

УДК 574.5(477)

<https://doi.org/10.31713/vs220255>

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.trotskyuk@nuwm.edu.ua)

АКТИВАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРОТИДІЇ НЕЗВОРОТНОСТІ ЕВОЛЮЦІЇ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Антропогенна трансформація басейнів водних об'єктів у сучасний період антропоцену призвела до корінної перебудови екосистем водного середовища річок і озер, складу аборигенної іхтіофауни і рибопродуктивності поверхневих вод, їх якості. Виникає проблема оцінки змін екологічної ситуації у довкіллі як наслідок об'єктивного процесу розвитку суспільства і побудови планети розуму, чи як результат недопрацювання людства у формуванні плівки життя (за В. І. Вернадським).

Очевидно, що тут діє переважно геокліматичний чинник. Так, на вертикалі стратиграфії геологічних порід відслонень Мізоцького кряжу, чітко прослідковуються тисячолітні шари відкладів дрібних радіолярій із подальшою заміною їх шаром мохів при зміні клімату та знову з відновленням шару більш крупніших форм радіолярій з переходом до потужніших шарів глинисто-піщаних відкладів четвертинного періоду, тобто діють часові геокліматичні чинники та тривалість формування суцесійних змін складу флори і фауни.

В кінці XIX ст. бельгійським палеонтологом Луї Долло було сформульовано емпіричне правило щодо відтворення біологічних видів: «Біологічний вид, якщо в ході еволюції зник з органічного світу Землі, ніколи більше не з'явиться». Однак, органічне життя не зникає раптово, воно зберігається в екологічних нішах. Геологічний чинник доповнюється антропогенним в часовому вимірі. Сучасний розвиток суспільства пов'язаний з корінним перетворенням русел річок, поверхні суходолу, якості середовища, формуванням гарячих точок забруднень у руслах річок після урбанізованих та переосушених територій на заторфованих низинах і заплавах,

розорюванням степів, тобто нині формується багатоступенева ситуація із зміною стану середовища.

Знищення окремих видів живої природи, таких представників водного середовища, як тритон, золотий карась, сазан, форель, можна оцінити як перехідну стадію при активізації процесів формування незворотності еволюції органічного світу у окремих регіонах, які піддаються антропогенним змінам, тобто виникає можливість збереження виду.

Ключові слова: органічний світ; еволюція; антропоцен; водне середовище; аборигенна іхтіофауна.

Вступ. За сучасними світовими нормативами, співвідношення порушених і непорушених територій у Європі має складати 50:50. При цьому водне прісноводне середовище займає 3% земної поверхні. Збалансованість співіснування водного середовища та суходолу має забезпечувати залісненість (лісистість), залужованість та заболоченість. В Україні взято мету заліснити до 60% території, а 6% мали займати болота та перезволожені землі. Водночас саме розораність території України складає 56,7% при деградації лучної заплави і відсутності захисних прибережних смуг. Таким чином, річкова мережа, як судинна система біокосної системи довкілля, не має природного захисту, що веде до замулення русел та старіння річок. Недарма в Україні оголошена Президентська програма заліснення угідь з висадженням 1 млн дерев.

На формування якості водного середовища накладається вплив демографічного навантаження, що зосереджується на урбанізованих територіях і вносить у водне середовище більше 70% шкідливих домішок (скидні комунальні води – 67%, зливові води урбанізованих територій – 17%), що впливає на видовий склад живого трофічного ланцюга – аборигенну іхтіофауну та якість води.

Вагомим чинником впливу на формування якості поверхневих вод і складу живої речовини є вплив глобальних (в тому числі регіональних) осушувальних меліорацій, що веде до обміління малих річок і озер, забруднення продуктами розкладу торфів, зникнення лімnofільних видів риб, зокрема таких аборигенних видів, як в'юн і карась. Виведена зворотна залежність зниження рибопродуктивності поверхневих вод із зростанням площ меліорованих земель. Ще одним чинником впливу на систему органічного світу водного середовища є

літологія підстилаючих порід, зокрема вплив залягання покладів поліметалічних руд та уранових порід, особливо в районах Прип'ятської низовини. Хоча розчинені закисні форми важких металів окислюючись на денній поверхні переходять у окисні, відновні умови на межі водного середовища та мулів формують їх розчинні форми, перевищуючи ГДК на порядки, що особливо відмічається, крім русел річок, у слабо проточних озерах, особливо у оз. Світязь, де водообмін відмічається один раз у вісім років.

