HYDROECOLOGICAL RESEARCH

T. I. Mykitchak ✉ Cand. Sci. (Biol.)

UDK 504.45:502.7(23): 565.3

Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine, Kozelnytska Str., 4, Lviv, Ukraine, 79026

TRANSFORMATION OF THE ECOSYSTEMS OF GLACIAL LAKES IN UKRAINIAN CARPATHIANS

Abstract. The sizes of glacial lakes of the Ukrainian Carpathians without surface water runoff (Brebeneskul, Nesamovyte – the last 130 years, Verhne Ozirne, Nyzhne Ozirne – the last 50 years) and surface water runoff lakes Dogyaska (the last 30 years) has not substantial changes. The lakes Maricheyka and Vorozheska considerably decreased in area (20–40 % of previous squares), obviously, due to the erosion of rocky moraines-damages. Comparison of photos lakes Nesamovyte (1935–2008) has not showed changes of the outlines of the water area, the sedge-sphagnum alloy and the coastal thickets of the debris. The small glacial lakes Breskul has reduced its bed, because the sedge-sphagnum alloy overgrown with ray herbs, but the open water area is stable during the last 67 years. There are some increase alkalinity water of Brebeneskul and Verhne Ozirne and acidification of the Nesamovyte during the last 60 years. Unidirectional changes in the acid-alkaline balance of glacial lakes waters are not noted. The shrub covered decreases its area in basins of the all glacial lakes of Ukrainian Carpathians every year as a result of the cuttings of tourists for the campfires. For example, the number of the hearths in the Nesamovyte basin has decreased from 7 in the 2001 to the 80 in the 2017 years. The most intense in this process is in the basins of Nesamovyte and Brebeneskul. The number of tourists stopping for a night in the basins of high mountain lakes increased by 7–10 times according to the calculation of foci traces during 2001–2017 years. The clogging of shores and water areas of the glacial lakes and the formation of random garbage increases in the last two decades. The number of the oligosaprobic crustaceans species decrease and mesosaprobic are growing, appear polisabrobic species. The saprobic status of water lakes with the greatest recreational influence (Nesamovyte, Brebeneskul, Dogyaska) has a tendency to increase during the last 17 years. The loss of stenobiontic crustaceans species from glacial lakes (Streblocerus serricaudatus (Fischer, 1849), Mixodiaptomus tatricus (Wierzejski, 1883) and some others), the penetration of non-typical hydro- and amphibiontic species into highlands waters (Pohlia nutans (Hedwig) Lindberg, 1879, Bufo bufo (Linnaeus, 1758), Simocephalus vetulus (O. F. Müller, 1776) and others), and the increase in the rate of mass, mezosaprobic and eurybionts species in the total number of water groups are noted. Verhne Ozirne was the last untouched glacial lake of the Ukrainian Carpathians, but after the introduction of its basin to the Ramsar Convention there was laid a path there and today we will observe intensification of tourist and pasture influence on its ecosystem. The most anthropogenic negative influence has recreation (clogging, cutting, trampling, automotourism and other factors). Mountain tourism is one of the most dangerous types of anthropopression in high-altitude areas, as it is in the lakes located on permanent tourist routes and water catchments which is the place for overnight tourists, the degradation of populations and groups of mountainous species of

✉ Tel.: +38067-862-38-55. E-mail: tarasmykitchak@yahoo.com

DOI: 10.15421/031713

hydrobionts has been noted. Moderate pastoral influence (up to thirty heads of cattle per hectare per day) does not make significant changes from the hydrobionts communities of the glacial lakes. The most effective mechanism for preventing the negative processes of anthropogenic transformation of ecosystems of the glacial lakes of the Ukrainian Carpathians is to determine the buffer number of tourists visiting basins of unique aquatic glacial ecosystems of Ukraine and the strict control over compliance by visitors with the rules of conduct regulated by environmental organizations.

