

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра гідроекології  
та водних досліджень

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Гідрохімічні показники та якість вод р. Чорний Ташлик

Виконав студент 4 року навчання \_  
групи ЕГ-43  
Напрямок підготовки 6.040106  
«Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване  
природокористування»  
Івасів Олександр Віталійович  
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**  
Івасів Олександр Віталійовичу

1. Тема роботи: «Гідрохімічні показники та якість вод р. Чорний Ташлик»  
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. Чорний Ташлик;
  - 2) дані гідрохімічних спостережень стану р.Чорний Ташлик за багаторічний період в системі державного агентства водних ресурсів України.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
  - 1) природні і господарські умови басейну р.Чорний Ташлик;
  - 2) загальна антропогенного впливу на режим річки Чорний Ташлик;
  - 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)

Івасів О.В.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи:

\_\_\_\_\_ (підпис)

Яров Я.С.

(прізвище, ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Івасів О.В. Гідрохімічні показники та якість вод р. Чорний Ташлик. Рукопис. Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2019.

**Актуальність.** Річка Чорний Ташлик розташована в межах Кіровоградської та Миколаївської областей України. Басейн річки в сучасний період перебуває під значним антропогенним тиском, що негативно впливає на якість води. Тому тема дослідження актуальна.

**Мета роботи:** дослідження хімічного складу і характеристик якості річкових вод в басейні річки Чорний Ташлик, яка є однією з приток ріки Синюха, самого великого притоку 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. Чорний Ташлик.

Об'єкт дослідження: басейн річки Чорний Ташлик.

Кваліфікаційна робота складається з 4 розділів: у першому розглядаються природні умови басейну р. Чорний Ташлик; у другому надаються відомості про антропогенний вплив в басейні р. Чорний Ташлик; у третьому описані пункти моніторингу, вхідні дані, методика 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 25 літературних джерел, з них 2 іноземних джерела.

Ключові слова: р. Чорний Ташлик, 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 ЧОРНИЙ		9
ТАШЛИК		
2 ВІДОМОСТІ ПРО АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ЧОРНИЙ ТАШЛИК		20
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПУНКТІВ МОНІТОРИНГУ, ВХІДНИХ ДАНИХ, МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ		34
3.1 Характеристика пунктів моніторингу та вхідних даних		34
3.2 Характеристика вимог до якості вод для різних потреб		35
3.3 Методика оцінки якості води за показником КІЗ		42
4 ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ		48
ВИСНОВКИ		54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ		55

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

**Актуальність.** Річка Чорний Ташлик розташована в межах Кіровоградської та Миколаївської областей України. Басейн річки в сучасний період перебуває під значним антропогенним тиском, що негативно впливає на якість води. Тому тема дослідження актуальна.

**Мета роботи:** дослідження хімічного складу і характеристик якості річкових вод в басейні річки Чорний Ташлик, яка є однією з приток ріки Синюха, самого великого притоку 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.Чорний Ташлик – с.Тарасівка, для якого часовий ряд складає 59 років спостережень починаючи з 1949 р. і закінчуючи 2008 р. (відсутні 4 роки спостережень – 1976, 1977, 1981, 1998), для дослідження було взято 20 показників. За даними постів спостережень ДАВРУ р. Чорний Ташлик – с.Звірівка та смт. Помічна використано дані за 2012 – 2018 рр. по 10 показникам. За допомогою цих даних за методом КІЗ була виконана оцінка якості води р. Чорний Ташлик.

**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.

## 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАСЕЙН РІЧКИ ЧОРНИЙ ТАШЛИК



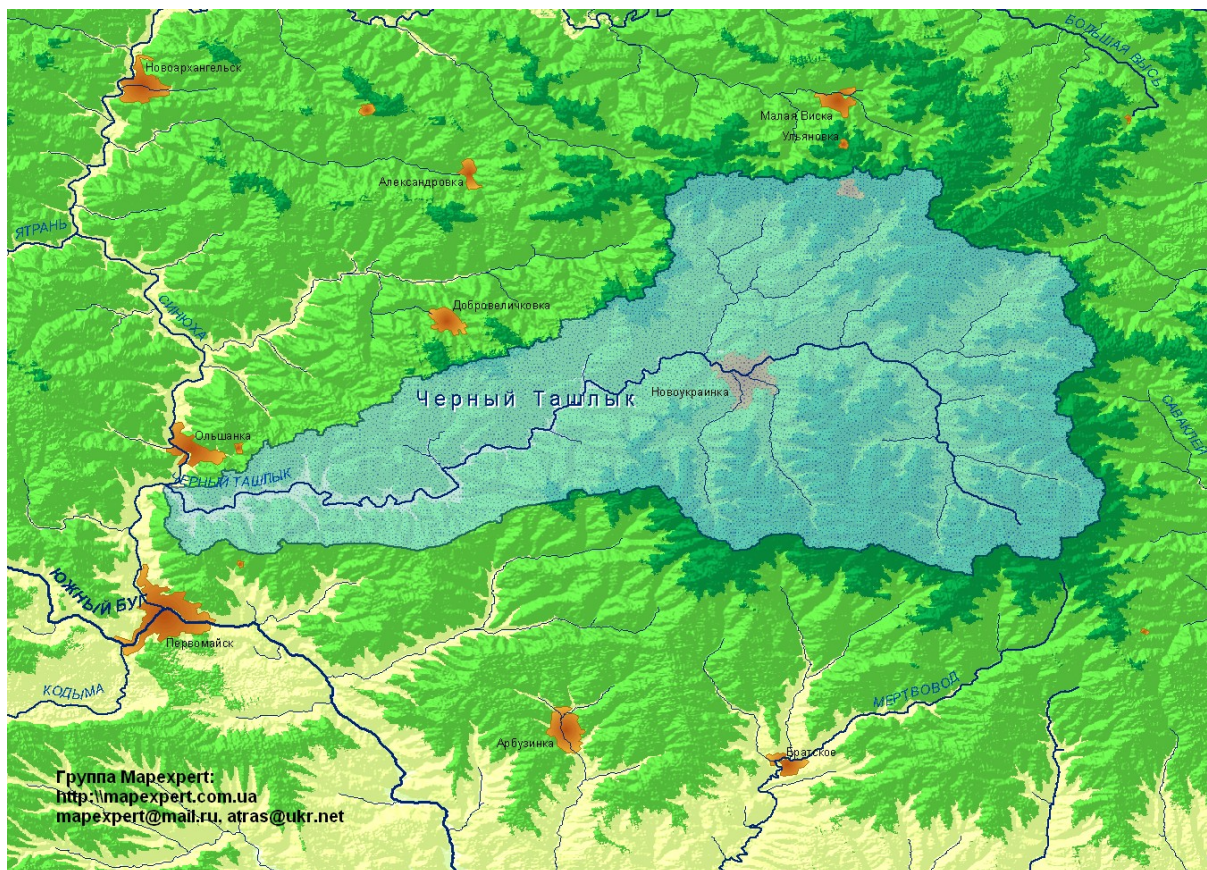


Рис. 1.1 – Басейн річки Чорний Ташлик

Річка Чорний Ташлик (рис. 1.1) бере початок з джерела, розташованого у с. Іванівка Новоукраїнського району Кіровоградської області, впадає в р. Синюху з лівого берега на 21-му км від гирла, вище х. Червоний [1].

Довжина річки 135 км, площа водозбору 2390 км<sup>2</sup>, загальне падіння 105,2 м, середній ухил 0,8 ‰, середній зважений 0,7 ‰, коефіцієнт звивистості річки 1,73 (рис. 1.2).

Основні притоки: праві - б. Сотницька (довжина 14 км), р. Плетений Ташлик (довжина 31 км), річка без назви (довжина 6,0 км), р. Мазниця (довжина 12 км); ліві -река без назви 11 км), р. Ташлик (довжина 33 км), р. Грузька (довжина 28 км), б. Помічна (довжина 26 км).

Водозбір розташований на Придніпровській височині, має грушоподібну форму, витягнутий з північного сходу на південний захід, асиметричний, більш розвинений по правому берегу. Найбільша довжина водозбору 84 км, середня ширина - 29 км, коефіцієнт ширини 0,35. Загальна довжина вододільній лінії 261 км, коефіцієнт її розвитку 1,51 (рис. 1.3).

