

В. О. Мартинюк

канд. геогр. наук, доцент кафедри екології, географії та туризму
Рівненського державного гуманітарного університету

ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕРА ВЕЖИЦЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)

Обґрунтовуються зміни площі озера Вежицьке протягом 1930-2010 рр. Здійснено оцінку морфометричних та гідрологічних параметрів озера. Наведено геохімічні показники водойми та представлено картосхему ландшафтно-структури оз. Вежицьке на рівні аквальних фацій. Запропоновано шляхи раціонального використання та охорони озера.

Ключові слова: ландшафт, озеро, природний аквальний комплекс, донні відклади, геохімія озерних відкладів.

Martyniuk V. O. Landscape and geochemical characteristics of Vezhytske Lake (Volyn Polissya)

Changes Vezhytske Lake area for years 1930-2010 are explained. Evaluation of morphometric and hydrological parameters lake is composed. Geochemical indicators reservoirs were cited. Map of Vezhytske lake landscape structure at aquatic facies was presented. The ways of rational use and protection of lakes were proposed.

Key words: landscape, lake, natural aquatic complex, sediments, lake sediments geochemistry.

Постановка проблеми. Однією із важливих складових водних ландшафтних комплексів з позицій сучасної лімнології є донні відклади. Пізнання особливостей процесів седиментації, літологічного складу озерних нагромаджень, допомагають у з'ясуванні питань генезису і еволюції озер та ландшафту в цілому, оцінці прогнозного потенціалу сапропелів, як органічно-мінеральних ресурсів водойми тощо.

Висока заозереність ландшафтів Волинського Полісся актуалізує проблему ландшафтно-геохімічних досліджень природно-аквальних комплексів (ПАК) озер для потреб ресурсного кадастру сапропелів, розробки природно-господарських моделей раціонального використання та охорони водойм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Геохімічні пошуки донних відкладів озер Волинського Полісся у 70-90-х роках ХХ ст. проводили фахівці Київської геолого-розвідувальної експедиції (КГРЕ), вчені Львівського університету (В. І. Баранов, Н. І. Карпенко, О. В. Костюк, Г. Л. Проць, В. О. Хмелівський та ін.), Волинського університету (Л. В. Ільїн, М. Й. Шевчук та ін.). Наші дослідження ґрунтуються на роботах з лімнології Українського Полісся [2], ландшафтознавства [8], геохімії ландшафту [3], геохімії озерних водойм [1; 4; 7; 9] та досвіді ландшафтно-геохімічних пошуків ПАК озер [5].

Ландшафтно-геохімічні дослідження оз. Вежицьке є другим етапом наших пошуків цієї репрезентативної басейнової системи. За результатами поперед-

ніх досліджень (2012-2013 рр.) було складено ландшафтну карту водозбору водойми [6].

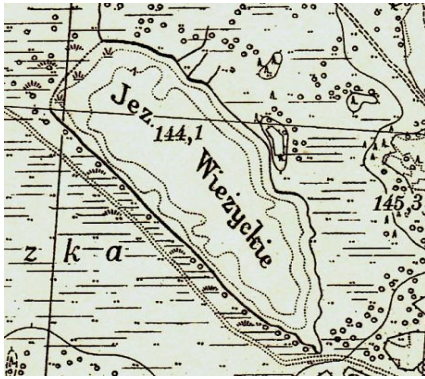
Конкретними **методами** дослідження слугували ГІС-картографічна оцінка трансформації площі ПАК озера, гідрологічних розрахунків, польового геохімічного профілювання та ландшафтного картографування. Частково нами були залучені фондові джерела з пошуку сапропелів КГРЕ, топографічні карти (м-бу 1: 25000) Військового географічного інституту Польщі (1938 р.), топографічна карта масштабу 1: 10000 (фонди ГУ Держгеокадастру у Рівненській області) та картографічні матеріали Публічної кадастрової карти України (2013), зокрема аерофотозйомки 2010 р.

Мета статті – розкрити лімнометричні параметри й ландшафтну структуру ПАК оз. Вежицьке (Волинське Полісся) та особливості геохімічних характеристик донних відкладів водойми.

