

Тематичний розділ: Гідроекологія

УДК 556.531:639.31

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р.ТЕТЕРІВ – М.ЖИТОМИР, ЯК ОБЄКТА РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

Романчук М.Є. – к. геогр.. н., доцент

Усачов О. Д. – магістр 2-го року навчання

Одеський державний екологічний університет

mromanчук67@gmail.com, chechenec178@gmail.com

Річка Тетерів - права притока басейну Середнього Дніпра, бере початок неподалік від межі Житомирської і Вінницької областей, впадає в Київське водосховище (рис.1).



Рис. 1. Басейн р.Тетерів з пунктом спостереження м.Житомир

Рибогосподарське використання не має великого значення в межах басейну, але чудові краєвиди, багато ставків та водосховищ дозволяють

віднести річку до об'єктів спортивного та любительського лову риби. Окрім звичайних видів риби (судака, окуня, щуки, карася) у річці водяться: сом, йорж-носар, марена, синець, підуст, а також осетрові. «В основному руслі Тетерева виявлено 9 реофільних видів риби: ялець звичайний, головень європейський, бистрянга руська, пічкур звичайний, пічкур-білопер дніпровський, щипавка північна, бичок-пісочник, бичок-гоніць та бичок цуцик західний».[1]

З видів риби занесених до Червоної книги України (2009) в басейні Тетерева за [1] знайдено 4: бистрянга руська, ялець звичайний, карась звичайний і минь річковий.

На сьогоднішній день ...Тетерів є привабливим для рибалок-любителів, зокрема нахлистовиків, спеціалізованих на реофільні види, ...та для туристів-водників.

В результаті антропогенної діяльності (побудування гребель, ГЕС, водосховищ, забрудненням стічними водами підприємств та населених пунктів) якість води річки погіршується. «Реофільні види риби, в тому числі й «червонокнижні» (бистрянга російська, ялець звичайний), у таких умовах зникають». [1]

Для оцінки якості води, як рибогосподарського об'єкту, більшість авторів використовують Методику екологічної оцінки якості води [2-8], проводять розрахунок оцінки якості води за індексом забруднення (ІЗВ) [9],. Вони засновані на методі зіставлення фактичних даних з відповідними нормативними характеристиками, але не враховують ефект спільної дії забруднювальних речовин. У відповідності з рибогосподарськими нормами ефект спільної дії мають усі речовини з однаковою ЛОШ (лімітуючою ознакою шкідливості).

У переліку рибогосподарських гранично-допустимих концентрацій (ГДК_{рг.}) речовини поділені на п'ять груп за ЛОШ: *санітарно-токсикологічну* (дія речовини на водні організми і санітарні показники водойми); *органолептичну* (поява плівок і піни на поверхні води, поява сторонніх

присмаків і запахів у воді); *загально-санітарну* (порушення екологічних умов: зміна трофності водойм; гідрохімічних показників: кисень, *pH*; порушення самоочищення води: *БСК₅* (біохімічне споживання кисню за 5 діб), чисельність сапрофітної мікрофлори); *токсикологічну* (пряма токсична дія речовин на водні організми) та *рибогосподарську* (зміна товарної якості промислових водних організмів: поява неприємних і сторонніх присмаків і запахів).

Нами була проведена оцінка якості води р.Тетерів в межах пункту м.Житомир, з урахуванням рибогосподарських *ГДК* і ефекту сумарної дії речовин.

Ключові слова: якість води, гранично-допустима концентрація, лімітуюча ознака шкідливості

Постановка проблеми. Гідрохімічний та гідрофізичний стан якості води суттєво впливає на різноманітність, чисельність, розмноження водних біонтів в річці Тетерів. Саме тому необхідно було проаналізувати зміни якості води за компонентами, які можуть змінювати умови існування гідробіонтів та негативно впливати на їх життєдіяльність.

Оцінка якості води Тетерева ґрунтувалась на *ГДК_{рг}* речовин, які були згруповані за наступними групами *ЛОШ*: *санітарно-токсикологічною*, *токсикологічною*, *рибогосподарською*.

Аналіз якості води, як об'єкту рибогосподарського використання, проводився в межах створу спостереження р.Тетерів - м.Житомир за період 2005-2015 рр. Були використані дані спостережень за гідрохімічними показниками на стаціонарному гідрохімічному посту м.Житомир у системі Держгідрометслужби.

Методи дослідження. Оцінка якості за рибогосподарськими нормами [10, 11] виконується методом зіставлення показників якості вод з їх нормативами значеннями: якщо показники не мають ефекту сумарної дії, то значення кожного показника (*C_i*) повинно бути не більше за норматив (*ГДК_i*)

$$C_i \leq ГДК_i ; \quad (1)$$

Якщо m показників мають ефект сумарної дії, то необхідно, щоб сума значень цих показників в частках від ГДК (ψ) була не більше за одиницю

$$\psi = \sum_{i=1}^m (C_i / ГДК_i) \quad (2)$$

де m – кількість речовин з однаковою ЛОШ;

C_i – концентрація i -тої речовини.

В роботі розглядалися показники якості вод, які не мають ефекту сумарної дії (розчинений кисень, водневий показник pH , біохімічне споживання кисню за 5 діб ($БСК_5$)), а також ті, що входять до *санітарно-токсикологічної, токсикологічної, рибогосподарської ЛОШ*.