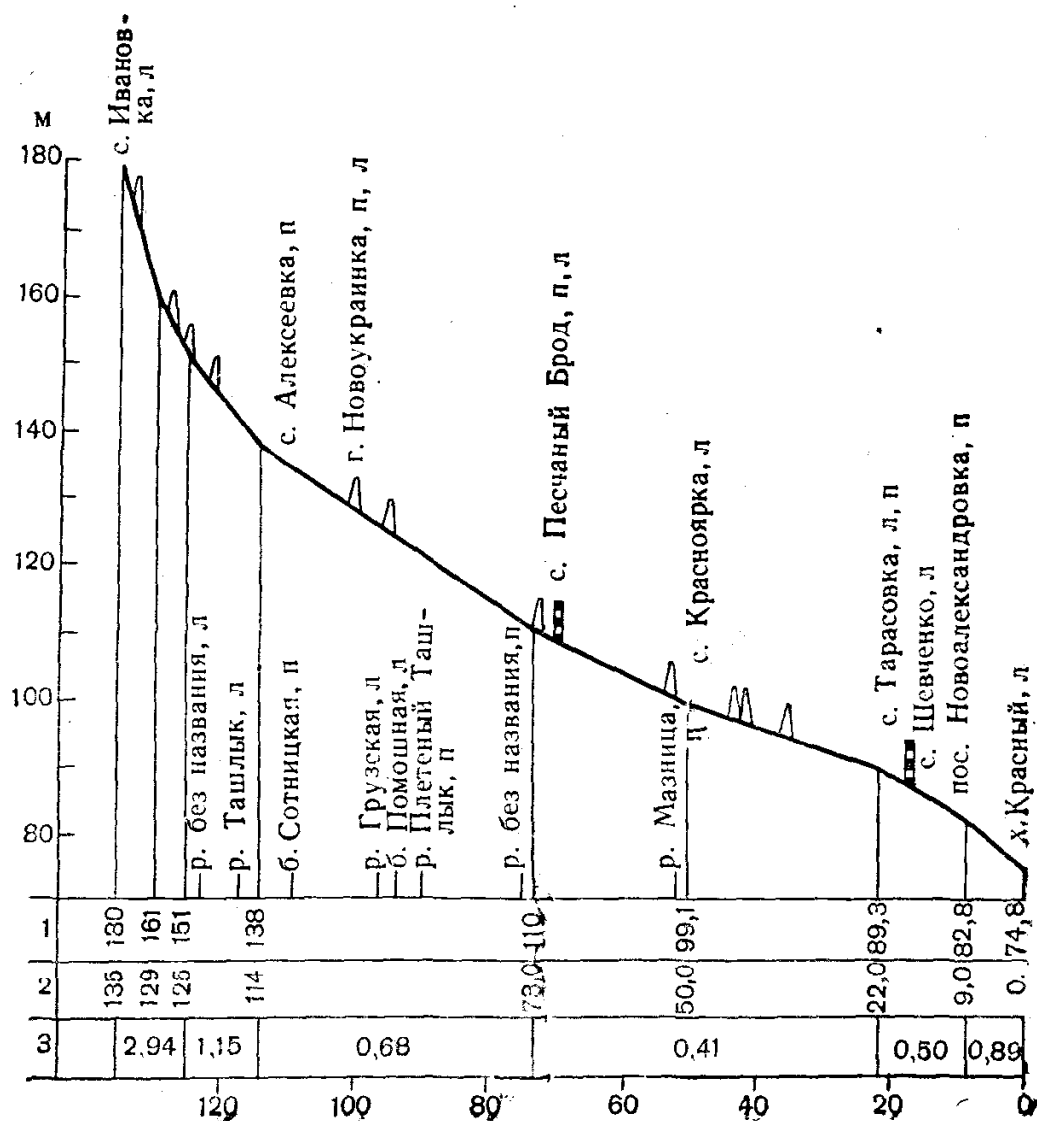


Рис. 1.2 - Схематичний поздовжній профіль р. Чорний Ташлик.

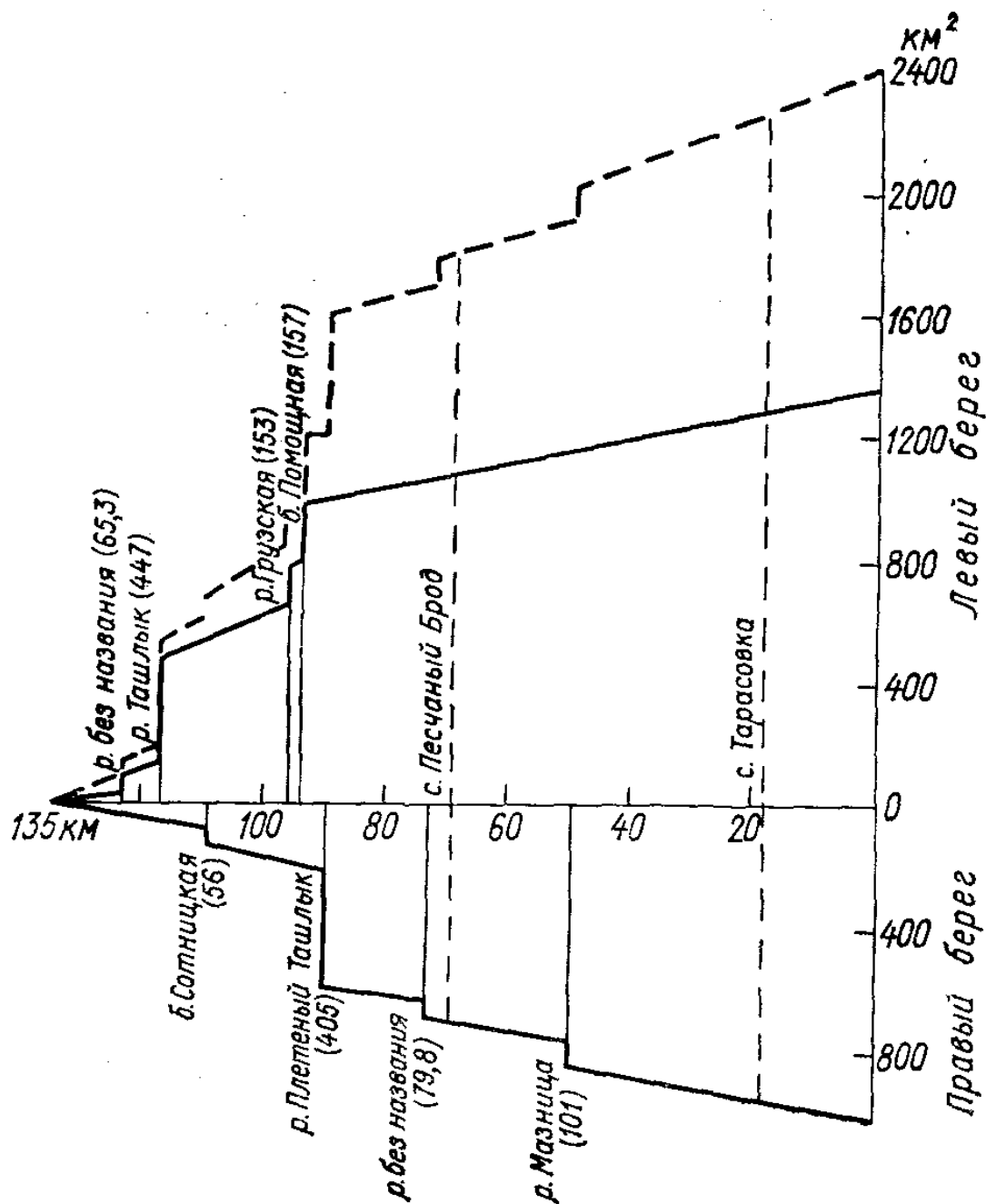


Рис. 1.3 - Графік зростання площі басейну р. Чорний Ташлик.

Басейн являє собою слабо хвилясту рівнину, пересічену ярами і балками. Середня висота водозбору 190 м. Складний він глинистими і важко-суглинними малопроникними ґрунтами, ґрунти чорноземні. Рослинність ковильно-різнотравна, степова, зрідка зустрічаються лісові гаї,

чагарники і сади. Басейн здебільшого розораний і використовується під посіви сільськогосподарських культур.

Долина неявно виражена V-подібної форми, звивиста, на окремих ділянках пряма. Переважна ширина її 0,8-1,2 км, найбільша 1,5 км (с. Олексіївка), найменша 200 м (біля витоку) (рис. 1.4).

