

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

Водные биоресурсы и аквакультура

Water bioresources and aquaculture

Науковий

журнал

2(8)/2020



Видавничий дім
«Гельветика»
2020

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Internet
Вченою радою Херсонського державного аграрно-економічного університета,
(протокол № 6 от 10.12.2020 року).

Головний редактор – Пічура В.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор.
Відповідальний секретар – Корнієнко В.О. – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент.
Відповідальний секретар – Дюдяєва О.А. – старший викладач кафедри екології
та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка.

Члени редакційної колегії:

Агеєц В.Ю. – доктор сільськогосподарських наук, професор (Республіка Білорусь);
Бех В.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор;
Бойко М.Ф. – доктор біологічних наук, професор;
Бойко П.М. – кандидат біологічних наук, доцент;
Бузевич І.Ю. – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник;
Вовк Н.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор;
Волох А.М. – доктор біологічних наук, професор;
Дементьєва О.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент;
Домарацький Є.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент;
Зубков О. – доктор-хабілітат біологічних наук, професор (Республіка Молдова);
Клименко О.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор;
Костоусов В.Г. – кандидат біологічних наук (Республіка Білорусь);
Кутіщев П.С. – кандидат біологічних наук, доцент;
Наконечний І.В. – доктор біологічних наук, професор;
Харитонов М.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор;
Шевченко В.Ю. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент;
Шевченко П.Г. – кандидат біологічних наук, доцент, старший науковий співробітник;
Шек П.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор;
Шкуте А. – доктор біологічних наук, професор (Латвія).

Електронна сторінка видання – www.wra-journal.ksauniv.ks.ua

*На підставі наказу Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. (додаток 1)
журнал внесений до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»)
у галузі сільськогосподарських наук (101 – Екологія, 207 – Водні біоресурси та аквакультура)*

Науковий журнал «Водні біоресурси та аквакультура»
zareєстровано Міністерством юстиції України
(Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації,
серія КВ № 22727-12627Р від 24.03.2017 року)

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою
програми забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl

ЗМІСТ

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ	9
<i>Бреус Д.С.</i> Дослідження екологічного стану акваторії Каховського водосховища.....	9
<i>Ковальов М.М., Звездун О.М., Михайлова Дарія.</i> Порівняння ефективності вирощування розсади <i>Thladiantha Dubia</i> в ґрунтовому середовищі і гідропонних системах.....	20
<i>Козий М.С.</i> Особенности гистологического строения мезонефроса тарани (<i>Rutilus heckeli</i> Nordmann, 1840) в связи с нерестовой миграцией	29
<i>Мельниченко С.Г., Бабушкіна Р.О., Маркелюк А.В.</i> Аналіз сучасного стану водних біоресурсів України.....	42
<i>Федоренко М.О., Вдовенко Н.М., Павлюк С.С., Дюдяєва О.А.</i> Базові засади розвитку рибальства та аквакультури в умовах трансформаційних процесів.....	48
<i>Цуркан Л.В., Воліченко Ю.М., Шерман І.М.</i> Еколого-гематологічні складові зимівлі цьоголітків коропа в умовах півдня України.....	59
<i>Шарило Ю.Є., Гересєва І.</i> Концесія водних об'єктів як ефективний механізм екологічного відновлення водойм.....	70
АКВАКУЛЬТУРА	78
<i>Барило Є.О., Лобойко Ю.В., Барило Б.С.</i> Особливості вирощування молоді струмкової форелі (<i>Salmo trutta m. fario</i> L.) в умовах гірського господарства ...	78
<i>Гончарова О.В.</i> Технологічні аспекти впровадження європейського досвіду «демо-акваферми»	91
<i>Гриневич Н.Є., Димань Т.М., Хом'як О.А., Присяжнюк Н.М., Мазур Т.Г.</i> Моніторинг вмісту нітрифікуючих мікроорганізмів на різних наповнювачах біофільтра.....	101
<i>Добрянська О.П.</i> Активність системи антиоксидантного захисту в організмі коропа за використання у складі корму пребіотика.....	112
<i>Козий М.С.</i> Микроанатомическая оценка степени влияния состава кормов на структуру мышечной ткани белого амура (<i>Stenopharyngodon idella</i> Valenciennes, 1844).....	125
<i>Корнієнко В.О., Оліфіренко В.В., Рожков В.В.</i> Результативність вирощування мальків стерляді (<i>Acipenser ruthenus</i>) в басейнах за різного режиму годівлі.....	137
<i>Костенко С.О.</i> Історія, створення та використання трансгенних риб.....	149
<i>Куць У.С., Кориляк М.З., Куріненко Г.А.</i> Аналіз фізіолого-біохімічних показників коропо-сазанових гібридів отриманих в умовах промислової гібридизації з використанням самців амурського сазана різного генезису.....	171

МЕТОДИ І МЕТОДИКИ	184
<i>Біла Т.А., Ляшенко Є.В., Охріменко О.В.</i> Фотоколориметричний метод визначення сполук амонію у природних водах.....	184
<i>Морозов О.В., Морозов В.В., Козленко Є.В., Біднина І.О.</i> Оцінка якості зрошувальної води в системі еколого-меліоративного моніторингу.....	192
<i>Пічура В.І., Потравка Л.О.</i> Протиерозійна оптимізація структури земельного фонду та екологізація природокористування на території басейну ріки Дніпро.....	210
<i>Романчук М.Є., Нагаєва С.П.</i> Порівняльна характеристика екологічної оцінки якості води р. Дністер та його приток по методиках 1998 та 2012 років.....	236
<i>Скок С.В.</i> Методичні аспекти оцінки впливу міських стічних вод на якість річки Дніпро.....	251

УДК 504.4.054/45(574)

DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2020.2.19>

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ Р. ДНІСТЕР ТА ЙОГО ПРИТОК ПО МЕТОДИКАХ 1998 ТА 2012 РОКІВ

Романчук М.Є. – к.геогр.н., доцент,
Нагаєва С.П. – к.геогр.н., доцент,
Одеський державний екологічний університет,
mromanчук67@gmail.com

Екологічна оцінка якості поверхневих вод є складовою частиною нормативно-методичної бази комплексної характеристики стану навколишнього природного середовища України (стосовно гідросфери).