Таким чином, сукупність емерджентних наслідків впливів на органічний світ поверхневих вод призвела до деградації складу аборигенної іхтіофауни. Так, раніше лосось із басейну Чорного моря мігрував до середньої течії Десни, а чисельність риби, що йшла на нерест у поліському басейні, була такою, що можна було в зграю риб ставити весло. Також можна було побачити хід риб на нерест з р. Прип'ять до озер у руслі річки Льви, однак він був зупинений русловим шлюзом та слабким русловим стоком.

Очевидно, необхідно зупинитись на концепції екологічних ніш в бічних екотонах річкової мережі – заплавних озерах, старицях, болотах, притоках, заплавних луках як нерестовищах, шляхах міграції, зимувальних ямах і руслових водосховищах. Саме вони і є місцями життєдіяльності аборигенної іхтіофауни і збереження видового різноманіття [1; 2; 3; 7].

Виникає питання: чи на сучасному періоді розвитку суспільства ми ще маємо можливість реабілітації стану еволюції органічного світу, зокрема водного середовища, чи такої можливості немає.

Тобто, поверхня суходолу з урбанізованими територіями є основним джерелом міграції домішок, що впливає на життя органічного світу водного середовища. Таким чином, зважаючи на значну чисельність чинників впливу на живу природу, можливість нашого впливу на стан водного середовища дуже обмежена.

В ситуації, що складається у природному водному об'єкті, лімітуючими чинниками, що впливають на живу органічну речовину, є розчинений кисень, присутність іонів важких металів (Cu^{2+}), механічні домішки (зависі) та мінеральний фосфор, а також органічний вуглець. Однак, функціональними показниками є розчинений кисень та токсичність.

Вивченість проблеми. Інститутом географії НАН України була видана карта якості поверхневих вод. Також вченими

Чернявською А. П., Грибом Й. В., Барановським В. А. та Шищенком П. Г. розроблено мапу стійкості водного середовища до технічних навантажень. Виявляється, що формування «планети розуму», або ноосфери (за Вернадським В. І.), вимагає значних додаткових заходів та досліджень за зниженням навантажень на річково-озерну мережу за стічними водами та поверхневим стоком з метою збереження якості води, як основної складової частини плівки життя. Колективом вчених НУВГП були розроблені рекомендації до методики оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) та видана монографія «Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер» [7].



Рис. 1. Схема міграції речовин та енергії у врівноваженій екосистемі малої річки



Рис. 2. Схема міграції речовин та енергії в порушеній екосистемі малої річки (надходження стічних вод, зарегулювання)

Мета досліджень. Суспільство у своєму розвитку дійшло до межі незворотності. Реалізація компенсаційних заходів з відтворення аборигенної іхтіофауни, збереженої у природних локалітетах річково-озерної мережі, створює передумови для відновлення синергетичних умов формування біорізноманіття та підвищення рибопродуктивності водних екосистем.

Об'єкти досліджень. Малі річки та озера півночі України – водне середовище природних і штучних водних екосистем.

Методика досліджень. Стан екосистем водних басейнів території України вивчали за методикою д.б.н. Гриба Й.В. із співавторами [1; 6]. Додатково запроваджено з блоку фізико-хімічних характеристик вміст механічних домішок, враховуючи зростаючу замуленість поверхневого стоку з урбанізованих територій та сільськогосподарських угідь. Іхтіологічну ситуацію в річковій мережі вивчали під час літніх експедиційних досліджень та за матеріалами рибінспекції.

Процеси незворотної еволюції органічного світу водного середовища вивчали за обмілінням річково-озерної мережі, процесами деградації болотних масивів природного та антропогенного походження, трансформацією русел малих річок, зниженням видового різноманіття та рибопродуктивності аборигенної іхтіофауни. Старіння озер вивчали за приростом дна, а осушених торфових масивів – за зниженням рівня денної поверхні.

Наукова новизна. Вперше досліджено співвідношення впливів антропогенних чинників на буферну ємність підсистем водного середовища України та формування плівки життя у сучасний період. Показана необхідність співіснування водного середовища та суспільства, а також необхідність збереження і реабілітації порушених водних екосистем.

Результати досліджень. Основною причиною деградації складу аборигенної іхтіофауни є порушення стану та умов зони мешкання: вміст розчиненого кисню, порушення кормової бази, умов відтворення та зниження чисельності популяцій, якості води.

