

## ЕВТРОФІКАЦІЯ ОЗЕР ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М.Й. Шевчук, О.Г. Сергуско

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки*

*Проаналізовано стан евтрофікації водойм Українського Полісся на прикладі озер Турійського р-ну. Наведено законодавчі акти, що визначають поняття евтрофікації. Відображено водний фонд Волинської обл. у розрізі площинних водних об'єктів — озер, водосховищ та ставків. Висвітлено результати досліджень проблеми заростання та заболочування водойм. Відзначено природні умови формування озер Турійського р-ну та їх вплив на прилегли території. Розглянуто нові підходи національного законодавства до оцінки екологічного стану водойм або їх частин, що дає змогу визначити наслідки евтрофікації порівняно з екологічним нормативом якості поверхневих вод. Проаналізовано особливості нагромадження донних відкладів у водоймах атмосферно-болотного типу живлення. Розраховано динаміку зміни площі водного дзеркала 11 озер Турійського р-ну для оцінки ступеня і прогнозу їх евтрофікації. Здійснено оцінку антропогенних змін, що відбулись за останні 80 років та запропоновано природоохоронні заходи з відновлення функціонування екосистеми «озеро — заплава» з метою збереження водності.*

**Ключові слова:** озеро, евтрофікація, водна директива, донні відклади, масив поверхневих вод.

Законом України від 04.10.2016 р. № 1641-19 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» офіційно впроваджено термін «евтрофікація» як «збільшення вмісту біогенних речовин у водоймі, що викликає бурхливе розмноження водоростей, зменшення прозорості води і вмісту розчиненого кисню у глибинних шарах внаслідок розкладу органічної речовини, сформованої з мертвих рослинних і тваринних залишків» [1]. У документі також йдеться про запобігання евтрофікації та забрудненню водних об'єктів нітратами як про один із комплексних заходів зі збереження водності й охорони їх від забруднення.

Водний фонд Волинської обл. налічує: 268 озер площею 13,1 тис. га, дев'ять водосховищ — 1,96 та 1065 ставків площею 5,4 тис. га [2]. Зважаючи на те що 630 водних об'єктів перебувають у користуванні на умовах оренди, не на всіх водоймах вдається організувати доглядові природоохоронні заходи. Як наслідок, процеси евтрофікації

з різним ступенем інтенсифікації розвиваються в багатьох водоймах регіону.

Метою роботи було проаналізувати стан озер Турійського р-ну для оцінки ступеня і прогнозів їх евтрофікації та запропонувати природоохоронні заходи із збереження їх водності.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження ступеня евтрофікації озер Українського Полісся проводили в 1980–1993 рр. за координації Державного комітету України з геології і використання надр. Детальна розвідка та пошуково-оціночні роботи здійснювали в рамках дослідження донних відкладів озерних водних об'єктів і подальшого перспективного їх використання у сільському господарстві, промисловості та медицині [3]. Близько 10 озер області щодо їх заростання та замулення, зменшення площі водного плеса та ефективного використання сапропелів у подальшому досліджували різні науково-дослідні установи [2]. Для дослідження наслідків евтрофікації ми враховували показники площі водної поверхні лише 11 озер Турійського р-ну на основі: опису польських схем початку ХХ століття (1935 р.), кальки контурів колективних

сільських господарств (1970–1980 рр.) і сучасних супутникових карт Google. Результати порівняння картографічних матеріалів різних років берегової лінії досліджуваних озер опрацьовували з використанням програмного забезпечення AutoCAD.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз озерності Волинської обл. свідчить, що найбільшою вона є в Шацькому, Ратнівському, Старовижівському та Любешівському районах (табл. 1).

У Турійському р-ні 35 озер здебільшого характеризуються природними умовами формування та впливом на прилеглі території. Також для них є властивими різні гідрографічні та геологічні параметри, що обумовлюють формування водного об'єкта, його донних відкладів, водної та берегової рослинності. На стан водних об'єктів впли-

ває історично сформована інфраструктура навколо водойм, а саме: населені пункти, розораність прибережних та берегових земель під сільськогосподарське виробництво з різним ступенем інтенсифікації. Своєю чергою, стабілізації озерних систем сприяє їх охорона через різні форми заповідності, відсутність господарської діяльності та віддаленість від населених пунктів і автошляхів [4].