Key words: *ecosystems of glacial lakes, Ukrainian Carpathians, anthropogenic transformation.*

УДК 504.45:502.7(23):565.3 **Т. И. Микитчак** канд. биол. наук

Институт экологии Карпат НАН Украины,
ул. Козельницкая, 4, г. Львов, Украина, 79026,
тел.: +38067-862-38-55, e-mail: tarasmykitchak@yahoo.com

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ ЛЕДНИКОВЫХ ОЗЕР УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Аннотация. За весь период исследований ледниковых озер Украинских Карпат (130 лет) отмечена стабильность размеров бессточных и уменьшение площади сточных озер, зарастание мелководья осоками, исчезновение из сообществ стенобионтных и монтанных видов гидробионтов, увеличение сапробного статуса водоемов, которые находятся под наибольшим рекреационным давлением.

Ключевые слова: *ледниковые озера, Украинские Карпаты, антропогенная трансформація.*

УДК 504.45:502.7(23):565.3 **Т. І. Микітчак** канд. біол. наук

Інститут екології Карпат НАН України,
вул. Козельницька, 4, м. Львів, Україна, 79026,
тел.: +38067-862-38-55, e-mail: tarasmykitchak@yahoo.com

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕКОСИСТЕМ ЛЬОДОВИКОВИХ ОЗЕР УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Анотація. За весь період досліджень льодовикових озер Українських Карпат (130 років) відзначено стабільність розмірів безстічних і зменшення площі стічних озер, заростання мілководдя осоками, зникнення з угруповань стенобіонтних і монтанних видів гідробіонтів, збільшення сапробного статусу водойм, які перебувають під найбільшим рекреаційним тиском.

Ключові слова: *льодовикові озера, Українські Карпати, антропогенна трансформація.*

ВСТУП

Одним із найбільш важливих завдань сучасної екології є моніторинг трансформації природних екосистем, яка відбувається внаслідок антропогенної діяльності та коливання кліматичних показників. Особливо показовими є зміни в екосистемах, які не зазнають значної прямої антропопресії і відображають загальні тенденції в трансформації біотичного покриву. Прикладом таких екосистем є високогірні озера. Їхні екосистеми існують переважно при низьких температурах за умов короткого вегетаційного періоду, низька мінералізація вод робить їхні ценози чутливими до зміни кислотно-лужної рівноваги. У гідроекосистемах високогірних озер процеси підтримання гомеостазу не завжди є достатніми для врівноваження зовнішніх збурень. Їхня біота складається зі значної кількості стенобіонтних видів, які формують основу специфічних угруповань. Таким чином, високогірні озерні екосистеми є чутливими індикаторами трансформаційних змін як окремих гірських

регіонів, так і біосфери загалом. За останні десятиліття вивченню змін та їхніх тенденцій в екосистемах гірських озер Європи присвячено низку міжнародних науково-дослідних проектів (EMERGY, ALPE, MOLAR та ін.), проте в жодному з них не охоплено дослідженнями високогірні озера України. Метою цієї роботи є вивчення змін в екосистемах льодовикових озер Українських Карпат з початку їх дослідження (кінець 19 ст.) і по сьогоднішній час.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Більшість високогірних озер в Українських Карпатах розташовані на території масивів Чорногора й Свидівець. Відомості про озера Чорногори містять більше як сто наукових публікацій. Їхнє дослідження започаткував Т. Вісньовський (Wiśniowski, 1888). У своїй праці автор навів фізико-географічні параметри та фауністичні списки гідробіонтів озер Шибене, Марічейка, Бребенескул, Несамовите. Згодом Я. Волошинська (Wołoszyńska, 1920) описує флору водоростей озер Несамовите та Бребенескул, подає їхні приблизні розміри та висоту розташування над рівнем моря, долучаючи дані С. Павловського (Pawłowski, 1915). Перші комплексні дослідження фауни кладоцер водних екосистем Чорногори проведені в 30-х рр. 20 ст. (Wolski, 1935). У 1964 р. опубліковано географічну працю Г. Міллера (Miller, 1964), в якій описано шість озер (розміри, глибина, температурний розподіл, хімічний склад води). Низку праць щодо фауни водних безхребетних опублікував Й. Терек (Terek, 1983, 1993). У 2014 р. вийшла друком монографія про екосистеми водойм Чорногори (Mykitchak, Reshetylo, Kostyuk et al., 2014).

