

Гриб Й. В., д.б.н., професор, Троцюк В. С., к.с.-г.н., доцент,  
Войтишина Д. Й., здобувач (Національний університет водного  
господарства та природокористування, м. Рівне,  
y.v.hryb@nuwm.edu.ua, v.s.trotsyuk@nuwm.edu.ua)

## РЕАБІЛІТАЦІЯ СТАНУ РІЧКОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ В СВІТЛІ РЕАЛІЗАЦІЇ СВІТОВОЇ СТРАТЕГІЇ ОХОРОНИ ПРИРОДИ

Рибопродукція складає третину світового балансу постачання білка населенню, в тому числі прісноводні екосистеми постачають близько 20% рибної продукції. На кінець 80-х років у поверхневих водах Західного Полісся України працювало 12 бригад з вилову аборигенних видів риб. З того часу, внаслідок осушення боліт, регулювання і спрямлення русел річок, перевилу риби риболовні бригади з промислового вилову риб зникли, знизилось видове різноманіття і продуктивність таких видів риб, як морена, рибець, білизна, під загрозою зникнення золотий карась, щука, судак, в'юн, підуст. Повну стерилізацію русел річок Горинь і Стир в минулі роки провели аварійні скиди стічних вод Острозького, Дубенського та Горохівського цукрозаводів. Внаслідок замулення річково-озерної мережі твердим стоком і формуванням сірководневих зон на межі водного середовища і донних відкладів, знизилась відтворювальна функція поверхневих вод. Спостерігається перевантаження надходження антропогенних домішок над природною екологічною ємністю річково-озерної мережі, внаслідок накопичення домішок відбувається зміна сукцесій та зміна складу гідробіонтів, в тому числі вищої ланки трофічного ланцюга – аборигенної іхтіофауни. Внаслідок порушення стійкості водного середовища підвищується вразливість екосистеми, що призводить до формування кризових ситуацій і формування нової стадії сукцесійних змін складу гідробіонтів.

Для збереження аборигенної іхтіофауни та підвищення стійкості екосистем необхідна реалізація світової стратегії охорони природи, зокрема збереження природних локалітетів

**відтворення видового різноманіття аборигенної іхтіофауни та рибопродуктивності, підвищення якості води.**

**Ключові слова:** прісноводні екосистеми; аборигенна іхтіофауна; промислові види риб; генетика; світова стратегія охорони природи.

**Вступ.** За матеріалами Світової стратегії охорони природи водне середовище дає біля 20% тваринного білка в харчуванні людини. На кінець ХХ ст. було виловлено близько 72 млн т риби, з них 12% складала прісноводні риби. Згідно з офіційними джерелами в сучасний період в Світовому океані знизилась рибопродуктивність через перевиллов риби та погіршення якості води. На території України в нижній течії Дніпра та Дніпро-Бузькому лимані вилов риби зменшився вдвічі, причому половину вилову складала тюлька, знизилась продуктивність промислових видів риб.

В басейні р. Прип'ять у 70-ті роки ХХ ст. працювало 12 бригад з вилову аборигенних видів риб. З того часу, внаслідок меліоративного і гідротехнічного будівництва значно погіршилися умови відтворення риб, рибопродуктивність та якість водного середовища. Згідно з даними Міністерства екології та природних ресурсів України по Київському водосховищу, яке приймає стік р. Прип'ять, зросла концентрація органічних речовин за рахунок дренажу води з переосушених заболочених територій, зросла концентрація іонів закисного заліза до 1,5 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК за водою рибогосподарського призначення 0,1 мг/дм<sup>3</sup>) та марганцю до 0,3 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК – 0,01 мг/дм<sup>3</sup>).

Внаслідок таких явищ відбулось падіння вмісту розчиненого кисню у воді р. Прип'ять в створі смт Ратно навіть в період літньої межні до 1 мг/дм<sup>3</sup>, а в самому Київському водосховищі на мілководдях на початок льодоставу спостерігались явища задух риби.

**Постановка проблеми.** Сучасний стан забезпеченості очищення комунальних стічних вод урбанізованих територій, оснований на механічному очищенні та біологічному знезараженні на біофільтрах та аеротенках. Однак, це лише частина проблеми зниження впливу на природні водні екосистеми. Невирішеною залишається проблема третинного біологічного доочищення комунальних стоків від біогенних сполук, бактеріального, вірусного і гельмінтного

забруднення. Крім цього, не повністю вирішена проблема повної утилізації активного мулу після очисних споруд, який у більшості скидається із стічними водами, як це відмічено нижче очисних споруд м. Здолбунів і цементно-шиферного комбінату. Також не вирішеною є проблема очищення зливових вод нижче урбанізованих територій, які за масою домішок рівнозначні комунальним стічним водам. Отже, на сьогодні проблема якості води річкової мережі є проблемою загальнонаціонального рівня. Крім екологічної проблеми, це проблема збереження здоров'я населення, зокрема попередження поширення онкозахворювань та гельмінтних інвазій.

