



Т. М. Коткова, І. Ф. Карась, А. О. Піциль, С. В. Стоцька

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ НА ВМІСТ ХЛОРИДІВ І СУЛЬФАТІВ

Здійснено екологічне оцінювання стану поверхневих водойм Житомирського району на вміст хлоридів і сульфатів. Дослідження проведено на річці Тетерів та її притоках, водосховищі Відсічному, з якого здійснили водозабір для питного водопостачання м. Житомира, нижче та вище скидів ОСК-1 та ОСК-2, кар'єри силікатного заводу, упродовж 2017-2019 рр. Поверхневі водойми є найбільш вразливими джерелами води, оскільки ніяк не захищені від зовнішніх впливів і саме вони першими приймають на себе всі забруднювачі, що утворюються внаслідок природних явищ і діяльності людини. У законодавстві України вміст сульфатів і хлоридів у поверхневих водоймах не регламентується жодним нормативним документом, тому воду оцінювали, порівнюючи її показники до нормативів вод, призначених для питного (централізованого) водопостачання. Більшість суб'єктів централізованого водопостачання Житомирського району здійснюють забір води саме з поверхневих водойм, а Житомир – безпосередньо з річки Тетерів. Аналізи води здійснювали посезонно впродовж досліджуваних 2017-2019 рр., оскільки на значення показників впливають температурний режим та обсяги води у річках (наповненість). Найбільший вміст обох досліджуваних агентів виявлено влітку та восени, особливо в першу половину осені, коли температура води була ще добре прогрітою. Окрім цього саме в цей період спостерігається найнижча водність річки Тетерів і її приток, що сприяє збільшенню концентрації забруднювачів на одиницю об'єму. Серйозно впливали на вміст досліджуваних забруднювачів і місця відбору. Найбільше значення показників спостерігали на річці Тетерів влітку та восени 2017 р., нижче скиду ОСК-2, куди скидаються води з промислової зони. Хоча перевищень допустимих показників по обох досліджуваних забруднювачах не виявлено згідно з державними санітарними правилами і нормами ДСанПіН 2.2.4-171-10 та державним стандартом ДСТУ 4808: 2007, однак в окремих місцях відбору вміст хімічних агентів викликає занепокоєння. У динаміці досліджуваних років найбільший вміст забруднювачів зафіксовано у 2017 р. Сезонна динаміка свідчить про найбільше забруднення в теплу пору року. Особливо це стосується вмісту хлоридів у річці Тетерів нижче скидів ОСК-2. На підставі отриманих результатів можна стверджувати, що стан поверхневих водойм Житомирського району можна вважати задовільним.

Ключові слова: поверхневі водойми; забруднення води; сульфати; хлориди; показники вмісту сульфатів; показники вмісту хлоридів; ДСанПіН 2.2.4-171-10; ДСТУ 4808; ОСК-2.

Вступ

Сучасний стан проблеми. Кабінет міністрів України постановою № 758 від 19 вересня 2018 р. затвердив порядок проведення моніторингу вод. Зокрема встановлено, що об'єктами державного моніторингу вод є масиви поверхневих вод (поверхневі водні об'єкти або їх частини), зокрема прибережні води та зони (території), які підлягають охороні [12]. Окрім згаданої вище постанови в Україні є ще низка законодавчих актів, що регулюють стан водойм і прибережних територій, однак немає практичного механізму виконання цих актів, система

штрафів за невиконання урядових постанов настільки примітивна, що навіть після неодноразових приписів суб'єктам забруднення вигідніше їх сплатити і продовжувати забруднювати водойми.

У поверхневих водоймах Житомирського району за останні роки дедалі більше виявляють зразків води з понаднормовим вмістом нітратів, заліза, вода має більшу колірність, стає менш прозорою [6, 7].