Відомості про високогірні озера Свидівця знаходимо в Географічній енциклопедії України (GEU, 1984) й у праці Й. Терека, А. Ковальчука, Н. Ковальчук та ін. (Terek, Kovalčuk A., Kovalčuk N. et al., 2004).

Дослідження високогірних озер України впродовж 1888–2017 рр. дає змогу порівняти їхній екологічний стан за останні 130 років і виявити основні тенденції змін в екосистемах цих унікальних водойм.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В останні десятиліття побутує думка про значне заростання й обміління льодовикових озер Карпат. Основними показниками для з'ясування швидкості цих процесів є розміри, площа, глибина водойм та стабільність берегової лінії. Порівняємо дані різних дослідників і власні проміри озер Чорногори та Свидівця з 1888 по 2014 р. (табл. 1).

Параметри озера Бребенескул у наш час збігаються з описом Т. Вісньовського (1888), проте значно відрізняються від промірів Г. Міллера (1964), що, на нашу думку, пов'язано з похибками в промірах у роботі Г. Міллера. Акваторія озера не зазнала істотних змін за останні 130 років. Площа Марічейки за цей час значно зменшилась (приблизно на 40 %), як і глибина (удвічі) у зв'язку зі стіканням води з плеса через розмиту морену (очевидно, що глибину провалля в західній частині попередні дослідники не брали до уваги, тому судимо за рештою акваторії). Площі озер Нижнє Озірне й Верхнє Озірне в наші дні, у порівнянні з дослідженнями Г. Міллера (1964), дещо змінили свої розміри. Розміри Догяски не зазнали істотних змін за останні 30 років, а от площа Ворожески зменшилась на одну п'яту.

Амплітуда коливань розмірів цих озер упродовж року є дуже значною. Наприклад, довжина озера Бребенескул за власними промірами за період червень – вересень коливається в межах 6–10 % порівняно з табличними даними, тобто довжина його плеса може бути меншою чи більшою на сім метрів упродовж року; Несамовите – 8–12 %, Марічейка – 5–8 %, Верхнє Озірне – 5–10 %, Нижнє Озірне – 8–11 %, Догяска – 5–8 % і Ворожеска – 3–7 %. Під час руйнування природних загат-морен Марічейки, Догяски, Ворожески ці озера можуть швидко стікати й зменшуватись у розмірах.

Таблиця 1

Фізико-географічні параметри озер й озерець Чорногори впродовж 1888–2014 рр.

Водойма	Автор і рік публікації	Довжина озерного ложа / водного дзеркала, м	Ширина озерного ложа / водного дзеркала, м	Максимальна глибина, м	Площа озерного ложа / водного дзеркала, га
Бребенескул	Вісньовський, 1888	150	64	–	–
	Волошинська, 1920	–	–	>2,0	–
	Міллер, 1964	134	44	2,8	0,4
	Микітчак, 2010	146,8	67,1	3,2	0,61
	Кокіш, 2010	135	65	2,4	0,5
Несамовите	Вісньовський, 1888	100	80	–	–
	Волошинська, 1920	–	–	2,0	–
	Міллер, 1964	88	45	1,5	0,3
	Кокіш, 2010	79	57	2,0	0,3
	Микітчак, 2014	90	58	2,0	0,4/0,2
Марічейка	Вісньовський, 1888	125	100	2,0	–
	Міллер, 1964	–	–	0,8	~1,0
	Микітчак, 2010	181,6/101,3	72,1/61,2	>1,1	0,9/0,5
	Кокіш, 2010	–/101	–/62	4,8	0,4
Верхнє Озірне	Міллер, 1964	105	26	3,0	0,24
	Микітчак, 2010	122,2	24,7	3,2	0,24
Нижнє Озірне	Міллер, 1964	70/45	29/28	2,0	–
	Микітчак, 2010	60,2/44,5	29,0/28,0	2,00	0,1/0,1
Догяска	ГЕУ, 1984	212	110	1,2	1,2
	Терек та ін., 2004	220–240	120	≈3,0	–
	Микітчак, 2014	235	132	>2,0	2,6
Ворожеска	ГЕУ, 1984	95	95	4,5	0,7
	Терек та ін., 2004	100	90	≈3,0	–
	Микітчак, 2014	81	75	>2,0	0,5

Прослідковується незначне залуження озер Бребенескул і Верхнє Озірне і незначне підкислення вод Несамовитого. Однонаправленого процесу змін кислотно-лужної рівноваги озер Українських Карпат не відзначено.

