

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНО-АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОЗЕР УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Мартынюк В.А., Андрийчук С.В., Зубкович И.В.

*Ривненский государственный гуманитарный университет,
г. Ривне, Украина, martynyukVO@gmail.com*

Обосновываются потребности и сущность ландшафтно-географического моделирования природно-аквальных комплексов (ПАК) озер Украинского Полесья. Представлены цифровая батиметрическая модель озера Озерненское, гидрологический профиль и лимнометрические параметры водоема. Построена ландшафтная карта ПАК озера Озерненское и выполнена ландшафтно-метрическая оценка этого природного образования. Предлагается использовать ландшафтно-географические модели озер для создания кадастровых, ресурсно-географических, геоэкологических паспортов, а также для целей сбалансированного природопользования локальных территорий.

Ключевые слова: озеро; природный аквальный комплекс; ландшафтная модель озера; Украинское Полесье.

THE LANDSCAPE-GEOGRAPHIC MODELING OF NATURAL-AQUATIC COMPLEXES OF THE LAKES OF UKRAINIAN POLESSIA

Martyniuk V.A., Andriichuk S.V., Zubkovych I.V.

*Rivne State University of Humanities,
Rivne, Ukraine, martynyukVO@gmail.com*

The needs and essence of landscape-geographical modeling of natural-aquatic complexes (NAC) of the lakes of Ukrainian Polessia are being justified. The digital bathymetric model of Ozernenske lake, the hydrological profile and limnometric parameters of the reservoir have been presented. A landscape map of the NAC of Ozernenske lake has been constructed and a landscape-metric assessment of this natural formation has been made. It is proposed to use landscape-geographical models of the lakes to create cadastral, resource-geographical, geo-ecological passports, as well as for the purpose of balanced environmental management of local territories.

Key words: lake; natural-aquatic complex; landscape model of the lake; Ukrainian Polessia.

Постановка проблемы. Украинское Полесье занимает южную часть Полесской низменности и частично южную часть Приднепровской низменности. Этот природный регион общей площадью более 113 км² (около 20% территории страны) представляет зону смешанных лесов Украины, а с точки зрения физико-географического районирования является Полесским краем [4].

Украинское Полесье отличается высокой плотностью речной сети, значительным количеством живописных озер и болот, близким залеганием к поверхности грунтовых вод, а также большими запасами подземных вод.

Высокая заозёрность Украинского Полесья побуждает к ландшафтно-географическим исследованиям этих водоемов, как природных аквальных комплексов (ПАК). Разработка и составление ландшафтно-географических моделей ПАК озер необходимы для кадастровых целей, ресурсно-географических, геоэкологических паспортов, а также для мониторинга ландшафтно-сукцессионных процессов водоемов.

Цель исследования – раскрыть сущность и особенности ландшафтно-географической модели ПАК оз. Озёрненское (Украинское Полесье) для целей региональной геоэкологической паспортизации озер.

Методикой исследования послужили работы по ландшафтоведению [6; 7], лимнологии [3], а также многолетний опыт ландшафтно-лимнологических

исследований озерно-бассейновых систем [2; 5]. Частично использовались фондовые источники Киевской ГРЭ по изысканиям озерных сапропелей Украинского Полесья.

Результаты исследования. Озеро Озёрненское расположено в западной части Украинского Полесья и территориально приурочено к Любомльско-Ковельскому физико-географическому району; локализация вблизи населенного пункта Озерное (Ковельский административный район). Водоем сформировался в долине р. Стоход, где проходит Стоходско-Могилёвская тектоническая зона глубинного разлома шириной трассирования в этом физико-географическом районе от 1,0 до 3,0 км [1].

Озеро представляет собой небольшой водоем общей площадью 0,15 км². По данным гидрологического профилирования, проведенного нами в последней декаде февраля 2018 г. со льда озера, максимальная глубина воды составила 10,5 м, а средняя – 5,39 м. Погрешность измерений – до 0,15 м. Цифровая батиметрическая модель озера (см. рисунок 1) показала резкое уплотнение изобат, начиная от отметки 2,0 м и глубже. Около 22,0% площади водоема покрыты зарослями макрофитов, а также локально заболоченными участками, местами с кустарниками ивняка. Гидрологический профиль через центральную часть оз. Озёрненское (см. рисунок 2) демонстрирует котловину водоема в поперечном сечении. Более 60,0% площади озера имеет глубину воды более 2,0 м.

