники, для яких узагальнений оцінний бал  $S_i \geq 11$  вважаються лімітуючими ознаками забруднення (ЛОЗ), тобто вони виступають найбільшими забруднювальними речовинами і погіршують якість води до категорії «неприпустимо брудна».

Надалі розраховується показник осередненої забрудненості – питомий комбінаторний індекс забруднення (ПКІЗ). За цим показником встановлюється клас і розряд якості води («слабко забруднена», «забруднена», «брудна», «дуже брудна») та здійснюється висновок щодо придатності води для певного виду водокористування (табл. 3.2 – 3.3).

Таблиця 3.1 – Оцінки забрудненості води окремими показниками

№ п/п	Комплексна характеристика стану забрудненості води водотоку	Загальні оцінні бали $S_i$		Характеристика якості води водотоку
		Виражені умовно	Абсолютні значення	
1	Одинична забрудненість низького рівня	$a \times a_1$	1	Слабо забруднена
2	Одинична забрудненість середнього рівня	$a \times b_1$	2	Забруднена
3	Одинична забрудненість високого рівня	$a \times c_1$	3	Брудна
4	Одинична забрудненість дуже високого рівня	$a \times d_1$	4	Брудна
5	Нестійка забрудненість низького рівня	$b \times a_1$	2	Забруднена
6	Нестійка забрудненість середнього рівня	$b \times b_1$	4	Брудна
7	Нестійка забрудненість високого рівня	$b \times c_1$	6	Дуже брудна
8	Нестійка забрудненість дуже високого рівня	$b \times d_1$	8	Дуже брудна
9	Стійка забрудненість низького рівня	$c \times a_1$	3	Брудна
10	Стійка забрудненість середнього рівня	$c \times b_1$	6	Дуже брудна
11	Стійка забрудненість високого рівня	$c \times c_1$	9	Дуже брудна
12	Стійка забрудненість дуже високого рівня	$c \times d_1$	12	Неприпустимо брудна
13	Характерна забрудненість низького рівня	$d \times a_1$	4	Брудна
14	Характерна забрудненість середнього рівня	$d \times b_1$	8	Дуже брудна
15	Характерна забрудненість високого рівня	$d \times c_1$	12	Неприпустимо брудна
16	Характерна забрудненість дуже високого рівня	$d \times d_1$	16	Неприпустимо брудна

Таблиця 3.2 – Класифікація якості води водостоків за величиною КІЗ

Клас якості вод	Розряд класу якості вод	Характеристика стану забрудненості води	Величина комбінаторного індексу забрудненості (КІЗ)					
			без врахування ЛОЗ	З врахуванням ЛОЗ				
				1 ЛОЗ	2 ЛОЗ	3 ЛОЗ	4 ЛОЗ	5 ЛОЗ
I	—	слабко забруднена	[0;1n]	[0; 0,9n]	[0; 0,8n]	[0;0,7n]	[0;0,6 n]	[0;0,5n]
II	—	забруднена	(1n; 2n]	(0,9n; 1,8n]	(0,8n; 1,6n]	(0,7n; 1,4n]	(0,6n;1,2n]	(0,5n; 1,0n]
III	розряд а)	брудна	(2n; 3n]	(1,8n; 2,7n]	(1,6n; 2,4n]	(1,4n; 2,1n]	(1,2n;1,8n]	(1,0n; 1,5n]
III	розряд б)	брудна	(3n; 4n]	(2,7n; 3,6n]	(2,4n; 3,2n]	(2,1n; 2,8n]	(1,8n;2,4n]	(1,5n; 2,0n]
IV	розряд а)	дуже брудна	(4n; 6n]	(3,6n; 5,4n]	(3,2n; 4,8n]	(2,8n; 4,2n]	(2,4n;3,6n]	(2,0n; 3,0n]
IV	розряд б)	дуже брудна	(6n ; 8n]	(5,4n; 7,2n]	(4,8n; 6,4n]	(4,2n; 5,6n]	(3,6n;4,8n]	(3,0n; 4,0n]
IV	розряд в)	дуже брудна	(8n; 10n]	(7,2n; 9,0n]	(6,4n; 8,0n]	(5,6n; 7,0n]	(4,8n;6,0n]	(4,0n; 5,0n]
IV	розряд г)	Дуже брудна	(10n; 11n]	(9,0n; 9,9n]	(8,0n; 8,8n]	(7,0n; 7,7n]	(6,0n;6,6n]	(5,0n; 5,5n]