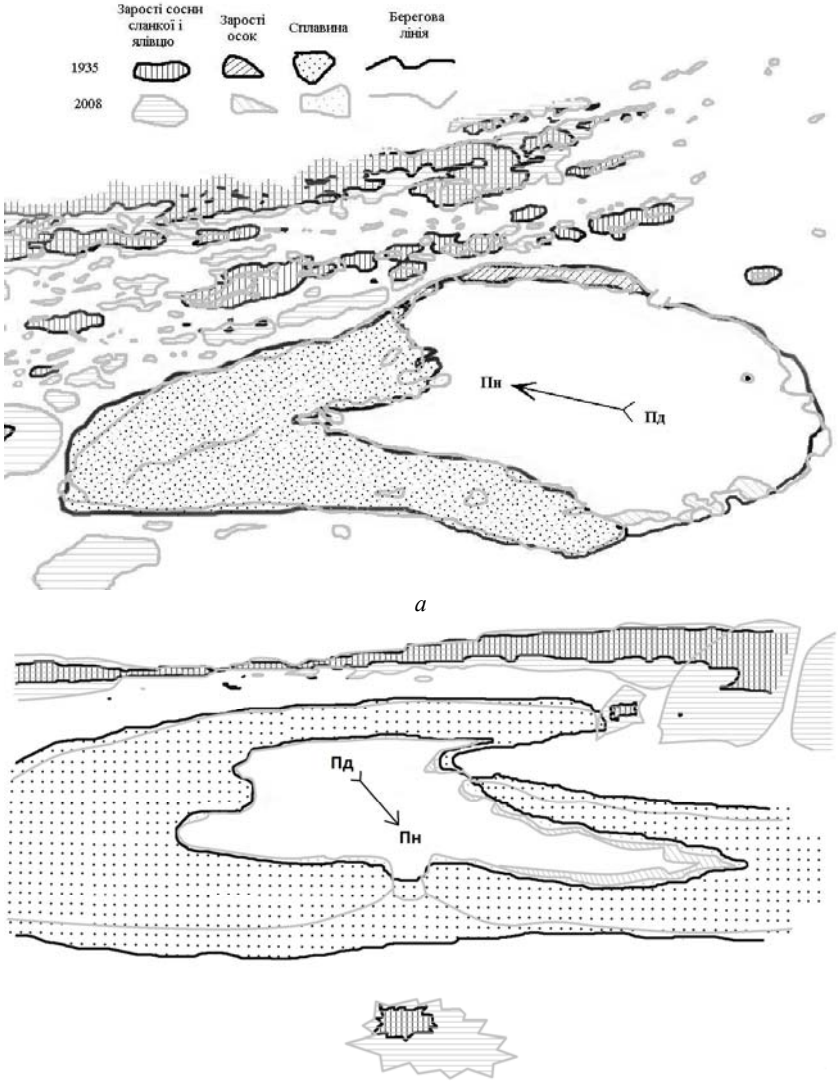
Таблиця 2

Зміни значення pH води озер Чорногори

Водойми	Роки досліджень					
	1961	1977	1987	2002	2007	2009
Бребенескул	6,5	6,6	7,6	–	7,0	7,1
Несамовите	6,2	6,1	6,4	5,3	5,2–6,0	5,6
Верхнє Озірне	6,6	–	6,7	–	6,8	6,6–7,5
Нижнє Озірне	6,3	–	4,6	–	6,3	–

Порівняння світлин озера Несамовите 1935 р. (Przyczynek .., 1935) і 2008 р. показано на рис. 1, *а*. Обидві світлини зроблено в останню декаду червня. Незважаючи на песимістичні думки про різке заростання озера, бачимо, що обриси його акваторії змінилися несуттєво. З'явилися нові, невеликі за площею осокові формації з південно-західного боку. Більш істотно змінилося проективне покриття хвойних чагарників в озерному басейні. Обриси акваторії озера Брескул дещо змінилися за останні 67 років. Відзначено перетворення зовнішніх країв сплавини в луки (ванна озера зменшилась на 1–2 м). На мілких ділянках відзначено нові площі осокових формацій. У порівнянні з 20 ст. у басейні озера Брескул випасання значно

зменшилось, що може бути причиною його заростання. Натомість проекційне покриття хвойних чагарників збільшилось приблизно на 45 %.



