

УДК 502.51(282.247.322)

О. О. ЦЬОСЬ

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
43021, вул. Потапова, 9, м. Луцьк, Волинська обл.
e-mail: oksana.tsos@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ЦИР ЗА КАТЕГОРІЯМИ

Мета. Вивчення екологічного стану річки Цир, аналіз гідрохімічних, трофо-сапробіологічних характеристик та вмісту специфічних речовин токсичної дії, визначення класу та категорії якості води. **Методи.** Польові, аналітичні. **Результати.** Розглянуто сучасні підходи до виділення груп чинників антропогенної трансформації річкових басейнів. З двох створів, розташованих на р. Цир, відібрано проби води та проаналізовано їх за трьома блоками речовин: сольового складу, трофо-сапробіологічного блоку та блоку специфічних речовин токсичної дії. Визначено клас та категорію якості води для кожного блоку. Встановлено, що за показниками гідрохімічного блоку якість води в р. Цир відноситься до I класу та до I категорії – відмінні води. В другому блоці речовин екологічний стан води визначає показник вмісту фосфатів, за яким якість води річки відноситься до V класу – дуже погані та VII категорії – дуже брудні. У третьому блоці якість води вміст купрумів визначає екологічний стан води як брудний.

Висновки. Вміст біогенних сполук та вмісту купрумів визначає стан малої річки Цир як дуже поганий, брудний. Рекомендується слідкувати за динамікою змін якості води у р. Цир.

Ключові слова: річка Цир, екологічна оцінка, гідрохімічні показники, клас якості води, категорія

Tsos O. A.

Lesya Ukrainka Eastern European National University

AN ECOLOGICAL ESTIMATION OF SURFACE-WATER QUALITY OF THE TSYR RIVER IN ACCORDANCE OF CATEGORIES

The deterioration of the ecological status of small river basins, and in this regard, and the quality of water in the rivers of the Pripjat basin is due to large-scale hydrotechnical reclamation, deforestation and increase of areas of cultivated land, recreation, soil erosion, radionuclide contamination of the territories as a result of the Chernobyl catastrophe, industrial development, Pollution by municipal wastewater and more. **Purpose.** Study of the ecological state of the Tsyр river, analysis of hydro-chemical, tropho-saprobiological descriptions and content of specific substances of toxic action, determination of class and category of water quality. **Methods.** Field researches, Analytical methods. **Results.** The modern approaches for the groups of factors of river pools anthropogenic transformation are considered. The tests of the Tsyр river water are selected and analysed of three blocks of substances: salt composition, tropho-saprobiological block and block of specific substances of toxic action. A class and category of water quality are determined for every block. It is set that on the indexes of hydro-chemical block quality of water in the Tsyр river belongs to the I class and to the I category – excellent water. In the second block of substances the best value has a pH-value in obedience to that water of the river belong to the I class and to I category – excellent water. The worst value has an index of content of phosphates, where the water quality of the river belongs to V of class – very bad and VII category – very dirty. In the third block there are the best indexes quality of water, which belongs to the I class and the I category and it is estimated as excellent. The worst indexes belongs to the IV of class – bad and VI category – dirty. **Conclusions.** The nutrients content and the potassium content determines the state of the small river Cir as very bad, dirty. It is recommended to monitor the dynamics of water quality changes in the river Tsyр.

Keywords: river Tsyр, ecological estimation, hydro-chemical indexes, quality water class, category

Цесь О. А.

Восточноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ЦИР ПО КАТЕГОРИЯМ

Цель. Изучение экологического состояния реки Цир, анализ гидрохимических, трофо-сапробіологических характеристик и содержания специфических веществ токсического действия, определение класса и категории качества воды. **Методы.** Полевые, аналитические. **Результаты.** Рассмотрены современные подходы к выделению групп факторов антропогенной трансформации речных бассейнов. С двух створов, расположенных на р. Цир, отобраны пробы воды и проанализированы по трем блокам веществ: блока солевого состава, трофо-сапробіологическим блока и блока специфических веществ токсического действия. Определен класс и категория качества воды для каждого блока.

Выводы. Установлено, что по показателям гидрохимического блока качество воды в р. Цир относится к I классу и к I категории - отличные воды. Во втором блоке веществ наилучшее значение имеет водородный показатель, по которому воды реки относятся к I классу и к I категории - отличные воды. Наихудшее значение имеет показатель содержания фосфатов, по которому качество воды реки относится к V классу - очень плохие и 7 категории - очень грязные. В третьем блоке по наилучшим значениям показателей качество воды относится к I классу I категории и оценивается как отличное. По худшим показателям относится к IV классу - плохие и 6 категории - грязные.