Актуальність дослідження. Враховуючи те, що саме водні ресурси річкового стоку є джерелом питного водопостачання для понад 70 % населення України, то

Інформація про авторів:

Коткова Тетяна Миколаївна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра геодезії та землеустрою. Email: tetjana.kotkova@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-1785-7620>

Карась Ірина Федорівна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра геодезії та землеустрою.

Email: iraver@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-6958-3636>

Піциль Андрій Орестович, канд. с.-г. наук, ст. викладач, кафедра геодезії та землеустрою. Email: pitsil-uk@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-0962-574X>

Стоцька Світлана Василівна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра рослинництва. Email: tetjana.kotkova@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0003-0751-7996>

Цитування за ДСТУ: Коткова Т. М., Карась І. Ф., Піциль А. О., Стоцька С. В. Екологічне оцінювання стану поверхневих водойм Житомирського району на вміст хлоридів і сульфатів. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, № 2. С. 52–56.

Citation APA: Kotkova, T. N., Karas, I. F., Pizil, A. O., & Stotska, S. V. (2021). The ecological assessment of surface water bodies of Zhytomyr district for chlorides and sulphates content. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(2), 52–56. <https://doi.org/10.36930/40310208>

сама від їх якості залежить здоров'я українців. У деяких населених пунктах питна вода за фізико-хімічними характеристиками (загальна мінералізація, жорсткість (твердість), вміст заліза, фтору тощо) не відповідає "Гігієнічним вимогам до води питної, призначеної для споживання людиною" ДСанПіН 2.2.4.-171-10 [1] та ДСТУ 4808: 2007 [2].

Проблема екологічного стану водних об'єктів є актуальною для всієї України. Воду у більшості річок і ставків класифікують як "забруднена" і "брудна" (IV–V класи якості). Найскладніша ситуація спостерігається в басейнах Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, деяких притоках Дністра та Західного Бугу [9, 16].

Не набагато краща ситуація і на Житомирщині [14]. Пояснюють такий стан невиправдано великими обсягами водоспоживання на одного мешканця України за добу (250-325 л), тоді як у високорозвинених країнах Європи цей показник змінюється в діапазоні від 100 до 200 л за добу. До того ж зношеність водогонів, насосів та станцій підйому не тільки не може забезпечити належної якості води, а ще й погіршує її.

Об'єкт дослідження – відкриті водойми Житомирського району.

Предмет дослідження – методи і засоби визначення показників якості води поверхневих водойм, зокрема вміст хлоридів і сульфатів. Дослідження проводили на річці Тетерів та її притоках, водосховищі Відсічному, з якого здійснювали водозабір для питного водопостачання Житомира, нижче та вище скидів ОСК-1 та ОСК-2, кар'єрі силікатного заводу.

Мета роботи – виявлення забруднення поверхневих водойм Житомирського району, зокрема річки Тетерів, водосховища Відсічне, які є джерелами питного водопостачання Житомира, основних приток, хлоридами та сульфатами для виявлення локалізації забруднень, а також з'ясування їх можливих причин і джерел надходження.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- 1) дослідити поверхневі води Житомирського району на вміст сульфатів, відповідність їх державним нормам;
- 2) проаналізувати сезонну та річну динаміку нагромадження цих забруднювачів та, за змоги, виявити причини цього явища;
- 3) дослідити воду поверхневих джерел на вміст хлоридів згідно з державними санітарними нормами;
- 4) проаналізувати просторово-часові зміни вмісту хлоридів у воді, з'ясувати причини.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – вперше отримано нові дані, що дають змогу оцінити безпечність поверхневих вод Житомирського району на вміст сульфатів і хлоридів, можливого використання водойм для питних і рекреаційних цілей. Частково встановлено механізм цього явища.

Практична значущість результатів дослідження – можна використати для прогнозування змін якості води, зокрема вмісту в ній таких токсичних компонентів, як сульфати та хлориди, для розроблення науково обґрунтованих рекомендацій з поліпшення її екологічного стану, і, нарешті, поінформованості населення про якість води, для паспортизації водних об'єктів, упорядкування їх використання, для роботи органів місцевої виконавчої влади та самоврядування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ще у 2000 р. Європейський Союз прийняв рамкову водну директиву (WFD) 2000/60/ЄС. Відтоді в країнах ЄС розпочалася розробка та впровадження її положень [15].