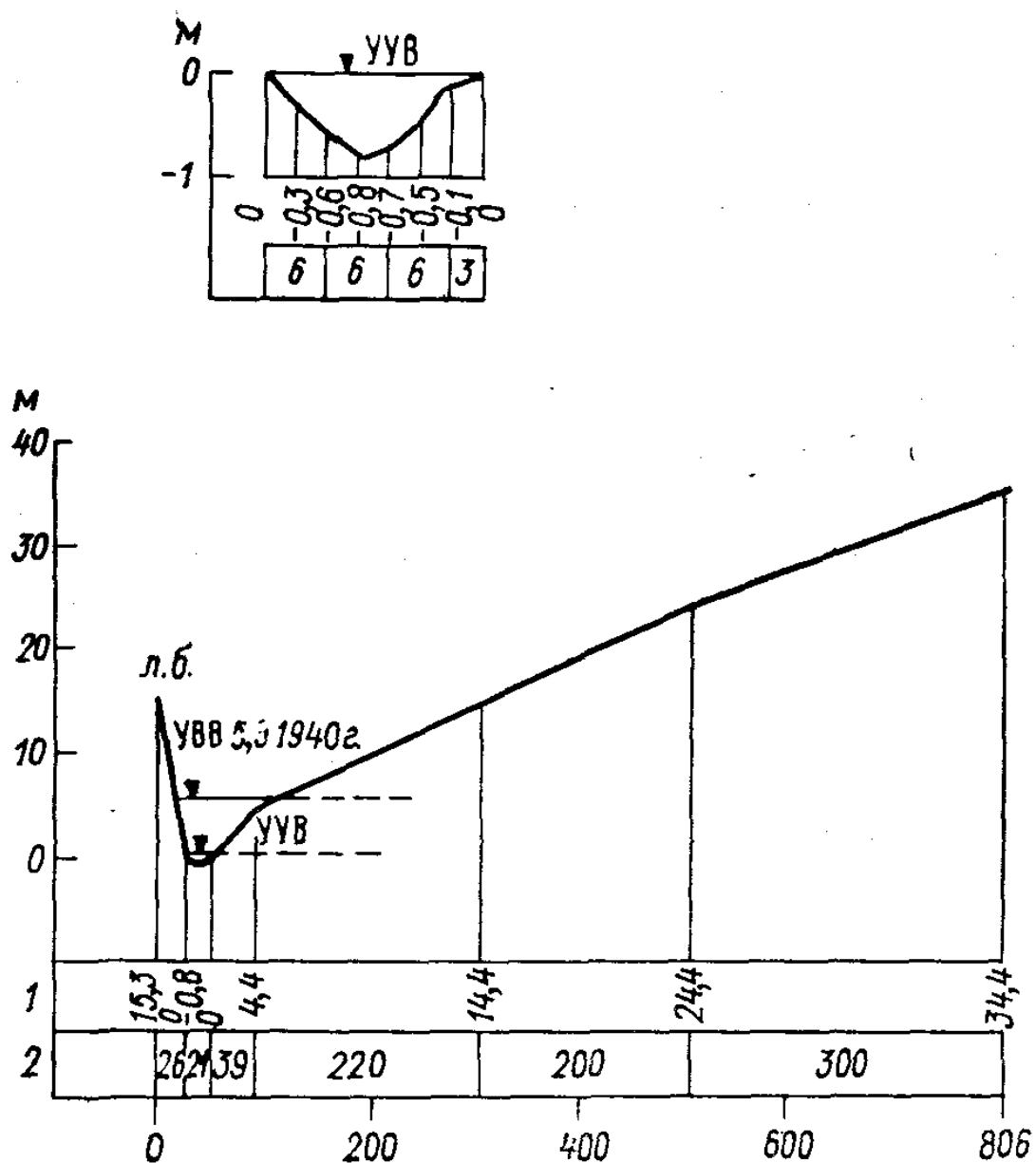


Рис 1.4 - Схематичний поперечний профіль р.Чорний Ташлик у с.Піщаний Брод

Схили висотою 30-50 м, помірно-круті і круті, на окремих ділянках обривисті, розсічені балками і ярами. Складені вони суглинними і піщано-глинистими ґрунтами, місцями оголюються гірські кристалічні породи. Схили здебільшого зарості луговий рослинністю, скелясті ділянки оголені. Зручні місця на схилах використовуються під городи і пасовища.

У с. Шевченко по правому схилу простежується тераса шириною 150 м, висотою уступу 3,5 м; поверхню її рівна і зайнята під городи. Схили відкриті, здебільшого розорані і використовуються під посіви сільськогосподарських культур.

Заплава переважно суха, лугова, здебільшого одностороння, місцями двостороння, на окремих ділянках відсутня. Переважна ширина її 50-150 м, найбільша 250 м (х. Ленінський). Поверхня її рівна, в середній і нижній течії на окремих ділянках захаращена валунами. Складена вона суглинними і піщано-глинистими, місцями кам'янистими ґрунтами, заросла здебільшого луговими травами, рідким чагарником, очеретом і осокою; навколо схилова частина її частково використовується під городи.

У період повені заплава затоплюється на глибину від 0,5-1,5 м у верхній течії річки до 2 2,5 м в середньому і нижньому на 1-2 тижні.

Русло звивисте, переважно нерозгалужене і тільки у верхній течії у селищ Ульянівка, Евдокімовка і вище м Новоукраїнка розгалужується на два рукави, утворюючи острови. У с. Ульянівка острів довжиною 60 м, шириною 30 м, висотою 1,2 м, піщаний, зарослий луговий рослинністю; вище р Новоукраїнка довжина острова 250 м, ширина 35 м і висота 0,6 м; острів також піщаний, зарослий луговий рослинністю.

По довжині річки ширина її змінюється від 7-10 м у верхньому до 15-23 м в середній і нижній течії. Найбільша ширина річки 45 м (с. Калмазове), найменша 0,5 м (біля витоку). Глибини в верхній течії 0,2-0,5 м, в середньому і нижньому 0,5- 2 м; найбільша глибина 7 м (в 2 км нижче с. Якимівка). Швидкості течії на плесах незначні, порядку 0,2-0,3 м/с, на

перекатах збільшуються до 2,0 м/с (нижче с. Шевченко). У с. Евдокімовка і вище м Новоукраїнка є пороги; перший - довжиною 50 м, шириною 2,5 м, глибиною 0,3 м, швидкість течії 1 м/с, дно кам'янисте; другий - довжиною 500 м, шириною 20 м, глибиною 0,20 м, швидкість течії 1,3 м/с, загальне падіння 1,72 м, дно кам'янисте.

У верхній течії русло суцільно заросло очеретом і осокою, в середньому і нижньому - тільки біля берегів смугою 1-4 м. На окремих ділянках, особливо в нижній течії річки, русло захищене валунами.

Дно мулисте, в'язке, в місцях оголення гірських кристалічних порід кам'янисте.

Береги переважно висотою 0,5-2 м, в середній течії на окремих ділянках вони піднімаються до 9-13 м. Здебільшого вони помірно круті і круті, місцями обривисті, на окремих ділянках в верхній і середній течії пологі. Складені вони здебільшого глинистими і суглинними, а в місцях оголення гірських кристалічних порід кам'янистими ґрунтами, заросли травою і рідкісним чагарником.

Режим річки вивчається з 1964 р на водпосту у с. Піщаний Брід, з 1932 р на водпосту у с. Тарасівка.

Підйом рівня навесні зазвичай починається в першій половині березня, а в окремі роки в кінці лютого або першій декаді квітня. Висота піка весняної повені по довжині річки змінюється від 2-4 м над УРВ при звичайному до 3,5-6,6 м при виключно високому повінь. Найвищий рівень весняного водопілля зазвичай утримується протягом 12-24 год, після чого починається спад, що триває найчастіше до кінця квітня - початку травня. Загальна тривалість періоду водопілля в середньому становить 1,5-2 місяці. В період весняної повені підпір від р. Синюхи поширюється до с. Калмазове.

Літньо-осіння межень встановлюється в кінці квітня - початку травня, характеризується низькими і стійкими рівнями води. Майже

щорічно, частіше за все в липні-серпні, внаслідок випадання дощових опадів стійкий характер межені порушується дощовими паводками. Паводки зазвичай короткочасні (10-20 днів) і по своїй висоті найчастіше не перевищують 0,5-1 м. В окремі роки висота дощових паводків перевищує найбільші рівні весняного водопілля (1936, 1948 рр.). Найбільша висота рівня води під час літнього паводку, рівна 4,3 м над УУВ, була відзначена в серпні 1947 р. Мінімальні літні рівні спостерігаються в серпні, в цей час у верхній течії річка на окремих ділянках пересихає.

Зимові рівні зазвичай стійкі і трохи вище літніх. Мінімальні зимові рівні найчастіше спостерігаються в грудні-січні. Часто повторювані зимові відлиги викликають короткочасні підйоми рівня води, висота яких над УРВ зазвичай не перевищує 0,5-0,7 м, в окремі роки висота зимових паводків досягає 1,5-2 м.

Розподіл стоку всередині року нерівномірний: близько 83% річного стоку проходить навесні, за літньо-осінній період 12% і зимовий - 5% річного стоку. Найбільша витрата води спостерігався у с. Тарасівка в 1940 р і склав  $578 \text{ м}^3/\text{с}$ , найменшій - в 1936 г. ( $0,034 \text{ м}^3/\text{с}$ ).