Річкова мережа є зоною ризику через невідповідність якості води рибоводним нормативам, що не дає можливості відтворення популяцій. Це замулення зимувальних ям – основи для збереження маточного поголів'я, та порушення екосистеми «русло – заплава», де

заплава є природним нерестовищем, місцем для очищення поверхневого стоку води та формування живого корму.

Умовою виживання виду є наявність екологічних ніш, в основному руслових ям в гирлах приток, русла яких не піддаються антропогенним впливам. Найбільш відомі збережені екотони – це гирло нетрансформованої річки Чакви (притоки р. Горинь), природне нерестовище в створі смт Деражне, заплавно-озерна система в створах населених пунктів Дубровиця – Висоцьк, гирло і заплава річки Случ в створах сіл Колки і Заслуччя.

В процесі розвитку суспільства на водне середовище зверталось мало уваги, що призвело до його деградації та зниження видового різноманіття іхтіофауни та рибопродуктивності (з 20–30 видів до 4–5 видів смітної риби).

Людство повинно зупинитись у своєму наступі на природу, визначити червону лінію, за якою настане незворотність відродження біосфери, а принцип ноосфери – планети розуму, не протирічить основам еволюції органічного світу.

Планета розуму – це гармонія природного середовища людства. Чисті ріки, рибні ресурси, збережені в процесі еволюції, проміжні водні екотони на суходолі. Необхідно вчитись у природи і дотримуватись правил співіснування. За порушення правил співжиття з водним середовищем необхідно буде платити – за чисту воду, за середовище мешкання.

Якщо розглядати водну екосистему у чотиривимірному просторі: за профілем, за заплавою, за вертикальною складовою (поверхня – дно) та часом існування, то перший і третій вимір сьогодні відіграє від'ємну роль, працює другий вимір (за заплавними екотонами), часовий вимір вказує на тривалість вимирання чутливих до кисневого режиму видів у дикій природі. У планеті розуму залишається прийняти надзвичайні заходи зі збереження залишків видового різноманіття аборигенної іхтіофауни. Для постачання людству тваринного білка необхідно розширити штучні локалітети відтворення у верхів'ях приток річок за рахунок фермерських та рибоводних господарств, адже для отримання тваринного білка витрачається біля третини валового збору зерна.

Сучасна екологічна ситуація на території України створює несприятливе співвідношення порушених і непорушених територій, а

також зростаючу питому вагу домішок у поверхневих водах, що обумовлює погіршення якості води (рис. 3).