**Вивченість проблеми.** Стан річкових та озерних екосистем вивчається на державному рівні органами Держгідромету а також системами гідрохімічних лабораторій бувшого Мінмеліоводгоспу та науковими підрозділами НАН України. Проведена паспортизація стану малих річок України, Інститутами гідробіології та географії НАН України опрацьовано та вперше видана карта екологічної ситуації в поверхневих водах. Свій науковий вклад у цю проблему внесли вчені Мережко О. І., Гриб Й. В., Набиванець Б. Й., Чернявська А. П. та ін. Однак ця ситуація вимагає подальшого вивчення проблеми і розробки компенсаційних заходів за кожним басейном на державному рівні.

**Метою** досліджень є розробка методології визначення впливу біотичних і абіотичних чинників на формування якості поверхневих вод.

**Об'єктами досліджень** є річкова та озерна мережа рівнинної частини території України.

**Методи досліджень.** Вивчення проблеми гідроекологічної ситуації відомчими інститутами та державними установами проводилось з 50-х років XIX ст. (Коненко А. Д.) за апробованими гідрохімічними, гідробіологічними і токсикологічними методиками за затвердженими створами спостережень, а також за басейнами річок згідно з науковою тематикою профільних інститутів.

**Результати досліджень.** Емерджентні наслідки освоєння річкових басейнів в басейні верхів'я р. Прип'ять та її правобережних приток. В процесі використання річково-озерної мережі спостерігались гармонійні відносини суспільства і природи. Зокрема, у басейні старіючого оз. Скоринь була створена фантомна водойма-нерестовище, яке слугувало місцем відтворення аборигенної

іхтіофауни. Сліди цього сполучення прослідковуються ще з часів неоліту. В сучасний період, внаслідок пониження рівня ґрунтових вод, фантомна водойма пересихає, а молодь риби місцеве населення використовує для годівлі тварин. Здавна в басейні р. Горинь нижче с. Бегень, було створено дві штучні рибоводні водойми та стави, як природні нерестовища для щуки, які існують і понині.

Водночас можна навести негативні сучасні приклади трансформації річково-озерної мережі при проведенні меліоративних і гідротехнічних робіт. Так, при будівництві Верхньо-Прип'ятьської та Копайвської осушувальних систем, внаслідок пониження рівня ґрунтових вод до 1 м спостерігається відтік води і обміління оз. Луки у Шацькому національному природному парку. Негативним прикладом у відсутності екологічного підходу є проведення осушувальних робіт у басейні р. Льва, яка протікала через три озера – Тухове, Верхнє і Нижнє, причому оз. Тухове рахувалось найглибшим в Україні і мало глибину до 60 м. При цьому оз. Тухове було місцем збереження генетичних форм аборигенних видів риб, в тому числі сазана, як матеріалу для гібридизації риб.

Внаслідок спрямлення русла р. Льви та її зарегулювання озера були ізольовані від відтворювального комплексу р. Прип'ять, а стік р. Льви в період межені втрачався в осушеній заплаві.

Показовим у екологічно-необґрунтованій трансформації є спрямлення русла р. Трубіж і створення осушувально-зрошувальної Трубежанської меліоративної системи. За 40 років експлуатації осушеної території, рівень денної поверхні заторфованої заплави знизився на 1,5 м внаслідок невідповідності нульової відмітки дна магістрального каналу (або бувшого русла річки) та поверхні заплави, відбулось її затоплення. В такій ситуації виникла необхідність повторного поглиблення русла річки, що дало можливість використання звільненої території під вирощування сільськогосподарських культур. Однак, в подальшому, при зростаючій мінералізації торфу знизився рівень дренажу ґрунтових вод прилягаючої території, що призвело до порушення живлення і стійкості кореневої системи листяних дерев, і як наслідок – до деградації лісового масиву, лісопівалу.

Тепер розглянемо схему заболочених і осушуваних земель в басейні р. Прип'ять. Крім того, що осушувані території займають значну площу, рівень впливу на прилягаючі до них землі вдвічі

більший, що призвело до пониження рівня ґрунтових вод на 0,5–0,7 м. Згідно з схемою, наведеної ІГіМ УААН, в перспективі передбачалось осушення всього заторфованого басейну р. Прип'ять, що призвело би, при її реалізації, до повторення трубежанського синдрому.

Водно-болотний масив Прип'ятської низовини є єдиним в Україні, де частково збережені природні умови відтворення аборигенної іхтіофауни, зокрема таких видів, як річковий вугор, територія існування якого поширена від р. Західний Буг (притоки р. Вісла), до Шацьких озер, русел річки Прип'ять та її приток річок Турії, Стоходу, Стира і Горині.