В Україні немає контролю за дотриманням чинного законодавства щодо якості питної води. Досі дослідження поверхневих вод базувалися тільки на аналізі вмісту в них хімічних речовин та фактично не пояснювали причину забруднення. Це характерно і для результатів нашого дослідження. На сьогодні аналіз якості поверхневих води виконують за старими стандартами, зокрема і колишнього СРСР, які потребують перегляду та оновлення [3, 4, 5].

Це пояснює відсутність належних методик і, ще більшою мірою, обладнання для повного біологічного моніторингу вод, гідробіонтів і донних відкладів, які дали б змогу оцінити реальну трансформацію якості поверхневих вод.

Економіці України притаманна висока питома вага ресурсомістких та енергоємних технологій, впровадження та нарощування яких здійснювали найбільш "дешевим" способом – без будівництва відповідних очисних споруд. При цьому не враховували екологічної ефективності. Це було можливим за відсутності реально дієвих правових, адміністративних та економічних механізмів природокористування та без урахування вимог охорони довкілля.

До того ж у 2012 р. на Житомирщині і в інших регіонах були ліквідовані районні санітарно-епідеміологічні служби (СЕС), а в 2017 р. Державна санітарно-епідеміологічна служба (ДержСЕС) Міністерства охорони здоров'я України загалом, яка контролювала якість води в тому числі. Її функції щодо нагляду та контролю в галузі дотримання санітарно-епідеміологічного законодавства перейшли до повноважень Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужби) [10]. Зрозуміло, що ця структура не може виконати повністю ті обсяги робіт, що здійснювала раніше.

Матеріали та методи дослідження. Для аналізу досліджуваної проблеми використовували вже наявні літературні джерела та результати власних досліджень. У процесі дослідження застосовували такі методи:

1. *Польовий метод.* Відбір проб води здійснювали в різні пори року у 5-літрові пластикові пляшки, які того ж дня доставляли в лабораторію;
2. *Лабораторний метод.* Для встановлення кількості досліджуваних сполук у пробах води застосовували стандартні методики, зокрема: *методи визначення вмісту хлоридів* [3]; *методи визначення сульфатів* [5].
3. *Розрахунковий та статистичний методи.*

Результати досліджень та їх обговорення

Для проведення екологічного моніторингу обрали поверхневі водойми Житомирського району, в яких визначали вміст сульфатів. Вміст сульфатів у поверхневих водах зумовлений процесами вивітрювання гірських порід, розчинення сірковмісних мінералів, осаджування сполук сірки від вибухових речовин у процесі розроблення рудних і нерудних корисних копалин, окиснення сульфідів і сірки, відмирання водних організмів, окиснення речовин рослинного та тваринного походження, а також зумовлений підземним стоком,

стічними водами галузей промисловості, житлово-комунального та сільського господарства. Вміст сульфатів визначає некарбонатну жорсткість води. Концентрація сульфатів піддається сезонним коливанням, оскільки вплив на їх вміст у воді мають окисно-відновні процеси, біологічна обстановка у водному об'єкті та господарська діяльність людини.

Відбір проб та проведення аналізів води здійснювали посезонно впродовж досліджуваних 2017-2019 рр., оскільки на значення показника впливають температурний режим та обсяги води у річках (наповненість). Перевищень ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 4808:2007 для цих сполук не виявили у жодному з досліджуваних зразків, про що свідчать графіки (рис. 1, а, б, в).