Результати досліджень та їх обговорення. Для більш повного розуміння методу, що був використаний в роботі, для прикладу, в табл.1 наведено співставлення показників якості води з нормативами в створі р.Тетерів – м.Житомир за 2015 рік. Перша група, до якої належать концентрація розчиненого кисню, біохімічне споживання кисню за п'ять діб ($БСК_5$) та водневий показник (pH), за [10] можна віднести до компонентів *загально-санітарних показників*, вони не мають ефекту спільної дії.

Для розчиненого кисню розраховується відношення не значення показника до ГДК, а навпаки – відношення ГДК до фактичного значення кисню. З табл.1 видно, що воно дорівнює 0,55. Відношення нормативу $БСК_5$ до фактичного значення менше за одиницю (0,87) та показник pH знаходиться в межах норми (формула 1).

До речовин *токсикологічної групи ЛОШ* відносяться: азот амонійний, азот нітритний, залізо загальне, манган, цинк та хром. В 2015 році відношення $C_i / ГДК_i$ за вмістом мангану перевищує норматив у 3,35 рази, за вмістом шестивалентного хрому – у 7,3 разів. Відношення гранично-допустимих концентрацій до визначених показників азоту амонійного та

цинку, наближуються до одиниці. Сума концентрацій речовин даної групи ЛОШ в частках від ГДК_{рг}. (13,82) не відповідає вимогам формули 2.

Таблиця 1. Класифікація показників за лімітуючими ознаками шкідливості р.Тетерів по створу м.Житомир за 2015 рік

ЛОШ	Показник	Значення	ГДК _i	C _i / ГДК _i
-	Розчинений О ₂ , мг/дм ³	11	6	0,55
-	БСК ₅ , мг/дм ³	2,62	3	0,87
-	рН	8,17	6,5-8,5	норма
Токсикологічна	Азот амонійний, мг/дм ³	0,38	0,39	0,97
	Азот нітритний, мг/дм ³	0,013	0,02	0,65
	Залізо загальне, мг/дм ³	0,06	0,1	0,6
	Манган, мкг/дм ³	0,0335	0,01	3,35
	Цинк, мг/дм ³	0,0095	0,01	0,95
	Хром, мг/дм ³	0,0073	0,001	7,3
				Σ=13,82
Санітарно-токсикологічна	Азот нітратний, мг/дм ³	0,13	9,1	0,014
	Сульфати, мг/дм ³	16,8	100	0,168
	Хлориди, мг/дм ³	26,8	300	0,089
	Кальцій, мг/дм ³	51,2	180	0,28
	Магній, мг/дм ³	15,7	40	0,39
				Σ=0,94
Рибогоспод. под.р	Феноли, мг/дм ³	0,0004	0,001	0,4
	Нафтопродукти, мг/дм ³	0,02	0,05	0,4
				Σ=0,80

Концентрації речовин, що належать до групи *санітарно-токсикологічної лімітуючої ознаки шкідливості* (азот нітратний, сульфати, хлориди, кальцій, магній), були значно нижче за відповідні рибогосподарські нормативи. За сумою концентрацій речовин значення цього блоку (0,94) відповідають умовам, що застосовуються для об'єктів рибогосподарського водокористування.

За *рибогосподарською ЛОШ*, до якої відносяться феноли та нафтопродукти, якість води річки Тетерів – м.Житомир відповідала вимогам формули 2 та дорівнювала 0,8.

Таким же чином були оброблені вихідні дані і за весь період спостереження 2005-2015 рр. На основі отриманих результатів, була складена табл.2, в якій надається загальна характеристика якості води для об'єктів рибогосподарського водокористування за лімітуючою ознакою шкідливості (ЛОШ) в межах створу м.Житомир.

З еколого-санітарних показників за вмістом розчиненого кисню та $БСК_5$ жодного разу на протязі періоду спостереження не було перевищення відповідних нормативів. Відношення фактичного значення розчиненого кисню до $ГДК_{рг}$ змінювалось від 0,47 (2010 р.) до 0,61 (2005 р.). За біохімічним споживанням кисню показник $C_i / ГДК_i$ змінювався в межах: 0,63 (2007 р.) ÷ 0,95 (2013 р.). Значення pH за період дослідження завжди знаходилось в межах норми і коливалось від 7,52 у 2012 році до 8,17 у 2015 році.

Таблиця 2. Класифікація показників за лімітуючими ознаками шкідливості р.Тетерів по створу м.Житомир за 2005-2015 рр.

ЛОШ	роки										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
токсикол	26,0	24,9	12,0	15,0	18,3	18,3	15,6	12,7	17,3	15,0	13,8
саніт-токс	0,96	1,25	2,16	1,23	1,33	1,21	1,22	1,04	0,95	0,82	0,94
рибогосп.	1,24	1,68	1,72	3,74	3,36	1,44	1,78	2,88	1,20	1,20	0,80

Сума концентрацій речовин токсикологічної групи ЛОШ в частках від $ГДК_{рг}$ змінювалась від 12,0 (2007 р.) до 26,0 (2005 р.) (табл.2). Графіки зміни речовин, які негативно впливають на якість води р.Тетерів – м.Житомир і відносяться до даної ЛОШ, наведені на рис. 1-6.