За гідрологічним режимом більшість озер є безстічними із замкнутою площею водозбірної території, наприклад, Кошляково та Святе – проточні, а Неретва та Пісочне – стічні. У багатьох з них берегова смуга уздовж всього периметра заросла водно-болотними видами гідрофітів: рогозом, айром, очеретом, ситником, осокою в глибину 10–40 м від берега (Болотне, Клосььке, Неретва, Окунин, Турійське).

Таблиця 1

#### Озерність в розрізі адміністративних районів Волинської області

Адміністративні райони	Кількість, од.	Площа, га	Об'єм води, млн м <sup>3</sup>	Озерність, %
Володимир-Волинський	8	33,3	0,6	0,03
Горохівський	2	4,6	0,5	0,004
Іваничівський	5	44,2	1,7	0,07
Камінь-Каширський	19	390,3	12,1	0,22
Ківерцівський	10	32,3	2,5	0,02
Ковельський	28	22,8	10	0,01
Локачинський	5	99,4	5	0,14
Луцький	2	5,2	0,1	0,01
Любешівський	13	1510,8	60,1	1,04
Любомльський	18	396,3	24,8	0,27
Маневицький	28	273,7	12,5	0,12
Ратнівський (+2 водосх.)	31	3469,3	74,9	2,41
Рожищенський	11	65,4	2,4	0,07
Старовижівський	25	1158,4	30,3	1,03
Турійський	35	381,4	36,9	0,32
Шацький	30	6549,8	444,6	8,63
<b>Разом</b>	<b>270</b>	<b>14437,2</b>	<b>719</b>	<b>0,72</b>

Різновид берегів за рельєфом є таким: від низьких (Туричанське, Святе) і пологих (більшість озер) — до припіднятих (Велике, Охотники) та з висотою 2–3 м (Мале, Окунин, Неретва). За складом ґрунтів трапляються береги: заторфовані (Гняльбище, Кошляково, Мале, Рудно, Святе, Туричанське, Щуче), суглинкові (Городжене) та піщані (Бережне, Охотники, Пересіка, Турійське). Переважно береги заросли чагарниками, верболозом, вільхою, березою, а подекуди трапляються змішані лісові насадження.

Довкола деяких озер утворились населені пункти, мешканці яких ведуть господарську діяльність безпосередньо на берегах (Велике, Кустичі, Охотники, Селище) або використовують їх під сінокоси (Тагачинське) [4].

Працюючи в напрямі імплементації чинних Директив водного спрямування Європейського Союзу, зокрема Водної Рамкової [5], Україна відповідним законодавчим актом визначила зміст поняття екологічного стану масиву поверхневих вод, а саме: «Поверхневий водний об'єкт або його частина — це інтегрований показник якості масиву поверхневих вод, що визначається за біологічними, гідроморфологічними, хімічними та фізико-хімічними показниками» [1]. Тому моніторингові служби різних відомств мають налагодити систему біологічного та гідроморфологічного моніторингу, що досі були фактично відсутні. Саме такі дослідження нададуть можливість оцінити наслідки евтрофікації за 30 років — з часу останніх комплексних досліджень.

Екологічний стан масиву таких водойм пропонується визначати на основі екологічного нормативу якості води і класифікувати як «відмінний», «добрий», «задовільний», «поганий» або «дуже поганий». Методику віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів доручено затвердити до 1.02.2017 р. центральному органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища,

тобто Міністерству екології та природних ресурсів України. Для оцінки екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод та визначення комплексу водоохоронних заходів центральний орган встановить норматив з науково обґрунтованими значеннями концентрацій речовин та показників якості води (загальнофізичні, біологічні, хімічні, радіаційні). Тобто можна буде оцінити — деградує озеро чи перебуває у стані допустимих процесів розвитку, що безсумнівно матиме визначальний вплив на прийняття рішення щодо відновлення гідрологічної ролі водойми і виділення коштів на виконання комплексу природоохоронних заходів.