а

б

Рис. 1. **Обриси акваторії, сплавини, заростей осоки й чагарників озера Несамовите (*а*) за світлинами 1933 (Przyczynek..., 1935) і 2008 рр. й озера Брескул (*б*) за світлинами 1950 (фотоальбом стаціонару біологічного факультету ЛНУ ім. Івана Франка) та 2017 рр.**

Кількість вогнищ з 2001 по 2017 рік у басейні озера Несамовите (рис. 2) зросла в десять разів за останні 17 років (від 7 до 79–81 вогнищ). Це вказує на різке збільшення кількості рекреантів, які, порушуючи заборону Карпатського національного природного парку, ночують у басейні високогірного озера та спалюють хвойні чагарники для приготування їжі, обігріву та для атракції. Подібні тенденції спостерігаємо й у басейнах найбільш популярних серед туристів високогірних озер Бребенескул (2001 р. – 4 вогнища, 2017 р. – 32) й Догяска (2007 р. – 5, 2015 р. – 43). У 2016 році вперше відзначено свіжі вогнища на берегах озера Верхнє Озірне. Після внесення урочища Озірного (західні схили гір Туркул-Данціж)

у 2011 р. до водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарська конвенція) працівниками Карпатського біосферного заповідника (КБЗ) прорубано стежку до його басейну. Тепер туди постійно навідуються місцеві пастухи з худобою.

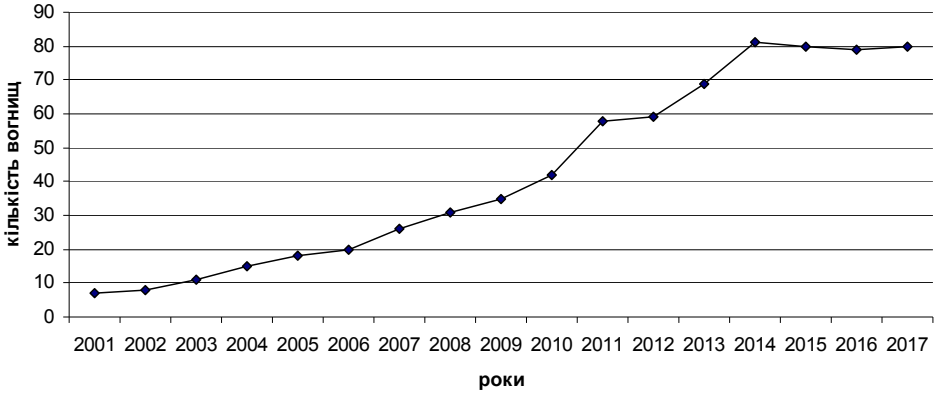


Рис. 2. **Кількість місць від тогорічних вогнищ у басейні озера Несамовите (Чорногора)**

Зі збільшенням кількості вогнищ катастрофічно зростає площа вирубок хвойних чагарників у басейнах високогірних озер. У басейні озера Бребенескул площа таких вирубок у 2001 р. сягала 0,05 га, у 2011 р. – 0,3 га, у 2017 р. – 0,5 га (власні проміри). Узбережні чагарникові угруповання знищуються з року в рік у басейнах усіх високогірних озер. Біля озера Несамовите рекреанти щороку створюють стихійне сміттєзвалище об'ємом 1–3 м^3. Крім нього в басейні й акваторії озера накопичується ще 2–3 м^3 побутового сміття. У басейнах інших озер сміття, залишене рекреантами, залишається розосередженим, проте його обсяги щороку зростають за рахунок пластикових відходів.