Концентрації азоту амонійного коливались від 0,32 мг/дм³ (2007 р.) до 0,71 мг/дм³ у 2006 та 2010 рр, що у 1,82 рази вище за норматив ($ГДК_{рг} = 0,39$ мг/дм³) (рис.1). В цілому, за період дослідження спостерігається зменшення концентрації азоту амонійного у часі.

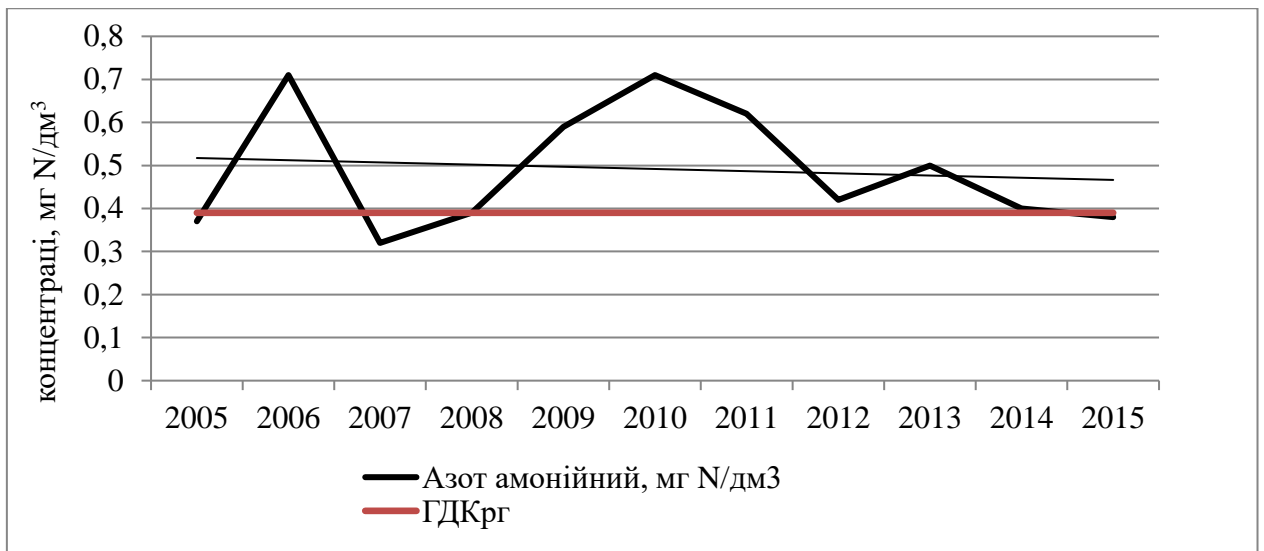


Рис.1. Зміна у часі азоту амонійного в межах р.Тетерів – м.Житомир

На рис. 2 наведена зміна у часі середньорічних значень азоту нітритного.

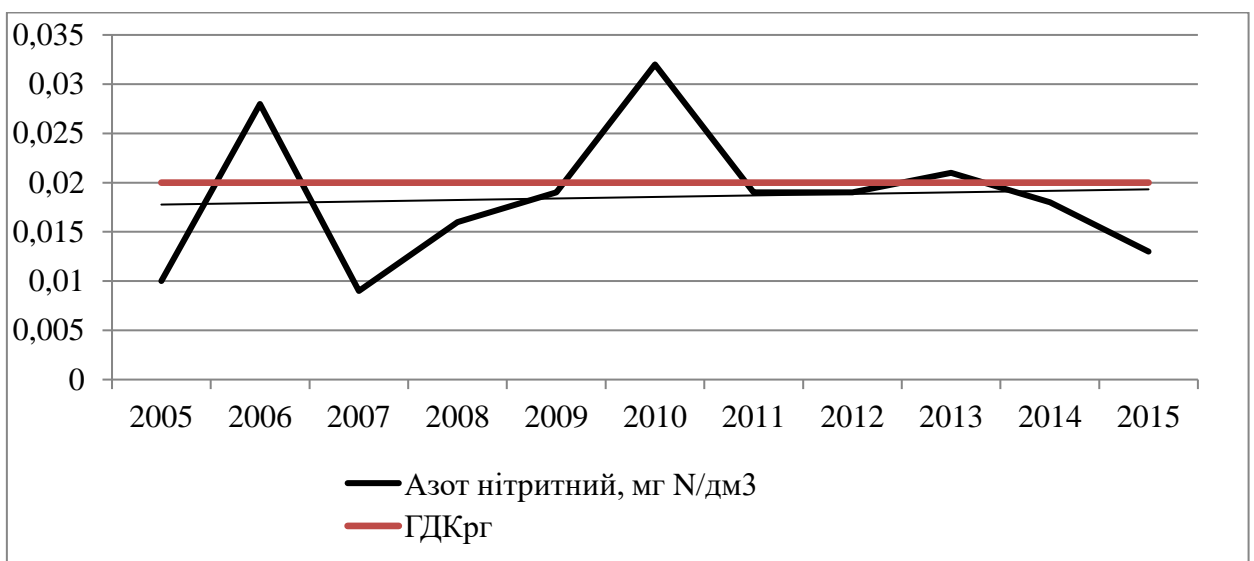


Рис.2. Зміна у часі азоту нітритного в межах р.Тетерів – м.Житомир

Можна бачити, що перевищення рибогосподарського нормативу (0,02 мг/дм³) спостерігалось лише в 2006, 2010 та 2013 рр. і відповідно склало 1.4, 1.6 та 1.05ГДКрг. Це становить 27,3% від загальної кількості спостережень. За лінією тренду можна спостерігати незначне збільшення концентрацій азоту нітритного за період 2005-2015 рр.