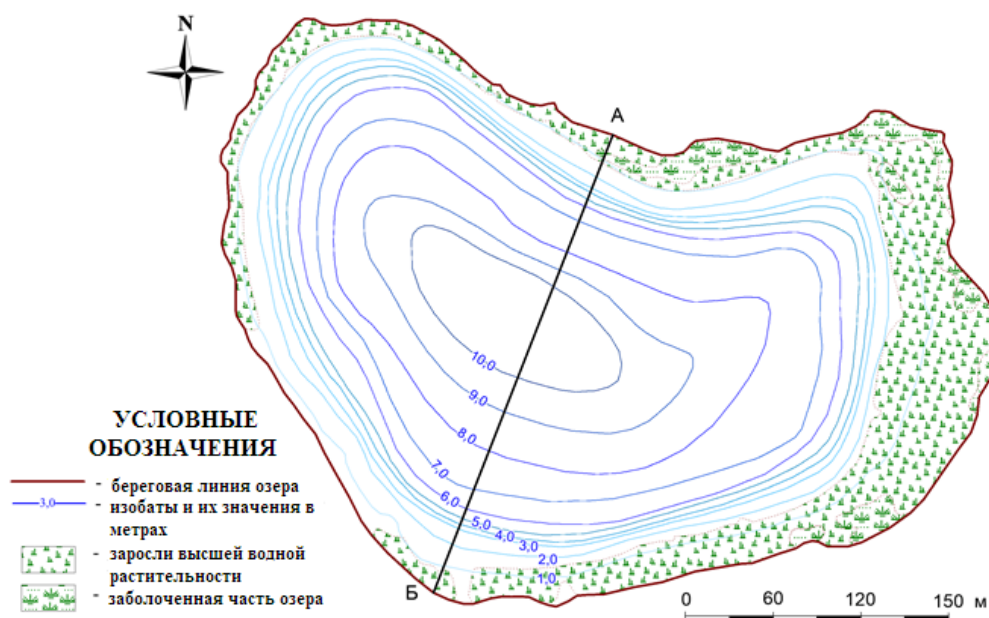


Рис. 1. Батиметрическая модель оз. Озёрненское

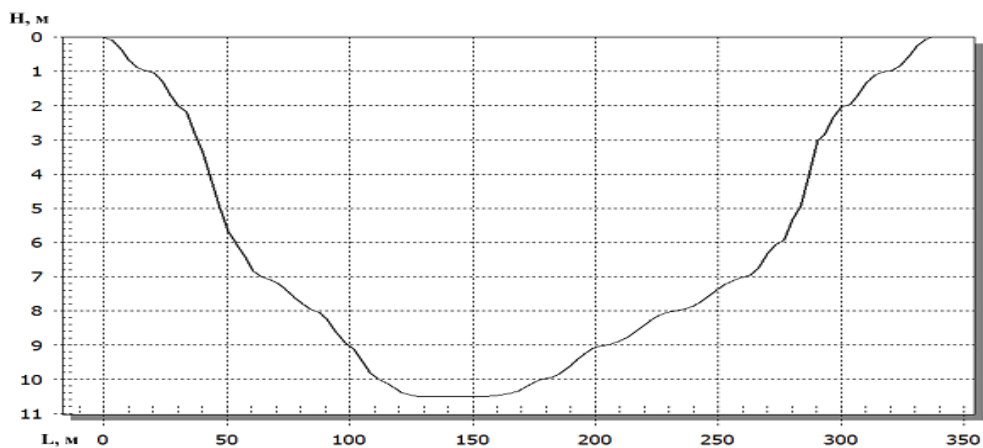


Рис. 2. Гидрологический профиль оз. Озёрненское (поперечное сечение по линии А-Б)

Длина оз. Озёрненское составляет 0,515 км, ширина максимальная – 0,430 км и средняя – 0,291 км (табл. 1). Длина береговой линии водоема – 1,595 км. Объем водных масс озера составляет 1102,0 тыс. м³. Площадь водосбора незначительная – 1,68 км². Озеро бессточное. Основной источник питания – атмосферные осадки. Не исключено, что подземным стоком озеро связано с р. Стоход. Нами рассчитаны некоторые лимнические коэффициенты (извилистости береговой линии, удлинённости, ёмкости, открытости, глубинности), а также показатели в системе «озеро-водосбор», которые приведены в табл.1.