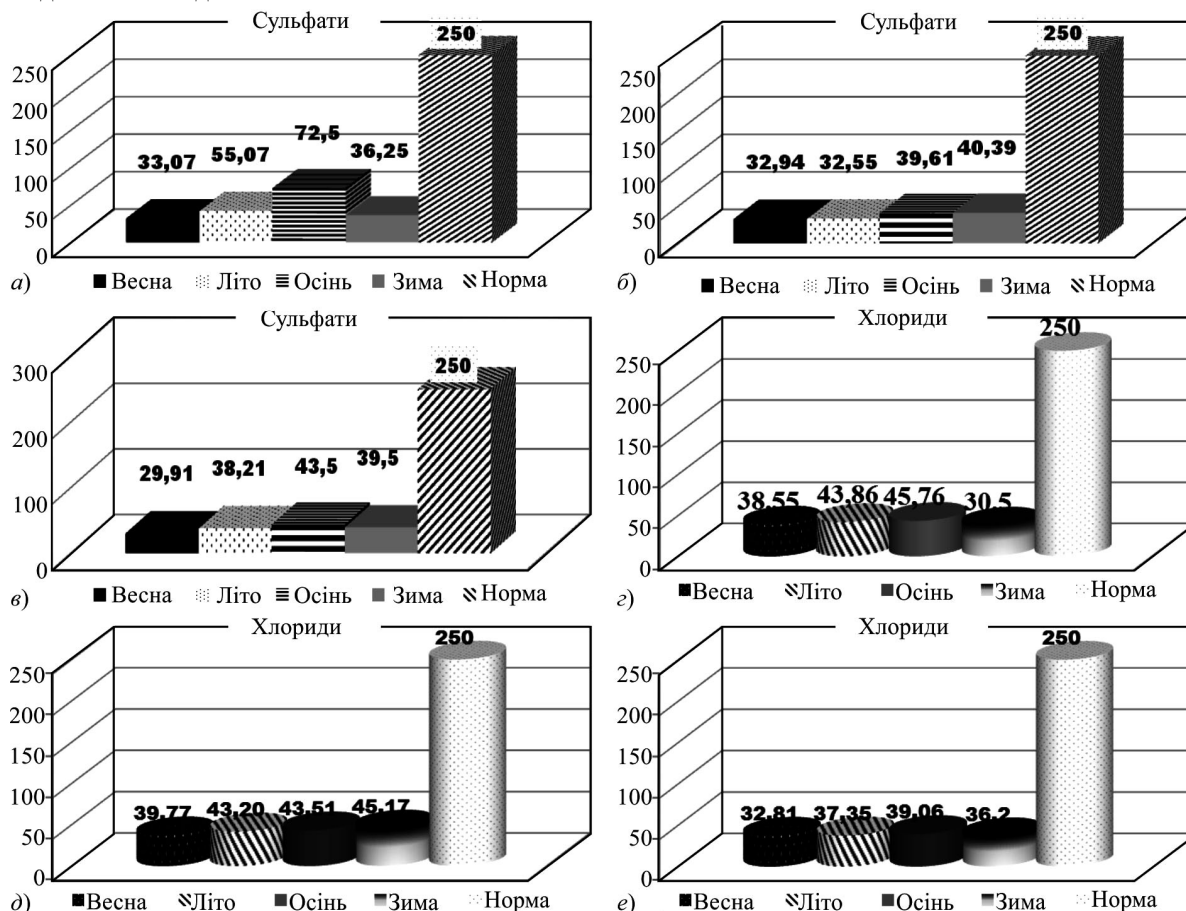


Рис. 1. Сезонна динаміка вмісту у поверхневих водоймах Житомирського району: сульфатів у: а) 2017 р., мг/дм³ (n = 19), б) 2018 р., мг/дм³ (n = 17), в) 2019 р., мг/дм³ (n = 21); хлоридів у: з) 2017 р., мг/дм³ (n = 19), д) 2018 р., е) мг/дм³ (n = 17), 2019 р., мг/дм³ (n = 21)

У законодавстві України вміст сульфатів у поверхневих водоймах не регламентується жодним документом, тому ми оцінювали воду досліджуваних об'єктів, порівнюючи її показники до нормативів вод, призначених для питного (централізованого) водопостачання. Більшість суб'єктів централізованого водопостачання Житомирського району здійснюють забір води саме з поверхневих водойм, зокрема і Житомир – з водосховища Відсічне, розташованого на річці Тетерів.