Методика екологічної оцінки є основою для визначення впливу людської діяльності на навколишнє природне середовище (ОВНС), певних водоохоронних регламентів і застережень (стосовно кожного водного об'єкта окремо), для планування та здійснення водоохоронних заходів й оцінки їх ефективності [1].

В роботі порівнювались результати досліджень по двох Методиках екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями – нормативної 1998 року та удосконаленої 2012 року.

Згідно обох Методик якість води може бути охарактеризована п'ятьма класами та сьома категоріями якості з точки зору екологічного благополуччя: від «відмінних» до «дуже поганих» за станом або від «дуже чистих» до «дуже брудних» за ступенем чистоти.

В роботі для розрахунку екологічного індексу були використані показники сольового складу вод (мінералізація, сульфати, хлориди); трофо-сапробіологічні показники (завислі речовини, прозорість, рН, розчинений кисень, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, БСК₅, фосфор фосфатів, ХСК) та специфічні речовини токсичної і радіаційної дії (мідь, залізо, цинк, шестивалентний хром).

Показники сольового складу найбільш залежить від природних умов формування якості поверхневих вод. Якщо за Методикою 1998 р. [2] концентрація мінералізації, сульфатів та хлоридів однакова для всієї території України, то за Методикою 2012 р. – змінюється в межах чотирьох гідрохімічних областей кожний. Залежність просторового розподілу показників екологічної оцінки було враховано за допомогою картосхем гідрохімічного районування та відповідних розрахункових таблиць [1; 3].

В результаті отриманих розрахунків було виявлено, що якість поверхневих вод за концентрацією мінералізації, сульфатів та хлоридів значно змінюється відповідно до гідрохімічних особливостей території країни. Саме вони впливають на остаточний результат, тобто на інтегральний екологічний індекс.

Згідно аналізу багаторічної часової динаміки середніх значень інтегральних екологічних індексів (I_E) по Методиці 1998 р. якість води як р. Дністер, так і її приток, характеризувалась 3 категорією II класом («добра») за станом, «досить

чиста» за ступенем чистоти). Відзначались відмінності тільки у субкатегоріях (від 3 до 3(4)). Виключення склала р.Тисмениця, яка мала III клас 5 категорію. По удосконаленій Методиці 2012 р. на всіх пунктах спостереження гірської частини р. Дністер вода відносилась до III класу 4-ї категорії («задовільні» за станом, «забруднені-слабко забруднені» за ступенем чистоти). У середній частині річки вода, за виключенням двох створів, Дністер-м.Заліщики та м. Хотин, мала кращу якість- II клас 3-ю категорію.

На притоках Верхньої частини Дністра вода по 13 з 16 пунктів мала III клас 4 категорію якості. Інші відносились до II класу 3-ї категорії. Вода приток Подільської частини Дністра переважно мала також III клас 4-у категорію якості (за виключенням р. Серет-м. Чортків, 6 км вище міста, коли вода оцінювалась II-м класом 3 категорією, тобто була «добра» за станом або «чиста-досить чиста» за ступенем чистоти.

Вода р. Тисмениця – м. Дрогобич відрізнялась по всіх сезонах року та всіх компонентах складу води самою гіршою якістю. По обох Методиках за інтегральним індексом вода відносилась до III класу 5-ї категорії якості, тобто була «задовільною» за класом – «посередньою» за категорією за станом або «забруднена-помірно забруднена за ступенем чистоти.

Ключові слова: екологічна оцінка, сольовий склад вод, якість води, гідрохімічне районування, інтегральний екологічний індекс.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз досліджень і публікацій показує, що більшість вчених на даний час ще використовує більш розповсюджену методику оцінки якості поверхневих вод 1998 [4–6]. Але, є публікації, які показують необхідність змін чинної методики з урахуванням гідрохімічних особливостей території [7].

Постановка завдання. Визначити відмінності і охарактеризувати отримані екологічні індекси якості води р. Дністер та його приток за Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями 1998 р. та удосконаленою Методикою 2012 р., які відрізняються розрахунком сольового складу води. Приділити особливо увагу змінам мінералізації, сульфатів, хлоридів в межах басейну Дністра в залежності від гідрохімічних областей.

Методи дослідження. Основним методом дослідження являється розрахунок блокових індексів та екологічного індексу за Методиками екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями 1998 р. та удосконаленою Методикою 2012 р.

Досить повна оцінка якості води по сольовому складу наводиться в Методиці екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями 1998 року [2]. Але саме в оцінці якості води по мінералізації ця методика має недоліки. Тому в 2012 році була запропонована нова Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями, яка враховує природні зміни гідрохімічного формування річкових вод.

«Ця методика є основою для складання програм та аналізу даних спостережень на поверхневих водних об'єктах України, характеристики якості поверхневих вод з екологічних позицій, оцінки умов відтворення водних ресурсів і одержання інформації про стан водних об'єктів як важливої частини природного середовища людини» [1].