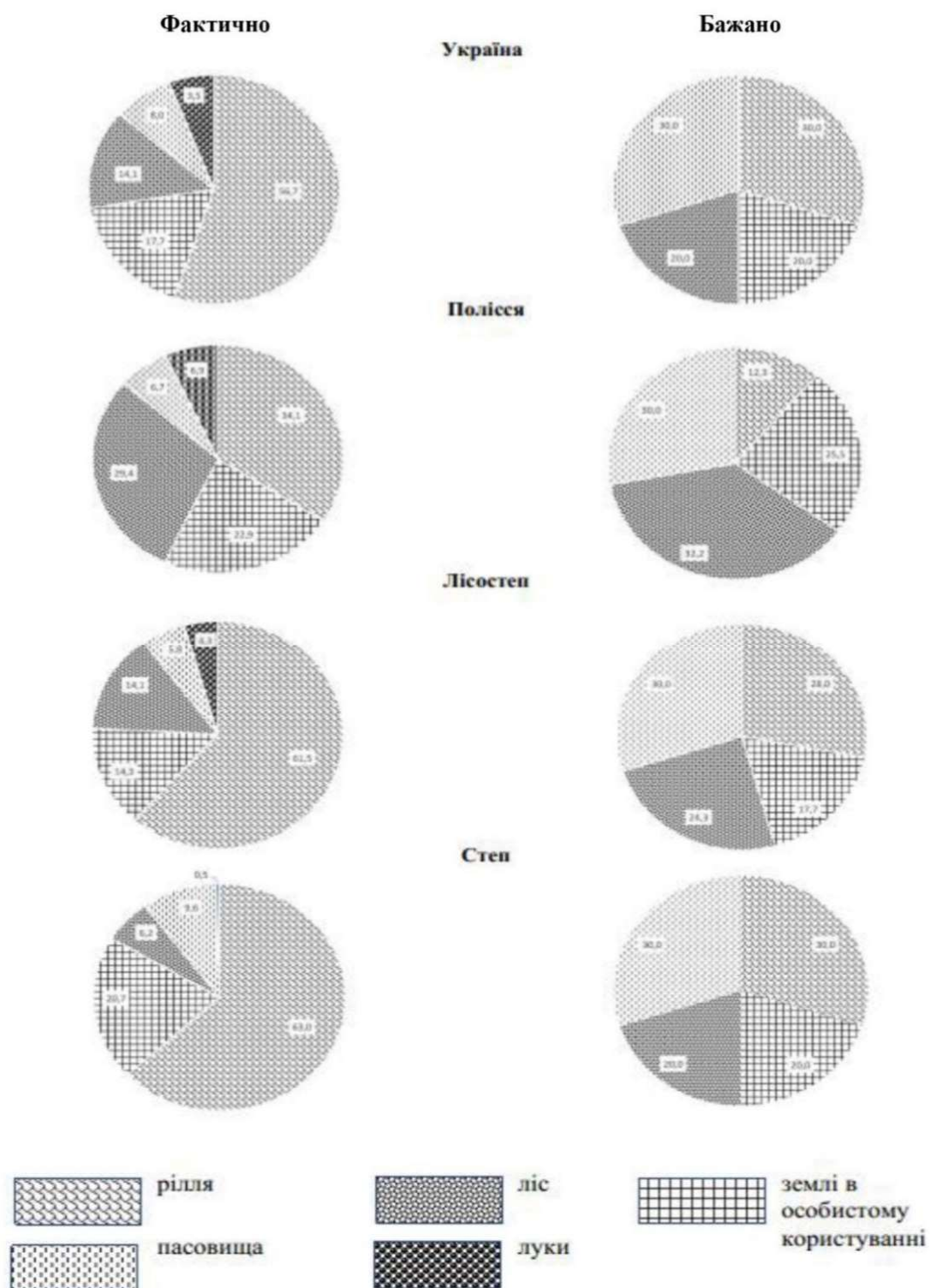


Рис. 3. Формування поверхні водозбору території України

Ще гіршу ситуацію формує питома вага домішок, що впливають на стан поверхневих вод, тобто необхідна корінна перебудова у системі охорони поверхневих вод і збереженні якості водного середовища (таблиця).

Таблиця

Питома вага складових компонентів забруднень річкового стоку на території України

Компоненти річкового стоку	Питома вага за елементами забруднення						Середні значення
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	
Стічні води	0,810	0,540	0,470	0,500	0,070	0,335	0,466
Поверхнево-схилний стік з непорушених територій	0,007	0,005	0,010	0,040	0,009	0,100	0,028
Поверхнево-схилний стік з сільськогосподарських угідь	0,118	0,435	0,480	0,220	0,169	0,380	0,300
Зливовий стік з урбанізованих територій	0,065	0,020	0,040	0,240	0,751	0,185	0,216

Примітка: α_1 – внесення азоту амонійного; α_2 – внесення азоту загального; α_3 – внесення фосфору мінерального; α_4 – внесення органічного вуглецю; α_5 – внесення завислих речовин; α_6 – внесення токсичних домішок.

Старіння водного середовища річок та озер як ознака циклічності змін стану довкілля. Старіння водних об'єктів спостерігається в результаті наступних процесів:

- а) дренажування річкової та озерної води у переосушену торфову заплаву;
- б) випаровування;
- в) забір води вище екологічної ємності для зрошення;
- г) транспірація вологи фітомасою вищої водної рослинності;
- д) непередбачувані наслідки впливу господарської діяльності людини (емерджентні наслідки).

Як наслідок маємо:

- а) обміління озер, спрацювання болотної заплави, її повторне заболочування;
- б) зниження водності річок або відсутність річкового стоку, поширення заростання водного дзеркала вищою водною рослинністю – лататтям, рогозом, очеретом, тілорізом та ін.;
- в) зниження чисельності або відсутність аборигенних видів риб, каналізування русел.