Таблица 1

Морфометрические и гидрологические параметры оз. Озёрненское

$*F,$ км ²	$H_{абс.},$ м	$h_{ср.},$ м	$h_{max.},$ м	$L,$ км	$B_{max.},$ км	$B_{ср.},$ км	$l,$ км	$K_{изв.}$	$K_{удл.}$
0,15	165,2	5,39	10,5	0,515	0,430	0,291	1,595	0,656	1,770
$K_{ёмк.}$	$K_{откр.}$	$K_{сл.}$	$V_{оз.},$ тыс. м ³	K	$\Delta S,$ км ²	$W_{пр.},$ тыс. м ³	$a_{вод.},$	$\Delta a_{вод.},$ мм	$A_{сл.},$ мм
0,513	0,028	10,151	1102,0	0,089	11,2	212,0	0,192	5,198	656,0

*Площадь (F), абсолютная отметка уровня воды ($H_{абс.}$), глубина средняя ($h_{ср.}$) и максимальная ($h_{max.}$), длина (L), ширина максимальная ($B_{max.}$) и средняя ($B_{ср.}$), длина береговой линии (l), коэффициенты – изрезанности береговой линии ($K_{изв.}$), удлинённости озера ($K_{удл.}$), ёмкости ($K_{ёмк.}$), открытости ($K_{откр.}$), глубинности ($K_{сл.}$), объём озера ($V_{оз.}$), показатель площади (K), удельный водосбор (ΔS), объём приточных вод с водосбора ($W_{пр.}$), условный водообмен ($a_{вод.}$), удельный водообмен ($\Delta a_{вод.}$), слой аккумуляции воды на поверхность водосбора ($A_{сл.}$).

Для построения ландшафтной карты ПАК важным компонентом есть донные отложения водоема, их состав, мощность, геохимические особенности. В оз. Озёрненском представлены торфяно-болотные, песчаные, песчано-илистые и сапропелевые отложения. Максимальная мощность донных отложений составляет до 8,0 м, средняя – 3,0 м. Толща пелогена достигает 0,3 м. Мощность донных отложений резко увеличивается от берега к середине котловины озера. За пределами зеркала воды озерные отложения сапропеля расположены неширокой полосой 20,0-50,0 м на северном пониженном берегу. В озере представлен в основном водорослево-известковый вид сапропеля. Основные геохимические показатели сапропеля приведены в табл. 2. Запасы сапропеля, по материалам Киевской ГРЭ, при естественной влажности 91,8% составляют 504,0 тыс. м³. В перерасчете на условную влажность 60,0% составляют 107,0 тыс. тонн.

Таблица 2

Средние показатели геохимической оценки сапропеля оз. Озёрненское*

Вид сапропеля	Влаж-ность	Золь-ность	Fe_2O_3	CaO	P_2O_5	$S_{общ.}$ (50,0%)	$N_{общ.}$ (50,0%)	K_2O	Na_2O	pH
			(в % на сухое вещество)							
Водорослево-известковый	91,14	38,4	4,15	15,85	0,39	1,92	2,71	0,22	0,10	7,62

*Обобщено по материалам Киевской ГРЭ.

Гидролого-батиметрическая модель водоема, геохимический состав донных отложений, видовое разнообразие надводных и подводных растений в летнем сезоне, а также особенности температурного режима озера в летнее время служат основой для построения ландшафтной карты ПАК (см. рисунок 3). Данный ПАК мы рассматриваем как сложное акваурочище в котором выделены три вида акваподурочищ: литоральное, сублиторально-профундальное и профундальное. Наиболее сложным в ландшафтном разнообразии (16 контуров) ПАК озера есть литоральное акваподурочище (38,11%

площади). Очень сложно было дифференцировать виды аквафаций, которые на границе береговой зоны и литорали озера. Это связано с тем, что юго-восточная и северная части литорального акваподурочища испытывают существенных природно-антропогенных трансформаций. Переходное положение занимает сублиторально-профундальное акваподурочище (22,37%), где нами выделено два вида фаций. Наибольшую площадь (около 40,0%) занимает профундальное акваподурочище с двумя видами аквафаций. Сложность ландшафтной структуры ПАК оз. Озёрненское приведена в табл. 3.