Тут необхідно звернути увагу на особливості фізіології та живлення річкового вугра. Вугор живиться донними безхребетними (личинками струмковика, веслокрилок та іншими бентосними організмами), перебуваючи у придонних шарах та ховаючись у мулі. Внаслідок замулення річково-озерної мережі та формування сірководневих зон, деградації бентосних організмів та забруднення іонами міді, знизилась рибопродуктивність за смітною рибою, як потенційного джерела живлення вугра, змінився ареал його поширення та чисельність. Відповідно до сформованої ситуації з якістю води оз. Світязь, його репродуктивність на сьогодні складає 0,56 кг/га водного дзеркала.

Тобто в сучасній гідрологічній і екологічній ситуації, стратегія охорони і відродження рибних запасів регіону вимагає значного відродження.

Аналізуючи просторове розташування озерної мережі Поліської низовини та природні локалітети гідромеліорації, необхідно відзначити їх негативний вплив на іхтіо-екологічну ситуацію зон мешкання риб. Крім природного старіння внаслідок випаровування та заростання фітомасою вищої водної рослинності, відбувається антропогенний вплив на обміління літоралі, евтрофікацію водного середовища та формування кисневого режиму і кормової бази. Спостерігається тугорослість, зміна складу іхтіофауни та лімнофільний склад популяцій.

Враховуючи чотиривимірний склад формування річкових екосистем, як приймачів підземного, поверхневого і ґрунтового стоку, а також стічних вод урбанізованих територій, вівся моніторинг стану водного середовища вздовж русел. Згідно з нашою легендою,

разом з вченими Інституту географії НАН України була розроблена карта стану поверхневих вод, а також, з Європейським інститутом географічних досліджень, була випущена карта стану поверхневих вод території України у складі географічної мережі Західної Європи. Згідно з проведеними дослідженнями були визначені точки «гарячих забруднень» нижче великих міст. Однак, в комплексі екологічних досліджень не були повною мірою враховані емерджентні наслідки впливу сторонніх домішок, зокрема маси зависей, що попадали в річкову мережу із стічними та зливовими водами, а також поверхневим стоком з сільськогосподарських угідь. При нормативі вмісту зависей у рибоводних водоймах  $10 \text{ мг/дм}^3$  фактична маса зависей складала від  $0,1$  до  $2\text{--}3 \text{ г/дм}^3$ . Внаслідок цього в русловій мережі, в руслових заплавах, зимувальних ямах депонувалась значна маса твердого соку, формуючи абіогенні зони з дефіцитом розчиненого кисню, плівкою сірководню та відсутністю бентосних безхребетних гідробіонтів, тобто умови для життєдіяльності і відтворення аборигенної іхтіофауни не формуються і цей процес переходить у річкову придаткову мережу. Особливо гостро негативний вплив стоку з урбанізованих територій відмічається в руслових водосховищах, нижче за течією.

За еталонні досліджувані водні об'єкти нами були прийняті р. Іква нижче м. Дубно і р. Устя нижче м. Рівне. У Млинівському русловому водосховищі за 50 років експлуатації товщина мулових відкладів склала до  $1,5 \text{ м}$  з формуванням повітряно-водних заростей вищої водної рослинності на мілководдях. Умови для відтворення аборигенної іхтіофауни не були сформовані, а в екосистемі для дихання риб залишилося біля  $20\%$  маси розчиненого кисню. Остання маса кисню була витрачена на окислення донних відкладів та дихання вищої водної рослинності (рисунок).

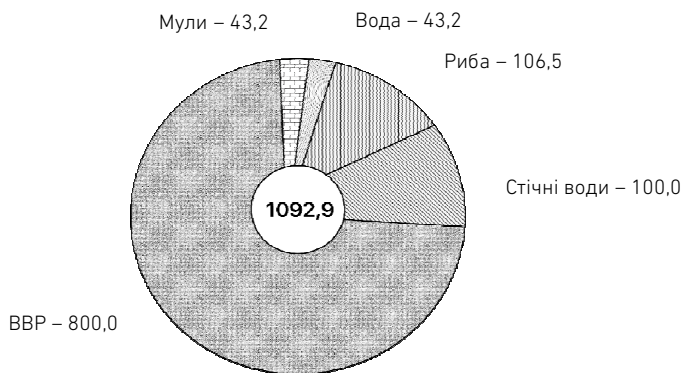


Рисунок. Розподіл споживання розчиненого кисню водним середовищем р. Іква у верхній течії (верхів'я руслового водосховища), кг O<sub>2</sub>

Аналогічна ситуація з депонування маси домішок від поверхневого стоку та стічних вод м. Рівне склалася на Зозівському русловому водосховищі площею 300 га. Внаслідок депонування домішок, мулові відклади склали більше 2 м, а заростання фітомасою вищої водної рослинності та сплавинами склало більше 50% поверхні водного дзеркала. Інтродукція молоді промислових видів риб, в т.ч. білого амура, коропа, товстолоба, не дала позитивного результату, крім виживання здрібнілого карася та ротана через невідповідну якість води рибоводним нормативам.