Замерзає річка найчастіше в кінці листопада - на початку грудня, розкривається в першій половині березня, в окремі роки в кінці лютого або березня. Найбільша товщина льоду (65 см) спостерігається в березні. В окремі суворі зими річка на окремих ділянках перемерзає до дна. На крутих поворотах річки спостерігаються затори льоду.

Вода відноситься до гідрокарбонатного класу. Протягом всього року в воді річки переважали іони  $\text{HCO}_3^-$  (14,9-39,8% екв) і  $\text{Ca}^{2+}$  (13,1 - 29,9% екв). Мінералізація води підвищена, жорсткість помірна, іноді переходить в підвищену (у межений період). Під час весняної повені мінералізація і жорсткість мають найменші значення і змінюються відповідно в межах  $206,7\text{-}485,2 \text{ мг/дм}^3$  і  $2,20\text{-}4,45 \text{ мг-екв/дм}^3$  (по пробам, відібраним у с.



Тарасівка). Найбільші їх значення відзначені в період літньо-осінньої межени і відповідно становили 653,5 - 1276,1 мг/дм<sup>3</sup> і 5,73-8,84 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Вода у верхів'ї річки чиста, прозора, придатна для пиття; в середній і нижній течії безбарвна, з болотним присмаком, для пиття малопридатна.

Річка використовується для водопостачання залізничного транспорту, зрошення городів, риборозведення та господарсько-побутових потреб населення.



Рис 1.5 – Гідрографічна мережа р. Чорний Ташлик [2]

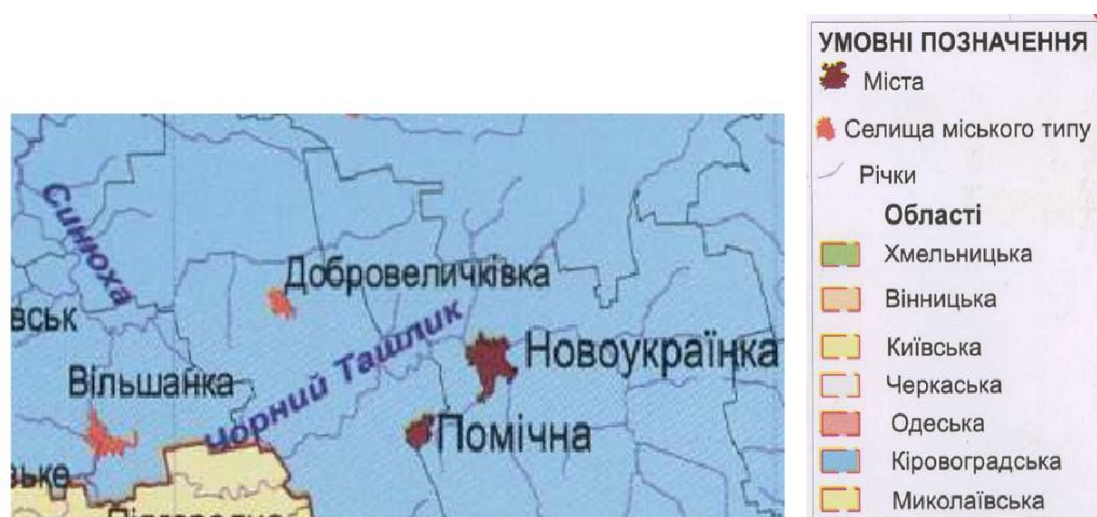


Рис. 1.6 – Адміністративне розташування річки Чорний Ташлик у Кіровоградській та Миколаївській областях України [2].



Як вже зазначалось, адміністративно басейн річки Чорний Ташлик розташований на території Кіровоградської та Миколаївської областей України (рис. 1.6).

Щодо кліматичних умов в басейні р. Чорний Ташлик 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. Чорний Ташлик [2].

Згідно рис. 1.8 [2] в теплий період року середня температура повітря в липні складає від 21 до 22 °С, середня кількість опадів за квітень-жовтень складає 350 мм.

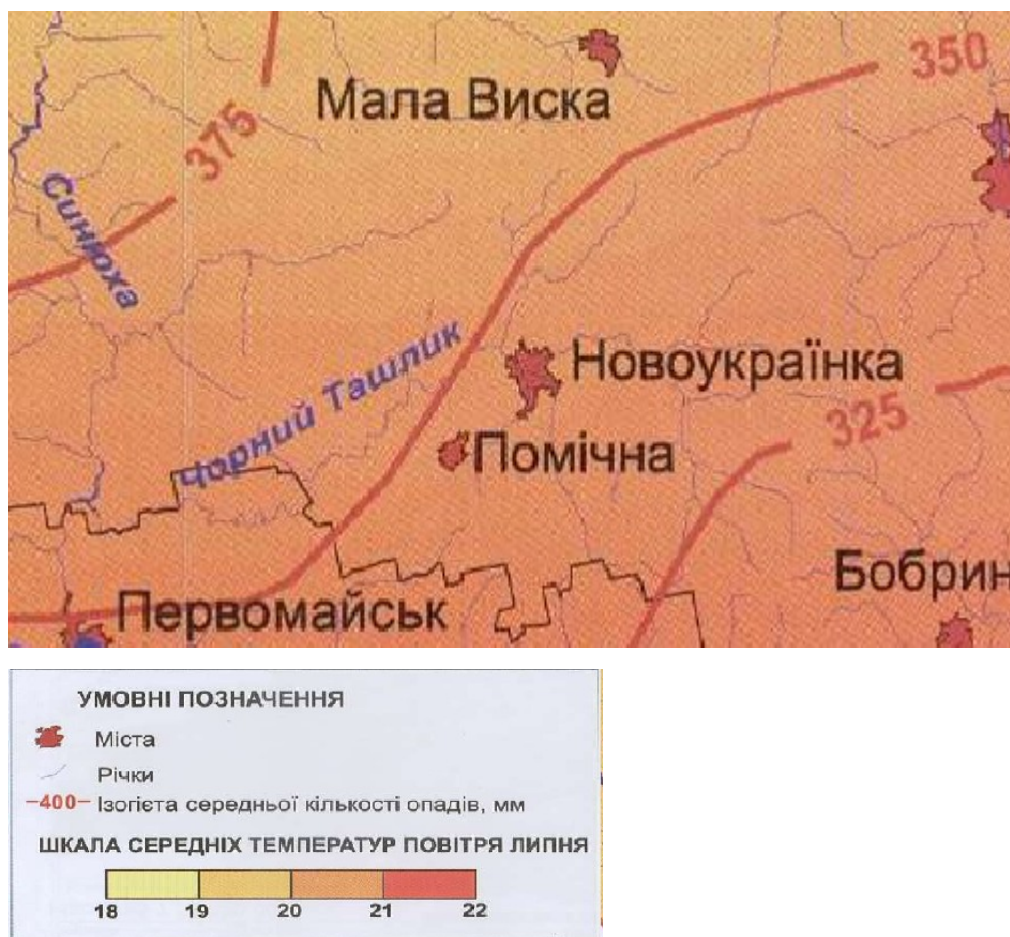
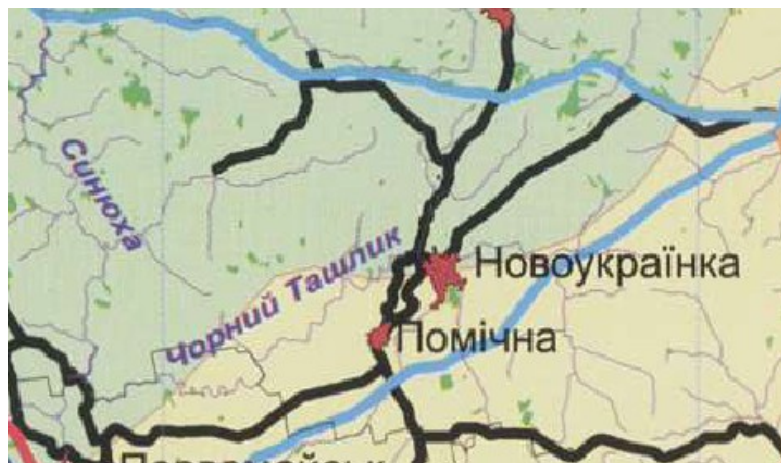


Рис 1.8 – Фрагмент аркушу карти «Клімат у теплий період (квітень-жовтень)» з нанесеним розташуванням басейну р. Чорний Ташлик [2].

Згідно геоботанічного районування (рис. 1.9) басейн р. Чорний Ташлик знаходиться на межі лісостепової недостатньо зволоженої теплої зони і степової посушливої дуже теплої зони. Лісова рослинність як така майже відсутня.