Існують тільки деякі намагання окремих учених розробити методики оцінки саме поверхневих вод [13, 17], що не має законної дії. Сульфат-іон (SO₄) надходить у природні води внаслідок процесів розчинення сірковмісних мінералів (гіпс), а також шляхом окислення сірки та сульфідів. Значні кількості надходять внаслідок процесів відмирання живих рослинних і тваринних організмів та зі стічними водами.

Значення показників вмісту сульфатів у водоймах Житомирського району не було однорідним, а коливалось в певних межах як за сезонами, так і за роками. Вміст сульфатів у воді, призначеній для питного споживання, обмежується нормою 250 мг/дм³, а в деяких випадках – величиною 500 мг/дм³ до 01.01.2022 року згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10. Хоч зазначена дата ще не

настала, для порівняння ми використовували суворіше обмеження. Перевищень вмісту сульфатів у поверхневих водоймах Житомирського району не виявили в жодному з відібраних зразків.

Однак вода, відібрана в різних точках на різних річках досліджуваного району, різнилася за своїми критеріями. Після статистичного оброблення експериментальних даних можна стверджувати, що показники вмісту сульфатів варіювали в певних межах, про що свідчать дані табл. 1. З відібраного масиву даних зрозуміло, що в теплу пору року вміст такого хімічного агента, як сульфати, був більшим.

Найбільше значення показника – 106 мг/дм³ та 92 мг/дм³ – спостерігали на річці Тетерів влітку та восени 2017 р., нижче скиду ОСК-2, куди скидаються води з промислової зони Житомира (ВАТ "Біомедскло", ВАТ "Комбінат силікатних виробів", ВАТ "Житомирський м'ясокомбінат", ПАТ "Житомирський маслозавод "Рудь" та ін.). Варто наголосити, що в 2020 р. (вже після наших досліджень) на очисних спорудах "ОСК-2" відбувається реконструкція, де очищують воду з промислової зони. Роботи планують завершити до квітня 2021 р. Сподіваємось, що після реконструкції якість води з поверхневих водойм істотно покращиться, бо за

вмістом сульфатів поверхневі води можна вважати задовільної якості.

Значні кількості SO_4^- надходять внаслідок процесів відмирання живих рослинних і тваринних організмів та зі стічними водами. Додатковим джерелом надходження сульфатів у поверхневі води є донні мулисті осади застійних заплавл, які характерні для сповільненої течії річки Тетерів, на якій розташовані два водосховища "Корбутівське" та "Відсічне".

Основними техногенними забруднювачами, що істотно погіршують ситуацію, є ВАТ "Житомирський м'ясокомбінат", ПАТ "Житомирський маслозавод "Рудь", комунальні побутові стоки.

Окрім вмісту сульфатів у річках досліджували також і вміст хлоридів. Джерелами надходження хлоридів у поверхневі води є мінеральні хлорвмісні калійні добрива, до складу яких входять хлорвмісні мінерали, скиди побутових і промислових стічних вод. Хлориди мають добру розчинність, слабо виражену здатність до сорбції завислими речовинами та споживання водними організмами. Вміст хлоридів також визначає некарбонатну жорсткість води.

Хлорид-іон (Cl^-) надходить у природні води шляхом розчинення хлорвмісних мінералів. Значна кількість хлоридів переноситься атмосферним шляхом із морів та океанів у континентальні води. До того ж останнім ча-

сом зросла роль промислових і комунально-побутових стічних вод у надходженні цього агенту в поверхневі джерела. Допускається вміст хлоридів у воді до 300 мг/дм^3 [10].