За вмістом заліза загального в межах пункту р.Тетерів – м.Житомир спостерігається суттєве зменшення середньорічних концентрацій за період дослідження (рис.3). Найбільші показники відзначались в 2005 та 2006 роках і дорівнювали відповідно 3 та 3,9ГДК_{рг}. З 2007 до 2011 року включно значення заліза загального були нижчими за норматив; у 2012 році – дорівнювали йому; у 2013 та 2014 рр. склали 1,2 та 1,1ГДК_{рг}.; у 2015 р. знов знизились. В цілому, за весь період спостереження перевищення рибогосподарських ГДК спостерігалось у 36,4 % випадків.

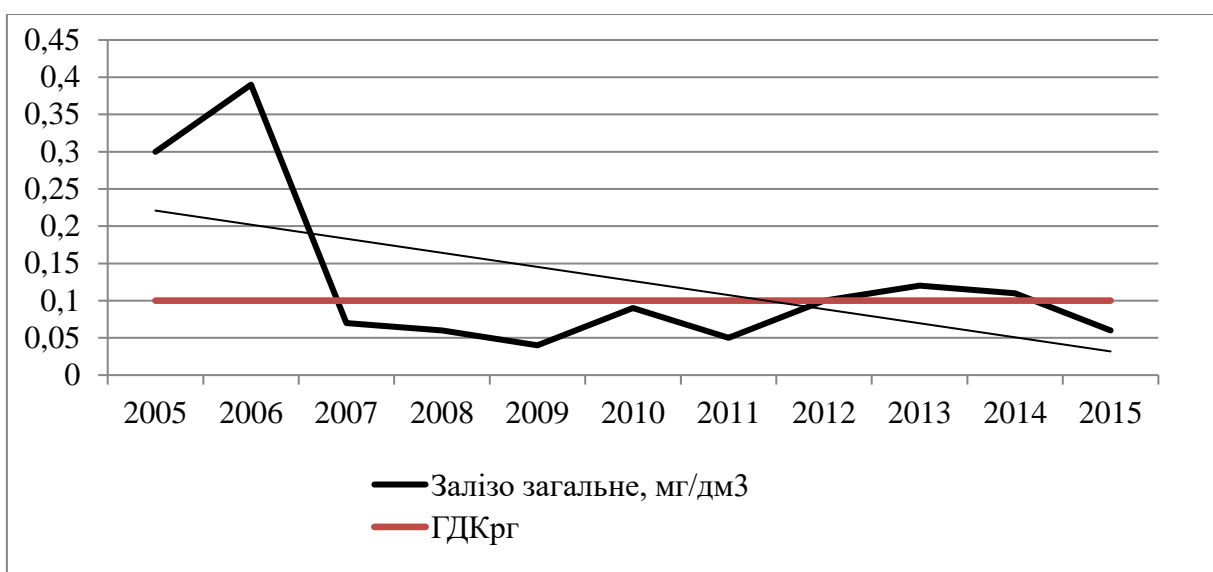


Рис.3. Зміна у часі концентрацій заліза загального в межах р.Тетерів – м.Житомир

Зменшення концентрації у часі відзначалось і за вмістом мангану (рис.4), але значення були вищими за нормативне на протязі всього періоду спостереження. Як видно, концентрації мангану коливались в межах від 17мкг/дм³ (2007 р.) до 88 мкг/дм³ (2005 р.) при ГДК_{рг}=10 мкг/дм³.

Зміна середньорічних концентрацій цинку приведена на рис.5. Тільки в 2015 році цей показник був меншим за ГДК_{рг}. =10 мкг/дм³ і дорівнював 9,5мкг/дм³. Але слід відзначити значне зменшення цинку в межах р.Тетерів –

м.Житомир за період спостереження. Найбільші значення були в 2005 році, коли середньорічна концентрація перевищувала норматив в 4,5 разів.