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ	
<b>Природні зони</b>	
	Широколистолиста волога тепла зона
	Лісостепова недостатньо зволожена тепла зона
	Степова посушлива дуже тепла зона
	Міста
	Річки
	Лісова рослинність
	Автодороги міжнародного значення
	Автодороги національного значення
	Автодороги регіонального значення
	Залізничні шляхи

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

## 2 ВІДОМОСТІ ПРО АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ЧОРНИЙ ТАШЛИК

Річка Чорний Ташлик 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. Чорний Ташлик розташовані 5 промислових водозаборів. На рис. 2.2. позначено, що в басейні річки 6 скидів стічних вод, причому 4 скиди категорії «забруднені, недостатньо очищені», 2 скиди «забруднені, без очищення».

На рис. 2.3 можна побачити, що в басейні річки Чорний Ташлик 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. Чорний Ташлик [2].



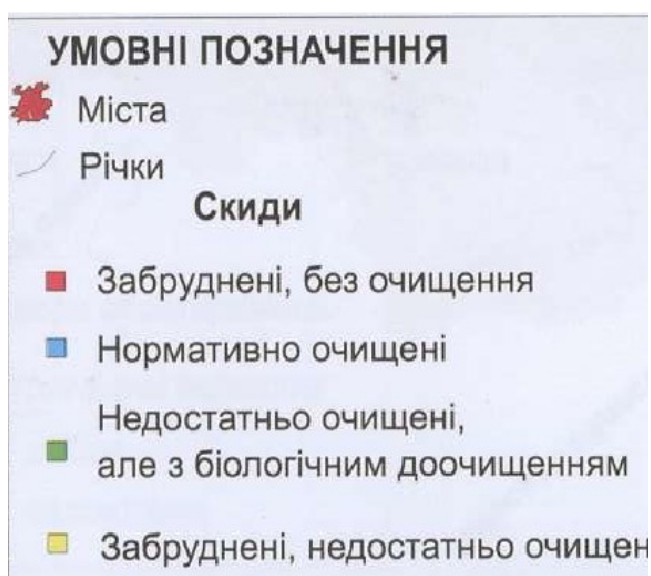


Рис 2.2 – Фрагмент аркушу карти «Скиди стічних і зворотних вод» з нанесеною р. Чорний Ташлик [2].

Згідно рис. 2.4 в басейні р. Чорний Ташлик існує 7 об'єктів природно-заповідного фонду: 4 пам'ятки природи заповідних урочища, 2 ботанічних заказника місцевого значення, 1 геологічна пам'ятка природи місцевого значення.



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



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

Аналіз статистичної звітної літератури з екологічного стану Вінницької області [3-18] показав, що інформації по річці Чорний Ташлик чимало, але вона розпорошена по окремим рокам нерівномірно.

В межах Кіровоградської та Миколаївської областей р. Чорний Ташлик має протяжність 135 км, вздовж берегової смуги 13 населених пунктів, збудовано 6 водосховищ, 25 напірних каналізаційних колекторів пересікають річку. Основним джерелом забруднення води річки є скиди недостатньо чищених стічних вод з боку Знам'янського будівельно-монтажного експлуатаційного управління БМЕУ – 3 ст Помічна (Укрзалізниця), а також скиди з боку очисних споруд м. Новоукраїнка (при потужності до 900 м<sup>3</sup>/добу реальна завантаженість складає 14%, протяжність каналізаційних мереж 11,2 км, з яких 3,9 % перебуває в аварійному стані. Як свідчать дані табл. 2.1 щороку в річку скидається значний об'єм стічних вод, всі відносяться до недостатньо очищених. Основний забруднювач - Знам'янське БМЕУ-3 ст.Помічна (Укрзалізниця).

За даними табл. 2.2 основна частина антропогенного тиску припадає на саму річку Чорний Ташлик та її притоку – Плетений Ташлик.

Таблиця 2.1 – Обсяг забруднення р. Чорний Ташлик стічними водами

Рік	Об'єм скидання, млн. м <sup>3</sup>			Обсяг забруднюючих речовин, що скидається, т/рік
	Разом	НО	НДО	
Знам'янське БМЕУ-3 ст.Помічна (Укрзалізниця)				
1999	0,330	-	0,330	302,3
2000	0,2632	-	0,2632	285,8
2001	0,2426	-	0,2426	304,59
2002	0,27	-	0,27	297,5
2003	0.218	-	0.218	238.5
2004	0.218	-	0.218	238.5
2007	0,109	-	0,109	-
Новоукраїнське ЖКП, м. Новоукраїнка				
2007	0,0502	-	0,0502	-
2012	0,042	-	0,042	-
2013	0,043	-	0,043	-
2014	0,054	-	0,054	-
2015	0,057	-	0,057	-
ПП «Новоукраїнський гранітний кар'єр», м. Новоукраїнка				
2015	0,027	-	0,027	-

Таблиця 2.2 – Забір, використання та відведення води в басейні р. Чорний Ташлик в окремі роки

Назва водного об'єкту	Забрано води із природних водних	Використано води, млн. м <sup>3</sup>	Водовідведення у поверхневі водні об'єкти, млн. м <sup>3</sup>



	об'єктів – всього, млн. м <sup>3</sup>		всього	з них забруднених зворотних вод
2008				
р. Чорний Ташлик	1,575	1,060	0,487	0,382
р. Плетений Ташлик	0,311	0,056	0,272	0,201
2009				
р. Чорний Ташлик	1,624	1,197	0,450	0,308
р. Плетений Ташлик	0,256	0,066	0,201	0,133

В 2001 р. р. Чорний Ташлик контролювалась в пункті м. Новоукраїнка, водозабір. Відібрано 12 проб, виявлені перевищення по БСК, магнію, прозорості, запаху.

В 2002 р. в річці Чорний Ташлик встановлений підвищений вміст сухого залишку 960,0 – 1150,0 мг/л, сульфатів 263,0 – 294,0 мг/л, що пов'язано зі значною мінералізацією малих річок степової зони області. Всього відібрано 12 проб. Перевищення виявлені по БСК, магнію, сухому залишку, амонію, жорсткості.

В 2003 р. відібрано 12 проб, перевищення по БСК, ХСК, магнію, жорсткості.

В 2004 р. відібрано 12 проб. Перевищення по БСК, ХСК, магнію, жорсткості.

В 2005 р. відібрано 12 проб, перевищення по БСК, ХСК, магнію, жорсткості.

2007 р. В створах № 10, 11 на річці Чорний Ташлик та Помічнлянському водосховищі природні води є досить мінералізованими, сухий залишок складає 920,0 - 950,0 мг/дм<sup>3</sup> при вмісті сульфатів 210,0 - 240,0 мг/дм<sup>3</sup>. Періодично фіксується підвищений вміст біогенних та органічних речовин, які надходять у водойми з атмосферними опадами, промисловими та побутовими стічними водами. В басейн ріки здійснюють скиди недостатньо-очищених стічних вод Новоукраїнське ЖКП, БМЕУ-3 ст. Помічна, очисні споруди яких працюють нестабільно і потребують реконструкції. Для поверхневих вод регіону характерний підвищений вміст міді, цинку, заліза, що мають природне походження.

2008 р. В створах № 10, 11 на річці Чорний Ташлик та Помічнлянському водосховищі природні води є досить мінералізованими. Періодично фіксується підвищений вміст біогенних та органічних речовин, які надходять у водойми з атмосферними опадами, промисловими та побутовими стічними водами. В басейн ріки здійснюють скиди недостатньо-очищених стічних вод Новоукраїнське ЖКП, БМЕУ-3 ст. Помічна, очисні споруди яких працюють нестабільно і потребують реконструкції. Для поверхневих вод регіону характерний підвищений вміст міді, цинку, заліза, що мають природне походження.

2009 р. в створах річки Чорний Ташлик та Помічнлянського водосховища природні води характеризуються підвищеною мінералізацією. Це притаманно для річок степової зони.

2012 р. У створі р. Чорний Ташлик, ліва притока р. Синюха (питний водозабір смт Помічна) відібрано 4 проби води та виконано 116 вимірювань її якості, з яких перевищення нормативних показників встановлено у всіх пробах по наступних показниках: ХСК від 21,01 до 39,58 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 15,0), БСКп - 4,03 - 4,36 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 3,0), жорсткість загальна - 7,3 - 9,6 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК=7,0), магній - 53,5- 6,88 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК=40,0) та в 2 пробах по лужності - 6,5 - 8,5 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК=0,5 - 6,50). Вода питного водозабору має

високу мінералізацію, яка становить - 861,0 - 1000,0 мг/дм<sup>3</sup> в залежності від пори року. В зимовий період часу показники жорсткості та мінералізації погіршуються.

Найбільшу мінералізацію мають річки Сугоклея та Плетений Ташлик, мінералізацію яких підвищують також скиди високомінералізованих кар'єрних вод.