За умовами формування якості води досліджуваних малих річок нижче урбанізованих територій, формувались іхтіоекологічні умови каскаду руслових Дніпровських водосховищ та виникнення кризових ситуацій.

Відповідно до світової стратегії з охорони природи метою відтворення видового різноманіття і продуктивності аборигенної іхтіофауни, необхідно вживати термінові заходи щодо збереження природних локалітетів рибовідтворення та підвищення ефективності очищення комунальних стічних і зливових вод по всій території України. Для цього, після припинення воєнних дій держава повинна виділити значні кошти для відтворення і охорони природи довікля.

У зв'язку із зміною гідрологічних умов і якості води необхідно змінити методологічні підходи при оцінці результатів моніторингу поверхневих вод та оцінки природної рибопродуктивності. Зокрема, в оцінку екологічного індексу якості води необхідно ввести індекс вмісту механічних домішок (зависей), ГДК яких для рибогосподарських водойм складає 10 мг/дм<sup>3</sup>. Водночас нижче урбанізованих територій вміст зависей склав 50 мг/дм<sup>3</sup>, підвищуючись до 2–3 г/дм<sup>3</sup> в період повені, що формує потужні відклади у руслах річок, впливає на продуктивність бентосних безхребетних як корму для риб, а також на кисневий режим, поглинаючи розчинений кисень. Тобто в розрахунках можна прийняти формулу визначення екологічного індексу якості води за наступними факторними індексами

$$I_e = (I_{e \text{ тр-сапр}} + I_{e \text{ токсик}} + I_{e \text{ завис}} + I_{\text{гідробіол}}) / 4, \quad (1)$$

де  $I_e$  *тр-сапр* – визначається за фактичним вмістом розчиненого кисню у воді до 100% його насичення;  $I_e$  *токсик* – визначається за вмістом іонів міді до нормативних рибогосподарських концентрацій;  $I_e$  *завис* – визначається за фактичним вмістом зависей у воді до нормативних величин (10 мг/дм<sup>3</sup>);  $I_{гидробіол.}$  – гідробіологічний індекс за усередненими даними видового різноманіття аборигенної іхтіофауни та бентосними кормовими безхребетними організмами (за індексами Будівісса, Гуднайта – Уїтлея і Майєра).

У більшості басейнів річок рівнинної частини території України мінералізація води не перевищує значень індексу для першого класу, крім степової зони, і не впливає суттєво на цей показник.

Особливу увагу слід звернути на вміст у воді річкової мережі та в заплавах озер іонів міді як основного елемента подавлення фотосинтезу і розвитку фітомаси мікробіодоростей. Якщо в басейнах річок Горинь і Стир підвищений вміст іонів міді у водному середовищі можна прив'язати до використання мідного купоросу в системі охолодження АЕС, то в таких заповідних водних об'єктах, як поозер'я Шацького НПП та річкової мережі басейну р. Прип'ять, вміст міді пов'язаний з впливом покладів поліметалічних руд. Вміст іонів важких металів у поозер'ї Шацьких озер наведено у табл. 3. Зокрема, наявність цих покладів нами була передбачена при дослідженні гідрохімічного режиму у верхів'ях р. Прип'яті та Шацьких озер ще на початку 70-х років ХХ ст. Можна передбачити, що розвідувальні свердловини при оконтурюванні мідно-рудного тіла не були належним чином затампоновані, що спричинило перетік забруднених напірних вод до озерної мережі. При гранично допустимій концентрації іонів міді для рибогосподарських водойм 1 мкг/дм<sup>3</sup> перевищення в озерах складало до 40 мкг/дм<sup>3</sup>. Надходження іонів міді, а також інших важких металів, зокрема свинцю, марганцю, закисного заліза, і срібла підтверджується їх наявністю в донних відкладах [8]. Можна передбачити, що саме токсичний вплив іонів міді є причиною слабкої кормової бази і малої рибопродуктивності оз. Світязь.

Кластерний аналіз чинників впливу на формування рибопродуктивності та видового складу аборигенної іхтіофауни річково-озерної мережі.