Вміст хлоридів у різних водоймах змінювався за роками та сезонами. Ми прослідкували трирічну динаміку. Перевищень допустимих норм не виявили у жодному зразку (рис. 1,2,3,4). У законодавстві України вміст хлоридів, як і сульфатів, у поверхневих водоймах не регламентується жодним документом, тому ми оцінювали воду досліджуваних об'єктів також прирівнюючи її показники до нормативів вод, призначених для питного (централізованого) водопостачання. Вміст хлоридів у воді, призначений для питного споживання, обмежується нормою 250 мг/дм^3 , а в деяких випадках – величиною 500 мг/дм^3 до 01.01.2022 р. згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 4808:2007.

Існують сезонні та річні відмінності у надходженні хлоридів у поверхневі водойми. На ці відмінності накладаються чинники температури, водності річок, надходження з довколишніх полів, скиди від промислових підприємств. Проаналізувавши статистичні дані, можна зробити висновок, що вміст хлоридів у поверхневих водоймах Житомирського району в різних створах в різні періоди різнився, про що свідчать дані табл. 2.

Табл. 1. Статистичні показники вмісту сульфатів у поверхневих водоймах Житомирського району

Сезон	2017 р.			2018 р.			2019 р.		
	$M^{\pm m}$, мг/дм ³	M_{min}	M_{max}	$M^{\pm m}$, мг/дм ³	M_{min}	M_{max}	$M^{\pm m}$, мг/дм ³	M_{min}	M_{max}
Весна	33,07 ^{±8,51}	16,0	45,0	32,94 ^{±7,96}	22,0	50,8	29,92 ^{±5,27}	24,5	38,0
Літо	55,80 ^{±20,81}	35,0	106,0	32,55 ^{±6,83}	21,0	47,0	38,21 ^{±11,22}	28,0	63,0
Осінь	72,50 ^{±13,08}	65,0	92,0	39,61 ^{±9,08}	25,5	55,0	43,50 ^{±16,30}	25,0	78,0
Зима	36,25 ^{±2,47}	34,5	38,0	40,39 ^{±8,27}	28,0	56,0	39,50 ^{±2,12}	29,0	62,0

Табл. 2. Статистичні показники вмісту хлоридів у поверхневих водоймах Житомирського району

Сезон	2017 р.			2018 р.			2019 р.		
	$M^{\pm m}$, мг/дм ³	M_{min}	M_{max}	$M^{\pm m}$, мг/дм ³	M_{min}	M_{max}	$M^{\pm m}$, мг/дм ³	M_{min}	M_{max}
Весна	38,56 ^{±19,39}	10,0	105,0	39,77 ^{±110,70}	21,0	54,0	32,81 ^{±10,67}	16,0	55,0
Літо	43,86 ^{±18,88}	16,0	105,0	43,80 ^{±14,72}	22,0	110,0	37,35 ^{±9,49}	18,0	60,0
Осінь	45,76 ^{±27,31}	22,0	125,0	43,51 ^{±14,28}	25,0	80,0	39,06 ^{±15,18}	18,0	67,0
Зима	30,50 ^{±2,12}	29,0	32,0	45,16 ^{±13,92}	18,0	72,0	36,21 ^{±12,65}	25,0	50,0

Примітки: M – середнє значення показника; m – відхилення від середнього; M_{min} – мінімальне значення показника у масиві отриманих даних; M_{max} – максимальне значення показника.

Однак на фоні досить невисокого вмісту хлоридів у водоймах Житомирського району деякі зразки все ж викликають занепокоєння. Це зразки із вмістом досліджуваного компонента $\geq 100 \text{ мг/дм}^3$. Таких було відібрано всього 4 – всі у 2017 р. Один такий зразок води відібрали в кар'єрі поблизу силікатного заводу навесні (105 мг/дм^3), два – влітку в р. Тетерів нижче скиду ОСК-2 (по 105 мг/дм^3), один – восени (125 мг/дм^3) теж нижче скиду ОСК-2.