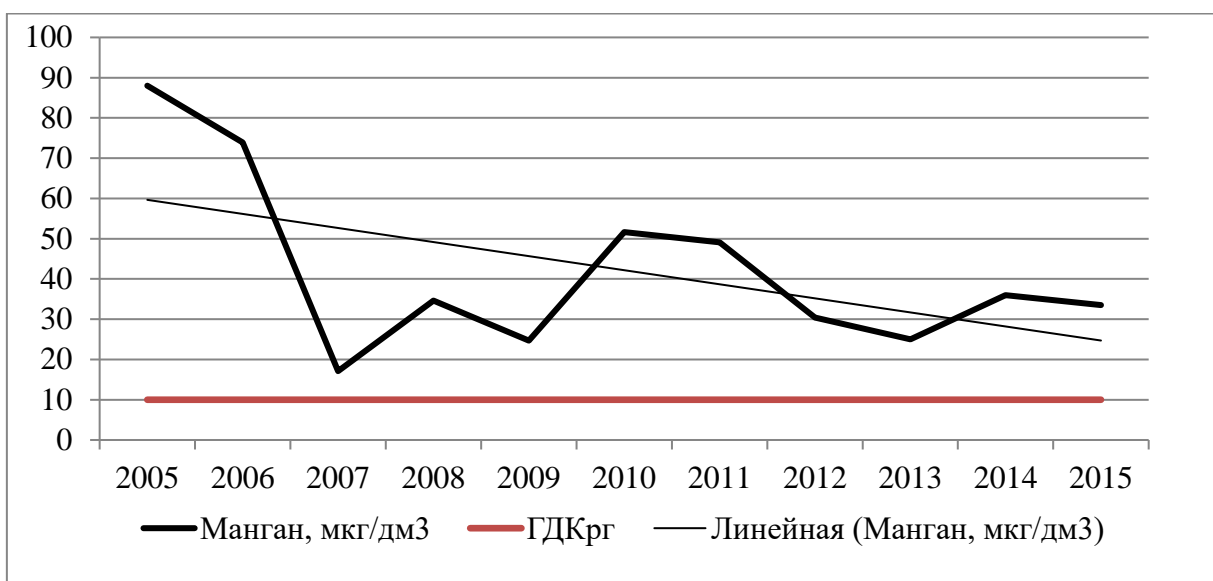


Рис.4. Зміна у часі концентрацій мангану в межах р.Тетерів – м.Житомир

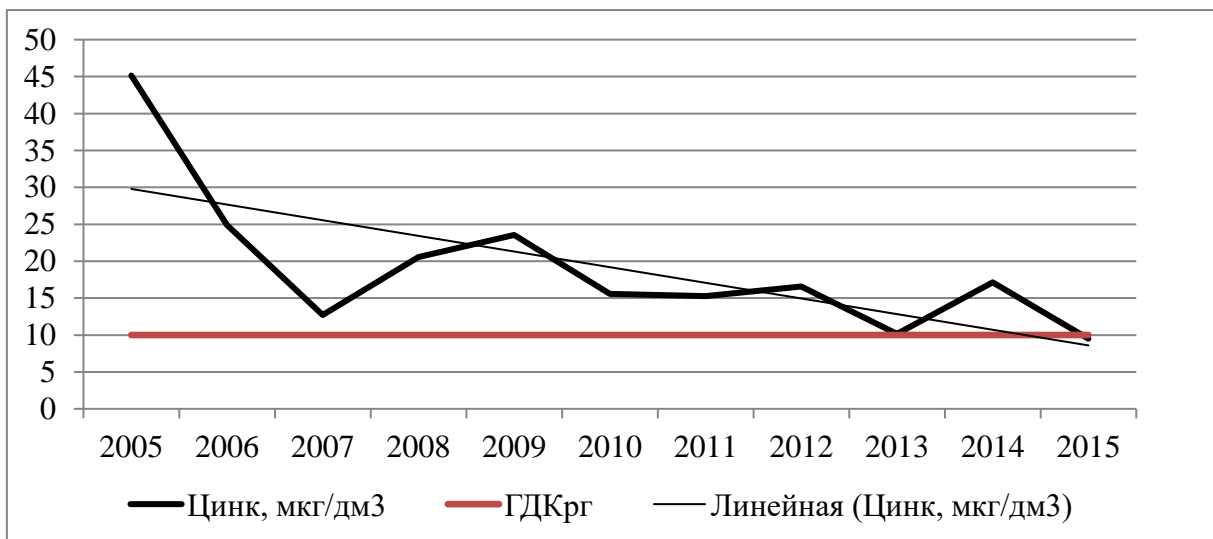


Рис.5. Зміна у часі концентрацій цинку в межах р.Тетерів – м.Житомир

Середні річні концентрації шестивалентного хрому коливались від 4,97мкг/дм³ (2012 р.) до 10,6 мкг/дм³ (2009 р.) (ГДКрг. = 1,0 мкг/дм³), що

представлено на рис.6. Перевищення нормативу за вмістом хрому спостерігались у 100% випадків за період дослідження.

