

ИЗ ОПЫТА БАТИМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОЗЕР РОВЕНСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (УКРАИНА)

¹Мартынюк В. А., ²Корбутяк В. М., ³Гопчак И. В., ⁴Франчук М. В.

¹Ровенский государственный гуманитарный университет
г. Ровно, Украина, e-mail: vitalii.martyniuk@rshu.edu.ua

²Национальный университет водного хозяйства и природопользования,
г. Ровно, Украина, e-mail: v.m.korbutiak@nuwm.edu.ua

³Государственное агентство водных ресурсов Украины,
г. Киев, Украина, e-mail: gopchak@davr.gov.ua

⁴Ровенский природный заповедник, Урочище «Развилка»,
г. Сарны, Ровенская обл., 34500, Украина, e-mail: m_franchuk@ukr.net

Описан алгоритм батиметрических исследований малых озер Украинского Полесья (на примере водоемов Ровенского природного заповедника) с использованием эхолота Humminbird 597ciHD. Представлена трехмерная визуализация оз. Белое, морфометрические кривые площади и объёмов водных масс с учетом абсолютных отметок озерной котловины. Рассчитаны основные морфолого-морфометрические показатели водоема. С использованием результатов инструментальных полевых исследований и программного пакета ArcGIS10.3 построена батиметрическая модель оз. Белое. Акцентируется внимание на важности таких изысканий для геоэкологического мониторинга природных аквальных комплексов озер заповедных территорий.

Ключевые слова: озеро; батиметрия; ГИС-картографирование; Ровенский природный заповедник.

FROM THE EXPERIENCE OF BATIMETRIC RESEARCHES OF LAKES OF RIVNE NATURAL RESERVE (UKRAINE)

¹Martyniuk V. A., ²Korbutiak V. M., ³Gopchak I. V., ⁴Franchuk M. V.

¹Rivne State Humanitarian University

Rivne, Ukraine, e-mail: vitalii.martyniuk@rshu.edu.ua

²National University of Water and Environmental Engineering

Rivne, Ukraine, e-mail: v.m.korbutiak@nuwm.edu.ua

³State Agency for Water Resources of Ukraine,

Kyiv, Ukraine, e-mail: gopchak@davr.gov.ua

⁴Rivne Nature Reserve, «Razvilka» tract,

Sarny, Rivne region, 34500, Ukraine. e-mail: m_franchuk@ukr.net

An algorithm for bathymetric researches of small lakes in the Ukrainian Polessia (on the example of reservoirs of Rivne Nature Reserve) using an echo sounder Humminbird 597ciHD has been described. The three-dimensional visualization of Beloe lake, morphometric curves of the area and volume of water masses, taking into account the absolute marks of the lake basin has been presented. The main morphological and morphometric parameters of the reservoir have been calculated. Using the results of instrumental field research and the ArcGIS10.3 software package,

the bathymetric model of Beloe lake has been constructed. The attention is focused on the importance of such searches for geoecological monitoring of natural aquatic complexes of lakes in protected areas.

Key words: lake; bathymetry; GIS mapping; Rivne Nature Reserve.

Введение. Неотъемлемой частью геоэкологических исследований озер природоохранных территорий есть полевая гидрологическая съемка, которая состоит из инструментальных изысканий с использованием эхолота (в том числе и традиционными промерными работами) и построением батиметрических моделей. Актуальность батиметрических поисков связана с геоэкологическим мониторингом озерных геосистем в свете глобальных изменений климата и прогнозированием их дальнейшего развития.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены в рамках договорной тематики «Исследование гидрологических и гидрохимических параметров озер Белое и Крысиное Ровенского природного заповедника» (договор № 23 от 26.03.2020 г., Ровенский природный заповедник, РПЗ), а также научной темы «Эколого-географический мониторинг геосистем Украинского Полесья в условиях природно-антропогенных трансформаций» (ГР №0119U000510, Ровенский государственный гуманитарный университет). Полевые гидрологические исследования проводились в августе 2020 г. на оз. Белое (Белоозерский заповедный массив РПЗ) методом высокоточного эхолотирования [1] и геодезическим обоснованием уреза воды. Нами заимствованы общие методы полевых лимнологических исследований [2; 3], опыт батиметрической съемки полесских озер [4] и ландшафтных поисков бассейновой геосистемы оз. Белое [5]. Итоговым документом наших поисков предусмотрено создание экологических паспортов модельных озер [6].

Цель исследования – раскрыть особенности батиметрической модели оз. Белое и некоторые морфолого-морфометрические характеристики водоема.