Вона розроблена відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Водного кодексу України, Постанови Кабінету Міністрів України від 19.03.1997 р. № 244 «Про заходи щодо поетапного впровадження в Україні вимог директив Європейського Союзу, санітарних, екологічних, ветеринарних, фітосанітарних норм та міжнародних і європейських стандартів». Методика враховує вимоги Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС, Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенції ЕСПОО) та низки інших міжнародних документів [1].

Оцінка якості поверхневих вод суші за узагальненим екологічним індексом I_E повинна обов'язково включати три блоки показників:

- сольового складу;
- трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні);
- специфічні токсичної і радіаційної дії.

Вихідні дані аналізуються по кожному блоку окремо. Результати подаються у вигляді єдиної екологічної оцінки, яка складається із заключних висновків по трьох блоках [1; 2].

Результати досліджень та їх обговорення. Дністер – третя за довжиною ріка в Україні та дев'ята – в Європі. Басейн річки, який дорівнює 72100 км², лежить у межах трьох країн: Польщі, України та Молдови. Більша його частина розташована в Україні. Тут він займає значну частину території семи областей південно-західної України (Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька, Тернопільська, Хмельницька, Вінницька та Одеська області). У Молдові басейн Дністра охоплює східні та північно-східні райони республіки і займає її більшу частину (59 %). У Польщі розташована лише невелика частина басейну – його північно-західні околиці (верхів'я двох лівих карпатських приток Дністра – Стривігору і Мшанки) [8].

Річка Дністер, довжиною 1362 км (з них по Україні – 705 км), бере початок з Карпатських гір і впадає в Дністровський лиман, а потім – в Чорне море.

За умовами живлення, водного режиму і фізико-географічних особливостей русло Дністра також можна розділити на три частини: верхню – Карпатську (від джерела до с. Нижне, устя р. Тлумач, 2 км нижче устя р. Золота Липа, довжина 296 км), Середню – Подільську (від с. Нижне до м. Дубоссари, довжина 715 км) і Нижню (від греблі Дубоссарської ГЕС до гирла, довжина 351 км).

Як відомо, хімічний склад поверхневих вод не постійний і змінюється у часі. Гідрохімічний режим річок басейну Дністра формується в різних фізико-географічних умовах, що в першу чергу відображається у особливостях зміни вмісту головних іонів. Зокрема іонний склад річкових вод гірської території басейну Дністра формується в умовах гірського рельєфу та високої вологості і характеризується малими величинами мінералізації та вираженим гідрокарбонатно-кальцієвим складом їх вод. В межах рівнинної частини басейну Дністра, іонний склад поверхневих вод формується під сильним впливом карбонатних та гіпсоносних порід Подільського плато. Слід відзначити особливості формування хімічного складу Причорноморської частини досліджуваної території, що здійснюється під впливом інфільтраційних підземно-грунтових або підземних вод [4].

Для розрахунків використовувались показники якості води за період 1994-2009 рр. по 17 створах на річці Дністер та 23 створах на його притоках, з урахуванням внутрішньо сезонного розподілу стоку (весняна повінь, літньо-осіння межень, літньо-осінні паводки, зимова межень).

Розміщення мережі пунктів гідрохімічного моніторингу річкових вод басейну Дністра на території України представлено на рисунку 1 та в таблиці 1.

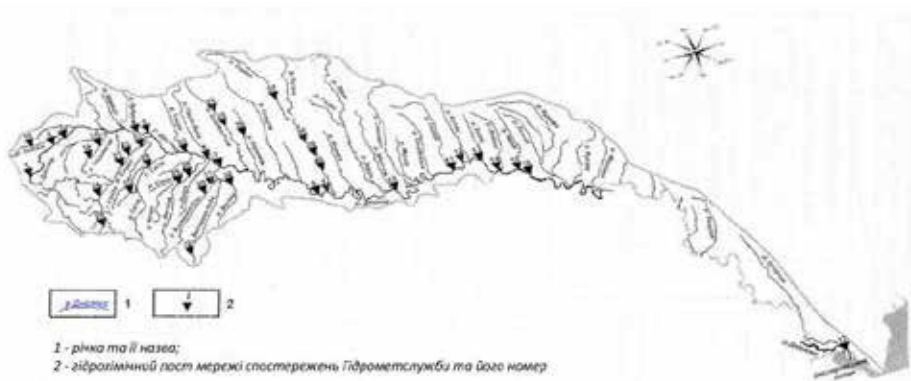


Рис. 1. Картошхема мережі пунктів гідрохімічного моніторингу річкових вод басейну Дністра на території України [4]

Таблиця 1. Пункти гідрохімічного моніторингу річкових вод басейну Дністра на території України [4]

Номер створу	Річка-пункт
<i>Верхня (гірська) частина р. Дністер</i>	
1	р. Дністер – с. Стрілки, 0,5 км нижче села
2	р. Дністер – м. Самбір, 1 км вище міста
3	р. Дністер – м. Самбір, 1 км нижче міста