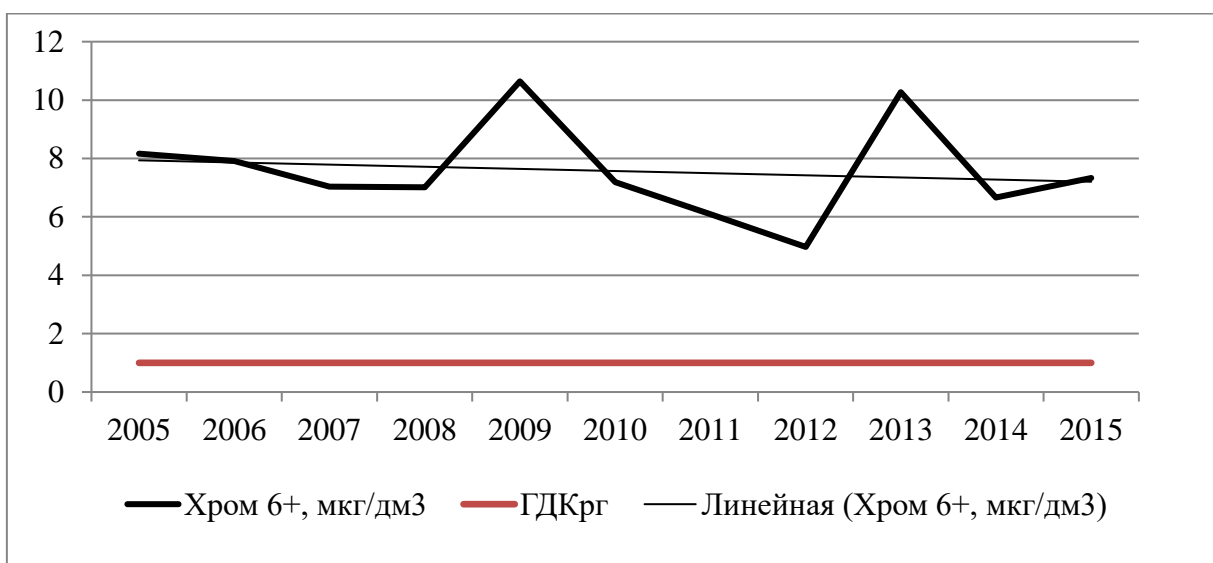


Рис.6. Зміна у часі концентрацій шестивалентного хрому в межах р.Тетерів – м.Житомир

Найкраща якість води спостерігалась за вмістом речовин, що належали до *санітарно-токсикологічної групи ЛОШ* (азот нітратний, сульфати, хлориди, кальцій, магній). Графіки зміни концентрацій по них не наведені, оскільки не було перевищень відповідних нормативів (за формулою 1).. Відношення концентрацій азоту нітратного до *ГДКрг.* змінювалось в межах 0,007 (2014 р.) – 0,037 (2009 р.); сульфатів в межах 0,13 (2014 р.) – 0,47 (2009р.); хлоридів в межах 0,06 (2005 р.) - 0,13 (2011 р.); кальцію в межах 0,26 (2005, 2013 рр.) - 0,36 (2007 р.); магнію в межах 0,25 (2007 р.) - 0,47 (2011 р.). За сумою концентрацій речовин даної групи *ЛОШ* в частках від *ГДКрг.*, значення коливалась від 0,82 (2014р.) до 2,16 (2007 р.). З табл. 2 видно, що вони відповідали вітчизняним нормативам (формула 2) тільки в 2005, 2013, 2014 та 2015 рр.

З речовин *рибогосподарської ЛОШ* перевищень нормативу не спостерігалось жодного разу за вмістом нафтопродуктів на протязі 2005-2015

років.. Зміна у часі концентрацій фенолів, що перевищували *ГДК_{рг.}*, представлена на рис. 7.

Нижче лінії *ГДК_{рг.}* (1,0 мкг/дм³) середньорічна концентрація фенолів була тільки в 2013 та 2015 роках (0,8 та 0,4 мкг/дм³), а в 2014 році – дорівнювала нормативу. Загалом, перевищення гранично-допустимої концентрації спостерігалось у 72,7 % випадків за період дослідження. За лінією тренду відзначалось зменшення вмісту фенолів з часом.

Сума концентрацій речовин *рибогосподарської групи ЛОШ* в частках від *ГДК_{рг.}* змінювалась від 0,80 (2015 р.) до 3,74 (2008 р.).