Як засвідчують результати наукових досліджень, нагромадження донних відкладів у водоймах атмосферно-болотного типу живлення відбувається одночасно як із донних, так і з поверхневих площ водозбору. Про інтенсивність заростання і заболочування також свідчать результати порівняння картографічних матеріалів берегової смуги озер різних років [4].

За територіальним розподілом чотири озера Турійського р-ну розміщуються у басейні Західного Бугу та підпадають під водозбірний басейн Вісли і Балтійського моря, а 31 — перебуває у басейні річки Прип'ять і відповідає водозбору Дніпра і Чорного моря [6]. Результати наслідків евтрофікації досліджуваних 11 озер відображено в табл. 2.

Антропогенні зміни, що відбулись за останні 80 років, можна характеризувати як:

- посилення природної евтрофікації озер унаслідок обміління, заростання вищою водною рослинністю, тобто зростання темпів їх «старіння»;
- зміну структури поверхні водозбору озер — виключення з неї частки природних територій: лісу, лук, боліт, перехоплення меліоративними каналами частини поверхневого стоку;
- порушення встановленого гідрологічного режиму, зменшення глибини водного дзеркала через вплив прилеглих осушених територій [7].

Таблиця 2

## Динаміка площі водного дзеркала озер Турійського району, га

Назва озера	Рік			Сучасні карти Google	Різниця (1935 р. – наш час)	Прогноз деградації за найгіршим варіантом, років
	1935	1980	1993			
Болотне	21,3	11,3	13,1	10,7	-10,6	82
Дольське	21,6	17	19,2	17,0	-4,6	178
Мишно	9,1	3,6	4,3	3,0	-6,1	40
Окунин	20,3	17,6	11,5	11,3	-9,0	64
Охотники	12,3	10	9,7	9,9	-2,4	334
Пересіка	13,4	7,5	11,3	6,9	-6,5	36
Перевірське	20,3	15,5	20,2	17,4	-2,9	141
Пісочне	15,7	11,1	14	9,9	-5,9	55
Погоріле	6,5	5,2	6,9	5,1	-1,4	65
Сомин	123,8	111,1	118,8	94,4	-9,4	89
Туричанське	14	13,7	13	12,0	-2,0	249

Вказані зміни спричинено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва та хімізацією на площі водозбору озер, посиленням комунальних забруднень у сільській місцевості, збільшенням рекреаційного навантаження на екосистеми.

Результати пошуково-оціночної та детальної розвідки озер засвідчили, що їх екологічний стан продовжує погіршуватися. Для більшості озер евтрофікація набула незворотних процесів, вони втратили гідрологічну роль і поступово заростають, трансформуючись в болота [8].

Отже, за досліджуваний період площа водного дзеркала озер Турійського р-ну скоротилася на 15–65%, у т.ч. за останні 35 років – на 5–35%. За такої динаміки озера площею 10–20 га можуть взагалі втратити звичне водне плесо та повністю перетворитись на болота впродовж наступних 50–80 років. Слід зауважити, що озера Болотне, Пересіка, Перевірське, Пісочне, Погоріле розташовуються в межах природно-заповідного фонду [6]. Процеси їх евтрофікації перебувають «під охороною» держави, що ускладнює вжиття на цих територіях природоохоронних технічних заходів.

## ВИСНОВКИ

З огляду на незворотний природний процес у евтрофікованих озерах, необхідно провести детальне дослідження їх стану, надати прогноз відмирання природних водойм, а за необхідності науково обґрунтувати доцільність застосування екологічно безпечних технологій природоохоронних заходів.

Основними заходами з відновлення функціонування антропогенно-зміненої екосистеми «озеро – заплава» є:

- вилучення маси синтезованої первинної органічної речовини у спосіб механічного видалення для господарського використання або заселення риб-меліораторів;
- зменшення маси енергетичних надходжень з поверхні водозбору;
- зменшення площі мілководь за допомогою створення підпору на ділянці розвантаження озера;
- збільшення зовнішньої буферності завдяки збереженню рівня ґрунтових вод;
- реалізація компенсаційних заходів для створення нерестилищ та аерації;
- відновлення часткової або повної проточності озера;

• оптимізація структури суходільних ценозів поверхні водозбору.