Якісний склад планктонних ракоподібних озер Чорногори зазнав істотних змін за останнє сторіччя. Повністю з озер цього хребта зник діаптомус *Eudiaptomus gracilis* (Sars G.O., 1863), значно скоротилася кількість оселищ стенобіонтів *Streblocerus serricaudatus* (Fischer, 1849) і *Mixodiaptomus tatricus* (Wierzejski, 1883).

Частка β-мезосапробів в угрупованні планктонних ракоподібних озер Чорногори збільшилася за останні 130 років (рис. 3). За останнє десятиліття відзначено два види полісапробів. Зважаючи на те, що для меншої кількості видів β-мезосапробів у водоймах Чорногори завжди характерна більша чисельність, ніж для олігосапробів, а також на те, що найчастіше в пробах трапляються найбільш масові види, які вказують на екологічний стан своїх оселищ, можемо однозначно стверджувати, що антропогенна трансформація водойм Чорногори чітко простежується в часовому градієнті й призводить до пришвидшення природної евтрофікації.

Зміну індексу сапробності високогірних озер простежимо за 17 років власних досліджень. На рис. 4 показано усереднені значення сапробності льодовикових озер з 2002-го по 2017 роки за період червень – серпень. Для озер Несамовите, Бребенескул і Догяска відзначено значне підвищення сапробного статусу вод за останні 16 років. Саме на ці високогірні водойми чиниться найбільш інтенсивний вплив рекреації, яка у їхніх басейнах фактично є неконтрольованою. Басейн Брескула більше сотні років перебуває під впливом регулярного випасання, й істотних змін у сапробному статусі озера не відзначено. Сапробність вод Марічейки за період досліджень залишається стабільною. Басейн озера також перебуває під інтенсивним рекреаційним навантаженням, проте працівники лісництв щотижня зносять усе накопичене сміття.

Для Верхнього Озірного властива широка амплітуда коливань значень індексу сапробності, проте тенденції до збільшення цих показників не відзначено.

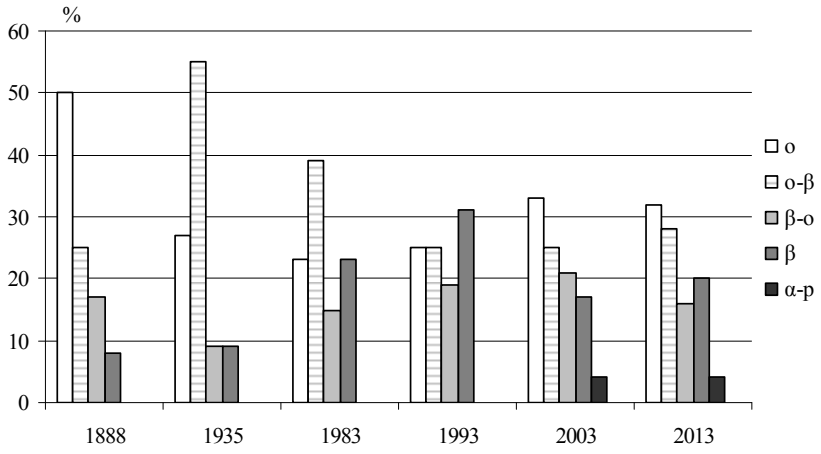


Рис. 3. **Розподіл кількості видів планктонних ракоподібних за ступенем сапробності в різні періоди досліджень лентичних водойм Чорногори**