Таблиця 3.3 – Вплив забруднення на можливість використання води водотоків

Стан води водотоків	Види водокористування					
	господарсько-питне	рекреація	побутове	рибне господарство	промисловість	зрошення
Слабко забруднена	Придатна з очисткою	Використовується	Придатна	Придатна для деяких видів риб	Придатна для всіх видів	Придатна
Забруднена	Не придатна	Не придатна	Не придатна	Не придатна	Усладнено	Придатна з обмеженнями
Брудна	Не придатна	Взагалі непридатна	Не придатна	Не придатна	Можливо для спеціальних цілей після очистки	Ускладнено
Дуже брудна	Не придатна	Не використовується	Взагалі неможливо	Неможливо	Можливо в окремих випадках	Можливо в окремих випадках

#### 4 ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

За методом КІЗ було здійснено статистичну оцінку якості води річки Соб – с. Зозів за період 1961 – 2008 рр. за рибогосподарськими нормами ГДК (табл 5.1). Було отримано, що в цілому за цей період з 21 показника для 16 відзначались випадки перевищень ГДК різної інтенсивності, тому показник комплексності забруднення склав 76,2 %. За окремими показниками рівень забруднення води, згідно триманих оцінних індивідуальних балів  $S_i$  розподілився так:

- за вмістом розчиненого кисню, кальцію, магнію, натрію-калію, сульфатів, хлоридів, мінералізації, фосфатів, азоту нітратного, СПАР фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», вода «слабо зібруднена»;
- за вмістом цинку фіксувалась «нестійка забрудненість низького рівня», вода «забруднена»;
- за вмістом азоту нітритного фіксувалась «стійка забрудненість низького рівня», вода «брудна»;
- за вмістом азоту амонійного, ХСК, біохімічного споживання кисню за 5 діб фіксувалась «характерна забрудненість низького рівня», вода «брудна»;
- за вмістом нафтопродуктів фіксувалась «нестійка забрудненість середнього рівня», вода «брудна»;
- за вмістом фенолів, міді фіксувалась «стійка забрудненість середнього рівня», вода «дуже брудна»;
- за вмістом заліза, хрому, марганцю фіксувалась «характерна забрудненість середнього рівня», вода «дуже брудна».

В цілому якість води р. Соб відповідала показнику КІЗ 67 балів, ПКІЗ – 3,19 балів, що з врахуванням відсутності речовин-ЛОЗ вказує на

приналежність досліджуваного водного об'єкта до III б класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва. Домінування за ступенем забруднення води заліза, хрому, марганцю можна пояснити значним розвитком на водосборі річки сільського господарства – застосуванням добрив, засобів захисту рослин, які періодично змиваються до русла річки з поверхневим і підземним стоком.

За даними гідрохімічних показників р.Соб на посту ДАВРУ с.Дмитрівка, Дмитренківське водосховище, нижній б'єф, нижче села за 2012 – 2018 рр. було встановлено за методом КІЗ (табл 5.2), що в цілому за цей період з 10 показників для 7 відзначались випадки перевищень ГДК різної інтенсивності, тому показник комплексності забруднення склав 70 %. За окремими показниками рівень забруднення води, згідно триманих оцінних індивідуальних балів Si розподілився так:

- за вмістом сульфатів, хлоридів, азоту нітратного, фосфатів, СПАР фіксувалась «одинична забрудненість низького рівня», вода «слабо зібруднена»;
- за вмістом розчиненого кисню, азоту амонійного фіксувалась «нестійка забрудненість низького рівня», вода «брудна»;
- за вмістом ХСК фіксувалась «характерна забрудненість низького рівня», вода «брудна»;
- за вмістом біохімічного споживання кисню за 5 діб фіксувалась «характерна забрудненість середнього рівня», вода «дуже брудна»;
- за вмістом азоту амонійного нітритного фіксувалась «характерна забрудненість високого рівня», вода «неприпустимо брудна» - це речовина ЛОЗ.

В цілому якість води р. Соб по посту ДАВРУ с. Дмитренки відповідала показнику КІЗ 35 балів, ПКІЗ – 3,5 балів, що з врахуванням однієї речовини-ЛОЗ вказує на принадлежність досліджуваного водного об'єкта до IIIб класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва.