Результати дослідження. Озеро Вежицьке сформувалося у ландшафтній місцевості понижених плоских межиріч, ускладнених невеликими горбками та карстовими лійками на водно-льодовикових відкладах з близьким заляганням крейди. Водойма територіально приурочена до Льва-Горинського ландшафтного району східної частини Волинського Полісся.

Площа оз. Вежицьке, за топографічною картою 1: 10000, становить 0,23 км². Картометрична оцінка площі озера з польської топографічної карти (м-б 1: 25000) від 1938 р. складає 0,27 км² (рис. 1). Оцифрована площа водної поверхні озера за ортофотопланом від 2010 р. становить 0,14 км². Слід уточнити, що в останній оцінці дешифрувалася виключно водна поверхня озера і не бралось до уваги прибережне та локальне мілководдя (0,10-0,20 м), що густо поросло рогозово-очеретяно-ситниковими угрупованнями. За нашими оцінками, водна поверхня оз. Вежицьке за 72 роки зменшилася на 50,18%. Таким чином, дану водойму з ландшафтознавчих засад доцільно називати озерно-болотним комплексом (ОБК). Озеро мілководне, максимальна глибина становить 1,30 м, а середня – 0,70 м. Від озера у північному напрямі в 70-х роках ХХ ст. був прокладений водовідвідний канал, але сьогодні він порослий чагарниками і фактично не функціонує. Береги озера низькі. Берегова смуга заболочена, вкрита різнотрав'ям, осокою, чагарниками вільхи. В паводки берегова смуга заливається водою. Різниця меженого і паводкового рівнів складає близько 0,40 м. Берегова лінія виражена чітко лише на сході. На інших ділянках зовні слабо ідентифікується, а іноді зливається з прибережно-водною рослинністю. Довжина водойми 0,80 км, середня ширина 0,30 км. Довжина берегової лінії озера становить 2,15 км. Коефіцієнт порізаності берегової лінії становить 0,71. Об'єм водних мас озера становить 164,0 тис. м³. Інші метричні характеристики оз. Вежицьке наведено у табл. 1.

Важливою складовою у пізнанні ландшафтних особливостей озера є донні відклади. Максимальна потужність озерних відкладів становить 1,8 м, середня – 0,64 м. В основному вони представлені сапропелем, зокрема, діатомово-глинистими різновидами.



А) Оз. Вежицьке (м-б 1:25000, 1938 р.)



В) Оз. Вежицьке (м-б 1:10000, за ортофотопланом, 2010 р.)



С) Оцифрована площа (1938 р.)
Площа – 0,2712 км²



Д) Оцифрована площа (2010 р.)
Площа – 0,1351 км²

Рис. 1. Озеро Вежицьке на фрагменті топографічної карти Військового географічного інституту Польщі (А) та фрагменті ортофотоплану (В) Публічної кадастрової карти України. Внизу (С, Д) оцифровані площі озера

Таблиця 1

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Вежицьке

*F, км ²	H _{абс.} , м	h _{ср.} , м	h _{max.} , м	L, км	B _{max.} , км	B _{ср.} , км	ι, км	K _{п.}	K _{вид.}
0,23	144,6	0,70	1,30	0,80	0,44	0,30	2,15	0,71	2,67
K _{смк.}	K _{відк.}	K _{зл.}	V _{оз.} , тис.м ³	K	ΔS, км ²	**W _{пр.} , тис.м ³	a _{вод.}	Δ a _{вод.}	A _{ш.} , мм
0,54	0,33	1,14	164,0	0,04	25,87	750,6	4,58	0,22	27,56

*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води (H_{абс.}), глибина середня (h_{ср.}) та максимальна (h_{max.}), довжина (L), ширина максимальна (B_{max.}) та середня (B_{ср.}), довжина берегової лінії (ι); коефіцієнти – порізності берегової лінії (K_{п.}), видовженості озера (K_{вид.}), ємкості (K_{смк.}), відкритості (K_{відк.}), глибинності (K_{зл.}), об'єм озера (V_{оз.}), показник площі (K), питомий водозбір (ΔS), об'єм притічних вод з водозбору (W_{пр.}), умовний водообмін (a_{вод.}), питома водообмінність (Δ a_{вод.}), шар акумуляції (A_{ш.}). **Середньорічний модуль стоку, л/с · км² – 4,0.

Аналіз геохімічних показників на вміст сполук (Fe_2O_3 , CaO , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , SO_3 , у % на суху речовину) у донних відкладах оз. Вежицьке здійснений за даними п'яти точок зондування з інтервалом відбору проб через 0,50 м (табл. 2). Найбільші концентрації сполук Fe_2O_3 (11,95) зафіксовані у поперечнику (п/п) № 1, що розташований у північно-західній частині акваторії де переважають торфові відклади. Середні ж показники вмісту сполук Fe_2O_3 з усіх проб становлять 4,04. Концентрація сполук CaO знаходиться у межах 1,56 (п/п № 5) – 6,49 (п/п № 1). Вміст сполук K_2O у геохімічних пробах незначний, концентрація зростає з глибиною, знаходиться у межах від 0,14 (п/п № 2) до 0,45 (п/п № 5). Тенденцію до зростання концентрації хімічної речовини із глибиною профілів спостерігаємо для сполук Na_2O . Варіації сполук Na_2O такі: 0,06 (п/п №2, 4) до 0,18 (п/п № 5). Відбір проб стосовно сполук P_2O_5 , SO_3 , представлений лише на окремих горизонтах геохімічних профілів. Ступінь кислотності (рН сольової витяжки) донних відкладів оз. Вежицьке спостерігається від слабкокислої й близької до нейтральної (5,17-5,95) та до нейтральної і слаболужної (6,12-7,23). У верхніх горизонтах проб (до 0,5 м) ступінь кислотності в основному нейтральний (табл. 2).

Таблиця 2

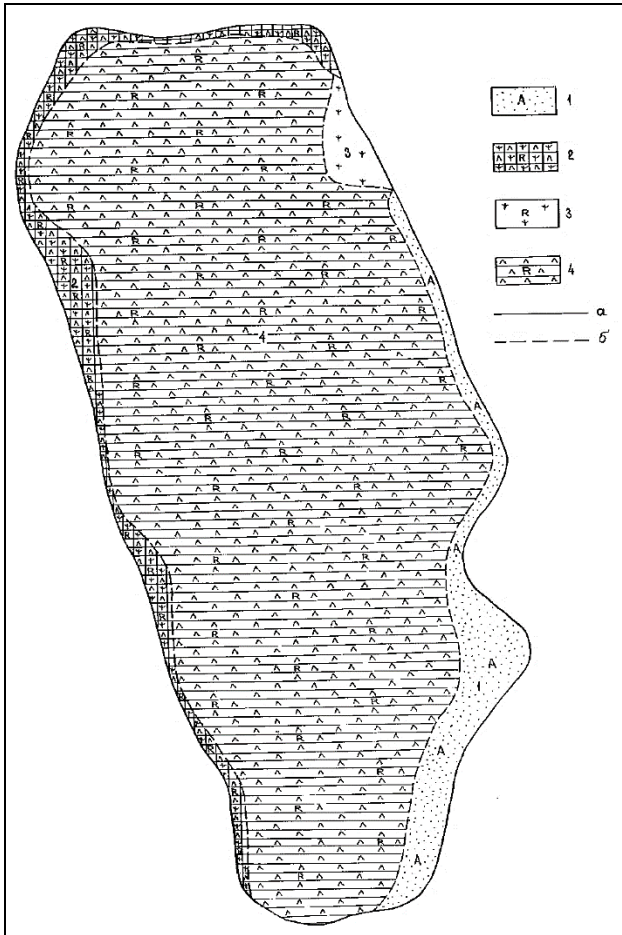
Геохімічні показники донних відкладів оз. Вежицьке*

№ з/п	Fe_2O_3	CaO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	рН
Поперечник № 1 (2/3)							
1.	2,69	1,90	0,18	0,08	–**	–	6,30
2.	8,17	6,49	0,40	0,15	1,17	1,27	7,23
3.	11,95	3,39	0,42	0,16	–	–	7,21
Поперечник № 2 (4/4)							
4.	3,51	2,24	0,14	0,06	1,16	1,69	6,40
Поперечник № 3 (5/3)							
5.	2,21	1,72	0,18	0,08	–	–	5,95
6.	7,12	1,66	0,33	0,12	0,93	1,47	6,45
Поперечник № 4 (7/4)							
7.	1,82	1,93	0,16	0,06	–	–	6,12
8.	2,33	2,03	0,17	0,07	1,47	1,41	5,85
9.	2,27	1,93	0,19	0,08	–	–	5,97
Поперечник № 5 (9/2)							
10.	2,28	1,56	0,22	0,08	1,43	1,49	6,32
11.	7,02	3,62	0,45	0,18	–	–	5,17

*Складено за матеріалами Київської ГРЕ. **Лабораторна діагностика проб не здійснювалася.

Запаси сапропелів (за оцінками КГРЕ) оз. Вежицьке становлять 209,9 тис. м³, а запаси на 60% вологість складають 61,5 тис. т. Природна вологість озерних сапропелів 89,0%, а зольності (у % на суху речовину) – 58,5%. Загальна площа під сапропелями перевищує площу водойми, тобто виходить за межі сучасної акваторії, й складає 0,33 км². Очевидно, саме таку площу мала прадавня озерна водойма.

За результатами польових інструментальних досліджень та фондових матеріалів науково-дослідних і пошукових установ нами складена ландшафтна картосхема ПАК оз. Вежицьке (рис. 2).



**Рис. 2. Ландшафтна структура ПАК оз. Вежицьке (зменшено з м-бу 1: 2 000)
1-4. – фації; межі: а – простого акваурочища, б – аквафації.**

Легенда до рис. 2

1. Мілководні абразійно-аккумулятивні піщані, розово-очеретяно-ситниково-татарникові, без температурної стратифікації, антропогенно модифіковані. 2. Мілководні аккумулятивні діатомово-глинисто-сапропелеві, що перекриті торфом малопотужні (0-1,5 м), осоково-ситниково-татарникові, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені. 3. Мілководні аккумулятивні піщані, що перекриті малопотужним (0-0,7 м) торфом, очеретяно-осоково-ситникові, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені. 4. Мілководні аккумулятивні діатомово-глинисто-сапропелеві малопотужні (0-1,8 м), харово-глодєєві, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.

ПАК оз. Вежицьке ми розглядаємо як просте акваурочище. В цьому ПАК ми виділили чотири аквафації. Усі аквафації мілководні й тому головними ознаками диференціації слугували літологічні особливості донних відкладів, геохімічні процеси, видовий склад водних та наземно-водних угруповань рослин, стан температурного режиму у літній сезон року, а також антропогенні зміни. Найбільшу площу (понад 80,0%) посідають діатомово-глинисто-сапропелеві малопотужні (0-1,8 м) аквафації (табл. 3). Периферійне положення в межах ПАК займають аквафації виду 1-2, вони незначні за площею і займають суттєвих трансформацій на контакті прибережно-аквальної зони басейну озера. Слід звернути увагу на радіоактивне забруднення донних відкладів ПАК оз. Вежицьке. За даними гама-спектрометричних проб (матеріали КГРЕ від 20.06.1987 р.) сапропелів, вміст радіоактивних елементів (активність у НКи/кг/ $\times 10^{-9}$) радію-228 (^{228}Ra) становить 2,13 (проба 1) та 0,27 (проба 2), цезію-134 (^{134}Cs) – 0,25, цезію-137 (^{137}Cs) – 1,80 (проба 1) та 0,35 (проба 2), калій-40 (^{40}K) – 25,1 (проба 1) і 6,9 (проба 2). Це й дало нам підстави зазначити, що аквафації «радіоактивно забрудненні» та антропогенно модифіковані з боку земельних господарських угідь с. Вежиця.