Закінчення табл. 1

4	р. Дністер – м. Розділ, 1 км вище міста
5	р. Дністер – м. Розділ, 1 км нижче міста
6	р. Дністер – м. Галич, 1 км вище міста
7	р. Дністер – м. Галич, 1 км нижче міста
<i>Середня (Подільська) частина р. Дністер</i>	
8	р. Дністер – м. Заліщики, 2 км вище міста
9	р. Дністер – м. Заліщики, 2,5 км нижче міста
10	р. Дністер – м. Хотин, Дністровське водосховище
11	р. Дністер – с. Кормань, Дністровське водосховище
12	р. Дністер – с. Михалкове, Дністровське водосховище
13	р. Дністер – м. Новодністровськ, 500 м вище греблі Дністровського вдсх.
14	р. Дністер – ГАЕС Наславча, в/б Дністровського водосховища
15	р. Дністер – м. Могилів-Подільський, 1 км вище міста
16	р. Дністер – м. Могилів-Подільський, 2 км нижче міста
<i>Нижня (Причорноморська) частина р. Дністер</i>	
17	р. Дністер – с. Маяки
<i>Притоки – верхня (гірська) частина басейну Дністра</i>	
18	р. Стрваж – м. Хирів, 1,5 км вище міста
19	р. Тисмениця – м. Дрогобич, 1 км вище міста
20	р. Тисмениця – м. Дрогобич, 1 км нижче міста
21	р. Стрий – м. Стрий, 1 км вище міста
22	р. Стрий – м. Стрий, 1 км нижче міста
23	р. Стрий – гирло річки, 0,3 км вище гирла
24	р. Опір – м. Сколе, 1 км нижче міста
25	р. Славськ – смт. Славське, в межах смт
26	р. Свіча – с. Зарічне, 10 км нижче села
27	р. Лужанка – с. Гошів, 1 км вище села
28	р. Лімниця – м. Калуш, 5 км вище міста
29	р. Лімниця – м. Калуш, 1 км нижче міста
30	р. Бистриця-Солотвинська. – м. Івано-Франківськ, 1 км вище міста
31	р. Бистриця-Солотвинська – м. Івано-Франківськ, 0,5 км нижче міста
32	р. Бистриця Надвірнянська – с. Пасічне, 1 км вище села
33	р. Ворона – смт. Тисмениця, в межах смт
<i>Притоки – середня (Подільська) частина басейну Дністра</i>	
34	р. Золота Липа – м. Бережани, 1 км вище міста
35	р. Золота Липа – м. Бережани, 0,5 км нижче міста
36	р. Коропець – м. Підгайці, 0,5 км нижче міста
37	р. Серет – смт. Велика Березовиця, в межах міста
38	р. Серет – м. Чортків, 6 км вище міста
39	р. Серет – м. Чортків, в межах міста
40	р. Серет – м. Чортків, 1,5 км нижче міста

Басейн р. Дністер (в межах України) за характеристикою якості води за *критерієм мінералізації* (рис. В1 Методики, 2012) [1] поділяється

на чотири області. До першої гідрохімічної області входять створи спостережень на р. Дністер № 1-3, а також створи № 18-32 (гірська частина басейну) та 37-40 (середня частина), які розташовані на притоках Дністра. Створи на головній річці № 4-7 у верхній частині басейну та створ № 8 – в середній Подільській частині – відносяться до другої гідрохімічної області. Сюди ж входять і створи на притоках: р. Ворона – смт. Тисмениця (гірська частина басейну), пункти спостережень № 34-37 (середня частина). Третя область – це створи № 9-16, які знаходяться на притоках Дністра тільки в його середній течії. До четвертої гідрохімічної області належить лише один створ – № 17 (р. Дністер – с. Маяки), який знаходиться в нижній Причорноморській частині річки.

Басейн р. Дністер за **вмістом сульфатів** було поділено на дві гідрохімічні області: до першої належать всі створи на притоках басейну та на самій річці, окрім одного поста у її нижній Причорноморській частині (р. Дністер – с. Маяки), яка належить до другої гідрохімічної області (рис. В.2 Методики, 2012) [1].

Якість води верхньої частини р. Дністер за вмістом сульфатів майже завжди відповідає I класу I категорії по методиці 1998 року, за виключенням зимової межени по створах р. Дністер – м. Розділ та р. Дністер – м. Галич. Там вода змінилась на II клас 2 категорію, а по створу № 7 (м. Галич, 1 км нижче міста) – на II клас 3 категорію. За методикою 2012 року антропогенний вплив по вмісту сульфатів більш відчутний, оскільки якість води оцінюється II класом 2 категорією по створах 1-4 (під час літньо-осінньої межени), створах 1-6 (під час літньо-осінніх паводків) та створах 1-3 (під час зимової межени). У інші періоди вода оцінюється II класом 3 категорією і тільки по р. Дністер – м. Галич (пункти спостереження № 6-7) – III класом 4 категорією.

У середній Подільській частині Дністра вода має III клас 4 категорію за вмістом SO_4^{2-} – по методиці 2012 року тільки по тих створах, які знаходяться у межах Дністровського водосховища (№ 10-14) (в усі сезони року). Вода характеризується як «задовільна-задовільна» за станом або «забруднена-слабко забруднена» за ступенем чистоти. По інших створах вода або «добра», або «дуже добра» (по категорії за станом), причому найкращі показники спостерігаються під час літньо-осінніх паводків.

Такий же стан якості води, а саме, II клас 2 категорія та II клас 3 категорія, відповідає і всім створам на притоках Дністра (як у верхній, так і у середній частинах басейну). По методиці 1998 року вода майже всюди «відмінна» за станом або «дуже чиста» за ступенем чистоти (I клас I категорія).

Виключення складає р. Тисмениця – м. Дрогобич. Під час весняної повені та зимової межени вода відповідає IV класу 6 категорії, тобто явля-

ється «поганою-поганою» за станом (або «брудною-брудною» за ступенем чистоти) по обох методиках.

Хлоридні іони (Cl^-) відносять до головних іонів хімічного складу природних вод.

У річкових водах слабкої та середньої мінералізації вміст хлору зазвичай не перевищує 50 мг/дм^3 . Підвищений вміст його в цих водах пов'язано із забрудненням промисловими і господарсько-побутовими стічними водами [4].

За вмістом хлоридів якість води річки Дністер у її середній частині майже повністю співпадає по обох методиках на протязі всього періоду спостереження і оцінюється II класом 3 категорією («добра-добра» за станом, «чиста-досить чиста» за ступенем чистоти). Цей район відноситься до другої гідрохімічної області (рис. В.3 Методики, 2012) [1]. Закономірної зміни класу якості води по хлоридах у різні сезони року не виявлено.