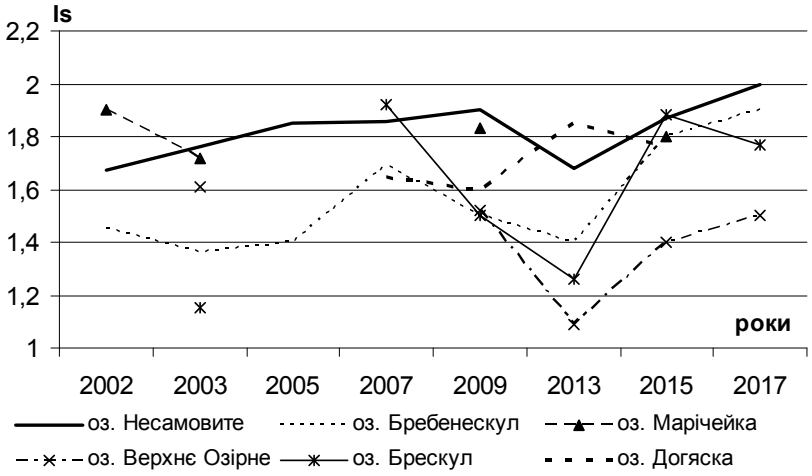


Рис. 4. **Зміни індексу сапробності льодовикових озер Українських Карпат**

За останні два десятиліття відзначено проникнення рівнинних видів дафніїд в угруповання планктону озера Догяска. Частка автохтонного виду *Daphnia rosea* Sars, 1862 у чисельності планктонних ракоподібних водойми зменшується, частка виду-вселенця *Simocephalus vetulus* (O. F. Müller, 1776) збільшується: 2003 р. (Terek et al., 2004) – *D. rosea* присутня, *S. vetulus* – не відзначений; 2007 – *D. rosea* 1,7 %, *S. vetulus* – 0,6 %; 2014 р. – *D. rosea* 0,1 %, *S. vetulus* 28 %; 2015 р. – *D. rosea* 0,2 %, *S. vetulus* 8,8 %. Така тенденція, на нашу думку, свідчить про вселення еврибіонтного космополітного виду *S. vetulus* у найбільші озера Свидівця (вид відзначено також в озері Апшинець) і поступове витіснення ним з угруповань автохтонного виду *D. rosea*. Озера Догяска й Апшинець є основними об'єктами джипінгу на масиві. За тиждень перебування на Свидівці у 2015 р. відзначено від 2 до 12 автомашин, від 1 до 15 мотоциклів щодня. Вважаємо, що популяції *S. vetulus* Догяски й Апшинця постійно поповнюються

генетичним матеріалом через перенесення його діаспор транспортом з низинних водойм, що дає змогу виду переважати над популяціями *D. rosea*. Помірний пасторальний вплив (на 1 га площі пасовищ до 30 голів худоби на добу) не має негативного впливу на структуру популяцій гідробіонтів.

Надмірний рекреаційний тиск негативно впливає на існування монтанних популяцій ракоподібних: збільшується змивання незакріпленого грунту у водойму, як наслідок – зміна pH води, переважно залуження, збільшення мутності води. Висока концентрація завислих часток у воді негативно впливає на самовідновлення популяцій видів тонких фільтраторів, збільшується частка в загальній біомасі й чисельності хижих і всеїдних циклопід, дрібних хидорид. Озеро Несамовите є місцем зимівлі й розмноження трав'яної жаби, існування й розмноження карпатського й альпійського тритонів. Рекреаційна діяльність змінює трофічні й топічні зв'язки земноводних, що порушує демографічну структуру популяцій та структурно-функціональну організацію раритетних високогірних гідроекосистем (Ecosystems .., 2014). Унаслідок інтенсивного витоптування й вирубування знищується рослинний покрив як на території водозбірних площ озер, так і безпосередньо на їхніх берегах. Основними факторами, що визначають стан деградації фітоценозів на кінцевих етапах, є рівень вологості та ступінь порушеності субстрату. У результаті прискорюються процеси заростання гірських озер. Збільшуються площі, зайняті основним ценозоутворювачем водойм високогір'я – *Carex rostrata* Stokes, 1787. Натомість починають випадати рідкісні оліготрофні види, у першу чергу *Drosera rotundifolia* Linnaeus, 1753, види роду *Sphagnum* та ін. (Borsukevych, 2010). Загрозливою є діяльність туристів для мохоподібних. Індикатором антропогенної трансформації прибережових ценозів високогірних водойм масиву є *Pohlia nutans* (Hedwig) Lindberg, 1879, що заселяє пошкоджені ділянки дернового покриву. Проективне покриття цього виду на берегах льодовикових озер останнім часом значно збільшилось (Ecosystems .., 2014). Найбільш негативним впливом джипінгу є заселення у високогірні водойми рівнинних видів, які витісняють аборигенні. Гірський туризм є одним з найбільш небезпечних видів антропопресії у високогірних районах, оскільки саме в озерах, розташованих на постійних туристичних маршрутах і водозбори яких є місцем ночівлі рекреантів, відзначено деградацію популяцій і угруповань монтанних видів гідробіонтів.