Згідно Світової стратегії охорони природи 67% випадків деградації чисельності і складу дикої фауни формують порушення



зони мешкання. Згідно наших досліджень, негативний вплив стану водного середовища на склад аборигенної іхтіофауни складає до 90%. Чинники впливу визначені безпосередньо у воді, як середовищі мешкання риб, так і на суходолі, підсистеми якого у басейнах водних об'єктів безпосередньо впливають на стан екосистеми, однак формують водність та якість поверхневого стоку. Необхідно врахувати, що виключення хоча б одного чинника впливу на формування стану екосистеми формує кризову ситуацію для всієї екосистеми.

Лімітуючими чинниками у формуванні стану водного середовища досліджуваних об'єктів були якість води, замулення, токсичність, кормова база, вміст розчиненого кисню – формула 1. Відповідно до визначення стану екологічної ситуації, провідним чинником у її порушенні були характеристики, які знаходились у мінімумі. Це була токсичність, замулення та вміст розчиненого кисню. Відповідно, стан екосистеми визначався за факторними коефіцієнтами  $K_2$ ,  $K_4$  та  $K_6$ .

Лімітуючими чинниками на суходолі були розораність, залугованість, стан прибережних смуг та демографічне навантаження, чисельність проміжних зон (екотонів) – формула 2.

Таблиця 1

Чинники впливу на стан водного середовища річково-озерної мережі басейну р. Прип'ять та їх екологічна оцінка

№ з/п	Блок А. Водне середовище		№ з/п	Блок Б. Суходіл	
	чинники	вартість порушень, бали		чинники	вартість порушень, бали
1	БСК <sub>5</sub>	4	1	Розораність	5
2	Кисневий режим, РК	4	2	Залугованість	5
3	Заростання водного дзеркала вищою водною рослинністю	4	3	Залісненість	5
4	Замулення, зависі	5	4	Чисельність екотонів	5
5	Кормова база (зоопланктон)	4	5	Заболоченість, озерність	2
6	Токсичність $Cu^{2+}$	5	6	Прибережні смуги (їх наявність)	5
7	Аборигенна іхтіофауна, чисельність	4	7	Демографічне навантаження-стоки	5

продовження табл. 1

8	Гідрологічний режим, спрямлення, регулювання	5	8	Заповідність	3
Розрахункова формула $I_e$			Розрахункова формула $K_e$		
N = 35			N = 38		
$I_e = (K_2 + K_4 + K_6)/3 = 4,3$ (1) (4 клас, стан кризовий)			$K_e = (K + K + K)/(K + K + K + K) = 1,0$ (2) (слабка буферність)		

Перевищення значень чинників за басейнами складало у 4–5 разів, тобто, не дивлячись на заходи, що вживало суспільство, стратегія охорони природи не була чітко визначена. При існуючій екологічній ситуації екосистеми поверхневих вод є під загрозою обміління (тобто в процесі старіння), токсичних впливів, деградації придаткової мережі. Аборигенна іхтіофауна існує за рахунок гирлових ділянок річок Горинь, Случ, Стир, Вижівка, Стохід та проміжних бокових екотонів із атмосферним живленням, тобто річки живуть заплавою.

Сучасна епоха розвитку суспільства визначається як антропоцен, що прирівнюється до геологічного чинника і за В. І. Вернадським є планетою розуму. Відношення до «плівки життя», особливо водного середовища, було у більшості прагматичним, екологічно не обґрунтованим.

Таблиця 2

Оціночна шкала впливу чинників у формуванні стану водних екосистем за математичним рядом чисел Фібоначчі  
А. Водне середовище (питома вага впливу)

Розмірність	№ чинника	Значення за класами				
		1	2	3	4	5
мг $O_2$ /дм <sup>3</sup>	1	1,0	3,0	5,0	8,0	12,0
мг $O_2$ /дм <sup>3</sup>	2*	> 8,0	6,0	4,0	3,0	< 2,0
%	3	< 10,0	20,0	30,0	50,0	> 50,0
мг/дм <sup>3</sup>	4	5,0	10,0	20,0	40,0	> 40,0
мг/дм <sup>3</sup>	5	12,0	10,0	6,0	4,0	< 4,0
мкг/дм	6	< 1,0	2,0	4,0	6,0	> 6,0
кількість	7	20,0	17,0	12,0	8,0	5,0
чисельність	8	0	2,0	4,0	8,0	> 10,0

Примітка: \* - кисневий режим у період літньої межени. Значення порядку чинників наведено у попередній таблиці

## Б. Суходільні підсистеми (питома вага впливу)

Розмірність	№ чинника	Значення за класами				
		1	2	3	4	5
%	1	< 30,0	40,0	56,0	80,0	> 80,0
%	2	≤ 20,0	15,0	10,0	5,0	< 5,0
%	3	> 40,0	30,0	20,0	14,0	< 14,0
%	4	100,0	70,0	50,0	40,0	< 40,0
%	5	6,0	4,0	2,0	1,0	< 1,0
%	6	100,0	70,0	50,0	40,0	< 40,0
чол/км <sup>2</sup>	7	30,0	50,0	80,0	120,0	> 120,0
%	8	50,0	40,0	30,0	20,0	< 20,0
Класи		I (1)	II (2)	III (3)	IV (4)	V (5)