Результаты исследования. Водосбор оз. Белое расположен в Нижнестырском физико-географическом районе Волынского Полесья и приурочен к местности высоких междуречий на водно-ледниковых песках с близким залеганием мергелей и мела. Озеро с 1984 г. находится в составе Белоозерского ландшафтного заказника общегосударственного значения, а с 1999 г. – в составе Ровенского природного заповедника. Белоозерский заповедный массив вместе с озером есть важным структурным звеном экологической сети Центрально-Восточной Европы. В 2017 г. заповедный объект «Белое озеро и болото Коза-Березина» (UA-2281) общей площадью 8036,5 га отнесены к перечню Рамсарских водно-болотных угодий [7].

Уникальным природно-аквальным комплексом заповедного массива есть оз. Белое. Форма озера близка к овалу, вытянута из запада на восток. Площадь водного зеркала, по данным цифрового картографирования в программной среде *ArcGIS10.3* составляет 458,358 га, а площадь водосбора – 740,105 га. Длина озера – 2,862 км, ширина максимальная 2,234 км, средняя – 1,600 км.

Длина береговой линии – 8,431 км. Отметка уреза воды, по данным геодезических измерений, произведенных с использованием GPS в режиме статике, составляет 157,64 м (по БСВ), что на 1,14 м выше отметки уреза воды на топографических картах. Данные эхолотирования показали, что максимальная глубина озера составляет 26,8 м, средняя – 9,37 м. Объем водных масс составляет 42932,9 тыс. м³. Морфометрические кривые площадей и объемов водных масс приведены на рисунке 1. Нами рассчитаны некоторые лимнические коэффициенты (изрезанности береговой линии, удлиненности озера, ёмкости, открытости, глубинности) и показателей в системе «озеро-водосбор», которые дополняют морфолого-морфометрические параметры водоема (таблица 1).

Таблица – Морфометрические и гидрологические параметры оз. Белое

*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.}
4,58	157,64	9,37	26,8	2,862	2,234	1,600	8,431	1,112	1,789
K _{ёмк.}	K _{откр.}	K _{гл.}	V _{оз.} , тыс. м ³	K	ΔS, км ²	**W _{пр.} , тыс. м ³	a _{вод.}	Δa _{вод.} , мм	A _{сл.} , мм
0,350	0,489	0,056	42932,9	0,620	1,616	1003,5	0,023	42,783	5801

*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.}), удлиненности озера (K_{удл.}), ёмкости (K_{ёмк.}), открытости (K_{откр.}), глубинности (K_{гл.}), объём озера (V_{оз.}), показатель площади (K), удельный водосбор (ΔS), объём приточных вод с водосбора (W_{пр.}), условный водообмен (a_{вод.}), удельный водообмен (Δ a_{вод.}), слой аккумуляции воды на поверхность водосбора (A_{сл.}). ** Среднегодовой модуль стока, л/с км² – 4,3.