Для нижньої частини Дністра – створ с. Маяки (за виключенням літньо-осінньої межені) характерна «добра» вода (по методиці 1998 р.), але «задовільна» (по методиці 2012 року). В період літньо-осінньої межені по обох методиках вода належить до II класу 3 категорії.

До цієї ж гідрохімічної області належать праві гірські притоки р. Дністер (створи № 30-33) та річка Серет – м. Чортків (створи № 38-40), яка являється лівою притокою у середній частині Дністра. Якість води по цих річках коливається від «відмінної» до «доброї», причому, по методиці 1998 року вона декілька краще, ніж визначена за удосконаленою методикою.

Підвищенні значення вмісту хлоридів по методиці 2012 року спостерігаються майже на всіх річках першої гідрохімічної області: як головній річці Дністер, так і її притоках. У гірській частині Дністра – м. Самбір (створи 1-3) за вмістом хлоридів якість води краще під час весняної повені та літньо-осінніх паводків і трохи гірше в інші сезони року. Але, існує велика різниця у визначених класах по двох методиках. За чинною методикою вода у цих створах відноситься до I класу 1 категорії та II класу 2 категорії, а по новій методиці – до III класу 4 категорії та III класу 5 категорії відповідно. Ще гірші значення по створах Дністер – м. Розділ (№ 4-5). Як вище так і нижче міста за вмістом хлоридів якість води оцінюється як «погана-погана» (за станом) або «брудна-брудна» (за ступенем чистоти), причому, не залежно від сезону року, у той час як по методиці 1998 року, вода була «добра-добра» (або «чиста-досить чиста») навесні та у період літньо-осінніх паводків і «задовільна-задовільна» (або «забруднена-слабко забруднена») під час літньо-осінньої та зимової межені.

По створу р. Дністер – м. Галич (№ 6-7) кращі показники якості води по обох методиках спостерігались у період літньо-осінніх паводків.

Що до приток у верхній частині басейну Дністра, то тільки по р. Тисьмениця – м. Дрогобич (створи 19-20) якість води за вмістом хлоридів найгірша ніж по всьому басейну Дністра і відповідає V класу 7 категорії, а саме «дуже погана-дуже погана» за станом або «дуже брудна-дуже брудна» за ступенем чистоти (по обох методиках).

Стосовно інших приток Дністра, як у верхній так і у середній частині басейну, якість води по старій методиці відноситься до I класу I категорії та II класу 2 категорії, а по новій методиці – до III класу 4 категорії та III класу 5 категорії відповідно. По обох методиках спостерігається чітке зменшення класу якості води під час весняної повені та літньо-осінніх паводків і його збільшення – у період літньо-осінньої та зимової межені.

Значення блокових індексів за трофо-сапробіологічними показниками (I_2) та показниками речовин токсичної дії (I_3) по Методиках 1998 та 2012 рр. не відрізняються. Але, завдяки значним відмінностям по сольовому блоку (I_1), інтегральний індекс екологічної оцінки (I_E) різняться по території басейну Дністра. Отримані результати розрахунків I_E наведені в таблиці 2.

Висновки. Аналіз якості води за Методиками [1; 2] показав, що в усі періоди року по всіх створах води р. Дністер та його приток належить до прісних гіпогалінних вод, гідрокарбонатного класу, кальцієвої групи. Виключення складає р. Тисмениця, вода якої є солонуватою β -мезагалінною хлоридного класу, натрі-калієвої групи.

Мінералізація води має чітко сезонний характер, концентрації якої підвищуються в періоди межені, мінімальні значення припадають на періоди значної водності.

При порівнянні результатів по двох методиках можна зазначити, що:

За критерієм мінералізації данні співпадають по р. Дністер – м. Галич, по всіх створах Подільської частини басейну та р. Дністер – с. Маяки, серед приток – р. Серет (за виключенням зимової межені) де вода оцінюється як відмінна по класу і категорії за станом або дуже чиста за ступенем чистоти. По інших створах різниця може бути значною, як, наприклад, р. Дністер – с. Стрілки та м. Самбір, коли по Методиці 1998 р. вода належала до I класу I категорії, а по Методиці 2012 р. – до III класу 5 категорії, тобто до вода оцінювала як задовільна за класом посередня за категорією за станом або забруднена за класом та помірно забруднена за ступенем чистоти.

– За вмістом сульфатів якість води майже не змінюється у Верхній частині р. Дністер та притоках як гірської так і середньої частини басейну, за виключенням р. Тисмениця. Вода по Методиці 1998 р. оцінюється I класом I категорії, а по Методиці 2012 р. – II класом 2 категорії, тобто змінилась із «відмінної-відмінної» на «добру-дуже добру» за станом або з «дуже

Таблиця 2. Порівняльна характеристика екологічної оцінки якості води р. Дністер та його приток по Методиках 1998 та 2012 рр. (за середніми значеннями інтегрального індексу)