Нами виділені наступні фази старіння річкових русел:

1. Фаза стагнації течії – швидкість води нижче швидкості осідання зважених речовин ($< 0,1$ м/с) – спостерігається розвиток макрофітів: елодеї канадської, куширу зануреного, очерету та рясок у заплаві;
2. Фаза заболочування прибережної зони – утворення сплавин за рахунок вовчого тіла болотяного, бобівника трилистого, очерету, рогозу; підняття рівня дна до 3 см в рік;
3. Фаза перекриття поверхні водного дзеркала суцільним шаром рослинності, локально – верболозом;
4. Фаза локального заліснення, поява ділянок карликової берези, сосни, розростання журавлини на купинах, залишки плес болотної води, тобто спостерігається перехід сукцесій рослинності від болотно-лучної до лісової та суходолу.

Особливо проявляються процеси старіння при включенні річок у системи регулювання стоку. Так, через протікання верхів'я річки Прип'ять через руслове оз. Любязь, зарегулювання р. Трубіж та русла р. Льви, їх водне середовище знаходиться у третій фазі старіння.

Старіння озер басейну р. Прип'ять та Шацьких озер обумовлені історичним процесом обміління за рахунок випаровування, а також пониженням рівня ґрунтових вод внаслідок осушувальних меліорацій [3; 9].

У дев'яти озерах Шацької групи середня глибина не перевищує 1 м, вони поступово заростають, повільно перетворюючись у болото, яким стануть через 30–40 років. Озеро Линовець за останні роки зменшило площу водного дзеркала вдвічі [2; 3].

Крім існуючих процесів формування і старіння озер за Тутковським А.П. [9], всі заплавні польодовикові озера приречені на вимирання. Цей процес прискорює людська діяльність.

Висновки. 1. Заплавні мілководні озера в процесі старіння в історичному плані перетворюються на заболочені території та болота

з деградацією складу іхтіофауни. Їх можна використовувати як кормові території для аборигенної іхтіофауни з влаштуванням штучних фантомних озер (за аналогом з оз. Скорень), або запровадити механічне видалення мулів та омолодження екосистеми. 2. Відродження річкових екосистем країни можливе при забезпеченні третинного доочищення комунальних та зливових вод з урбанізованих територій та припинення замулення русел. 3. Замулення водних артерій можливо попередити через влаштування прибережних захисних смуг водоохоронних зон, відродження заплавних луків та запровадження контурно-меліоративної системи землеробства. 4. Необхідно відновити заплавні проміжні екотони річкової мережі та сполучення їх з основним руслом, як основної можливості відтворення генетичної бази аборигенних видів риб, та очищення русел від мулу під час повені. 5. В кожному басейні річки потрібно запровадити еталонну природну притоку, як основу відродження іхтіофауни дикої природи. 6. В кожній громаді в системі аквапарків запровадити професію русловика по нагляду за водними об'єктами місцевого значення. 7. За ознаками деградації природного середовища ми проглядаємо «скіфський синдром», тобто збіднення степової рослинності, зменшення продуктивності водного середовища та чисельності населення. 8. За відсутності заходів з реабілітації стану водного середовища ми спостерігатимемо прискорення процесів його трансформації, зростання впливу потепління клімату планети та активізацію циклічних геологічних процесів. 9. В сучасний період розвитку людство має змогу призупинити можливість реалізації закону незворотності еволюції органічного світу водного середовища, зупинити процес активізації проходження незворотних змін, включитись в реалізацію світової програми охорони природи.

1. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Рівне : Волинські обереги, 1999. Т. 1. 347 с. **2.** Шевчук М. Й., Юрчук П. В., Горун А. А. Екологічний стан озерних екосистем Волині та основні напрямки його покращення. *Науковий вісник Волинського НУ ім. Л. Українки*. Луцьк, 2009. № 1. С. 188–191. **3.** Колошко Л. К., Зузук Д. В. Меліоративне осушення в межах Шацького НПП та охорона водно-болотних угідь. *Науковий вісник Волинського НУ ім. Л. Українки*. Луцьк, 2009. № 1. С. 191–195. **4.** Практична стратиграфія. Л. : Надра, 1984. 286 с. **5.** Протасов О. О. Екосистеми світу в структурі біосфери. К. : Академперіодика, 2017. 382 с. **6.** Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д. та ін. К. : Символ-Т, 1998. 28 с. **7.** Гриб Й. В.,

Клименко М. О., Сондак В. В., Гринюк В. І., Войтишина Д. Й. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (Рекомендації до розробки ОВНС) : монографія / за ред. д.б.н., професора Й. В. Гриба. Рівне : НУВГП, 2012. 246 с. **8.** Малі річки України : довідник (за редакцією А. В. Яцика). К., 1999. 250 с. **9.** Тутковський П. А. Послетретичные озера в северном Полесье Волынской губернии. *Труды общества исследователей Волыни*. Житомир, 1912. Т. 10.