На якість води річки Чорний Ташлик, ліва притока річки Синюха значного впливу завдає скиди стічних вод Новоукраїнського житлово-комунального господарства, що свідчать результати проведених вимірювань: встановлено перевищення показників, які вказують на органічне забруднення вод (ХСК-29-47 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 15,0), БСКп-4,29-5,23 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 3,0)), високий вміст завислих речовин (9,6-16,9 мг/дм<sup>3</sup>) та сульфатів (229,22-300,05 мг/дм<sup>3</sup>). В усіх пробах спостерігається перевищення ГДК по лужності (7,3-8,6 мг-екв/дм<sup>3</sup> при ГДК=0,5 - 6,50), по магнію (47,4266,88 мг/дм<sup>3</sup> при ГДК=40). Мінералізація води висока, сухий залишок в межах 848-995 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000), жорсткість - 7,4-9,0 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК = 7,0).

2013 р. Питний водозабір смт Помічна, р. Чорний Ташлик, ліва притока р. Синюха. Відібрано 12 проб води та виконано 348 вимірювань її якості, з яких перевищення нормативних показників встановлено у всіх пробах по наступних показниках: ХСК - 20,00 - 41,67 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК=15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БСКп - 3,40 - 5,08 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), жорсткості - 7,4 - мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК=7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>), магній - 51,07 - 66,88 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК=40,0 мг/дм<sup>3</sup>) по лужності від 6,5 до 8,6 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК=0,5 - 6,50 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Вода питного водозабору має високу мінералізацію. Показники жорсткості та мінералізації підвищуються в періоди зимової і літньої межени. В порівнянні з 2012 роком показники якості води погіршилися.

В місці відбору проб р. Плетений Ташлик, права притока р. Чорний Ташлик здійснюється забір технічної води для господарських потреб населення м.Новоукраїнка, частина якого користується привізною водою.

Для визначення основних гідрохімічних показників протягом звітного року у створі було відібрано 12 проб води. Із 348 виконаних вимірювань має місце 59 випадів перевищення ГДК забруднюючих речовин. У 100% проб концентрації забруднюючих речовин не відповідають нормам за такими показниками як ХСК - 25,26 - 40,57 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК=15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БСКп - 3,38 - 4,95 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК = 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), лужність - 6,7-8,0 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК=0,5 - 6,50 мг-екв/дм<sup>3</sup>), магній - 49,86-62,02 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК=40 мг/дм<sup>3</sup>) та жорсткість 6,70-8,40 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК = 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>).

Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів значно нижчий від ГДК. Розчинений кисень знаходився в межах 7,07-11,87 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма не < 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Проби води для виконання гідрохімічних вимірювань у створі р.Чорний Ташлик, ліва притока річки Синюха, (с. Звірівка) відбиралися щоквартально. Всього відібрано 4 проби, виконано 116 вимірювань з яких перевищення встановлено в 20, що складає 17%.

Місце розташування створу змінене у 2012 році з метою вивчення впливу на якість води в річці скидів стічних вод Новоукраїнським житлово- комунальним господарством.

За результатами проведених вимірювань, встановлено перевищення показників, які вказують на органічне забруднення річки. У всіх пробах спостерігалось перевищення показників ХСК - 28,0 - 41,87 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БСКп - 3,93 - 5,04 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ГДК= 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), лужності 3,93 - 5,04 мг-екв/дм<sup>3</sup>, магнію 51,07 - 64,45 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК=40 мг/дм<sup>3</sup>) та жорсткості 7,45-8,40 мг-екв/дм<sup>3</sup> (ГДК = 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>). Мінералізація води висока, сухий залишок в межах 832,0-984,0 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК = 1000 мг/дм<sup>3</sup>), середньорічний показник жорсткості - 7,84 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Загалом якість води в р. Чорний Ташлик у створах розташованих в

с.Звірівка та м. Помічна, в порівнянні з минулим роком, залишається незмінною.

2014 р. Р. Чорний Ташлик, ліва притока р.Синюха, питний водозабір смт Помічна. Відібрано 12 проб води та виконано 348 вимірювань її якості, з яких перевищення нормативних показників встановлено у всіх пробах по наступних показниках: ХСК - 25,00 - 39,60 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БСКп - 3,87 - 4,62 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), магній - 48,64- 80,86 мг/дм<sup>3</sup> (норма - 40,0 мг/дм<sup>3</sup>), у 9 пробах по жорсткості загальній - 7,67 -8,40 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>) та лужності від 7,22 до мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма 0,5-6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Вода питного водозабору має високу мінералізацію, але знаходилась в межах норми. Показники жорсткості та мінералізації підвищуються в періоди зимової і літньої межени. В порівнянні з 2013 роком показники якості води покращилися. Коефіцієнт забрудненості Кз=1,18.

2015 р. р. Чорний Ташлик, ліва притока р.Синюха, питний водозабір смт Помічна. Відібрано 12 проб води та виконано 348 вимірювань її якості, з яких перевищення нормативних показників встановлено у всіх пробах по наступних показниках: ХСК - 25,25 - 42,16 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> ), БСКп - 4,04 - 4,63 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), магній - 54,72- 65,66 мг/дм<sup>3</sup> (норма - 40,0 мг/дм<sup>3</sup>), жорсткості загальній - 7,5 -9,2 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма - 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>) та лужності від 7,1 до 8,2 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма 0,5 - 6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Вода питного водозабору має високу мінералізацію, але знаходилась в межах норми. Показники жорсткості та мінералізації підвищуються в періоди зимової і літньої межени. В порівнянні з 2014 роком показники якості води значно не змінились.

2016 р. р. Чорний Ташлик, ліва притока р.Синюхи, питний водозабір смт Помічна. Відібрано 12 проб води та виконано 348 вимірювань її якості, з яких перевищення нормативних показників встановлено у всіх пробах по

наступних показниках: ХСК - 24,0 - 38,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БСКп - 3,99 - 4,65мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), магній - 46,21 - 70,53 мг/дм<sup>3</sup> (норма - 40,0 мг/дм<sup>3</sup>), жорсткості загальній -7,5 -9,5 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма- 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>) та лужності від 6,2 до 8,2 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма 0,5-6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Вода питного водозабору має високу мінералізацію, показник сухого залишку складає від 910 мг/дм<sup>3</sup> до 1080 мг/дм<sup>3</sup>. Показники жорсткості та мінералізації підвищуються в періоди зимової і літньої межени. В порівнянні з 2015 роком показники якості води значно не змінились.

2017 р. р. Чорний Ташлик, ліва притока р.Синюхи, питний водозабір смт Помічна. Відібрано 12 проб води та виконано 348 вимірювань її якості, з яких перевищення нормативних показників встановлено у всіх пробах по наступних показниках:ХСК - 29,29 – 40,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БСКп – 4,31 - 4,92мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма - 3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), магній – 49,86 – 69,31 мг/дм<sup>3</sup> (норма - 40,0 мг/дм<sup>3</sup>), жорсткості загальній -7,6 – 8,4 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма- 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>) та лужності від 6,8 до 8,1 мг-екв/дм<sup>3</sup> (норма 0,5-6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Вода питного водозабору має високу мінералізацію, показник сухого залишку складає від 893,0 мг/дм<sup>3</sup> до 1234,0 мг/дм<sup>3</sup>. Показники жорсткості та мінералізації підвищуються в періоди зимової і літньої межени. В порівнянні з 2016 роком показники якості води значно не змінились.

В межах Миколаївської області в басейні р. Чорний Ташлик контролюється якість води безіменного притоку річки, нижче скиду (випуск №1) ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод» (с.Бандурка). За даними 2015 р. в одній відібраній пробі зафіксоване перевищення господарсько-питних ГДК в 1,7 разів по сухому залишку, в 1,2 рази – по сульфатам.

Аналіз ступеню забрудненості вод р. Чорний Ташлик в створах спостережень за 2005 – 2017 рр. у вигляді коефіцієнтів перевищення

господарсько-питних норм ГДК (табл. 2.3 ) показує, що присутнє постійне органічне забруднення – за БСК5 постійно є незначні перевищення нормативу. Поодинокі незначні перевищення фіксуються по окремим рокам для завислих речовин, мінералізації, залізу. Більшість показників норм не перевищувала.

Таблиця 2.4 – Середньорічні концентрації гідрохімічних показників р. Чорний Ташлик  
(коефіцієнти перевищення господарсько-питних норм ГДК) за 2005 – 2017 рр.