Основними джерелами надходження хлоридів у поверхневі води є побутові комунальні стоки, потрапляють ці забруднювачі і з прилеглих ділянок сільськогосподарського призначення завдяки використанню калійних та комплексних мінеральних добрив, які містять у своєму складі чималий відсоток хлоридів. Додають "хлоридного" забруднення і промислові підприємства, де в технологічних процесах використовують солі, передусім NaCl та KCl . Сподіваємось, що після проведення згаданої вище реконструкції та модернізації каналізаційні очисні споруди зможуть впоратися з речовинами, які істотно впливають на екологічний стан річок, зокрема і хлоридами.

Висновки

1. Встановлено, що за вмістом сульфатів у поверхневих водах Житомирського району перевищень допустимих норм не виявлено. У динаміці 2017-2019 рр. найбільше значення показника спостерігали в 2017 р.

2. З'ясовано, що за вмістом хлоридів перевищень ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 4808:2007 не виявлено. У динаміці досліджуваних років найкритичнішим був 2017 рік.

3. Визначено стан води поверхневих водойм Житомирського району, який можна вважати задовільним.

References

- DSanPin 2.2.4-171-10. № 452/17747:2010. (2010). Hiihienichni vymohy do vody pytnoi, pryznachenoi dlia spozhyvannia liudynoi. (Valid state of: 01.07.2010). Kyiv, 48 p. [Informatsiia ta dokumentatsiia]. [In Ukrainian].
- DSTU 4808:2007. (2007). Dzherela tseentralizovanoho vodnospotachannia. Hiihienichni ta ekolohichni vymohy shchodo yakosti vody i pravyla vybyrannia. (Valid state of: 2012-01-01). Kyiv, 39 p. [Informatsiia ta dokumentatsiia]. [In Ukrainian].

3. GOST 4245-72: 2003. Metody opredeleniia sodержaniia khloridov. Metod titrometricheskii (Valid state of: 1974-01-01). Moscow, 6 p. [In Russian].
4. GOST 4389-72: 2003. Metody opredeleniia sulfatov. Metod turbidimetriceskii. (Valid state of: 1974-01-01). Moscow, 9 p. [In Russian].
5. GOST 4979-49: 1997. Voda khoziaistvenno-pitevogo i promyshlennogo vodosnabzheniia. Metody khimicheskogo analiza. Otbor, khranenie i transportirovka prob. (Valid state of: 1949-01-10). Moscow, 7 p. [In Russian].
6. Kotkova, T. M., Karas, I. F., & Fediuchka, M. I. (2018). Environmental assessment of drinking water in Luhyny district of Zhytomyr region on chlorides, sulphates and nitrates content. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(7), 83–87. <https://doi.org/10.15421/40280718>
7. Kotkova, T. M., Karas, I. F., Pitsil, A. O., & Fediuchka, M. I. (2020). Environmental monitoring of organoleptic and oxygen indicators in surface waters of Zhytomyr region in the period of snow melting. *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(1), 79–82. <https://doi.org/10.36930/40300113>
8. Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. (2021). Prohres vprovadzhennia Protokolu pro vodu i zdorovia v Ukraini v 2016-2018.: zvit. M-vo ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. Retrieved from; <https://mepr.gov.ua>. (Date of application: 24.01.2021). [In Ukrainian].
9. Nadzvychaina situatsiia. (2021). Zabrudnennia richok Ukrainy: prychny ta naslidky: veb-sait. Retrieved from; <https://ns-plus.com.ua>. (Date of application: 26.01.2021). [In Ukrainian].
10. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 29 bereznia 2017. № 348 (2017). Deaki pytannia Derzhavnoi sanitarno-epidemiolohichnoi sluzhby. Retrieved from; <https://zakon.rada.gov.ua>. [In Ukrainian].
11. Postanova vid 19 veresnia 2018. № 758. (2018). Pro zatverdzhennia Poriadku zdiisnennia derzhavnogo monitoryngu vod. Retrieved from; <https://zakon.rada.gov.ua>. (Date of application: 24.01.2021). [In Ukrainian].
12. Pro Osnovni napriamy derzhavnoi polityky Ukrainy u haluzi okhorony dovkillia, vykorystannia pryrodnykh resursiv ta zabezpechennia ekolohichnoi bezpeky: postanova vid 5 bereznia 1998 roku № 188/98-VR. (Date of application: 01.02.2021). Retrieved from; <https://zakon.rada.gov.ua>. [In Ukrainian].
13. Romanenka, V. D. (2006). Metody hidroekolohichnykh doslidzen poverkhnivykh vod. Kyiv, 405 p. [In Ukrainian].
14. Upravlinnia ekolohii ta pryrodnykh resursiv. (2020). Ohliad stanu dovkillia v Zhytomyrskii oblasti III kvartal 2020 roku. Retrieved from: <http://ecology.zt.gov.ua>. [In Ukrainian].
15. Vodna Ramkova Dyrektyva YeS 2000/60/YeS. (2006). Osnovni termyny ta yikh vyznachennia: Vyd. ofitsiine. Kyiv: Tvii format, 240 p. [In Ukrainian].
16. Vseukrainska ekolohichna liha. (2021). Ekolohichna situatsiia ta stan pytnykh vod Ukrainy. Retrieved from: <http://www.ecoleague.net>. (Date of application: 26.01.2021). [In Ukrainian].
17. Zhemerov, O. O., & Dots, V. H. (2011). Otsinka yakosti poverkhnivykh vod sushi: metod. posib. Kharkiv: KhNU im. V. N. Karazina, 48 p. [In Ukrainian].