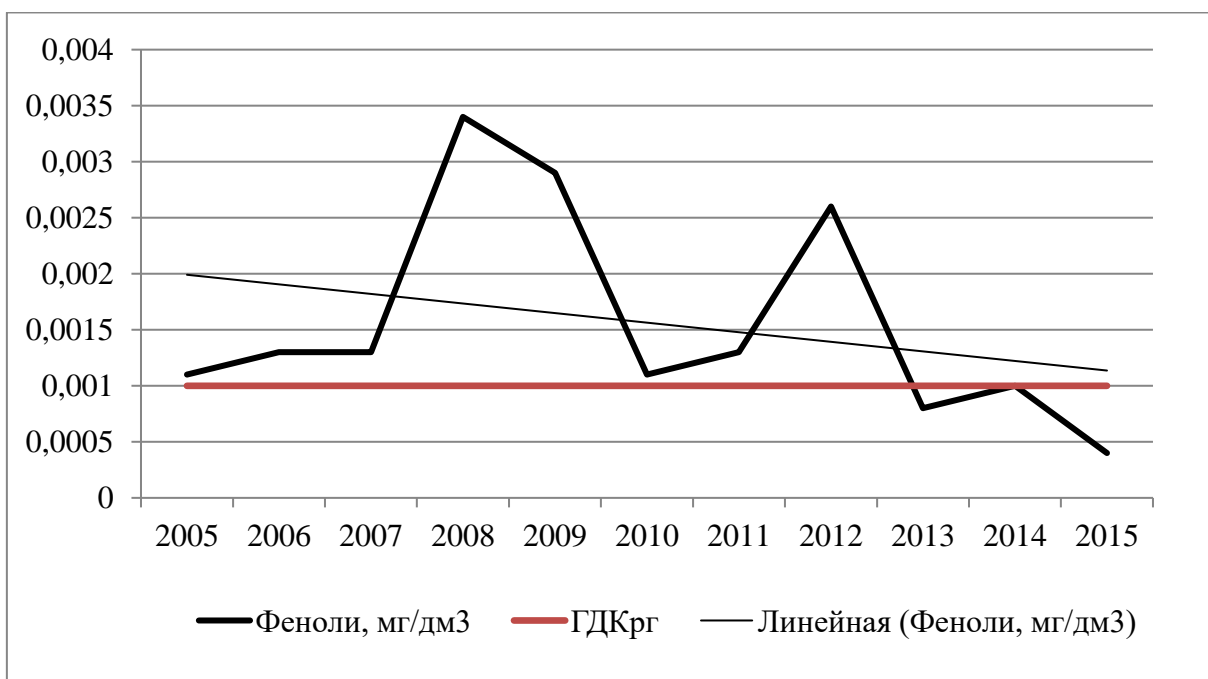


Рис.7. Зміна у часі концентрацій фенолів в межах р.Тетерів –м.Житомир

Висновки. З аналізу роботи можна зробити висновок, що вода в р.Тетерів (4,5 км вище м.Житомир) не відповідає вітчизняним нормам *рибогосподарського водокористування* за вмістом забруднювальних речовин з *токсикологічною* (сума концентрацій в частках від *ГДК_{рг.}* складає 12,0 ÷ 26,0), *санітарно-токсикологічною* (сума концентрацій в частках від *ГДК_{рг.}* складає 0,82 ÷ 2,16) та *рибогосподарською ЛОШ* (сума концентрацій в

частках від ГДКр_г. складає 0,80÷ 3,74). Основними забруднювальними речовинами є: манган (перевищення ГДКр_г. в 1,71 – 8,8 разів), хром (в 4,97 – 10,6 разів), цинк (в 1,3 – 4,5 рази), залізо загальне (в 1,1 – 3,9 рази) та феноли (1,1 – 3,4 рази). Слід зазначити, що якість води, в цілому, не суттєво, але покращувалась з часом.

WATER QUALITY ASSESSMENT OF THE TETERIV RIVER - ZHYTOMYR, AS AN OBJECT OF FISHERIES

Romanchuk M. - Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor

Usachov O.D. - master of the second year of study

Odessa State Ecological University

The Teteriv River is a right tributary of the Middle Dnieper basin, originates near the border of Zhytomyr and Vinnytsia regions, and flows into the Kyiv Reservoir.

Fisheries are not important within the basin, but the beautiful scenery, many ponds and reservoirs allow the river to be classified as a sport and recreational fishing site. In addition to the usual species of fish (perch, pike, crucian carp) in the river are found: catfish, pikeperch, as well as sturgeon. Mainly in the Teteriv riverbed, 9 rheophilic species of fish were found.

In the basin of the river Teteriv, according to [1], 4 species of fish listed in the Red Book of Ukraine (2009) were found.

As a result of anthropogenic activity (construction of dams, hydroelectric power plants, reservoirs, sewage pollution of enterprises and settlements) the water quality of the river deteriorates. "Rheophilic fish species, including those listed in the Red Book of Ukraine, disappear in such conditions".

To assess the quality of water as a fishery, most authors use the Methodology of environmental assessment of water quality [2-8], calculate the assessment of water quality by water pollution index [9]. They are based on the

method of comparing actual data with the relevant regulatory characteristics, but do not take into account the effect of the combined action of pollutants. In accordance with fishery regulations, all substances belonging to the same group with the same limiting sign of harmfulness have the effect of joint action.

In the list of fishery maximum permissible concentrations (MPC) substances are divided into five groups on the limiting basis of harmfulness: sanitary-toxicological (effect of the substance on aquatic organisms and sanitary indicators of the reservoir); organoleptic (the appearance of films and foam on the surface of the water, the appearance of foreign tastes and odors in the water); general sanitary (violation of ecological conditions: change of trophic status of reservoirs; hydrochemical indicators: oxygen, pH; violation of water self-purification: biochemical oxygen consumption, the number of saprophytic microflora); toxicological (direct toxic effect of substances on aquatic organisms) and fishery (change in the commodity quality of industrial aquatic organisms: the appearance of unpleasant and foreign tastes and odors).

We conducted an assessment of the water quality of the Teteriv River within the point of Zhytomyr, taking into account the fishery MPC and the effect of the total action of substances.

Key words: water quality, maximum permissible concentration, limiting sign of harmfulness

ЛІТЕРАТУРА

1. Куцоконь Ю. К., Романь А. М.. Реофільні види риб басейну річки Тетерів. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*. Т. 10. Вип. 2. 2018. С.139-144
2. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / В.К.Хільчевський, О.М. Гончар, М.Р.Забокрицька та ін.; за ред. Хільчевського В.К. та Сташука В.А. К.: Ніка-Центр, 2013. 256 с.
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за

відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк, Яцик А.В. Київ: Символ–Т, 1998. 28 с.

4. Осадчий В. І., Осадча Н. М., Мостова Н. М. Вплив урбанізованих територій на хімічний склад поверхневих вод басейну Дніпра. *Наукові праці УкрНДГМІ*. Київ, 2002. Вип. 250. С. 242–261.

5. Хільчевський В. К., Маринич В. В., Савицький В. М. Порівняльна оцінка якості річкових вод басейну Дніпра. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. Київ; Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2002. Т. 4. С. 167–169.