Проведення технічної меліорації озер шляхом екскавації донних відкладів є одним з найдієвіших, а нерідко і єдиним способом відновлення замулених

водойм. Забезпечення гідрологічної ролі озер слід розглядати не лише в аспекті охорони і відтворення їх ресурсного потенціалу, але й раціонального використання підводного (донного) ресурсу [9].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України за станом на 04.10.2016 р. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» // Відомості Верховної Ради України. — 2016. — № 46. — С. 780.
2. Річний звіт про діяльність Волинського облводресурсів за 2015 рік з комплексного використання водних ресурсів на території області і проведення на малих річках і водоймах природоохоронних заходів. — Луцьк: Волинське обласне управління водних ресурсів, 2015. — 90 с.
3. Леймунский А.С. Справочник ресурсов сапропеля Украины: в 3 кн. / А.С. Леймунский; кн. I: Волинская область. — К.: Государственный комитет Украины по геологии и использованию недр, 1994. — 193 с.
4. Сергушко О.Г. Наслідки евтрофікації озера Окунин Турійського району / О.Г. Сергушко // Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів «Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень» (17–18 травня 2016 р.). — Луцьк, 2016. — Т. 2. — С. 309–311.
5. Алієв К. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення / К. Алієв. — К., 2006. — 240 с.
6. Химин М. Природно-заповідний фонд Волинської області / М. Химин, В. Тудейко, О. Грицай. — Луцьк: Ініціал, 1999. — 48 с.
7. Гриб Й.В. Антропогенна трансформація та шляхи омолодження озер Волині / Й.В. Гриб, В.В. Сондак // Українське Полісся: вчора, сьогодні, завтра. — Луцьк, 1998. — С. 172–174.
8. Шевчук М.Й. Сапропелі України: запаси, якість та перспективи використання / М.Й. Шевчук. — Луцьк: Надстир'я, 1996. — 384 с.
9. Шевчук М.Й. Природно-ресурсний потенціал озерних екосистем Турійського району Волинської області / М.Й. Шевчук, О.Г. Сергушко // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. — 2016. — № 7. — С. 102–106.

## REFERENCES

1. Pro vnesennia zmin do deiakyykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo vprovadzhenia intehrovanykh pidkhodiv v upravlinni vodnymy resursamy za baseinovym pryntsyptom: Zakon Ukrainy za stanom na 04.10.2016 r [On amendments to some legislative acts of Ukraine regarding the implementation of integrated approaches to water management by basin principle: Law as at 04.10.2016]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy 11.11.2016* [Bulletin of Verkhovna Rada of 11.11.2016]. No 46, pp. 780 (in Ukrainian).
2. Richnyi zvit pro diialnist Volynskoho oblvodresursiv za 2015 rik z kompleksnoho vykorystannia vodnykh resursiv na terytorii oblasti i provedennia na malykh richkakh i vodiakakh pryrodookhoronnykh zakhodiv [Annual activity report the Volyn oblvodresursiv in 2015 by the integrated use of water resources in the region and carrying out on small rivers and water bodies environmental measures]. Lutsk: Volyn Regional Department of Water Resources Publ., 2015, 90 p. (in Ukrainian).
3. Leymunskiy A.S. (1994). *Spravochnik resursov sapropelya Ukrainy: v 3 kn. I: Volynskaya oblast.* [Directory of the sapropel resources of Ukraine. In 3 book. Book I. Volyn region]. Kyiv: State committee of Ukraine of geology and subsoil Use Publ., 193 p. (in Russian).
4. Serhushko O. H. (2016). *Naslidky ewtrofikatsii ozera Okunyn Turiiskogo raionu* [The consequences of eutrophication of the Okunyn lake of Turiysk district]. *Materialy X Mizhnarodnoi naukowo-praktychnoi konferentsii studentiv ta aspirantiv Moloda nauka Wolyni: priorytety ta perspektyvy doslidzen* [Proceeding of X International scientific and practical conference of students and postgraduate students «Young science of Volyn: the priorities and perspectives of research»]. Lutsk, Vol. 2, pp. 309–311 (in Ukrainian).
5. Aliyev K. (2006). *Vodna ramkova dyrektyva 2000/60/EU. Osnovni terminy ta vyznachennia* [Water Framework Directive 2000/60/EU. Basic terms and their definitions]. Kyiv, 240 p. (in Ukrainian).
6. Khymyn M., Tuteiko V., Hritsay O. (1999). *Pryrodno-zapovidnyi fond Wolynskoi oblasti* [Natural protected fund of Volyn region]. Lutsk: Initsial, 48 p. (in Ukrainian).
7. Hryb Y.V., Sondak V.V. (1998). *Antropohenna transformatsiia ta shliakhy omolodzhennia ozer Wolyni* [Antropogenic transformation and ways of rejuvenation of lakes of Volyn]. *Ukrainske Polissia: vchora,*