T. N. Kotkova, I. F. Karas, A. O. Pizil, S. V. Stotska
Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

THE ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SURFACE WATER BODIES OF ZHYTOMYR DISTRICT FOR CHLORIDES AND SULPHATES CONTENT

Ecological assessment of the condition of surface water bodies of Zhytomyr district for the content of chlorides and sulfates was carried out. The research was conducted on the River Teteriv and its tributaries, reservoir Vidsichnyi, from which water is taken for drinking water supply of Zhytomyr, below and above discharges of USC-1 and USC-2, the quarry of the silicate plant. A number of studies were conducted in 2017, 2018, and 2019. Surface water bodies are the most vulnerable sources of water as they are not protected from external influences and they are the first to take on all pollutants formed as a result of natural phenomenon and even more so as a result of human activities. In the legislation of Ukraine the content of sulfates and chlorides in surface water bodies is not regulated by any normative document, therefore water assessment was carried out equating its indicators to the standards of water intended for drinking water supply. Most of the subjects of centralized water supply of Zhytomyr district take water from surface reservoirs, and the City of Zhytomyr – directly from the River Teteriv. Water analyzes were carried out seasonally during the period of 2017-2019, as the value of the indicator is influenced by the temperature regime and volumes of water in rivers (filling). The highest content of both test agents was observed in summer and autumn, especially in the first half of the latter, when the water temperature was still well warmed. In addition, it is during this period that the lowest water content of the River Teteriv and its tributaries is observed, which in turn leads to an increase in the concentration of pollutants per unit volume. Places of selection seriously affected the content of the studied pollutants. The highest values of indicators were observed in the River Teteriv in the summer and autumn of 2017, below the discharge of USC-2, where water is discharged from the industrial zone. Although the accidents of the permissible values for both investigated pollutants were not detected according to DSanPiN 2.2.4-171-10 and DSTU 4808: 2007, but in some places of selection the content of chemical agents is of concern. In the dynamics of the studied years, the highest content of pollutants was observed in 2017. Seasonal dynamics indicates the greatest pollution in the warm season. This is especially true of the chloride content in the River Teteriv below the USC-2 discharges. Based on the obtained results, we can state that the condition of surface water bodies of Zhytomyr district can be considered satisfactory.

Keywords: surface reservoirs; water pollution; sulphates; chlorides; indicators of sulphate content; indicators of chloride content; DSanPiN 2.2.4-171-10; DSTU 4808; USC-2.