№ з/п	Річка – пункт	Інтегральний показник ІЕ			Характеристика якості води за категорією (Методика 1998 р.)			Характеристика якості води за категорією (Методика 2012 р.)		
		1998 рік [4]		2012 рік	екотічний стан	ступінь чистоти	екотічний стан	ступінь чистоти	екотічний стан	ступінь чистоти
		значення	категорія / субкатегорія	значення						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Верхня (зірська) частина р. Дністер										
1	р. Дністер – с. Стрліки, 0,5 км нижче села	2,7	3/3(2)	3,62	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
2	р. Дністер – м. Самбір, 1 км вище міста	2,7	3/3(2)	3,64	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
3	р. Дністер – м. Самбір, 1 км нижче міста	3,1	3/3	4,04	4/4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
4	р. Дністер – м. Розділ, 1 км вище міста	2,9	3/3(2)	3,61	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
5	р. Дністер – м. Розділ, 1 км нижче міста	3,2	3/3	3,91	4/4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
6	р. Дністер – м. Галич, 1 км вище міста	2,8	3/3(2)	3,42	4/3(4)	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
7	р. Дністер – м. Галич, 1 км нижче міста	3,2	3/3	3,89	4/4(3)	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
Середня (Подільська) частина р. Дністер										
8	р. Дністер – м. Заліщики, 2 км в. міста	3,0	3/3	3,35	3/3(4)	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
9	р. Дністер – м. Заліщики, 2,5 км н. міста	3,3	3/3(4)	3,51	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
10	р. Дністер – м. Хотин, Дністровське вдсх.	3,3	3/3(4)	3,51	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	
11	р. Дністер – с. Кормань, Дністров. вдсх.	2,9	3/3	3,06	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
12	р. Дністер – с. Михалкове, Дністров. вдсх.	2,8	3/3(2)	2,96	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
13	р. Дністер – м. Новодністр., Дністров. вдсх.	2,9	3/3	3,12	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
14	р. Дністер – ГАЕС Наславча, в/б, Дністр. вд.	2,9	3/3	3,09	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
15	р. Дністер – м. Могилів-Поділ., 1 км в. міста	2,8	3/3(2)	2,98	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
16	р. Дністер – м. Могилів-Поділ., 2 км н. міста	2,9	3/3	3,05	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
Нижня (Причорноморська) частина р. Дністер										
17	р. Дністер – с. Маяки	2,9	3/3	2,98	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті	
Притоки – верхня (зірська) частина басейну Дністра										
18	р. Стрваж – м. Харів, 1,5 км вище міста	2,7	3/3(2)	3,51	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд.	

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	р. Тисмениця – м. Дрогобич, 1 км вище міста	4,7	5/5(4)	5,08	5/5	посередні	помір. забруд	посеред	помір. забруд
20	р. Тисмениця – м. Дрогобич, 1 км н. міста	5,0	5/5	5,34	5/5(6)	посередні	помір. забруд	посеред	помір. забруд
21	р. Стрий – м. Стрий, 1 км вище міста	2,6	3/3(2)	3,44	3/3(4)	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті
22	р. Стрий – м. Стрий, 1 км нижче міста	2,8	3/3(2)	3,63	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
23	р. Стрий – гірло річки, 0,3 км вище гірла	2,9	3/3	3,75	4/4(3)	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
24	р. Опр – м. Сколе, 1 км нижче міста	2,8	3/3(2)	3,63	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
25	р. Славськ – смт. Славське, в межах смт	2,7	3/3(2)	3,53	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
26	р. Світа – с. Зарічне, 10 км нижче села	2,9	3/3	3,61	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
27	р. Лужанка – с. Гошів, 1 км вище села	2,8	3/3(2)	3,52	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
28	р. Лімниця – м. Калуш, 5 км вище міста	3,0	3/3	3,71	4/4(3)	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
29	р. Лімниця – м. Калуш, 1 км нижче міста	3,0	3/3	3,77	4/4(3)	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
30	р. Бистриця-Солотв. – м. Ів.-Франк., 1 км в.м.	2,9	3/3	3,41	3/3(4)	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті
31	р. Бистриця-Солотв. – м. Ів.-Франк., 0,5 км н.м	3,1	3/3	3,66	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
32	р. Бистриця Надвірн. – с. Пасічне, 1 км в.с.	2,8	3/3(2)	3,33	3/3(4)	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті
33	р. Ворона – смт. Тисмениця, в межах смт	3,3	3/3(4)	3,63	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
Припоки – середня (Подільська) частина басейну Дністра									
34	р. Золота Липа – м. Бережани, 1 км в.міста	3,3	3/3(4)	3,84	4/4(3)	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
35	р. Золота Липа – м. Бережани, 0,5 км н.міста	3,5	3/3(4)	3,98	4/4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
36	р. Коропець – м. Підгайці, 0,5 км н. міста	3,3	3/3(4)	3,97	4/4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
37	р. Серет – смт. Вел. Березовиця, в м. міста	3,4	3/3(4)	3,94	4/4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
38	р. Серет – м. Чортків, 6 км вище міста	2,9	3/3	3,25	3/3	добрі	досить чисті	добрі	досить чисті
39	р. Серет – м. Чортків, в межах міста	3,2	3/3	3,54	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд
40	р. Серет – м. Чортків, 1,5 км нижче міста	3,3	3/3(4)	3,56	4/3-4	добрі	досить чисті	задов	слаб. забруд

Характеристика води	Клас та категорія якості	За станом	За ступенем чистоти	За трофічністю	За сапробністю
За класом	II	добра	чиста	мезотрофні	α -мезосапробні
За категорією	3	добра	досить чиста	мезо-евтрофні	β' -мезосапробні
За класом	III	задовільна	забруднена	евтрофні	α -мезосапробні
За категорією	4	задовільна	слабко забруднена	евтрофні	β'' -мезосапробні
За класом	III	задовільна	забруднена	евтрофні	β -мезосапробні
За категорією	5	посередня	помірно забруднена	полі-трофні	α' -мезосапробні

чистої» на «чисту» за ступенем чистоти. По р. Дністер – с. Маяки навпаки, якість води краще по Методиці 2012 р., ніж 1998 р.

– За вмістом хлоридів однакові результати по двох методиках відмічались по р. Дністер у її Подільській частині та притоках, які відносяться до 2-ї гідрохімічної області. По інших створах якість води по Методиці 2012 р. гірше ніж по Методиці 1998 р.