Не можна сприймати використання річкової мережі, як придатка до очисних споруд стоків урбанізованих територій, та вважати їх «гарячими точками» забруднень. Щодо впливу поверхні водозбору, то оптимальним співвідношенням порушених і непорушених територій є 50:50, а фактично 70:30, а по деяких басейнах малих річок 90:10. Хоча все ж лімітуючим чинником забруднень поверхневих вод є стоки від демографічного навантаження та постійні стоки стічних та зливових вод з урбанізованих територій (70% чисельності шкідливих домішок) та періодичний поверхневий твердий стік із розораних сільськогосподарських угідь (біля 20% шкідливих домішок – біогенів, та токсичних). Таким чином, фермерські господарства на прибережних територіях – це вразливі системи з ризиками для абorigенної іхтіофауни.

Перспективи збереження екосистем Шацького поозер'я, згідно з Світовою стратегією охорони природи, досить невтішні. Тут діють два чинники. Перший – це меліоративне освоєння заторфованих територій в басейнах Шацьких озер, де діє трубежанський або лувківський синдром – мінералізація осушених торфів, зниження рівня дзеркала ґрунтових вод, обміління озер та деградація прилеглих територій. Є ознаки суттєвого пониження дзеркала ґрунтових вод та денної поверхні Прип'ятської низовини. Підтвердженням цього є підвищений вміст в річковому стоці гумінових сполук та закисних форм заліза у стоці р. Прип'ять, що підтверджено у Національній доповіді України зі стану водного середовища [6]. Другий чинник – це витік підземних вод від контакту з рудним тілом поліметричних руд та покладів уранової руди.

Зокрема, з території Хотиславського кар'єру щодоби відкачується біля 50 тис. м<sup>3</sup> на добу підземних вод з тріщинуватих вапнякових порід Волино-Подільської плити. Тут замість заявлених 30 м заглиблення кар'єру, відбувається його подальша розробка, очевидно з метою добратись до рудного тіла. Підтвердженням контакту водного середовища оз. Світязь з рудним тілом є наявність іонів поліметалевих руд не тільки у водному середовищі, але і в мулах (наявність іонів Mo, Pb, Zn, Mg, Sr, Ni, Zr, Cu та інших) – табл. 3.

Очевидно, це формує від'ємний редокс-потенціал у придонних шарах водного середовища та впливає на кормову базу озера та існування природних нерестовищ і виживання молоді риб. Раніше в басейні оз. Світязь існували дві притоки, які формували у заплаві озера нерестовище, але вони були заключені в меліоративну систему.

При оцінці ситуації з відтворення аборигенної іхтіофауни необхідно регламентувати природокористування у нижній течії річок Горинь, Случ, Стир, реанімувати екосистему р. Льви з проточними озерами, створивши у межиріччі Льви та Ствиги природний заповідник, як розширений Рівненський біосферний заповідник.

Видове різноманіття аборигенної іхтіофауни складає більше 20 видів, у більшості лімнофілів, розсіяних за проміжними екотонами та водними об'єктами. Згідно роботи Стойко С. М. із співавторами «Шацький природний національний парк» у Шацьких озерах більше 30 аборигенних видів риб. Найбільша рибопродуктивність виявлена у зоні контакту слабозабарвлених вод з лісостепової зони до високо забарвлених паводкових вод Поліської низовини. Це можна пояснити дрифтом живого корму у нижню течію та дезактивацію домішок стічних вод гуміновими сполуками, формуванням хелатних сполук за рахунок іонів Ca<sup>+2</sup>.

Таблиця 3

Концентрація важких металів у воді Шацького поозер'я, мкг/дм<sup>3</sup> [12]

Озеро	Cu	Zn	Cd	Pb	Mn	Cr
Оз. Пулецьке (с. Пулець, рибачька сторожка)	22,0	118,0	сліди	сліди	78,0	61,0
Оз. Пулецьке (с. Пульмо, переливна споруда, східний берег)	27,0	78,0	5,0	169,0	21,0	62,0