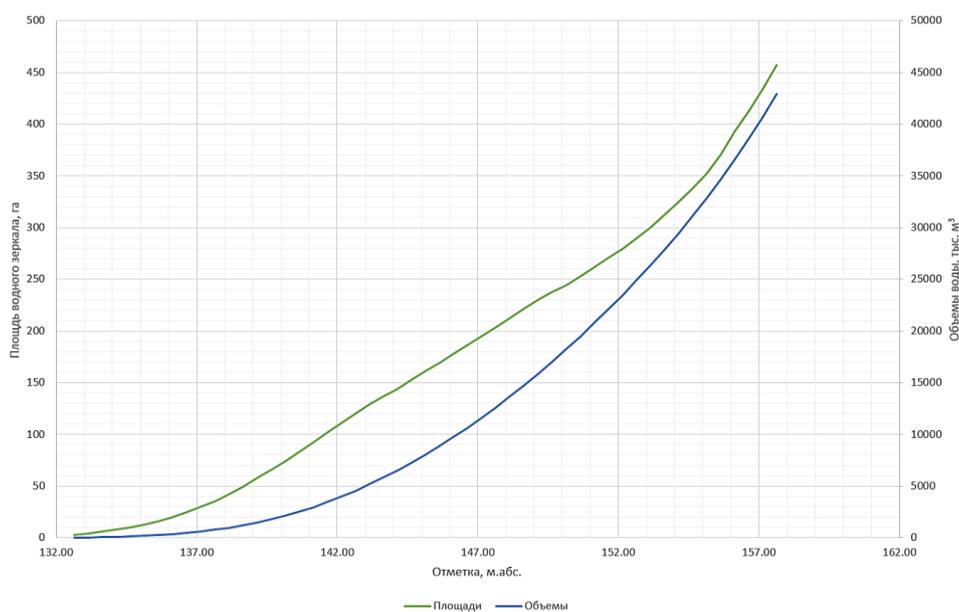


Рисунок 1 – Морфометрические кривые

Модель трехмерной визуализации озера дополняет выше изложенные параметры и показывает геометрическую форму озерной котловины (рисунок 2). Из данной модели видно, что юго-восточная часть котловины наиболее глубокая. Посредине глубоководной впадины есть поднятие рельефа с двумя небольшими холмами.

Нами построена батиметрическая карта озёрной котловины с интервалом изобат в 1,0 м (рисунок 3). Литоральная зона (глубины до 5,0 м) занимает площадь 187,5 га, sublиторально-профундальная (5,0 – 10,0 м) – 75,7 га, профундальная (более 10,0 м) – 195,2 га. Озеро имеет три карстовых воронки с глубинами более 23,0 м. Максимальная глубина (26,8 м) озера, зафиксированная во время батиметрической съемки, имеет географические координаты N 51°29'28,5" и E 25°45'59,5".