ВИСНОВКИ

За 130 років досліджень льодовикових озер Українських Карпат відзначено такі зміни їхніх екосистем: зменшення площі стічних озер через розмивання морен-загат, перетворення сплавини найменших високогірних озер у субальпійські луки, появу нових осокових формацій в озерних плесах, зникнення з угруповань стенобіонтних і монтанних видів гідробіонтів, збільшення сапробного статусу вод озер, які перебувають під найбільшим рекреаційним тиском, зменшення проективного покриття хвойних чагарників у їхніх басейнах, збільшення рекреаційного навантаження на акваторії озер та площі їхніх водозборів завдяки вирубуванню, засмічуванню, витоптуванню, масовому неконтрольованому доступу рекреантів. Єдиним механізмом збереження унікальних екосистем льодовикових озер України є визначення буферної ємності рекреантів і жорсткий контроль за їхнім дотриманням правил поведінки в озерних басейнах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Borsukevych, L. M. 2010. Syngenetychni zminy vyschoi vodnoi roslynnosti baseyniv verhnih techiy Dnistra, Pruta ta Zahidnoho Bugu [Syngenetic changes of the higher aquatic vegetation from the basins of headwaters of Dniester, Prut and Zakhidny Bug]. Visnyk Lvivskoho universytetu imeni Ivana Franka. Biologiya 54, 107–114 (in Ukrainian).

Geographichna encyclopedia Ukrainy, 1989 [Geographic encyclopedia of Ukraine]. Kyiv (in Ukrainian).

Kokish, A. I., 2010. Recreachiyno-geomorphologichni doslidzennya ozer Chornohory [Recreational-geomorphological studies of Chornohora lakes]. Fizychna geographia ta geomorphologia (in Ukrainian).

Mykitchak, T. I., Reshetylo, O. S., Kostyuk, A. V. et al., 2014. Ecosystemy lentychnyh vodoym Chornohory (Ukrainski Karpaty) [Ecosystems of lenthic water bodies of Chornohora massif (Ukrainian Carpathians)]. Lviv (in Ukrainian).

Miller, H. P., 1964. Lyodovykovi ozera Chornohory [Glacial lakes of Chornohora massif]. Visnyk Lvivskoho universytetu imeni Ivana Franka. Geographia 54, 44–52 (in Ukrainian).

Pawłowski, S., 1915. Ze studyów nad zlodowaceniem Czarnogory [The studies of the glacial of the Chornohora]. Prace Tow. Nauk. Warczawskiego. Matem. i przyrodn. 3 (10) 1–64 (in Poland).

Terek, J., 1983. Príspevok k poznaniu hydrofauny niektorých jazier Zakarpatskej oblasti USSR [Introduction to the knowledge of the fauna of some lakes of the Zakarpatska region]. Zb. pedag. fak. v Prešove. Un. P. J. Šafárika v Košiciach. Prírodné Vedy. 1 1. 161–167.

Terek, J., 1993. Zooplankton of mountain lakes near Hoverla. Fauna of the Eastern Carpathions: modern status and protection. Uzhorod. 294–296.

Terek, J., Kovalčuk, A., Kovalčuk, N., et al., 2004. For the knowledge of protisto-, micro-, macrofauna and environmental conditions in Svydovets lakes (Ukraine). Prirodnè Vedy 40. 184–195.

Wiśniowski, T., 1888. Report of the faunistical trips to Chornohora lakes in the years 1885 and 1886. Report of the physiographic commission of the Academy of Krakov 22, 71–78.

Wołoszyńska, J., 1920. Jeziorka czarnohorskie. Rozpr. wydz. matem.-pryrodn. PAN. Ser. B. T. LX. 141–153.

Wolski, T., 1935. Cladocera. Contribution to the knowledge of Chornohora fauna. The work of the State Forest Research Institute. A hearings and reports. Seria A. Warszawa. 8, 37–42.

Стаття надійшла в редакцію 22.10.2017