продовження табл. 3

Оз. Острів'янське (с. Острів'я, пляж біля церкви)	18,0	141,0	сліди	72,0	61,0	сліди
Оз. Перемут схід озера, екологічна стежка	52,0	177,0	сліди	74,0	70,0	30,0
Оз. Луки (біля с. Затишшя)	10,0	195,0	12,0	сліди	сліди	2,0
Оз. Чорне Велике (траса біля в'їзду в м. Шацьк)	14,0	28,0	2,0	сліди	69,0	сліди
Оз. Люцимер (біля пляжу)	46,0	148,0	17,0	129,0	сліди	26,0
Оз. Люцимер (центр)	25,0	58,0	сліди	сліди	17,0	-
Оз. Світязь, затока Лука (на виході)	18,0	23,0	сліди	сліди	сліди	69,0
Оз. Світязь (центр озера, біля церкви)	43,0	96,0	сліди	273,0	сліди	15,0

Переважаючими видами були карась сріблястий, плітка, окунь, щука, судак, сом, лящ, а у гирлових ділянках правобережних приток такі цінні промислові риби, як морена, головень, білизна, а в заболоченому басейні р. Льви – золотий карась. Зустрічалися також окремі види європейського річкового вугра, а також зниклі види інтродукованих раніше тут видів коропа лускатого та дзеркального, білого амура та товстолоба, які створили локальні популяції.

Характерною особливістю є мала кількість молоді аборигенних видів риб через замулення водних об'єктів, впливу сірководневих зон та слабкою кормовою базою, дефіцитом розчиненого кисню, а також явищами канібалізму.

Значну шкоду маточному поголів'ю аборигенних видів риб завдає браконьєрський вилов на промисловому рівні сома, ляща, судака, карася, вугра через встановлення загаток на руслах та ставових сіток.

**Висновки.** 1. Система водокористування у сучасний післявоєнний період в річково-озерній мережі країни вимагає корінної впорядкованості на державному та місцевому рівнях. Так, необхідно провести реконструкцію систем біологічного очищення і доочищення комунальних та зливових стоків у всіх містах, ліквідуєючи «гарячі точки» забруднень, що вимагатиме значних державних капіталовкладень і забезпечить одну із умов сталого розвитку суспільства. 2. У зв'язку з старінням очисних споруд і недотриманням регламентів на якість скидних вод, ввести систему оплати за перевищення регламентних нормативів якості скидних вод всіма

водокористувачами. 3. На місцевому рівні потрібно ввести відповідальність громад за стан природи і водокористування на території водних об'єктів та запровадити систему аквапарків з виробничими підрозділами з очищення стічних вод старіючих водних об'єктів від мулу та його утилізацію, розвитку риборозведення, утилізації сміття на газогенераторах, впорядкування прибережних смуг водних об'єктів. 4. Провести паспортизацію збережених природних локалітетів відтворення аборигенної іхтіофауни та посилити боротьбу з браконьєрством, зокрема в гирлових ділянках річок Горинь, Случ, Стир. 5. Старі меліоративні системи адаптувати до відтворення боліт, риборозведення та заліснення. 6. Розробити республіканську стратегію охорони природи в післявоєнний період, враховуючи рекомендації світової програми збереження довкілля.

1. Гриб Й. В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України : автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Дніпропетровськ, 2002. 40 с. 2. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (Рекомендації до розробки ОВНС) : монографія / Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В., Гринюк В. І., Войтишина Д. Й. ; за ред. д.б.н., професора Й. В. Гриба. Рівне : НУВГП, 2012. 246 с. 3. Малі річки України : довідник / за ред. А. В. Яцика. К., 1999. 293 с. 4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіук О. П., Гриб Й. В. та ін. К. : Символ, 1998. 28 с. 5. Протасов О. О. Екосистеми світу в структурі біосфери. К. : Акваперіодика, 2017. 382 с. 6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 1998 році, підготовлена Мінекобезпеки України / під заг. ред. В. Шевчука. 161 с. 7. Войтишина Д. Й., Гриб Й. В. Еколого-економічна концепція господарського використання басейнів річок з явищами стагнації. *Аква Україна* : матеріали науково-практичних конференцій II Міжнародного водного форуму. Київ, 2004. С. 86–88. 8. Хмелівський В., Хмелівська О., Вовк П., Полубічко О. Геохімічна стратифікація донних осадів Шацьких озер. *Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції*. Луцьк : «Вежа», 2008. С. 82–85. 9. Гриб Й., Сондак В. Старіння озер Полісся України: процеси, реабілітація, охорона. *Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції*. Луцьк : «Вежа», 2008. С. 161–165. 10. Стойко С. М., Ященко П. Т., Шищик М. П. Шацький природний національний парк. Львів : Каменяр, 1986. 43 с. 11. Ситник Ю. М., Осадча Н. М., Шевченко П. Г., Засекін Д. А. Еколого-токсикологічні дослідження озерних екосистем Шацького національного природного парку: важкі метали у воді 1990–1991 р.р. *Науковий вісник Волинського НУ ім. Л. Українки*. 2009. № 1. С. 167–172.