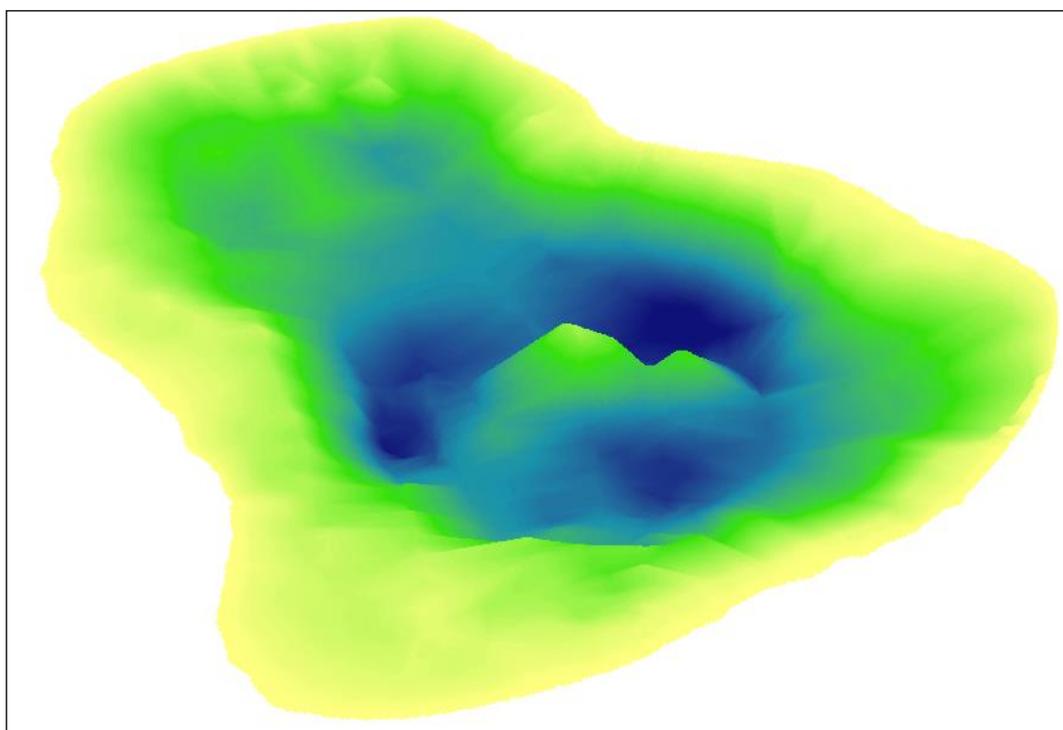


Рисунок 2 – Трехмерная визуализация оз. Белое

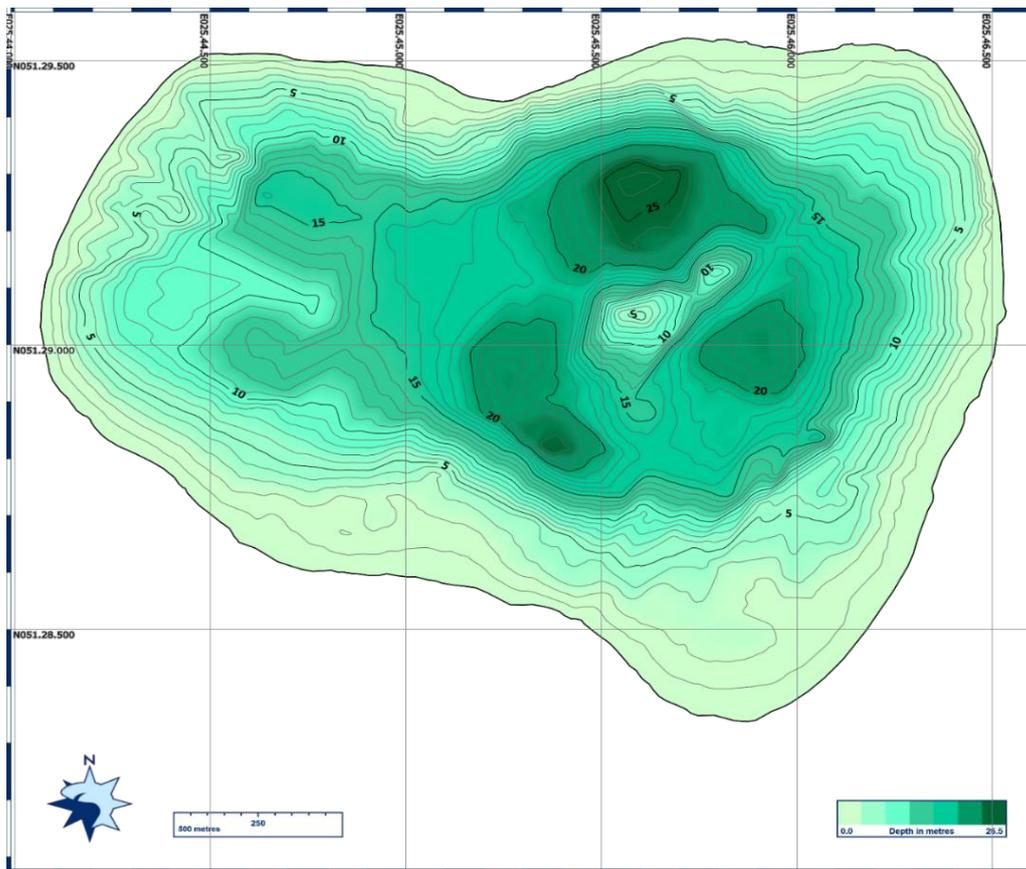


Рисунок 3 – Батиметрическая карта оз. Белое

Выводы. Представленная батиметрическая модель оз. Белое должна стать основой для разработки цифровой ландшафтной карты водоема, а также экологического паспорта озерно-бассейновой системы для заповедных и рекреационных целей. Работы по батиметрической съемке озер природоохранных территорий нами продолжаются.

Библиографические ссылки

1. Науменко, М.А. Опыт создания цифровой морфометрической модели малого озера на основе высокоточного эхолотирования / М.А. Науменко, А.В. Зелионко, З.В. Стрекалова // Учен. зап. РГГМУ. 2012. № 25. С. 35-40.
2. Ільїн, Л.В. Лімнокомплекси Українського Полісся : монографія : У 2-х т. Т.1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. / Л.В. Ільїн / – Луцьк: РВВ «Вежа», 2008. – 316 с.
3. Лопух, П.С. Общая лимнология. / П.С. Лопух, О.Ф. Якушко. – Минск: Изд-во БГУ, 2011. 340 с.
4. Мартинюк В.О. Досвід батиметричного моделювання та ландшафтного картографування озер Поліського регіону України. / В.О. Мартинюк, С.В. Андрійчук, І.В. Зубкович // Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural sciences : Collective monograph ; Editorial board: dr U. Kempinska, dr H. Stepien, dr of Agricultural Sciences, Prof. R.A. Vozhehova. Riga : Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2020. – P.2. – Pp. 493-520.
5. Мартинюк В.О. Ландшафтна карта басейнової геосистеми оз. Біле (Волинське Полісся) / В.О. Мартинюк // Бердичівщина: поступ у третє тисячоліття :

Науковий збірник “Велика Волинь”: Праці Житомирського науково-краснознавчого товариства дослідників Волині. – Т. 22. Житомир : М.А.К., 2001. – С. 295–299.

6. Екологічний паспорт озера Крисине / В.О. Мартинюк [та інш.]. – Рівне: Видавець О. Зень, 2020. 32 с.

7. Рівненський природний заповідник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://rivnenskiypz.blogspot.com/p/blog-page_93.html. – Дата доступу: 12.11.2020.