Рік	ЗР	Сульфати	Хлориди	Мін-я	Амоній	Нітрати	нітриги	фосфати	НП	БСК <sub>5</sub>	ХСК	залізо	АПАР	мідь	цинк
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Чорний Ташлик, м.Новоукраїнка, в місці водозабору цукрового заводу															
2005	0,98	0,324	0,26	0,8	0,415	0,08	0,01	0,45	0,17	1,4	1,96	1	0,1	0,01008	0,01
2006	1	0,38	0,26	0,8	0,15	0,0978	0,02	0,40	0,17	1,4		0,9333	0	0,021	0
2007	1,25	0,456	0,27	0,95	0,14	0,3467	0,03	0,52	0,17	1,33		0,7333	0,2	0,021	0,01
2008	1,1	0,452	0,31	0,98	0,115	0,1422	0,05	0,43	0,17	1,03		1	0,15	0,0105	0,01
2009	1,3	0,046	0,26	0,87	0,085	0,16	0,01	0,02	0,13	2		0,5667	0,0825	0,01575	0,01
2010	1,4	0,49	0,28	0,98	0,31	0,2489	0,15	0,02	0,17	1,4		0,3667	0,1	0,01008	0,01
2011		0,5	0,3	0,9	0,2	0,2	0,07	0,05	0,2	0,6		0,5	0,2	0,01	0,01
р. Чорний Ташлик, Помічнянське водосховище															
2005	1	0,454	0,25	0,85	0,145	0,08	0,02	0,63	0,17	1,33	1,6533	0,9	0,125	0,01995	0,01
2006	1,1	0,42	0,23	0,85	0,1	0,1067	0,02	0,71	0,17	1,3		0,6667	0,125	0,0189	0,013
2007	1,15	0,468	0,28	0,93	0,19	0,08	0,02	0,69	0,17	1,27		0,9333	0,15	0,021	0,01
2008	1,05	0,636	0,33	1,19	0,09	0,1244	0,02	0,34	0,17	1,12		0,4333	0,1	0,021	0,01
2009	1,1	0,068	0,27	0,86	0,06	0,1422	0,02	0,02	0,15	1,52		0,4	0,0575	0,01365	0,01
2010	1,27	0,546	0,26	0,94	0,445	0,0444	0,05	0,04	0,17	1,3		3,3333	0,1	0,01008	0,01
2011		0,5	0,3	0,9	0,3	0,08	0,04	0,04	0,1	0,6		0,4	0,2	0,01	0,01

Продовження табл. 2.4



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
р. Плетений Ташлик, права притока р. Чорний Ташлик 2 км, с. Новоалександрівка															
2012	0,83	0,73	0,21	1,12	0,25	0,2	0,03	0,17	0,2	1,11		0,27	0,15	0,04	
2013	0,63	0,54	0,2	0,9	0,13	0,07	0,01	0,04	0,17	1,07		0,17	0,15	0,03	
2014	0,54	0,5	0,2	0,88	0,13	0,03	0,01	0,04		1,45		0,17	0,1	0,02	
2015	0,68	0,54	0,22	0,93	0,15	0,04	0,01	0,02		1,5		0,2	0,1	0,02	
2016	0,67	0,53	0,2	0,9	0,15	0,04	0,01	0,03		1,17		0,2	0,15	0,02	
2017	1,38	0,58	0,22	0,97	0,23	0,02	0,01	0,03		1,19		0,2	0,05	0,02	
р. Чорний Ташлик, ліва притока р. Синюха 89км, с. Звірівка Новоукраїнського району															
2012	0,69	0,59	0,26	0,94	0,13	0,36	0,2	0,05	0,2	1,2		0,27	0,1	0,04	
2013	0,66	0,57	0,24	0,94	0,14	0,21	0,05	0,03	0,2	1,15		0,13	0,15	0,03	
2014	0,52	0,57	0,25	0,91	0,24	0,08	0,05	0,06		1,38		0,2	0,1	0,02	
2015	0,47	0,6	0,26	0,97	0,16	0,14	0,08	0,03		1,3		0,1	0,1	0,02	
2016	0,5	0,58	0,25	0,92	0,15	0,15	0,06	0,04		1,04		0,23	0,15	0,02	
2017	1,06	0,59	0,27	0,94	0,32	0,15	0,06	0,03		1,04		0,17	0,05	0,02	
р. Чорний Ташлик, ліва притока р. Синюха 51км, питний водозабір, смт. Помічна															
2012	0,69	0,59	0,27	0,96	0,12	0,27	0,07	0,04	0,2	1,05		0,27	0,1	0,04	
2013	0,64	0,61	0,26	0,98	0,15	0,17	0,04	0,04	0,17	1,07		0,17	0,15	0,03	
2014	0,5	0,57	0,24	0,94	0,14	0,16	0,04	0,04		1,4		0,17	0,15	0,02	
2015	0,45	0,61	0,27	1,01	0,2	0,13	0,04	0,06		1,45		0,17	0,1	0,02	
2016	0,58	0,61	0,26	0,99	0,2	0,14	0,03	0,03		1,09		0,2	0,1	0,02	
2017	1,15	0,66	0,27	1,04	0,3	0,1	0,05	0,04		1,16		0,17	0,05	0,02	

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

#### 3.1 Характеристика пунктів моніторингу та вхідних даних

пост - р. Чорний Ташлик – с. Тарасівка [19]

Пост розташований на північній околиці сіла, в 0.78 км. нижче за бетонний міст. Прилегла місцевість – рівнина, пересічена балками і ярами.

Долина річки звивиста, V – образна, шириною 2.0-3.0 км. Правий схил крутий, місцями дуже крутий, з виходами кристалічних порід, лівий пологий, використовується під сільськогосподарські угіддя.

Заплава шириною до 100 м, лугова, відкрита, використовується під сільськогосподарські угіддя, починає затоплятися при рівні 200 див.

Русло звивисте, шириною 10-15 м, на ділянці поста прямолінійне, таке, що заростає. Береги не розмиваються, задерновані, правий заввишки 3.0-4.0 м, лівий, – 1.0-2.0 м. Дно мулисте, місцями піщане і кам'янисте.

Вище за створ поста в басейні річки є 70 ставків, більшість яких розташована на притоках (балках) у верхній частині водозбору. Ставки в більшості невеликі, сумарна їх площа складає 116 га, сумарний об'єм – 1.34 млн.м<sup>3</sup>; щорічне наповнення ставків складає приблизно 1.07 млн.м<sup>3</sup>. Ставки в основному використовуються для задоволення місцевих господарських потреб. Вплив ставків на стік незначний.

Пост пальовий, знаходиться на лівому березі.

На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням IV класу ГС в 1987 р. Відмітка нуля поста 85.58 м БС.

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

По посту ДГМСУ р.Чорний Ташлик – с.Тарасівка період вивчення хімічного складу річкових вод, представлений у дійсному дослідженні,

складає 59 років [20-22], відсутні дані за 4 роки (1976,1977, 1981, 1998 рр.), загальна кількість проб – 288. По кількості відібраних проб води на хіманаліз окремі роки відрізняються нестабільністю, що характеризується мінливістю кількості проб на протязі року від 1 проби (наприклад, 1949р.) до 9 проб (1984р., 1959р.), з перевагою відбору 6-7 проб на рік. Загалом визначалось 44 гідрохімічних показника.

По посту ДАВРУ р. Чорний Ташлик – с. Звірівка, Новоукраїнський район, 89 км від та смт. Помічна, питний водозабір села, 51 км від гирла моніторинг якості води здійснює лабораторія моніторингу вод та ґрунтів Кіровоградського Регіонального офісу водних ресурсів, 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 р.Чорний Ташлик – с.Звірівка було відібрано та опрацьовано 25 проб води, на посту р.Чорний Ташлик – смт.Помічна відібрано 68 проб води. В публічному доступі розміщено результати аналізів – концентрації 12 гідрохімічних показників – біохімічного поживання кисню за 5 діб, завислих речовин, розчиненого кисню, сульфатів, хлоридів, азоту амонійного, нітратного, нітритного, фосфатів, СПАР аніоногенних, перманганатної окиснюваності, хімічного споживання кисню. Ці показники є типовими індикаторами забрудненості води та її якості, які використовуються в методиках оцінки якості води для певних потреб.

### 3.2 Характеристика вимог до якості вод для різних потреб [23]

#### *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 мікробруднювачів), 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 змісту 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 [23]

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 треступеневої 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, б, 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	$d \times d_1$	16	Неприпустимо

	дуже високого рівня			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 Чорний Ташлик – с. Тарасівка за період 1949 – 2008 рр. за рибогосподарськими нормами ГДК (табл 4.1). Було отримано, що в цілому за цей період з 20 показників для 18 відзначались випадки перевищень ГДК різної інтенсивності, тому показник комплексності забруднення склав 90 %. За окремими показниками рівень забруднення води, згідно триманих оцінних індивідуальних балів  $S_i$  розподілився так:

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

В цілому якість води р. Чорний Ташлик по посту ДГМСУ с. Тарасівка відповідала показнику КІЗ 64 балів, ПКІЗ – 3,2 балів, що з врахуванням відсутності речовин-ЛОЗ вказує на приналежність досліджуваного водного

обекта до III б класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва. Домінування за ступенем забруднення води заліза, міді і хрому 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.Чорний Ташлик на посту ДАВРУ с.Звірівка за 2012 – 2018 рр. було встановлено за методом КІЗ (табл 4.2), що в цілому за цей період з 10 показників для 6 відзначались випадки перевищень ГДК різної інтенсивності, тому показник комплексності забруднення склав 60 %. За окремими показниками рівень забруднення води, згідно триманих оцінних індивідуальних балів Si розподілився так:

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

В цілому якість води р. Чорний Ташлик по посту ДАВРУ с. Звірівка відповідала показнику КІЗ 37 балів, ПКІЗ – 3,7 балів, що з врахуванням однієї речовини-ЛОЗ вказує на приналежність досліджуваного водного

объекта до IV а класу якості води («дуже брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва.