6. Смілий П.М., Гопчак І.В., Басюк Т.О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 2021. № 2(60). С. 41-48

7. Гузієнко І.А., Савицький В.М. Оцінка екологічного стану правобережних приток Дніпра за фізико-хімічними та гідроморфологічними показниками. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: наук. збірник / гол. редактор В.К. Хільчевський*. 2011. Т. 2(23). С.129-136

8. Осадча Н.М. Білецька С.В. Інтегральна екологічна оцінка якості поверхневих вод р.Рось. *Тези доповідей VII Всеукраїнської наукової конференції «Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології»*. УкрГМІ, КНУ ім. Тараса Шевченка, ІГБ. Київ, 13-14 листопада, 2018 р., К.: Ніка-Центр. С.125

9. Бордюг Н. С. Аналіз стану річки Тетерів в Коростишівському районі / Н. С. Бордюг, Л. М. Костриця // *Зб. наук. пр. Подільського держ. аграр.-техн. ун-ту. Спец. вип.: Сучасні проблеми збалансованого природокористування: матеріали ІХ наук.-практ. конф., 27–28 листопада 2014р.* С. 110–112.

10. Юрасов С.М., Кур'янова С.О., Юрасов М.С. Комплексна оцінка якості вод за різними методиками та шляхи її вдосконалення. *Український гідрометеорологічний журнал*, 2009, №5. С.42-53

11. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод / Под ред. проф. А.В. Караушева. Изд. 2-ое. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 285 с.

REFERENCES

1. Kutsokon Yu. K., Roman A. M. (2018) Reofilni vydy ryb baseinu richky Teteriv. [Rheophilic fish species in the Teteriv river basin]. *Scientific Bulletin of Chernivtsi University. Biology (Biological systems)*, vol. 10, no.2, pp.139-144 [in Ukrainian]
2. Khilchevskyi V.K., Honchar O.M., Zabokrytska M.R., Kravchynskyi R.L., Stashuk V.A., Chunarov O.V. (2013) *Hidrokhimichni rezhym ta yakist poverkhnevykh vod baseinu Dnistra na terytorii Ukrainy* [The hydrochemical regime and water quality of the Dniester surface water basin in Ukraine] K.: Nika-Tsentr. 256 p. [in Ukrainian]
3. Romanenko V. D., Zhukynskyi V. M., Oksiiuk O. P. Yatsyk A.V. (1998). *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevykh vod za vidpovidnymi katehoriiami* [Methods of ecological assessment of surface water quality by relevant categories]. Kyiv: Symvol-T., 28 p. [in Ukrainian]
4. Osadchyi V. I., Osadcha N. M., Mostova N. M. (2002) Vplyv urbanizovanykh terytorii na khimichniy sklad poverkhnevykh vod baseinu Dnipra. [Influence of urban areas on the chemical composition of surface waters of the Dnieper basin]. *Naukovi pratsi UkrNDHMI*. Kyiv, no. 250, pp. 242–261. [in Ukrainian]
5. Khilchevskyi V. K., Marynych V. V., Savytskyi V. M. (2002) Porivnialna otsinka yakosti richkovykh vod baseinu Dnipra. [Comparative assessment of river water quality in the Dnieper basin]. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*. Kyiv; Lutsk: RVV LDTU., no. 4, pp., 167–169 [in Ukrainian]
6. Smilyi P.M., Hopchak I.V., Basiuk T.O. (2021) Ekolohichna otsinka yakosti poverkhnevykh vod Zhytomyrskoho Polissia [Environmental Assessment

of Surface Water Quality Zhytomyr Polesie]. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, no. 2(60), pp. 41-48 [in Ukrainian]

7. Huziienko I.A., Savytskyi V.M. (2011) Otsinka ekolohichnoho stanu pravoberezhnykh prytok Dnipra za fizyko-khimichnymi ta hidromorfolohichnymi pokaznykamy. [Assessment of the ecological condition of the right-bank tributaries of the Dnieper by physicochemical and hydromorphological indicators]. *Hydrology, hydrochemistry and hydroecology*, no.2(23), pp.129-136 [in Ukrainian]

8. Osadcha N.M. Biletska S.V. (2018) Intehralna ekolohichna otsinka yakosti poverkhnevyykh vod r. Ros. [Integral ecological assessment of surface water quality of the Ros River]. Proceedings of the *VII Vseukrainska naukova konferentsiia Problemy hidrolohii, hidrokhimii, hidroekolohii*. (Ukrainian, Kyiv, November 13-14), K.: Nika-Tsentr. p.125 [in Ukrainian]

9. Bordiuh N. S. (2014) Analiz stanu richky Teteriv v Korostyshivskomu raioni [Analysis of the state of the river Teteriv in Korostyshiv district] Proceedings of the *Modern problems of sustainable nature management: materials of the IX scientific-practical conference* (Ukrainian, Zhytomyr, November 27–28, 2014), Zhytomyr: pp.110–112

10. Yurasov S.M., Kur'ianova S.O. Yurasov M.S. (2009) Kompleksna otsinka yakosti vod za riznymi metodykamy ta shliakhy yii vdoskonalennia. [Comprehensive assessment of water quality by different methods and ways to improve it]. *Ukrainian Hydrometeorological Journal*, №5, pp.42-53 [in Ukrainian]

11. Karaushev A.V. (1987) Metodicheskie osnovy otsenki i reglamentirovaniya antropogennogo vliyaniya na kachestvo poverkhnostnykh vod [Methodological foundations for assessing and regulating anthropogenic impact on the quality of surface waters] (eds. Karausheva A.V.). Leningrad: Gidrometeoizdat,. 285 p. [in Russian].