Таблиця 5.1 - Оцінка якості води р. Соб - с. Зозів (1961 - 2008 рр.) за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами ГДК n=21; n'=16; K=76,2%; КІЗ=67; ПКІЗ=3,19; клас якості ШІБ - "брудна"											
<b>Показник</b>	[O <sub>2</sub> ]	[Ca <sup>2+</sup> ]	[Mg <sup>2+</sup> ]	[Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Cl]	[M]	[P <sub>min</sub> ]	[NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ]	[NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	6	180	40	170	100	300	1000	1	0,02	9,1	
<b>N</b>	80	139	178	139	178	178	176	165	169	156	
<b>N'</b>	3	0	13	0	9	0	0	1	70	0	
<b>H<sub>i</sub></b>	3,75	0	7,3	0	5,1	0	0	0,6	41,4	0	
<b>Оцінні індекси</b>	1	1	1	1'	1	1	1	1	3	1	
<b>K<sub>i</sub></b>	0,55	0,39	0,58	0,13	0,38	0,09	0,48	0,12	1,89	0,04	
<b>Оцінні індекси</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
<b>Показник</b>	[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	[Fe <sub>sum</sub> ]	[ХСК]	[БСК <sub>5</sub> ]	феноли	Н-пр	СПАР	[Cu <sup>2+</sup> ]	[Zn <sup>2+</sup> ]	[Cr <sup>6+</sup> ]	[Mn <sup>2+</sup> ]
<b>ГДК, мг/дм<sup>3</sup></b>	0,39	0,1	20	2,25	0,001	0,05	0,2	0,001	0,01	0,001	0,01
<b>N</b>	133	152	125	79	66	75	108	111	110	127	19
<b>N'</b>	73	119	77	60	31	21	4	54	21	108	13
<b>H<sub>i</sub></b>	54,9	78,3	61,6	75,9	46,9	28	3,7	48,6	19,1	85	68,4
<b>Оцінні індекси</b>	4	4	4	4	3	2	1	3	2	4	4
<b>K<sub>i</sub></b>	1,58	3,19	1,65	1,82	7,88	3,93	0,15	3,1	0,54	6,31	4,58
<b>Оцінні індекси</b>	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2
<b>Оцінні бали S<sub>i</sub></b>	4	8	4	4	6	4	1	6	2	8	8

Таблиця 5.2 - Оцінка якості води р. Соб - с.Дмитренки, Дмитренківське водосховище, нижній б'єв, нижче села (2008-2018 рр.) за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами ГДК

n=10; n'=7; K=70%; КІЗ=35; ПКІЗ=3,5; клас якості IIIб - "брудна"

Показник	[БСК <sub>5</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Cl]	[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ]	[NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	[NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ]	[P <sub>min</sub> ]	СПАР	[ХСК]
ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	2,25	6	100	300	0,39	9,1	0,02	1	0,2	20
N	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
N'	39	14	0	0	13	1	39	3	0	26
H <sub>i</sub>	95,1	34,1	0	0	31,7	2,4	95,1	7,3	0	63,4
Оцінні індекси	4	3	1	1	3	1	4	1	1	4
K <sub>i</sub>	2,72	0,88	0,33	0,13	0,87	0,34	20,04	0,29	0,24	1,29
Оцінні індекси	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1
Оцінні бали S <sub>i</sub>	8	3	1	1	3	1	12	1	1	4



## ВИСНОВКИ

В роботі було досліджено якість вод річки Соб за даними спостережень Гідрометслужби України по посту с. Зозів за період 1961 – 2008 рр та за даними поста ДАВРУ р.Соб – с. Дмитренки, Дмитренківське водосховище, нижній бєф, нижче села за 2008 – 2018 рр.

На режим річки у верхній її частині впливає діяльність 10 ставків комплексного призначення, які регулюють стік води і впливають на гідрохімічний склад води річки та якість її вод.

Статистична оцінка якості вод річки Соб – с. Зозів за методом КІЗ по рибогосподарським нормам ГДК показала, що з 21 показника для 16 відзначались випадки перевищень ГДК різної інтенсивності, тому показник комплексності забруднення склав 76,2 %. За окремими показниками рівень забруднення води був неоднорідним. В цілому якість води р. Соб відповідала показнику КІЗ 67 балів, ПКІЗ – 3,19 балів, що з врахуванням відсутності речовин-ЛОЗ вказує на приналежність досліджуваного водного обєкта до III б класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва. Домінування за ступенем забруднення води заліза, хрому, марганцю можна пояснити значним розвитком на водосборі річки сільського господарства – застосуванням добрив, засобів захисту рослин, які періодично змиваються до русла річки з поверхневим і підземним стоком.

Оцінка якості води на посту с. Дмитренки за 2008 – 2018 рр. показала, що показник комплексності забруднення склав 70 %. Речовиною ЛОЗ виявився азот нітритний, який формує «характерну забрудненість високого рівня», вода «неприпустимо брудна». Показник КІЗ - 35 балів, ПКІЗ – 3,5 балів, що з врахуванням однієї речовини-ЛОЗ вказує на приналежність досліджуваного водного обєкта до IIIб класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва.

## 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. 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.

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

13. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2007 році. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця – 2008. – 92 с.

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

15. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області у 2008 році. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця – 2009. – 143 с.

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

17. 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.

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

19. 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.

20. Екологічний паспорт регіону. Вінницька область. 2010 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця. – 2011 р. – 114 с.

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

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

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

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

25. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2013 рік). Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА. Вінниця – 2014. – 253 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

35. 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.