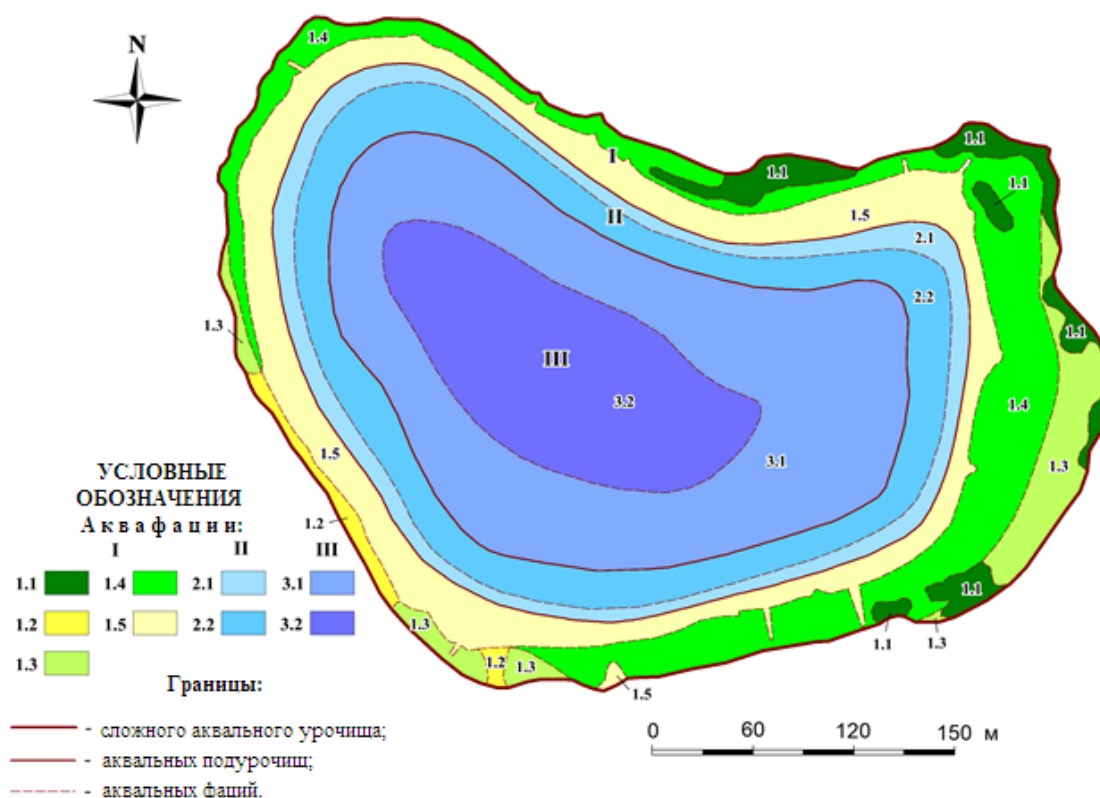


Рисунок 3. Ландшафтная структура ПАК оз. Озёрненское

I. Литоральное акваподурочище на торфяно-болотных и песчано-илисто-сапропелевых отложениях, сформировавшихся на аллювиальных песках с видовым разнообразием надводных и подводных макрофитов.

Аквафации: **1.1.** Литоральные аккумулятивные торфяно-болотные, ивняково-кустарниковые и камышовые, без температурной стратификации. **1.2.** Литоральные абразионно-аккумулятивные песчано-илистые, открытых участков мелководий с разреженной высшей водной растительностью, без температурной стратификации. **1.3.** Литоральные аккумулятивно-абразионные песчаные и песчано-илистые, осоково-камышово-аиловые, без температурной стратификации. **1.4.** Литоральные абразионные и аккумулятивно-транзитные песчано-илисто-сапропелевые, осоково-рогозово-тростниковые, без температурной стратификации. **1.5.** Литоральные транзитно-аккумулятивные водорослево-известково-сапропелевые маломощные (до 2,0 м), элодее-стрелолистные, без температурной стратификации.

II. Сублиторально-профундальное акваподурочище на водорослево-известково-сапропелевых отложениях, сформировавшихся на аллювиальных песках, с обедненным видовым разнообразием растительных сообществ.

Аквафации: **2.1.** Сублиторальные аккумулятивно-транзитные водорослево-известково-сапропелевые маломощные (2,0-3,0 м), разреженных свободно плавающих водорослей, без температурной стратификации. **2.2.** Сублиторально-профундальные

транзитные водорослево-известково-сапропелевые среднемошные (3,0-4,5 м), разреженных свободно плавающих водорослей, без температурной стратификации.