- sohodni, zavtra* [Ukrainian Polissya: yesterday, today and tomorrow]. Lutsk, pp. 172–174 (in Ukrainian).
8. Shevchuk M.Y. (1996). *Sapropeli Ukrainy: zapasy, yakist ta perspektyvy vykorystannia* [Sapropels of Ukraine: stocks, quality and perspectives of using]. Lutsk: Nadstyria Publ., 384 p. (in Ukrainian).
9. Shevchuk M.Y., Serhushko O.H. (2016). *Pryrodno-resursnyi potentsial ozernykh ekosystem Turiiskoho*

*raionu Volynskoi oblasti* [Natural and resource potential of the lacustrine ecological systems of Turiysk district of Volyn region] // *Naukovyi visnyk Skhidnoieuropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky* [Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka Eastern European National University]. No. 7, pp. 102–106 (in Ukrainian).

УДК 630.181:574.22

## ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ДУБОВИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.В. Мороз<sup>1</sup>, Н.І. Шевчук<sup>2</sup>, О.М. Руденко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

<sup>2</sup> Хмельницький національний університет

<sup>3</sup> Інститут агроєкології і природокористування НААН

*Розглянуто сучасний стан дубових лісових насаджень Правобережного Лісостепу на прикладі Пархомівського лісництва Хмельницької обл. Проведено повіковий аналіз росту дубових насаджень за висотою і діаметром, а також порівняльний аналіз результатів із чинними нормативними таблицями. Здійснено розподіл площ насаджень дуба звичайного за його часткою у складі насаджень в державних підприємствах Хмельницької обл. Встановлено, що в Пархомівському лісництві кількість дерев дуба на одиницю площі є нижчою від оптимального рівня. Отримано емпіричні рівняння, що дають змогу оцінити розвиток дубових насаджень в Хмельницькій обл.*

**Ключові слова:** дуб звичайний, лісистість, лісгоспи, розподіл площ, чинні нормативні таблиці.

У лісових господарствах України найпоширенішою цінною породою залишається дуб звичайний (*Quercus robur* L.). В умовах переходу лісової галузі до ведення господарства на засадах сталого управління лісами нагальною стала проблема підвищення продуктивності дубових лісостанів. Основною перешкодою в його досягненні є те, що деревина дуба широко використовується для господарських і промислових цілей не тільки в Україні, але і за її межами [1].

Як відомо, ліси України сформовано на основі понад 30 видів деревних порід, серед яких домінують сосна (*Pinus sylvestris*), дуб (*Quercus robur*), бук (*Fagus sylvatica*), ялина (*Picea abies*), береза (*Betula pendula*), вільха

(*Alnus glutinosa*), ясен (*Fraxinus excelsior*), граб (*Carpinus betulus*), ялиця (*Abies alba*) (рис. 1).

Друге місце щодо кількісного складу у лісах України після сосни звичайної займає дуб звичайний. У межах країни найсприятливішими за кліматичними і ґрунтовими умовами для його розвитку є Поділля України (Правобережний Лісостеп), що охоплює Вінницьку обл., частину Тернопільської і Хмельницької областей. У межах цього регіону лісові насадження становлять близько 39,2% від загальної лісистості України (рис. 2).

Дуб звичайний у Подільському регіоні становить 40% від усіх лісових насаджень. Згідно з аналізом Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького