



УДК 911.2: 502.51(285)

Мартинюк В.О.,  
кандидат географічних наук, доцент,  
професор кафедри екології, географії та туризму  
Рівненський державний гуманітарний університет

Зубкович І.В.,  
аспірант кафедри екології, географії та туризму  
Рівненський державний гуманітарний університет

## ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФІЧНА МОДЕЛЬ БАСЕЙНОВОЇ СИСТЕМИ ОЗЕРА КРИМНЕ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КАДАСТРОВОГО ПАСПОРТА

Актуалізується питання розробки кадастрових паспортів озер для потреб інтегрованого управління водними ресурсами. Обґрунтовуються морфолого-морфометричні та гідрологічні параметри басейну оз. Кримне (Волинське Полісся). Наведено деякі геохімічні показники ( $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $pH$ ) донних відкладів водойми. Проаналізовано географічні особливості сучасного стану озерно-басейнової системи, побудовано батиметричну та ландшафтні карти озера та її водозбору. Запропоновано цілісну ландшафтно-географічну модель оз. Кримне включити до бази даних із регіональної кадастрової паспортизації водойм уповільненого водообміну Волинського Полісся.

**Ключові слова:** озеро, озерно-басейнова система, ландшафтно-географічна модель, кадастр озер, кадастровий паспорт.

Актуализируется вопрос разработки кадастровых паспортов озер для нужд интегрированного управления водными ресурсами. Обосновываются морфолого-морфометрические и гидрологические параметры бассейна оз. Крымное (Волыньское Полесье). Приведены геохимические показатели ( $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $pH$ ) донных отложений водоема. Проанализированы географические особенности современного состояния озерно-басейновой системы, построены батиметрическая и ландшафтная карты озера и его водосбора. Предложено целостную ландшафтно-географическую модель оз. Крымное включить в базу данных по региональной кадастровой паспортизации водоемов замедленного водообмена Волыньского Полесья.

**Ключевые слова:** озеро, озерно-басейновая система, ландшафтно-географическая модель, кадастр озер, кадастровый паспорт.

### Martyniuk V.O., Zubkovych I.V. LANDSCAPE-GEOGRAPHICAL MODEL OF THE BASIN SYSTEM OF LAKE KRYMNE FOR THE FORMATION OF A CADASTRAL PASSPORT

The issue of developing cadastral passports of lakes for the needs of integrated water resources management is currently under discussion. Morphological-morphometric and hydrological parameters of the basin of the ocean are substantiated Krymne (Volyn Polissya). Some geochemical indices ( $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $pH$ ) of the bottom sediments of the reservoir are given. The geographical features of the present state of the lake-basin system are analyzed, bathymetric and landscape maps of the lake and its catchment area are constructed. An integral landscape-geographic model of the lake is proposed Krymne to include in the database of regional cadastral certification of reservoirs of slow water exchange Volyn Polissya.

**Key words:** lake, lake-basin system, landscape-geographical model, cadastre of lakes, cadastral passport.

**Постановка проблеми.** Комплексне використання озер за басейновим принципом, згідно з директивою ЄС в галузі водної політики [1], вимагає кадастрового обліку та розробки екологічних (географічних) паспортів конкретних водойм, які й мають стати базовою основою регіональної стратегії інтегрованого управління водними ресурсами. Такі роботи ведуться науково-дослідними та проектно-пошуковими установами (облводгоспи, облуправління з водних ресурсів, басейнові

управління з водних ресурсів, експедиції тощо), галузевими навчально-науковими інститутами та кафедрами, окремими дослідниками.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кадастрові дослідження водних ресурсів ведуться українськими та зарубіжними дослідниками, зокрема В.І. Вишневським [2], М.М. Паламарчук [3], Швобсом Г.І. та ін. [4], М.Ю. Калініним та ін. [5–6], Л.П. Курганевич [7], А.В. Яциком та ін. [8], М.І. Кирилюком [9], а стосовно кадастру безпосередньо озер-

них водойм відомі праці Л.В. Ільїна [10–11], Б.П. Власова [12], А. Хоїнські [13], В.К. Хільчевського [14], А.В. Ізмайлової [15] та інших вчених. Від 21.12.2017 р. Державне агентство водних ресурсів України відкрило геопортал «Водні ресурси України» [16]. Багаторічні дослідження озер Українського Полісся, що проводяться нами, спрямовані на розробку та формування кадастрових паспортів за басейновим принципом з ландшафтними картами природно-аквальної комплексів та їхніх водозборів, а також гідрологічним, гідрохімічним, гідробіологічним блоками й основними рекомендаціями щодо раціонального використання й охорони озер.

**Постановка завдання.** Мета дослідження – розкрити ландшафтно-географічні особливості сучасного стану озерно-басейнової системи (ОБС) оз. Кримне для формування кадастрового паспорта водойми. У процесі дослідження були використані праці з ландшафтознавства [17], лімнології [18], географічного моделювання басейнових систем [19–20], а також урахований особистий досвід ландшафтних [21–22] та конструктивно-географічних досліджень ОБС [23]. Частково в роботі були залучені фондові матеріали Київської ГРЕ.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Озеро Кримне розміщене в Ниж-



Рис. 1. Місце оз. Кримне на схемі фізико-географічного районування Волинського Полісся

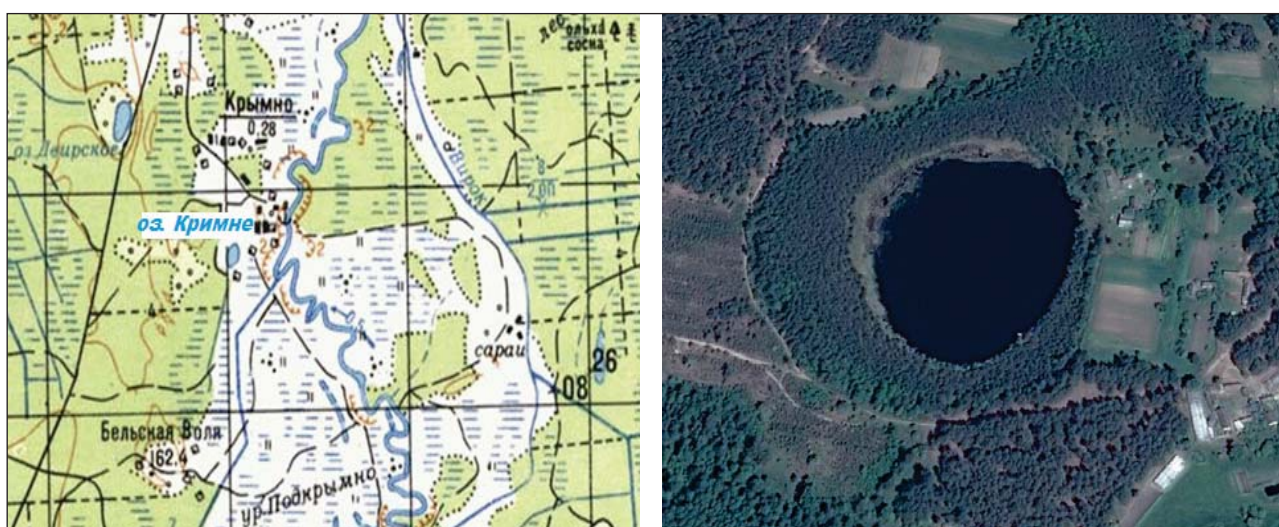


Рис. 2. Територіальна локалізація басейну оз. Кримне



ньостирському фізико-географічному районі Волинського Полісся (рис. 1) й приурочене до місцевості високих межиріч на водно-льодовикових пісках з близьким заляганням крейдових мергелів. Західна частина водозбору озера частково знаходиться на землях Мульчицького лісництва, кв. 48, 52. Територіальна локалізація ОБС оз. Кримне наведена на рис. 2.

Зліва – розміщення озера в басейні р. Стир (фрагмент топографічної карти 1:100 000), справа – вигляд акваторії водойми на космознімку (дата зйомки 2016 р., запозичено з Google Earth).

Озеро представляє водойму округлої форми злегка витягнуту з півночі на південь. За результатами гідрологічного профілювання з поверхні льоду, а також використання космознімків високої роздільної здатності, ГІС-пакету *MapInfo Professional* 11.0 [24] нами побудовано батиметричну карту оз. Кримне (рис. 3).

Площа озера незначна й становить 0,03 км<sup>2</sup>. Водойму із заходу і півночі оточує пояс макрофітів, який добре ідентифікується на космічному знімку. Перший пояс високорослих повітряно-водних рослин (очерет, осока, рогіз, ситник та ін.) займає площу 0,2721 га, а другий пояс низькорослих повітряно-водних рослин та з плаваючими листками (рдесники, латаття біле, глечики жовті тощо) – 0,5244 га. Підводна рослинність представлена переважно елодеєю. Відсоток заростання дна складає близько 40%.

Максимальна глибина води озера – 6,5 м, середня – 3,14 м. Довжина озера 0,20 км, ширина максимальна 0,18 км, середня – 0,15 км. Береги низькі, північно-західна частина водо-

йми заболочена. Берегова лінія виражена чітко, порізана слабо. Довжина берегової лінії 0,67 км. Розрахунки деяких лімнологічних коефіцієнтів такі: порізаності берегової лінії – 0,62, видовженості озера – 1,33, ємкості – 0,48, глибинності – 10,1. Озеро безстічне; основне джерело живлення – атмосферні опади. Об'єм водних мас озера становить 81,6 тис. м<sup>3</sup>. Інші характеристики наведені в таблиці 1.

Схили улоговини озера круті; донні відклади представлені сапропелем. Максимальна потужність сапропелю, за даними Київської

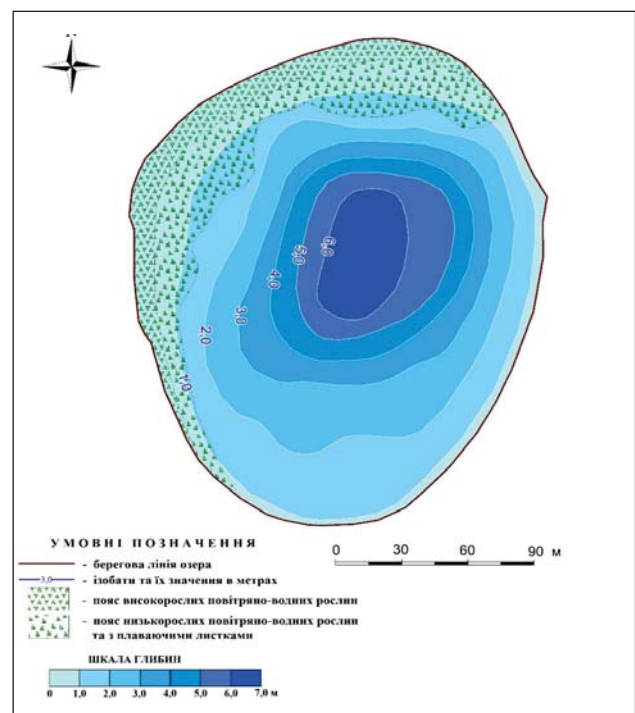


Рис. 3. Батиметрична карта оз. Кримне

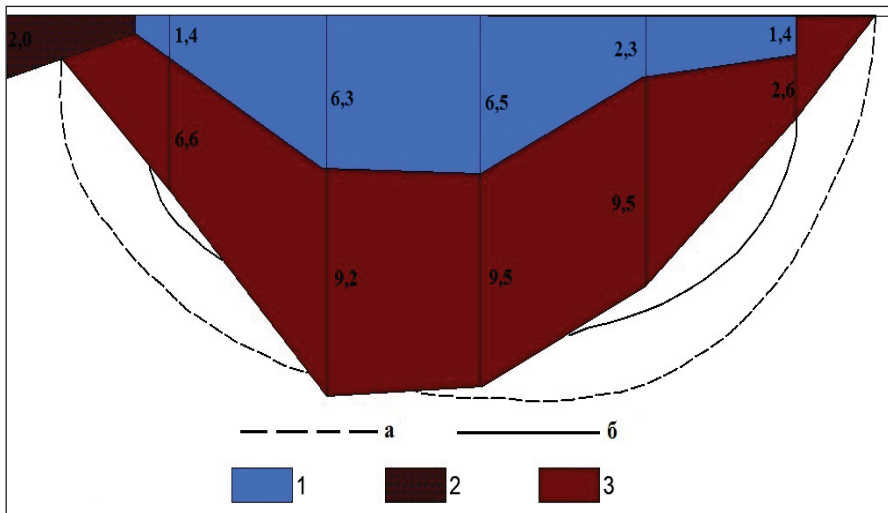
Таблиця 1

### Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Кримне

* $F$ , км <sup>2</sup>	$H_{абс.}$ , м	$h_{ср.}$ , м	$h_{max.}$ , м	$L$ , км	$B_{max.}$ , км	$B_{ср.}$ , км	$l$ , км	$K_n$	$K_{вид.}$
0,03	154,9	3,14	6,5	0,20	0,18	0,15	0,67	0,62	1,33
$K_{емк.}$	$K_{відк.}$	$K_{гл.}$	$V_{оз.}$ , тис. м <sup>3</sup>	$K$	$\Delta S$ , км <sup>2</sup>	** $W_{пр.}$ , тис. м <sup>3</sup>	$a_{вод.}$	$\Delta a_{вод.}$	$A_{ш.}$ , мм
0,48	0,01	10,1	81,6	0,13	7,67	290,1	3,56	0,28	354,8

\*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 ( $l$ ); коефіцієнти – порізаності берегової лінії ( $K_n$ ), видовженості озера ( $K_{вид.}$ ), ємкості ( $K_{емк.}$ ), відкритості ( $K_{відк.}$ ), глибинності ( $K_{гл.}$ ), об'єм озера ( $V_{оз.}$ ), показник площі ( $K$ ), питомий водозбір ( $\Delta S$ ), об'єм приточних вод з водозбору ( $W_{пр.}$ ), умовний водообмін ( $a_{вод.}$ ), питома водообмінність ( $\Delta a_{вод.}$ ), шар акумуляції ( $A_{ш.}$ ). \*\*Середньорічний модуль стоку, л/с · км<sup>2</sup> – 4,0.





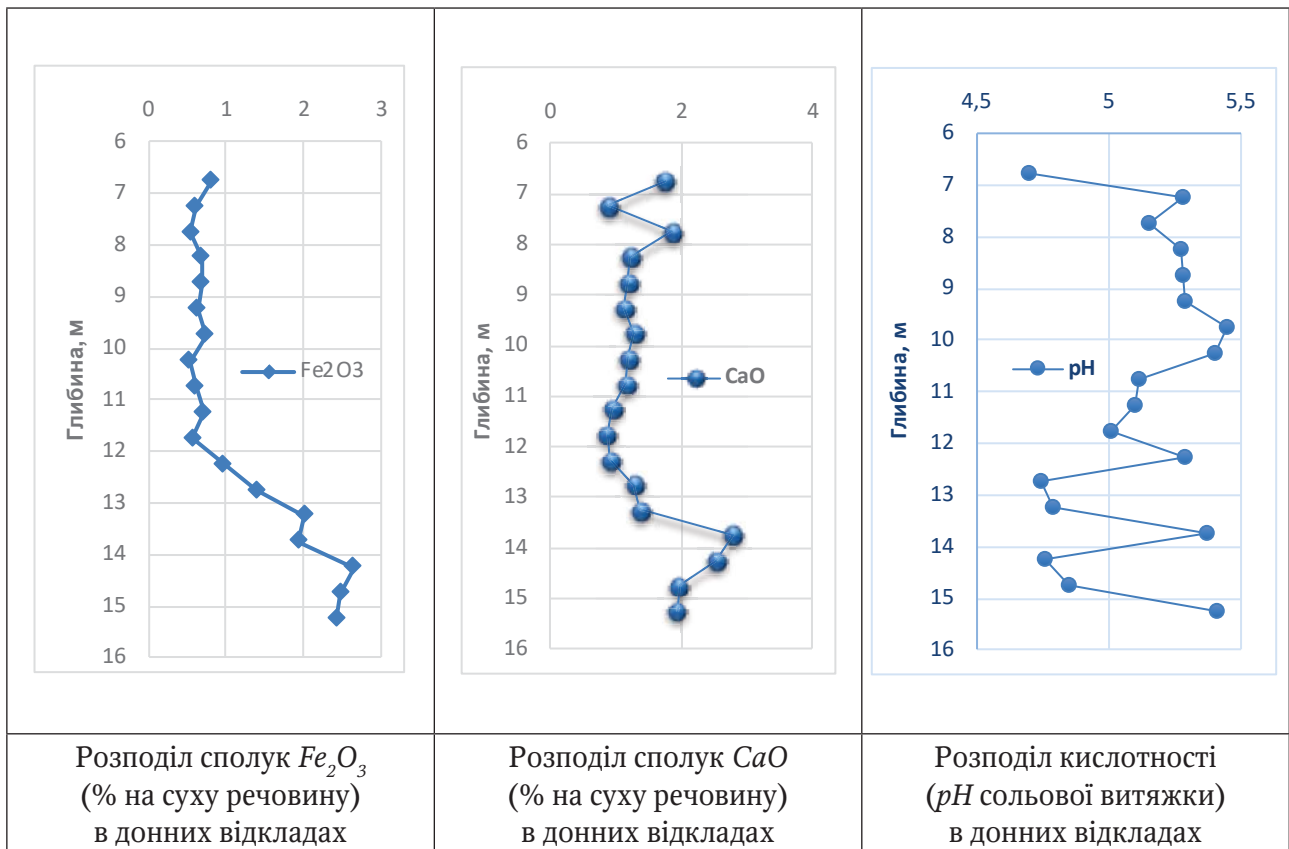
**Рис. 4. Повздовжній профіль оз. Кримне, що показує співвідношення потужності водної товщі та відкладів сапропелю (побудовано за матеріалами Київської ГРЕ)**

Умовні позначення: а – нульова межа озерних відкладів, б – лінія дзеркала води; 1 – вода, 2 – торф, 3 – сапропель.

Запаси сапропелю (за категорією С<sub>2</sub>) за природної вологості 94,1% становлять 272 тис. м<sup>3</sup>, а в перерахунку на умовну 60% вологість – 40,5 тис. т. Потужність пелогену становить 0,1–0,3 м. Розподіл деяких геохімічних характеристик донних відкладів оз. Кримне наведено на рис. 5.

ГРЕ, становить 9,5 м, а середня – 6,8 м. З урахуванням максимальної глибини води та максимальної потужності озерних відкладів глибина улоговини становить 16 м (рис. 4). Сапропелеві відклади поширені не лише в улоговині водойми, але й частково в межах озерної тераси, що засвідчує про зменшення площі акваторії від її «прадавнього» стану й старіння озера.

Результати батиметричного знімання та гідрологічних розрахунків, аналізу видового різноманіття водних рослинних угруповань, а також геохімічної оцінки донних відкладів озера



**Рис. 5. Деякі геохімічні характеристики донних відкладів оз. Кримне.**

(Графіки побудовано за матеріалами Київської ГРЕ, зондувальна точка відбору проб розташована за 80,0 м від південного берега водойми; відбір проб здійснювався з інтервалом через 0,5 м)



були покладені в основу побудови ландшафтної карти природно-аквального комплексу (далі – ПАК) оз. Кримне (рис. 6).

**I. Літоральне акваідурочище на піщано-мулистых, торфово-болотних відкладах та органо-залістому сапропелі, що сформувалися на алювіальних пісках з видовим різноманіттям надводних і підводних макрофітів.**

*Аквафації:* **1.1.** Мілководні, абразійно-аккумулятивні торфово-сапропелеві, рогово-очеретяно-ситникових асоціацій, з однорідним температурним режимом. **1.2.** Мілководні, аккумулятивно-транзитні піщано-мулисті та органо-залістому-сапропелеві, лепехово-рдесниково-лататтевих асоціацій, з однорідним температурним режимом. **1.3.** Мілководні, аккумулятивні піщано-мулисті з лінзами органо-залістому сапропелю, локальних елодейно-рдесникових асоціацій, з однорідним температурним режимом. **1.4.** Мілководні, транзитно-аккумулятивні органо-залістому сапропелеві мало- (2,5–4,5 м) та середньопотужні (4,5–6,0 м), з вільно плаваючими водоростями та однорідним температурним режимом.

**II. Субліторально-профундальне акваідурочище на водоростево-залістому та органо-вапняковому сапропелі, що сформувалися на алювіальних пісках та крейдо-мергельних породах зі збідненим видовим різноманіттям підводної рослинності.**

*Аквафації:* **2.1.** Субліторальні, аккумулятивно-транзитні водоростево-залістому-сапропелеві середньопотужні (6,0–7,0 м), з поодинокими плаваючими водоростями та однорідним температурним режимом. **2.2.** Профундальні, аккумулятивні органо-вапнякові-сапропелеві потужні (7,0–9,5 м), з поодинокими плаваючими водоростями та незначною температурною стратифікацією влітку.

Згідно з методикою [25], розглядаючи оз. Кримне як складне акваурочище, ми виокремили в ньому літоральне та субліторально-профундальне акваідурочища. Найбільшим за площею (понад 68%) та видовим різноманіттям локальних ПАК відзначається літоральне акваідурочище, тут виділено чотири види аквафацій із п'ятьма ландшафтними контурами (табл. 2). Два пояси макрофітів у північ-

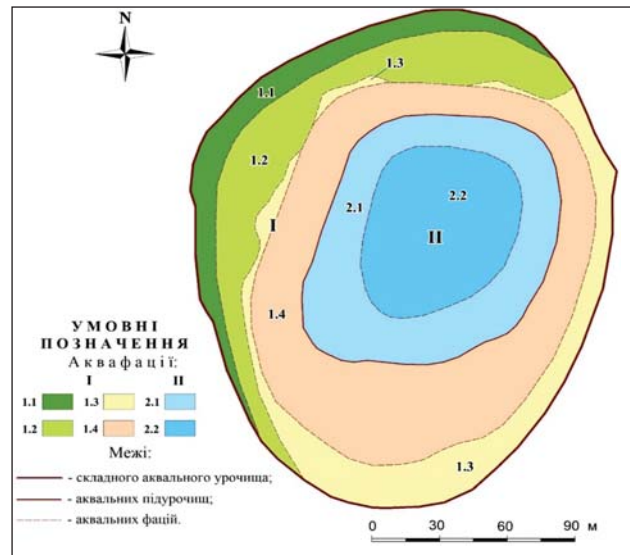


Рис. 6. Ландшафтна структура ПАК оз. Кримне

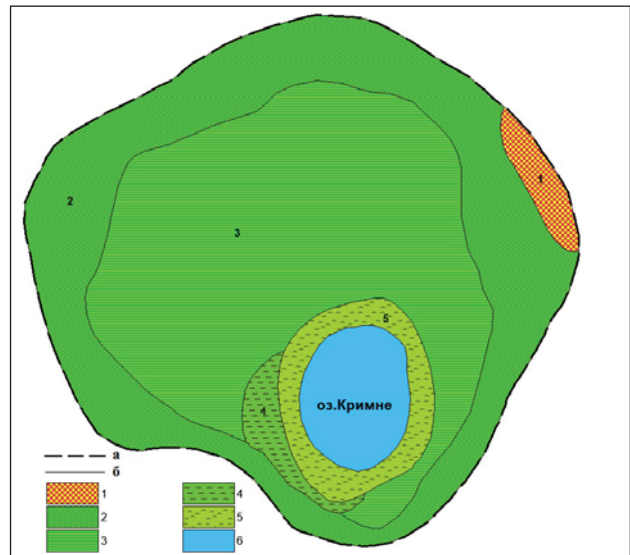


Рис. 7. Ландшафтна структура водозбору оз. Кримне (м-б 1: 25 000). 1-5. – урочища, 6 – складне акваурочище; межі: а – водозабору, б – урочищ

но-західній частині озера виступають своєрідним буфером щодо проникнення біогенних елементів у водойму, тим самим запобігаючи її евтрофікації. З другого боку – відмерлі рештки вищої водної рослинності, накопичуючись у літоральній частині (аквафація 1.1) озера, поглиблюють лімнічно-сукцесійні процеси, що в подальшому призведе до зменшення площі дзеркала водойми. У субліторально-профундальному акваідурочищі (близько 32% площі), що уособлює центральну частину водойми, виділено два види аквафацій. Ланд-

шафтні показники, зокрема індекс подрібненості, коефіцієнти складності й роздрібненості наведені у табл. 2. Вони важливі в порівнянні з ландшафто-метричною структурою суміжних ПАК озер даного ландшафту.

Важливою складовою частиною озера-басейнової системи (далі – ОБС) є водозбір озера. Від геоecологічних процесів, що протікають у межах водозбору, буде залежати гідроеcологічна ситуація в самій водоймі. Площа водозбору оз. Кримне становить 0,23 км<sup>2</sup>. За результатами польових досліджень нами складена ландшафтна карта водозбору озера (рис. 2).

**1.** Високопідняті гряди та горби з похилими (10–15°) схилами, вкриті дубово-сосновими та сосновими чагарничково-лишайниковими лісами на дерново-прихованопідзолистих піщаних слабоцебенюватих ґрунтах. **2.** Слабопохилі (5–10°) привододільні схили, вкриті березово-сосновими та дубово-сосновими чорничниково-зеленомоховими лісами на дерново-підзолистих піщаних та супіщаних слабоцебенюватих ґрунтах. **3.** Хвилясті ділянки межиріч, вкриті березово-сосновими чорничниково-зеленомоховими лісами на дерново-слабопідзолистих глеюватих та дернових глеюватих піщаних та супіщаних ґрунтах, частково забудовані та розорані. **4.** Болотні пониження, вкриті пухівково-осоково-сфагно-

вими угрупованнями з розрідженою вільхою та осокою на болотних середньопотужних і потужних ґрунтах, частково осушені. **5.** Озерна тераса, що в повільно заливається водою, вкрита ситниково-різнотравно-осоковими угрупованнями на лучних малорозвинутих глейових піщаних та супіщаних і лучноболотних ґрунтах, що підстеляються сапропелем. **6.** Озерна улоговина овальної форми карстового походження, з видовим різноманіттям підводних і надводних макрофітів на сапропелі, що сформувався на алювіальних пісках.

У межах водозбору нами виділено шість геокомплексів рангу урочища, в тому числі складне акваурочище самого озера. Урочища високопіднятих горбів, гряд та схилів опоясують привододільну частину водозбору озера. Близько 50% водозбірної площі займають урочища хвилястих ділянок межиріч. Природні комплекси болотних понижень та озерна тераса тяжіють до озера. Саме ці ландшафтні урочища зазнають помітних природних та антропогенних трансформацій.

**Висновки з проведеного дослідження.**

**1.** Представлена ландшафтно-географічна модель ОБС оз. Кримне, що включає батиметричну та ландшафтні карти, основні гідрологічні, геохімічні та геокомплексні параметри ПАК, має бути покладена в основу майбутнього

Таблиця 2

**Складність територіального розчленування ПАК оз. Кримне**

Вид ПАК		Площа виду ПАК (га)		% площі виду від загальної площі		Кількість контурів виду фацій в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подрібненості	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтної роздрібненості
(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація	(Під-) урочище	Фація						
<b>i</b>		<b>2,319</b>		<b>68,23</b>		<b>5</b>	<b>71,44</b>	<b>0,464</b>	<b>2,156</b>	<b>10,776</b>	<b>0,800</b>
	1.1		0,272		8,01						
	1.2		0,501		14,74						
	1.3		0,465		13,68						
	1.4		1,081		31,80						
<b>ii</b>		<b>1,080</b>		<b>31,77</b>		<b>2</b>	<b>28,58</b>	<b>0,54</b>	<b>1,852</b>	<b>3,704</b>	<b>0,500</b>
	2.1		0,622		18,31						
	2.2		0,458		13,46						
<b>Усього</b>	<b>3,399</b>	<b>3,399</b>	<b>3,399</b>	<b>100,00</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>	<b>0,486</b>	<b>2,059</b>	<b>14,403</b>	<b>0,857</b>	



кадастрового паспорта озера, який увійде до бази даних з регіональної кадастрової паспортизації водойм уповільненого водообміну Волинського Полісся. 2. Ландшафтно-геохімічне зондування донних відкладів ПАК та їх лабораторна діагностика показали, що оз. Кримне – карстового генезису. Ними виявлено, що контактна зона на межі озерної тераси та літоралі ПАК зазнає суттєвих природно-антропогенних трансформацій. Близько 0,5 га площі тераси навколо водойми сформовані озерним сапропелем, що засвідчує про зменшення площі водного дзеркала. 3. Основним напрямом природно-господарського використання озера може бути рекреаційне рибальство. Подальші дослідження оз. Кримне мають бути спрямовані на проведення детальних гідрохімічних та гідробіологічних пошуків озера й розробки природно-господарської моделі збалансованого природокористування цієї озерно-басейнової системи.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. DIRECTIVE 2000/60/EC of the European Parliament and of the council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. URL: [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=PDF) (дата звернення: 26.04.2018).
2. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. К.: Віпол, 2000. 376 с.
3. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.В. Водний фонд України: довідник; за ред. В.М. Хорева, К.А. Алієва. К.: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
4. Швебс Г.І., Игошина М.І. Каталог річок і водойм України: навч.-довід. посібник. Одеса: Астропринт, 2003. 392 с.
5. Калинин М.Ю., Волчек А.А. Водные ресурсы Витебской области. Минск: Белсенс, 2004. 144 с.
6. Калинин М.Ю., Волчек А.А. Водные ресурсы Гомельской области. Минск: Белсенс, 2007. 143 с.
7. Курганевич Л.П. Водний кадастр: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 116 с.
8. Яцик А.В., Грищенко Ю.М., Волкова Л.А., Пашенко І.А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: підручник для студентів вищих навч. закладів. К.: Генеза, 2007. 360 с.
9. Кирилюк М.І. Система державного водного кадастру: навч. посіб. Чернівці: Рута, 2011. 119 с.
10. Ільїн Л.В., Мартинюк В.О. Озера України: довідник. Львів: Ред.-видав. відділ Львів. держ. ун-ту, 1998. 52 с.
11. Ільїн Л.В. Озера та штучні водойми України: просторова диференціація та ресурси. Український географічний журнал. 2011. № 3. С. 27–32.
12. Озера Беларусі: справочник / Б.П. Власов и др. Минск: БГУ, 2004. 284 с.
13. Choiński A. Katalog jezior Polski. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, 2006.
14. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: довідник / В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунар'юв, О.Є. Ярошевич; за ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. К.: «Інтер-прес ЛТД», 2014. 164 с.
15. Измайлова А.В., Ульянова Т.Ю. Информационная система «Озера России». Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2014. № 6. С. 21–28.
16. Державне агентство водних ресурсів України. Державний водний кадастр: облік поверхневих водних об'єктів. URL: <http://map.davr.gov.ua:44481> (дата звернення: 26.04.2018).
17. Міллер Г.П., Петлін В.М., Мельник А.В. Ландшафтознавство: теорія і практика: навч. посібник. Львів, 2002. 172 с.
18. Эдельштейн К.К. Лимнология: учеб. пособие для бакалавриата. 2-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2017. 398 с.
19. Козаченко Т.І., Пархоменко Г.О., Молочко А.М. Картографічне моделювання: навч. посіб. для вузів. Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. 320 с.
20. Самойленко В.М., Іванок Д.В. Моделювання басейнових геосистем: монографія. К.: ДП «Прінт Сервіс», 2015. 208 с.
21. Мартинюк В. Ландшафтно-басейнова модель кадастру заповідних та рекреаційних озерних систем. Вісник Львівського ун-ту. Сер. «Географія». Львів, 2014. Вип. 45. С. 71–83.
22. Мартинюк В.О., Зубкович І.В. Ландшафтно-географічна модель екологічного паспорта басейнової системи озера Озерце (Волинське Полісся) Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2017. № 3–4. С. 29–39.
23. Martyniuk V. Constructive geographical model of the lake-basin specialized recreational system (on the example of the lake Ostrivske, Ukrainian Polesia). Journal of Wetlands Biodiversity. 2015. Volume 5. PP. 115–126.
24. MapInfo. MapInfo Professional 11.0. Руководство пользователя. © 2011 Pitney Bowes Software Inc. 625 с. URL: <http://service.rintd.ru/sites/default/files/MapInfo%20Professional%2011.0.%20Руководство%20пользователя%20-%202011.pdf> (дата звернення: 29.06.2017).
25. Мартинюк В.О. Ландшафтно-лімнологічний аналіз басейнової (озерної) геосистеми. Наукові записки Тернопільського державного педагогічного ун-ту. Сер. «Географія». Тернопіль, 1999. № 2. С. 29–36.