– Найгірші показники по всіх характеристиках сольового складу відносяться до р. Тисмениця – м. Дрогобич та р. Дністер по створу м. Розділ, (що пов'язано із функціонуванням в даному районі Роздільського гірничо-добувного підприємства «Сірка»). За вмістом сульфатів не залежно від внутрішньорічного розподілу водності вода по обох методиках оцінювалась V класом 7-ю категорією, тобто «дуже погана» за станом або «дуже брудна» за ступенем чистоти.

– Згідно аналізу середньобагаторічних та сезонних трофосапробіологічних показників вода р. Дністер за досліджуваний період належала до 3-ї (35 % створів) та 4-ї (65 % створів) категорії, II та III класів якості води («добрі» та «задовільні» за екологічним станом, «досить чисті» і «слабко забруднені» за ступенем чистоти відповідно).

– У просторовому відношенні якість води за показниками специфічних речовин токсичної дії погіршувалась у пунктах моніторингу які розташовані нижче населених пунктів, як правило на одну категорію, що спричинено антропогенним впливом на стан річкових вод через скидання забруднених токсичними речовинами стічних вод з міських каналізаційних систем. Чіткої сезонної зміни речовин не виявлено.

– Згідно аналізу багаторічної часової динаміки середніх значень інтегральних екологічних індексів (I_E) по Методиці 1998 р. якість води як р. Дністер, так і її приток, характеризувалась 3 категорією II класом («добра» за станом, «досить чиста» за ступенем чистоти). Відзначались відмінності тільки у субкатегоріях (від 3 до 3(4)). Виключення склала р. Тисмениця, яка мала III клас 5 категорію. По Методиці 2012 р. на всіх пунктах спостереження гірської частини р. Дністер вода відносилась до III класу 4-ї категорії («задовільні» за станом, «забруднені-слабко забруднені» за ступенем чистоти). У середній частині річки вода, за виключенням двох створів, р. Дністер – м. Заліщики та м. Хотин, мала кращу якість – II клас 3-ю категорію.

– На притоках Верхньої частини Дністра вода по 13 з 16 пунктів мала III клас 4 категорію якості. Інші відносились до II класу 3-ї категорії. Вода приток Подільської частини Дністра переважно мала також III клас 4-у категорію якості (за виключенням р. Серет – м. Чортків, 6 км вище міста, коли вода оцінювалась II-м класом 3 категорією, тобто була «добра» за станом або «чиста-досить чиста» за ступенем чистоти.

– Вода р. Тисмениця – м. Дрогобич відрізнялась по всіх сезонах року та всіх компонентах складу води самою гіршою якістю. По обох Методиках за інтегральним індексом вода відносилась до III класу 5-ї категорії якості, тобто була «задовільною» за класом – «посередньою» за категорією за станом або «забруднена-помірно забруднена» за ступенем чистоти.

– Використання Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод 2012 року має суттєве значення для великих річок, які протікають через декілька географічних зон.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ECOLOGICAL ASSESSMENT OF WATER QUALITY R. DNISTER AND ITS INFLOW BY METHODS 1998 AND 2012

Romanchuk M. – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor;

Nagaeva S. – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor;

Odessa State Ecological University,

mromanchuk67@gmail.com

Ecological assessment of surface water quality is an integral part of the regulatory and methodological framework for a comprehensive description of the state of the environment of Ukraine (in relation to the hydrosphere).

The methodology of environmental assessment is the basis for determining the impact of human activities on the environment, certain water protection regulations and reservations (for each water body separately), for planning and implementation of water protection measures and assessing their effectiveness [1].

The paper compares the results of research on two Methods of environmental assessment of surface water quality in the relevant categories – the normative in 1998 and improved in 2012.

According to both Methods, water quality can be characterized by five classes and seven quality categories in terms of environmental well-being: from “excellent” to “very poor” in condition or from “very clean” to “very dirty” in degree of purity.

In the work for the calculation of the ecological index were used indicators of salt composition of water (mineralization, sulfates, chlorides); tropho-saprobological indicators (suspended solids, transparency, pH, dissolved oxygen, ammonium nitrogen, nitrite nitrogen, nitrate nitrogen, biochemical oxygen consumption, phosphorus phosphates, dichromate oxidation) and specific substances of toxic and radiation action (copper, iron, zinc, hexavalent chromium).

Indicators of salt composition depend most on the natural conditions of surface water quality formation. If according to the Methodology of 1998 [2] the concentration of mineralization, sulfates and chlorides is the same for the whole territory of Ukraine, then according to the Methodology of 2012 – varies within four hydrochemical regions each. The dependence of the spatial distribution of ecological assessment indicators was taken into account with the help of maps of hydrochemical zoning and the corresponding calculation tables [1; 3].

As a result of the received calculations it was revealed that the quality of surface waters on concentration of mineralization, sulphates and chlorides considerably changes according to hydrochemical features of the territory of the country. They affect the final result, ie the integrated environmental index.

According to the analysis of long-term time dynamics of average values of integrated ecological indices (IE) according to the Methodology of 1998, water quality of both the Dniester and its tributaries was characterized by category 3 class II (“good” in condition, “fairly clean” in purity). Differences were noted only in subcategories (from 3 to 3 (4)).

The exception was the river Tysmenytsia, which had III class 5 category. According to the improved Methodology of 2012 at all observation points of the mountainous part of the Dniester River, the water belonged to the III class of the 4th category (“satisfactory” in condition, “polluted-slightly polluted” in the degree of purity). In the middle part of the river, the water, with the exception of two lines, the Dniester-Zalishchyky and Khotyn, had the best quality – II class 3rd category.