Ключевые слова: река Цир, экологическая оценка, гидрохимические показатели, класс качества воды, категория

Вступ

Постійно зростаючий антропогенний вплив на навколишнє середовище у Волинській області призводить до значного погіршення екологічного стану всіх його компонентів, в тому числі водних об'єктів. Інтенсивне використання водних об'єктів для потреб комунального господарства, промисловості, сільського господарства сприяє забрудненню поверхневих вод та погіршує стан річкових басейнів.

У монографії Й. В. Гриба [1] з співавторами до групи чинників антропогенної трансформації річкових басейнів віднесено: осушення та зрошення територій; індустріалізація – за розсіюванням не вловленої маси викидів у повітряний басейн; урбанізація – антропогенна трансформація басейну, частина якого зайнята під забудову; розораність; забруднення домішками, що потрапляють у водойму разом з недостатньо очищеними господарсько-побутовими стічними водами та від розсіяних джерел.

Також виділено три зони території України за станом трансформації басейнів річок та впливу антропогенних чинників:

А – вся річкова мережа нижче урбанізованих територій; чинники антропогенної трансформації – стічні та зливові води, розораність;

Б – степова зона; чинники антропогенної трансформації – вплив атмосферних забруднень від Донецько-Дніпровсько-

Криворізької промислової агломерації та явищ підтоплення і осолонення водозбору; розорювання степу;

В – поліська зона; чинники антропогенної трансформації – вплив осушувальних меліорацій, деградація мілко- та середньозалежних торфів, деградація малих річок [1].

Для річок Полісся та їх басейнів особливий вплив становить осушення боліт. У Волинській області створено 191 меліоративну систему, 416,6 тис. га землі меліоровано [6]. Особливо чутливими до такого впливу виявились середні та малі річки, які характеризуються незначною швидкістю течії (0,1 – 0,2 м/с) [4, 5].

Погіршення екологічного стану басейнів малих річок, а в зв'язку з цим і якості води в річках басейну Прип'яті обумовлюється широкомасштабними гідротехнічними меліораціями, вирубуванням лісів та збільшенням площ розораних земель, рекреацією, ерозією ґрунтів, радіонуклідним забрудненням територій внаслідок Чорнобильської катастрофи, розвитком промисловості, забрудненням комунально-побутовими стоками та інше [1, 4, 5, 8].

Метою роботи є вивчення екологічного стану річки Цир, аналіз гідрохімічних, трофо-сапробіологічних характеристик та вмісту специфічних речовин токсичної дії, визначення класу та категорії якості води.

Методика дослідження

Екологічна оцінка якості води р. Цир виконувалась у відповідності з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», затвердженою Наказом Мінекобезпеки від 31.03.98 р. № 44 [7]. Згідно з даною методикою визначають показники за трьома блоками речовин: сольового складу, трофо-сапробіологічного блоку та блоку специфічних речовин токсичної дії.

Проби води відбирались протягом 2011 – 2014 років у двох створах на річці Цир: перший у м. Камінь-Каширську, другий – поблизу с. Видерта Камінь-Каширського району. Дослідження води проводились у відділі інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Волинській області та у Луцькому міськрайонному відділі лабораторних досліджень ДУ «Волинський ОЛЦ ДСЕСУ».

Результати дослідження та обговорення

Річкова мережа Волинської області представлена 137 річками, з яких 70 мають довжину більше 10 км. Частина річок належить до басейну Дніпра, частина – до басейну Західного Бугу. Найбільша за величиною річка області, Прип'ять, належить до басейну Дніпра [2, 3].

Вітик р. Прип'ять знаходиться в заболоченій місцевості поблизу с. Голядин Любомильського району. Довжина русла в межах області – 172 км, площа басейну - 16330 км². Найбільшими притоками р. Прип'ять у Волинській області є річки Стир, Стохід, Турія, Вижівка, Цир. Майже всі вони (окрім р. Стир) беруть початок на території Волинської області [9].

Річка Цир є правою притокою першого порядку р. Прип'ять. Вітик знаходиться біля села Яловацьк Камінь-Каширського району. Річка протікає з південного заходу на північний схід, басейн її розташований на території Поліської низовини в межах Волинської області. Поблизу села Лахвичі

Любешівського району р. Цир впадає у р. Прип'ять.