REFERENCES:

1. Hryb Y. V., Klymenko M. O., Sondak V. V. Vidnovna hidroekolohiia porushenykh richkovykh ta ozernykh system. Rivne : Volynski oberehy, 1999. T. 1. 347 s.
2. Shevchuk M. Y., Yurchuk P. V., Horun A. A. Ekolohichni stan ozernykh ekosystem Volyni ta osnovni napriamky yoho pokrashchennia. *Naukovyi visnyk Volynskoho NU im. L. Ukrainky*. Lutsk, 2009. № 1. S. 188–191.
3. Koloshko L. K., Zuzuk D. V. Melioratyvne osushennia v mezhakh Shatskoho NPP ta okhorona vodno-bolotnykh uhid. *Naukovyi visnyk Volynskoho NU im. L. Ukrainky*. Lutsk, 2009. № 1. S. 191–195.
4. Praktychna stratyhrafiiia. L. : Nadra, 1984. 286 s.
5. Protasov O. O. Ekosystemy svitu v strukturi biosfery. K. : Akademperiodyka, 2017. 382 s.
6. Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnyimi katehoriiami / Romanenko V. D. ta in. K. : Symvol-T, 1998. 28 s.
7. Hryb Y. V., Klymenko M. O., Sondak V. V., Hryniuk V. I., Voityshyna D. Y. Vidrodzhennia ekosystem transformovanykh basiniv richok ta ozer (Rekomendatsii do rozrobky OVNS) : monohrafiia / za red. d.b.n., profesora Y. V. Hryba. Rivne : NUVHP, 2012. 246 s.
8. Mali richky Ukrainy : dovidnyk (za redaktsiiei A. V. Yatsyka). K., 1999. 250 s.
9. Tutkovskyi P. A. Posletretychnye ozera v severnom Polese Volynskoi hubernyy. *Trudy obshchestva yssledovatelei Volyny*. Zhytomyr, 1912. T. 10.

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)

ACTIVATION OF COUNTERACTION PROCESSES AGAINST THE IRREVERSIBILITY OF EVOLUTION OF THE ORGANIC WORLD IN THE AQUATIC ENVIRONMENT OF WESTERN POLISSIA, UKRAINE

Anthropogenic transformation of water bodies basins in the

modern period of the Anthropocene has led to a radical restructuring of the ecosystems of the aquatic environment of rivers and lakes, the composition of the aboriginal ichthyofauna and fish productivity of surface waters, their quality. The problem arises of assessing changes in the ecological situation in the environment as a consequence of the objective process of development of society and the construction of the planet of reason, or as a result of the imperfection of humanity in the formation of the film of life (according to V. I. Vernadskyi).

It is obvious that the geoclimatic factor is mainly at work here. Thus, on the vertical stratigraphy of geological rocks of the Mizoch ridge outcrops, millennial layers of small radiolarian deposits are clearly traced, with their subsequent replacement by a layer of mosses during climate change and again with the restoration of a layer of larger radiolarian forms with the transition to thicker layers of clayey-sandy deposits of the Quaternary period, i.e. temporal geoclimatic factors and the duration of the formation of successional changes in the composition of flora and fauna are at work.

At the end of the 19th century, the Belgian paleontologist Louis Dollo formulated an empirical rule regarding the reproduction of biological species: "A biological species, if it has disappeared from the organic world of the Earth in the course of evolution, will never appear again". However, organic life does not disappear suddenly, it is preserved in ecological niches. The geological factor is supplemented by the anthropogenic factor in time. The modern development of society is associated with the radical transformation of river beds, the land surface, and the quality of the environment, the formation of pollution hotspots in river beds after urbanized and over-drained territories in peaty lowlands and floodplains, and the plowing of steppes, i.e. a multi-stage situation with a change in the state of the environment is being formed.

The destruction of certain species of wildlife, such representatives of the aquatic environment as newt, golden crucian carp, carp, trout, can be assessed as a transitional stage in the activation of the processes of forming the irreversibility of the evolution of the organic world in certain regions that are subject to anthropogenic changes, that is, the possibility of preserving the species arises.

Keywords: organic world; evolution; Anthropocene; aquatic environment; aboriginal ichthyofauna.