In the tributaries of the Upper Dniester, the water at 13 out of 16 points had III class 4 quality category. Others belonged to the second class of the 3rd category. The water of the tributaries of the Podil part of the Dniester mostly also had III class 4 quality category (except for the river Seret-Chortkiv, 6 km above the city, when the water was assessed as II class 3 category, ie was “good” in condition or “clean-fairly clean” by the degree of purity).

The water of the Tysmenytsia-Drohobych river differed in all seasons of the year and all components of the water composition by the worst quality. According to both Methods, according to the integrated index, the water belonged to the III class of the 5th quality category, ie it was “satisfactory” according to the class – “mediocre” according to the category by condition or “polluted-moderately polluted according to the degree of purity.

Keywords: ecological assessment, salt composition of waters, water quality, hydrochemical zoning, integrated ecological index.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (проект) / А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, Г.А. Верніченко та ін. Харків: УкрНДІЕП. 2012. 37 с. [Електронний ресурс] URL: http://www.niiep.kharkov.ua/sites/default/files/metodika_2012_14_0.doc (дата звернення 15.09.2020)
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. Київ : Символ–Т, 1998. 28 с.
3. Екологічна оцінка стану поверхневих вод України з урахуванням регіональних гідрохімічних особливостей / О.Г. Васенко, Д.Ю. Верніченко-Цветков, М.С. Коваленко та ін. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки* : зб. наук. пр. УкрНДІЕП. Харків: Райдер, 2010. Вип. XXXII. С. 36–53.
4. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / В.К. Хільчевський, О.М. Гончар, М.Р. Забокрицька

- та ін.; за ред. В.К. Хільчевського та В.А. Сташука. К.: Ніка-Центр, 2013. 256 с.
5. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. К.: Ніка-Центр, 2001. 264 с.
 6. Толочик І.Л. Екологічний стан р. Стир в умовах антропогенного навантаження у межах Рівненської області: дис ... канд.біол. наук: 03.00.16. Рівненський державний гуманітарний університет. Інститут екології Карпат НАН України, Львів, 2018. С. 95–109. URL: <http://www.ecoinst.org.ua/pdf/d12.pdf> (дата звернення 16.09.2020)
 7. Коробкова Г.В. Екологічне нормування якості поверхневих вод на прикладі басейну річки Сіверський Донець (в межах Харківської області): дис. ... канд.геогр.наук: 11.00.11. Харківський нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна, Харків, 2018. С. 67–74. URL: http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/13892/3/dis_Korobkova.pdf (дата звернення 10.09.2020)
 8. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80> (дата звернення 14.09.2020)

REFERENCES

1. Hrytsenko A.V., Vasenko O.H., Vernichenko H.A. (2012). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevykh vod za vidpovidnymy katehoriiami (proekt)* [Methods of ecological assessment of surface water quality by relevant categories (project)]. URL: http://www.nieep.kharkov.ua/sites/default/files/metodika_2012_14_0.doc (data zvernennia 15.09.2020) [in Ukrainian].
2. Romanenko V.D., Zhukynskyi V.M., Oksiiuk O.P. (1998). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevykh vod za vidpovidnymy katehoriiami* [Methods of ecological assessment of surface water quality by relevant categories]. Kyiv : Symvol–T. [in Ukrainian].
3. Vasenko O.H., Vernychenko-Tsvetkov D.Yu., Kovalenko M.S. (2010). *Ekolohichna otsinka stanu poverkhnevykh vod Ukrainy z urakhuvanniam rehionalnykh hidrokhimichnykh osoblyvostei* [Ecological assessment of the state of surface waters of Ukraine taking into account regional hydrochemical features]. *Problemy okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha ta ekolohichnoi bezpeky* : zb. nauk. pr. / UkrNDIEP. Kharkiv: Raider. Issue XXXII. 36–53. [in Ukrainian].
4. Hil'chevs'kyj V.K., Gonchar O.M., Zabokryc'ka M.R. (2013). *Gidrohimiichnyj rezhym ta jakist' poverhnevykh vod basejnu Dnistra na terytorii' Ukraïny* [Hydrochemical regime and quality of surface waters of the Dniester basin on the territory of Ukraine]; за ред. V.K. Hil'chevs'kogo та V.A. Stashuka. К.: Ніка-Центр. [in Ukrainian].

5. Snizhko S.I. (2001). *Otsinka ta prohnozuvannia yakosti pryrodnykh vod* [Assessment and forecasting of natural water quality]. Kyiv: Nika – Tsentr. [in Ukrainian].
6. Tolochyk I.L. (2018). *Ekolohichnyi stan r.Styr v umovakh antropohennoho navantazhennia u mezhakh Rivnenskoï oblasti* [Ecological condition of the Styr River in the conditions of anthropogenic load within the Rivne region]: dys... kand.biol. nauk: 03.00.16 / Rivnenskyi derzhavnyi humanitarnyi universytet. Instytut ekolohii Karpat NAN Ukrainy, Lviv. 95–109 [in Ukrainian]. URL: <http://www.ecoinst.org.ua/pdf/d12.pdf>
7. Korobkova H.V. (2018). *Ekolohichne normuvannia yakosti poverkhnevyykh vod na prykladi baseinu richky Siverskyi Donets (v mezhakh Kharkivskoi oblasti)* [Ecological rationing of surface water quality on the example of the Seversky Donets river basin (within Kharkiv region)]: dys. ... kand.heohr.nauk: 11.00.11 / Kharkivskyi nats. un-t im. V.N. Karazina, Kharkiv. 67–74 [in Ukrainian] URL: http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/13892/3/dis_Korobkova.pdf
8. URL:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80>