III. Профундальное акваподурочище на водорослево-известково-сапропелевых отложениях, подстилаемых мело-мергельными породами, с обедненным видовым разнообразием растительных сообществ.

Аквафации: **3.1.** Профундальные транзитные водорослево-известково-сапропелевые среднемошные (4,5-6,0 м), единичных плавающих водорослей, с температурной стратификацией в летнем сезоне. **3.2.** Профундальные аккумулятивные водорослево-известково-сапропелевые мощные (более 6,0 м), с обедненным видовым разнообразием подводных растительных сообществ, четко выраженной температурной стратификацией в летнем сезоне.

Таблица 3

Ландшафтометрическая оценка ПАК оз. Озёрненское

Вид ПАК		Площадь вида ПАК (га)		% площади вида от общей площади		Количество контуров вида фаций в пределах ПАК	% от общего количества	Средняя площадь вида аквафации (га)	Индекс дробности ландшафтных контуров	Индекс ландшафтной сложности	Индекс ландшафтной раздробленности
Акваподурочище	Аквафация, n	Акваподурочище	Аквафация	Акваподурочище	Аквафация						
I		5,865		38,11		16	80,0	0,367	2,728	43,597	0,937
	1.1		0,531		3,45						
	1.2		0,156		1,01						
	1.3		0,626		4,07						
	1.4		2,192		14,24						
	1.5		2,360		15,34						
II		3,443		22,37		2	10,0	1,722	0,581	1,161	0,500
	2.1		1,170		7,60						
	2.2		2,273		14,77						
III		6,080		39,51		2	10,0	3,04	0,329	0,658	0,500
	3.1		4,057		26,36						
	3.2		2,023		13,15						
Всего		15,388	15,388	100,00	100,00	20	100,0	0,769	1,300	26,008	0,950

Заключение. Представленную ландшафтно-географическую модель ПАК оз. Озёрненское можно рассматривать как основу будущего геоэкологического паспорта. Такие ландшафтные модели открыты для пополнения разнообразной географической информацией – от палеогеографических данных до современных мониторинговых изысканий. Такого типа модели сегодня необходимы для озер природоохранных территорий, в том числе национальных парков. Очень важным моментом в таких исследованиях есть разработка ландшафтных моделей целостных озерно-бассейновых систем, поскольку геоэкологическое состояние ПАК озер будет зависеть от экологической ситуации в пределах их водосборов. В этом плане такие работы нами ведутся.

Библиографические ссылки

1. Залеський, І. І. Особливості палеогеографічного розвитку озер Волинського Полісся (на прикладі Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району) / І.І. Залеський, В.О. Мартинюк // Регіональні геоecологічні проблеми в умовах сталого розвитку. Зб. наук. праць III Міжнар. наук.-практ. конференції (Рівне, 18-20 жовтня 2018 р.) / Голова редкол. проф. Д.В. Лико [та ін.]. – Рівне, 2018. С. 191-201.
2. Ковальчук, І. П. Методология и опыт ландшафтно-лимнологических исследований озерно-бассейновых систем Украины / И. П. Ковальчук, В. А. Мартинюк / География и природные ресурсы. – 2015. – № 3. С. 182–190.

3. Лопух, П. С. Общая лимнология / П.С. Лопух, О.Ф. Якушко. – Минск: Изд-во БГУ, 2011. С. 340.
4. Маринич, О. М. Фізична географія України: Підручник / О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. – К.: Т-во „Знання”, КОО, 2003. С. 479.
5. Мартинюк, В. О. Ландшафтно-лімнологічний аналіз басейнової (озерної) геосистеми / В. О. Мартинюк // Наукові записки Тернопіл. держ. пед. ун-ту. Сер. Географія. – Тернопіль, 1999. – № 2. С. 29–36.
6. Марцинкевич, Г. И. Строение ландшафта / Г. И. Марцинкевич, О. Ф. Якушко / Ландшафты Белоруссии / Под ред. Г. И. Марцинкевич, Н. К. Клицуновой. – Минск: Уни-тское, 1989. С. 32–64.
7. Міллер, Г. П. Ландшафтознавство : теорія і практика : Навч. посібник / Г. П. Міллер, В. М. Петлін, А. В. Мельник. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. С. 172.