Таблиця 3

Територіальне розчленування ПАК оз. Вежицьке

Вид ПАК	Площа виду ПАК (га)	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду фації у межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подібності	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтно-роздільності
Аквафація								
1	1,80	7,8						
2	2,06	8,9						
3	0,61	2,6						
4	18,53	80,7						
Усього	23,00	100,0	4	100,0	5,75	0,17	0,696	0,750

Висновки. Ландшафтно-сукцесійні процеси, що сьогодні відбуваються у межах ПАК оз. Вежицьке, мають чітку тенденцію щодо трансформації його в озерно-болотний комплекс. До аспектів реабілітації даної водойми ми пропонуємо, зокрема, такі: 1. Вилучення у периферійній зоні озера вищої водної рослинності з допомогою водної косарки. 2. Утилізація з допомогою понтонного земснаряду верхнього (до 20 см) шару донних відкладів сапропелів як некондиційних ресурсів. 3. Проведення додаткового обстеження донних відкладів на вміст токсичних та радіоактивних елементів, їх відповідності сучасним нормам ГДК для сапропелів. У разі позитивної санітарно-екологічної експертизи налагодити видобуток сапропелів як цінних органічно-мінеральних

ресурсів для аграрного сектору. 4. Наступний етап має бути спрямований на техніко-економічне обґрунтування щодо використання водойми у якості спеціального товарного рибного господарства на орендних засадах. 5. Такі заходи важливі у зв'язку зі створенням нових територіально-адміністративних утворень «громад», які зобов'язані розробляти стратегію ландшафтного планування та збалансованого природокористування сільських територій. Озерно-басейнові системи Волинського Полісся розглядаються нами як локальні природно-господарські території і об'єкти муніципального управління. 6. Важливим аспектом наших пропозицій є регламентована (згідно норм екологічного законодавства України) господарська діяльність у межах водозбору оз. Вежицьке, де виявлені ділянки незаконного видобутку бурштину, що порушує гідрологічний режим озерно-басейнової системи.

Подальші ландшафтно-геохімічні дослідження ПАК озер Волинського Полісся мають бути спрямовані на розробку державної програми «Поліські озера: ресурсна оцінка і стратегія їх використання й охорони в умовах адміністративної реформи України».

1. Diatta J. Geochemical evaluation of bottom sediments from two polymictic lakes of central-west Poland / Jean Diatta, Agnieszka Ławniczak, Waldemar Szychalski, Jan Kryszak, Adam Choiński, Iryna Koralewska, Mieczysław Grzelak, Magdalena Janyszek // *Fresenius Environmental Bulletin*. – 2014. – Vol. 23. – № 9. – P. 2100–2106.
2. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся : Монографія : У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація / Л. В. Ільїн; за ред. В. М. Пащенко. – Луцьк : РВВ “Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 400 с.
3. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів : навч. посібник / Л. Л. Малишева. – К. : Либідь, 2000. – 472 с.
4. Мартынова М. В. Донные отложения как составляющая лимнических экосистем / М. В. Мартынова; Рос. акад. наук, Ин-т водных проблем. – М. : Наука, 2010. – 243 с.
5. Мартинюк В. О. Ландшафтно-геохімічні особливості природно-аквального комплексу озера Черне Велике (Шацький національний природний парк) / В. О. Мартинюк, О. В. Ільїна // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки. – 2013. – № 6 (255). – С. 30–38.
6. Мартинюк В. О. Ландшафтна структура водозбору озера Вежицьке (Волинське Полісся) // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку, наукова конференція (Львів, 2013). *Мат.-ли наук. конф. (12–15 вересня 2013 р. [Текст])*. – Львів : СПОЛОМ, 2013. – С. 50–52.
7. Мизандронцев И. Б. Химические процессы в донных отложениях водоемов / И. Б. Мизандронцев. – Новосибирск: Наука, 1990. – 175 с.
8. Міллер Г. П. Ландшафтознавство : теорія і практика : Навч. посібник / Г. П. Міллер, В. М. Петлін, А. В. Мельник. – Львів : Вид-й центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 172 с.
9. Paliulis D. Assessment of Lake Bottom Sediment Pollution by Lead and Cadmium / Dainius Paliulis // *Pol. J. Environ. Stud.* – 2014. – Vol. 23. – № 4. – P. 1273–1279.