Р. Цир належить до малих річок, її довжина 51 км, площа водозбору 517 км² [2, 3, 6]. Долина річки широка, рівнинна, заплава заболочена і заторфована. Русло каналізоване, ширина 1,5 – 8 м, глибина – до 1,5 м, швидкість течії – від 0,1 до 0,5 м/с. Внаслідок слабкої течії дно річки замулюється і заростає. Відкоси каналізованого русла задерновані. Майже всюди, за виключенням частини русла, розташованого в м. Камінь-Каширську, дно річки вкрите заростями представника родини *Hydrocharitaceae* елодеї канадської (*Elodea canadensis Michx.*), а водне дзеркало вкривають представники родини *Nymphaeaceae* глечики жовті (*Nuphar lutea*) (рис. 1). Загалом флора р. Цир нараховує 27 видів водних та бережно-водних рослин, що належать до відділу *Magnoliophyta*, класів *Magnoliopsida* та *Liliopsida*, які включають тринадцять родин та двадцять один рід [10].



Рис. 1 – Русло р. Цир поблизу с. Видерта Камінь-Каширського району

В долині річки знаходиться Цирська осушувальна система, збудована в 1960-1972 роках. Площа її становить 15 418 га. Випрямлене русло річки слугує магістраль-

ним каналом осушувальної системи. Його глибина запроектована з врахуванням можливості підтоплення бокових каналів. Бокові канали призначені для відведення над-

лишкової води з осушених земель протягом всього вегетаційного періоду, а в посушливі періоди служать для зволоження земель, заповнюючи їх водою [6].

Для проведення досліджень нами було закладено дві пробні ділянки площею 50 м². Перша ділянка (створ № 1) розміщена в м. Камінь-Каширський (ближче до витоків), друга (створ № 2) – біля с. Видерта. Проби води відбирались до 12 години дня, в лабораторії визначали значення показників за трьома блоками речовин.

Перший блок показників – гідрохімічний, включає показники суми іонів, вмісту сульфатів та хлоридів. До другого, сапробіологічного блоку, входять показники вмісту завислих речовин, рН, розчиненого кисню, ХСК (Mn), ХСК (Cr), БСК₅, нітроген амонійний, нітратний, нітритний, фосфати.

Блок специфічних речовин токсичної дії представлений показниками купруму, цинку, свинцю, нафтопродуктів, СПАР.

Отримавши значення показників, ми визначили клас і категорію якості води згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [7]. Результати розрахунків представлені в Таблиці 1.

Згідно з «Методикою...» [7] виділено 6 класів якості води, кожному класу відповідає певна категорія і певна оцінка. Класи і категорії поверхневих вод за екологічною класифікацією вказані в таблиці 2.

За першим блоком речовин, сольовим, якість води р. Цир відноситься до I класу – відмінні води, та I категорії – відмінні, за всіма показниками у двох створах. Спостерігається незначне збільшення значень показників у створі №2.

Таблиця 1

Екологічна оцінка якості поверхневих вод за класами і категоріями р. Цир

Показники	Створ №1 (м. Камінь-Каширський)			Створ №2 (поблизу с. Видерта)		
	Середньорічне значення	Клас	Категорія	Значення	Клас	Категорія
I блок – гідрохімічний (сольовий)						
Сума іонів (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻) (мг/л)	149	I	1	163	I	1
Хлориди (мг/л)	9,88	I	1	12,3	I	1
Сульфати (мг/л)	9,6	I	1	10,18	I	1
II блок – трофо-сапробіологічні характеристики						
Прозорість (м)	0,3	IV	6	0,3	IV	6
Зважені речовини (мг/л)	9,6	II	2	8,25	II	2
рН	7,28	I	1	7,34	I	1
Розчинений кисень (мг/л)	7,77	II	2	5,95	III	5
Орг.реч.: перманганатна окислюваність (мгО ₂ /л)	11,17	III	5	14,0	III	5
Біхроматна окислюваність БО, ХСК (мгО ₂ /л)	11,0	II	2	16,5	II	3
БСК ₅ (мгО ₂ /л)	2,03	II	3	3,67	III	4
<i>Біогенні сполуки</i>						
Нітроген амонійний мгN/л	0,60	III	5	0,58	III	5
Нітроген нітратний мгN/л	0,79	III	5	1,57	IV	6
Нітроген нітритний мгN/л	0,07	IV	6	0,055	IV	6
Фосфати мгP/л	0,32	V	7	0,29	IV	6
III блок – характеристики вмісту речовин біоцидної дії						
Купрум (мкг/л)	20	III	4	42,5	IV	6
Цинк (мкг/л)	5	I	1	5	I	1
Свинець (мкг/л)	5	II	2	5	II	2
Нафтопродукти (мкг/л)	100	III	4	100	III	4
СПАР (мкг/л)	10	II	2	10	II	2

Таблиця 2

Класи і категорії поверхневих вод суші та естуаріїв України за екологічною класифікацією [7]

Клас якості води	I – відмінні	II – добрі		III – задовільні		IV – погані	V – дуже погані
Категорія	1 – відмінні	2 – дуже добрі	3 – добрі	4 – задовільні	5 – посередні	6 – брудні	7 – дуже брудні

За другим блоком – трофо-сапробіологічним, одним з найгірших показників є прозорість, за якою якість води в річці відноситься до IV класу – погані води та 6 категорії – брудні. До того ж класу і категорії відносяться води річки і за вмістом біогенних сполук –нітрогену нітритного та нітрогену нітратного. Проте найгірші показники виявили у створі № 1 (м.Камінь-Каширськ) за вмістом фосфатів, згідно значень яких якість води відноситься до V класу – дуже погані та 7 категорії – дуже брудні. Найкращі значення має водневий показник, за рівнем кислотності вода відноситься до I класу – відмінні води, та 1 категорії – відмінні води. За показниками зважених речовин, біхроматної окислюваності та БСК₅ води відносяться до II класу – добрі, та 2 категорії – дуже добрі.

За третім блоком, специфічних речовин токсичної дії, найкращі значення мають показники вмісту цинку, за якими якість води відноситься до I класу – відмінні води, та 1 категорії – відмінні води. За вмістом купруму у створі № 2, води р. Цир відносяться до IV класу – погані та 6 категорії – брудні.

Також визначено колір і запах води. У першому створі колір води жовто-

коричневий, запах болотний, інтенсивність запаху – 2 бали. У другому створі колір води жовто-коричневий, запах болотний, інтенсивність – 3 бали.

Підсумовуючи результати дослідження, можна відмітити, що найкращі значення показників має гідрохімічний блок, за всіма компонентами якого якість води в р. Цир відноситься до I класу та до 1 категорії – відмінні води.

У другому блоці речовин найкраще значення має водневий показник, згідно якого води річки відносяться до I класу та до 1 категорії – відмінні води. За вмістом фосфатів якість води річки відноситься до V класу – дуже погані та 7 категорії – дуже брудні.

У третьому блоці за показниками якість води відноситься до I класу 1 категорії і оцінюється як відмінна, а за вмістом купруму відноситься до IV класу – погані та 6 категорії – брудні.

В цілому, за трьома блоками показників, води р. Цир відносяться до I класу і 1 категорії – відмінні, а за вмістом фосфатів – до V класу та 7 категорії і оцінюються як дуже погані та дуже брудні.

Висновки

Згідно результатів дослідження, за показниками сольового блоку якість води в р. Цир відноситься до I класу та до 1 категорії, тобто відмінно.

За даними трофо-сапробіологічного блоку якість поверхневих вод р. Цир відноситься переважно до II класу 2 категорії і III класу 5 категорії якості води. Згідно вмісту фосфатів у першому створі, якість води річки відноситься до V класу та 7 категорії, у другому – до IV класу та 6 категорії, тоб-

то фосфати визначають екологічний стан води як дуже брудні.

За показниками блоку специфічних речовин токсичної дії якість поверхневих вод р. Цир належить переважно до II класу 2 категорії і III класу 4 категорії якості води, тобто вміст купруму визначає екологічний стан води як брудний.

В подальшому рекомендується відслідковувати динаміку змін якості води у р. Цир та досліджувати екологічний стан басейну.

Література

1. Геренчук К. І. Природа Волинської області. Л. : Вища школа, 1975. 147 с. 2.
2. Гопчак І. В. Екологічна оцінка стану поверхневих вод : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: 11.00.07. Київ. нац. у-т імені Т. Г. Шевченка К.: 2007. 20 с.
3. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Т. 1. Рівне: Волинські береги, 1999. 347 с.
4. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В., Гринюк В. І., Войтишина Д. Й. Відродження систем трансформованих басейнів річок та озер. Рівне: НУВГП, 2012. 246 с.
5. Забокрийська М. П., Нетробчук І. М. Екологічні проблеми використання та охорона річок басейну Прип'яті у Волинській області: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів. 2017. С. 504. URL: <https://konfgeolutsk.wordpress.com/>.
6. Зузук Ф. В., Колошко Л. К., Карпюк З. К. Осушені землі Волинської області та їх охорона. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 293 с.
7. Нетробчук І. М. Оцінка якості поверхневих вод правобережних приток басейну Прип'яті у Волинській області. Науковий вісник Волинського державного університету імені Лесі Українки. 2007. № 2. С. 260 – 265.
8. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. К. : Символ-Т, 1998. 28 с.
9. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області. За ред. В. О. Фесюка. К.: ТОВ «Підприємство ВІ ЕН ЕЙ»: 2016. 316 с.
10. Црюсь О. О., Музиченко О. С. Аналіз вищої водної та прибережно-водної флори річки Цир: матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції. Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. Снт. Путила, Чернівецька область. 2015. С. 206 – 208.

References

1. Herenchuk K. I. (1975). Pryroda Volyns'koyi oblasti [Nature of the Volyn region]. L. : Vyshcha shkola, 147 [in Ukrainian].
2. Hopychak I. V. (2007). Ekolohichna otsinka stanu poverkhnevyykh vod [Ecological estimation of the state of surface-water]. Kiev. nats. u-t imeni T. H. Shevchenka [Taras Shevchenko National University of Kyiv], Kiev, 20 [in Ukrainian].
3. Hryb Y. V., Klymenko M. O., Sondak V. V. (1999). Vidnovna hidroekolohiya porushenykh richkovykh ta ozernykh system [Restoration hydroecology of the disturbed river and lacustrine systems]. 1. Rivne: Volyns'ki oberehy, 347 [in Ukrainian].
4. Hryb Y. V., Klymenko M. O., Sondak V. V., Hrynyuk V. I., Voytyshyna D. Y. (2012). Vidrozdzhennya system transformovanykh baseyniv richok ta ozer [Revival of the systems of the transformed pools of the rivers and lakes]. Rivne: NUVHP, 246 [in Ukrainian].
5. Zabokryts'ka M. P., Netrobchuk I. M. (2017). Ekolohichni problemy vykorystannya ta okhorona richok baseynu Pryp'yati u Volyns'kiy oblasti [Ecological problems of the use and guard of the rivers of pool in the Volyn region]: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi Internet-konferentsiyi. Suspil'no-geohrafichni chynnyky rozvytku rehioniv. 504. Available at: <https://konfgeolutsk.wordpress.com/> [in Ukrainian].
6. Zuzuk F. V., Koloshko L. K., Karpyuk Z. K. (2012). Osusheni zemli Volyns'koyi oblasti ta yikh okhorona [Dried ground of the Volyn region and their guard]. Lutsk: Volyn. nats. un-t im. Lesi Ukrayinky, 293 [in Ukrainian].
7. Netrobchuk I. M. (2007). Otsinka yakosti poverkhnevyykh vod pravoberezhnykh pryток baseynu Pryp'yati u Volyns'kiy oblasti [An estimation of quality of surface-water of right-bank inflows of Pripyat pool in the Volyn region]. Naukovyy visnyk Volynskoho derzhavnoho universytetu imeni Lesi Ukrayinky [Scientific Visnyk of Volyn State University named after Lesia Ukrainka], 2, 260 – 265 [in Ukrainian].
8. Romanenko V. D., Zhukynskyy V. M., Oksiyuk O. P. (1998). Metodyka ekolohichnoyi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnyimi katehoriyamy [Methodology of ecological estimation of quality of surface-water by corresponding categories]. K.: Symvol-T, 28 [in Ukrainian].
9. Fesyuka V. O. ed. (2016). Suchasnyy ekolohichnyy stan ta perspektyvy ekolohichno bezpechnoho stiykoho rozvytku Volynskoyi oblasti [Modern ecological state and prospects ecologically safe steady development of the Volyn region]. Kiev: TOV «Pidpryyemstvo VI EN EY»: 316 [in Ukrainian].
10. Tsos O. O., Muzychenko O. S. (2015). Analiz vyshchoyi vodnoyi ta pryberezhno-vodnoyi flory richky Tsyry [Analysis of higher water and off-shore-water flora of the river of Tsyry]: materialy druhoi mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi. Rehional'ni aspekty florystychnykh i faunistychnykh doslidzhen'. Smt. Putyla, Chernivets'ka oblast'. 206 – 208 [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 12.04.2017