За даними гідрохімічних показників р.Чорний Ташлик на посту ДАВРУ смт.Помічна за 2012 – 2018 рр. було встановлено за методом КІЗ (табл 4.3), що в цілому за цей період з 10 показників для 6 відзначались випадки перевищень ГДК різної інтенсивності, тому показник комплексності забруднення склав 60 %. За окремими показниками рівень забруднення води, згідно триманих оцінних індивідуальних балів Si розподілився так:

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

В цілому якість води р. Чорний Ташлик по посту ДАВРУ смт. Помічна відповідала показнику КІЗ 35 балів, ПКІЗ – 3,5 балів, що з врахуванням відсутності речовини-ЛОЗ вказує на приналежність досліджуваного водного объекта до III б класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва.

Таблиця 4.1 - Оцінка якості води р. Чорний Ташлик - с. Тарасівка (1949 - 2008 рр.) за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами ГДК										
n=20; n'=18; K=90%; КІЗ=64; ПКІЗ=3,2; клас якості IIIб - "брудна"										
Показник	[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> ]	[NO <sub>3</sub> ]
ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	6	180	40	170	100	300	1000	1	0,02	9,1
N	162	250	288	250	288	288	288	218	155	208
N'	2	3	141	28	209	0	91	1	67	0
H <sub>i</sub>	1,2	1,2	48,9	11,2	72,6	0	31,6	0,5	43,2	0
Оцінні індекси	1	1	3	2	4	1	3	1	3	1
K <sub>i</sub>	0,52	0,48	1,01	0,63	1,76	0,25	0,84	0,12	2,21	0,12
Оцінні індекси	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Оцінні бали S <sub>i</sub>	1	1	3	2	4	1	3	1	6	1
Показник	[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> ]
ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	0,39	0,1	20	2,25	0,001	0,05	0,2	0,001	0,01	0,001
N	254	273	154	162	70	108	124	157	150	149
N'	83	180	47	143	8	30	3	132	46	119
H <sub>i</sub>	32,6	60	30,5	88,3	11,4	27,7	2,4	84	30,6	79,9
Оцінні індекси	3	1	3	4	2	2	1	4	3	4
K <sub>i</sub>	2,03	4,63	1,12	1,98	1,53	3,24	0,16	5,2	0,73	6,16
Оцінні індекси	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2
Оцінні бали S <sub>i</sub>	6	2	3	4	2	4	1	8	3	8

Таблиця 4.2 - Оцінка якості води р. Чорний Ташлик с.Звірівка, Новоукраїнський р-н, 89 км (2012-2018 рр.) за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами ГДК

n=10; n'=6; K=60%; КІЗ=37; ПКІЗ=3,7; клас якості IVa - "дуже брудна"

Показник	[БСК <sub>5</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Cl <sup>-</sup> ]	[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	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
N'	25	0	25	0	12	7	25	0	0	25
H <sub>i</sub>	100	0	100	0	48	28	100	0	0	100
Оцінні індекси	4	1	4	1	3	2	4	1	1	4
K <sub>i</sub>	1,43	0,68	2,85	0,3	1,21	0,93	13,2	0,12	0,11	1,61
Оцінні індекси	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1
Оцінні бали S <sub>i</sub>	4	1	8	1	3	2	12	1	1	4

Таблиця 4.3 - Оцінка якості води р. Чорний Ташлик - смт.Помічна, питний водозабір села, 51 км (2012-2018 рр.) за методом КІЗ за рибогосподарськими нормами ГДК

n=10; n'=6; K=60%; КІЗ=35; ПКІЗ=3,5; клас якості ШБ - "брудна"

Показник	[БСК <sub>5</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	[Cl <sup>-</sup> ]	[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	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
N'	68	0	68	0	43	21	66	0	0	68
N <sub>i</sub>	100	0	100	0	63	30,8	97	0	0	100
Оцінні індекси	4	1	4	1	4	3	4	1	1	4
K <sub>i</sub>	1,46	0,66	3,08	0,3	1,17	0,77	6,28	0,14	0,11	1,65
Оцінні індекси	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
Оцінні бали S <sub>i</sub>	4	1	8	1	4	3	8	1	1	4

## ВИСНОВКИ

За методом КІЗ було здійснено статистичну оцінку якості води річки Чорний Ташлик в різних постах спостережень за її хімічним складом води.

На посту р. Чорний Ташлик – с. Тарасівка, який відноситься до системи ДГМСУ за період 1949 – 2008 рр. за рибогосподарськими нормами ГДК показник комплексності забруднення склав 90 %. Показник КІЗ складав 64 бали, ПКІЗ – 3,2 балів, що з врахуванням відсутності речовин-ЛОЗ вказує на приналежність до III б класу якості води («брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва. Домінування за ступенем забруднення води заліза, міді і хрому 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 спостережень 2012 – 2018 рр. на постах ДАВРУ р.Чорний Ташлик - с.Звірівка було встановлено що показник комплексності забруднення склав 60 %. В цілому якість води р. Чорний Ташлик відповідала показнику КІЗ 37 балів, ПКІЗ – 3,7 балів, що з врахуванням однієї речовини-ЛОЗ (азот нітритний) вказує на приналежність досліджуваного водного об'єкта до IV а класу якості води («дуже брудна») і непридатність її вод для безпечного ведення рибництва.

За даними гідрохімічних показників р.Чорний Ташлик на посту ДАВРУ смт.Помічна за 2012 – 2018 рр. було встановлено, що показник комплексності забруднення склав 60 %. В цілому якість води р. Чорний Ташлик по цьому посту відповідала показнику КІЗ 35 балів, ПКІЗ – 3,5 балів, що з врахуванням відсутності речовини-ЛОЗ вказує на приналежність досліджуваного водного об'єкта до III б 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. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2001 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області. Кіровоград: 2002. – 90 с.

4. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2002 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області. Кіровоград: 2003. – 91 с.

5. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2003 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області. Кіровоград: 2004. – 85 с.

6. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2004 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області. Кіровоград: 2005. – 102 с.

7. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2006 р. Державне управління охорони



навколишнього природного середовища в Кіровоградській області.  
Кіровоград: 2007. – 122 с.

8. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2007 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області.  
Кіровоград: 2008. – 120 с.

9. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2008 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області.  
Кіровоград: 2009. – 139 с.

10. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Кіровоградській області за 2009 р. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області.  
Кіровоград: 2010. – 163 с.

11. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2012 році. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації.  
Кіровоград: 2013 р. – 179 с.

12. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2013 році. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації.  
Кіровоград: 2014 р. – 182 с.

13. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2014 році. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації.  
Кіровоград: 2015 р. – 188 с.

14. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2015 році. Департамент екології та

природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації. Кіровоград: 2016 р. – 182 с.

15. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2016 році. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації. Кіровоград: 2017 р. – 179 с.

16. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2017 році. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації. Кіровоград: 2018 р. – 187 с.

17. Екологічний паспорт регіону. Миколаївська область. 2005 р. Державне управління екології та природних ресурсів в Миколаївській області. Миколаїв: 2006. – 67 с.

18. Екологічний паспорт. Миколаївська область. 2015 р. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської ОДА. Миколаїв: 2016. – 134 с.

19. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. 2000 г. Часть 1. Реки и каналы. Часть 2. Озера и водохранилища. Том II. Выпуск 1. Бассейн Западного Буга, Дуная, Днестра, Южного Буга. Киев: Гидрометеорологическая служба Украины. Центральная геофизическая обсерватория. 2001. 530 с.

20. Гидрологические ежегодники. Вып. 6. Том 1. 1949 – 1965 гг. – Киев, 1950 – 1966.

21. Гидрологические ежегодники. Вып. 6. Том 2. 1965 – 1975 гг. – Киев, 1967 – 1977.

22. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. Выпуск 3. Части 1 и 2. 1984 – 2008 гг. – Киев, 1985 – 2009.

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

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

25. 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.