## REFERENCES:

1. Hryb Y. V. Ekolohichna otsinka stanu ekosystem richkovykh baseiniv rivnynoi chastyny terytorii Ukrainy : avtoref. dys. ... d-ra biol. nauk. Dnipropetrovsk, 2002. 40 s.
  2. Vidrozhennia ekosystem transformovanykh baseiniv richok ta ozer (Rekomendatsii do rozrobky OVNS) : monohrafiia / Hryb Y. V., Klymenko M. O., Sondak V. V., Hryniuk V. I., Voityshyna D. Y. ; za red. d.b.n., profesora Y. V. Hryba. Rivne : NUVHP, 2012. 246 s.
  3. Mali richky Ukrainy : dovidnyk / za red. A. V. Yatsyka. K., 1999. 293 s.
  4. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymy katehoriiami / Romanenko V. D., Zhukynskiy V. M., Oksiuk O. P., Hryb Y. V. ta in. K. : Symvol, 1998. 28 s.
  5. Protasov O. O. Ekosystemy svitu v strukturi biosfery. K. : Akvaperiodyka, 2017. 382 s.
  6. Natsionalna dopovid pro stan navkolynshnoho pryrodnoho seredovyscha v Ukraini v 1998 rotsi, pidhotovlena Minekobezpeky Ukrainy / pid zah. red. V. Shevchuka. 161 s.
  7. Voityshyna D. Y., Hryb Y. V. Ekoloho-ekonomichna kontseptsiia hospodarskoho vykorystannia baseiniv richok z yavyschamy stahnatsii. *Akva Ukraina* : materialy naukovo-praktychnykh konferentsii II Mizhnarodnoho vodnoho forumu. Kyiv, 2004. S. 86–88.
  8. Khmelivskiy V., Khmelivska O., Vovk P., Polubichko O. Heokhimichna stratyfikatsiia donnykh osadiv Shatskykh ozer. *Materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Lutsk : «Vezha», 2008. S. 82–85.
  9. Hryb Y., Sondak V. Starinnia ozer Polissia Ukrainy: protsesy, reabilitatsiia, okhrona. *Materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Lutsk : «Vezha», 2008. S. 161–165.
  10. Stoiko S. M., Yashchenko P. T., Shyshchuk M. P. Shatskyi pryrodnyi natsionalnyi park. Lviv : Kameniar, 1986. 43 s.
  11. Sytnyk Yu. M., Osadcha N. M., Shevchenko P. H., Zasekin D. A. Ekoloho-toksykologichni doslidzhennia ozernykh ekosystem Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku: vazhki metaly u vodi 1990–1991 r.r. *Naukovyi visnyk Volynskoho NU im. L. Ukrainky*. 2009. № 1. S. 167–172.
-

Hryb Y. V., Doctor of Biological Sciences, Professor; Trotsiuk V. S.,  
Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor,  
Voityshyna D. Y., Applicant (National University of Water and  
Environmental Engineering, Rivne)

## REHABILITATION OF RIVER ECOSYSTEMS IN UKRAINE IN LIGHT OF IMPLEMENTING GLOBAL NATURE CONSERVATION STRATEGIES

Fish products make up a third of the global balance of protein supply to the population, including freshwater ecosystems that supply about 20% of fish products. At the end of the 1980s, 12 crews were working in the surface waters of the Western Polissia of Ukraine to catch aboriginal species of fish. Since that time, as a result of draining swamps, regulation and straightening of riverbeds, overfishing, fishing crews from industrial fishing have disappeared, species diversity and productivity of such fish species as moray eel, bream, whitefish have decreased, golden crucian carp, pike, zander are in danger of disappearing, misgurnus, common nase. Complete sterilization of the Horyn and Styr riverbeds was carried out in past years by the emergency discharges of wastewater from the Ostrog, Dubno and Horokhiv sugar factories. As a result of the siltation of the river-lake network by solid runoff and the formation of hydrogen sulfide zones at the boundary of the water environment and bottom sediments, the reproductive function of surface waters has decreased. There is an overloading of anthropogenic impurities over the natural ecological capacity of the river-lake network, as a result of the accumulation of impurities there is a change in successions and a change in the composition of hydrobionts, including the higher link of the trophic chain – aboriginal ichthyofauna. Due to the violation of the stability of the aquatic environment, the vulnerability of the ecosystem increases, which leads to the formation of crisis situations and the formation of a new stage of successional changes in the composition of hydrobionts.

In order to preserve the aboriginal ichthyofauna and increase the sustainability of ecosystems, it is necessary to implement the global strategy for nature protection, in particular, the preservation of natural localities of the reproduction of the species diversity of the



aboriginal ichthyofauna and fish productivity, and the improvement of water quality.

*Keywords:* freshwater ecosystems; aboriginal ichthyofauna; commercial fish species; genetics; global strategy for nature protection.