

УДК 551.468.6+551.438.5

DOI: 10.18524/2303-9914.2023.1(42). 282235

О. Б. Муркалов¹, канд. геогр. наук**О. О. Стоян**, канд. геогр. наук, доцент

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

кафедра фізичної географії, природокористування

і геоінформаційних технологій,

вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна,

physgeo_onu@ukr.net

¹ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8439-737X>

РЕЛЬЄФ ДНА ВІЗИРСЬКОГО СТАВКУ (ОДЕСЬКИЙ РАЙОН ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Для посушливих умов півдня України проблема збереження та використання місцевих водних ресурсів стоїть дуже гостро. Створення штучних водойм без врахування фізико-географічних умов території приводить до того, що вони поступово втрачають своє призначення. За сприяння керівництва Візирської громади Одеського району Одеської області проведено дослідження ставка, розташованого в верхів'ях Малого Аджалицького лиману на території села Візирка. Визначені морфологічні та морфометричні характеристики штучної водойми, досліджено рельєф дна. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації експлуатації водойми.

Ключові слова: морфологія, морфометрія, ставок, рельєф дна, штучна водойма.

ВСТУП

Для посушливих умов півдня України проблема збереження та використання місцевих водних ресурсів довгий час залишається актуальною (Актуальні проблеми, 2011). Одним із видів адаптації господарської діяльності до природних умов території є створення штучних водойм.

На території Одеської області експлуатується 992 ставки, їх площа дорівнює 121,18 км², водойми побудовані переважно на суходільних балках із земляними греблями, не протічні і використовуються переважно для малого зрошення, риборозведення, водопостачання та в рекреаційних цілях (Водний фонд України, 2014). Експлуатація ставків без виконання ремонтних робіт привела до зменшення площі водного дзеркала більшості з них, замулення, зменшення глибин, заростання, внаслідок чого ставки з водонакопичувачів перетворилися у випарники (Водний фонд України, 2014).

Не зважаючи на сучасний стан ставків можна відмітити зростання зацікавленості господарств штучними водоймами завдяки їх меншим впливом на навколишнє середовище, в порівнянні з великими гідротехнічними проектами (Кирвель та ін., 2021). Вплив штучних водойм на навколишнє середовище в на-

укових публікаціях розглядається з декількох точок зору. Так О. Чеботарьов (1975) робить висновок про те, що штучні водойми займають помітне місце в сучасному ландшафті, а М. Шевцов (2015) акцентує увагу на обмеженому впливі ставків на природу та значну роль в розв'язанні господарських задач місцевого значення.

При створенні ставків відбувається комплексний антропогенний вплив на природу, який супроводжується перетворенням рельєфу, ґрунтового покриву, змінюється рівень ґрунтових вод, з'являються нові види водної біоти, формується мікроклімат території та запаси води. Це ускладнює південно-степові ландшафти і забезпечує їх стійкість. Тому вивчення та науково обґрунтоване будівництво і експлуатація існуючих ставків особливо актуальні для використання та збереження природних ресурсів громад.

Термін ставок можна зустріти в багатьох роботах. Наприклад, Чеботарьов (1975) до озер (ставків) відносить малі водойми невеликих розмірів. Згідно з (ДСТУ, 1997, с. 49) ставок: «Штучно створена водойма місткістю не більшою 1 млн м³». В роботі (Водохранилища, 1986) ставки представляються складними природно-антропогенними системами, які комплексно впливають на природні умови та ландшафтну структуру узбережжя. Згідно Водної рамкової директиви ЄС ставки відносяться до 5 категорії поверхневих водних об'єктів: істотно змінені та штучні водні об'єкти. Більш детальна класифікація водойм за іншими характеристиками представлена в роботах (Китаев, 2007; Lars Hakanson, 1981).

Огляд публікацій, присвячених ставкам та штучним водоймам показав, що досліджуються головним чином їх гідрохімічний, гідробіологічний режим, гідрологічні елементи та екологічний стан (Кирвель, 2005; Кравець, 2011; Тимченко та Дараган, 2014; Хільчевський та Гребінь, 2020; Христенко, 2011). Майже не дослідженим залишається рельєф ложа водойм, від якого залежить низка характеристик серед яких, наприклад, площа водного дзеркала, об'єм води. Дослідження рельєфу дна ставків має практичне значення при плануванні ремонтних робіт, оцінці замулення та дає змогу встановити закономірності переробки вихідного рельєфу.

Мета проведеного дослідження – встановлення закономірностей будови рельєфу дна ставку Візирської громади.

Об'єктом дослідження виступає географічний об'єкт – Візирський ставок.

Предмет дослідження – морфометричні і морфологічні характеристики рельєфу дна Візирського ставку.

Для досягнення мети дослідження вирішені наступні завдання:

1. Узагальнити відомості про Візирський ставок за літературними та картографічними джерелами;
2. Провести польові дослідження водойми;
3. Проаналізувати та визначити закономірності будови рельєфу дна водойми.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Полюві дослідження проводились в червні 2021 р. та червні 2022 рр. З двох водойм, розташованих в межах с. Візирка досліджувалась більша за розмірами південна.

Роботи на акваторії виконувались з веслового човна Kolibri. Глибини визначались ехолотом Garmin Echo 200 та синхронно геодезичною рейкою з п'ятою. Використання ехолоту дозволило візуально простежити зміни рельєфу дна на галсах та обирати при промірах типові точки підводного рельєфу (НД 31–7.002.-2005). Глибини були визначені в 60 точках, розташованих рівномірно по акваторії водойми. Координати точок проміру визначались за допомогою GPS приймача Garmin GPS72H. Журнал точок експортувався в ПЗ Garmin BaseCamp.

Карта-схема положення гідрологічних станцій на акваторії південної водойми представлена на рисунку 1.

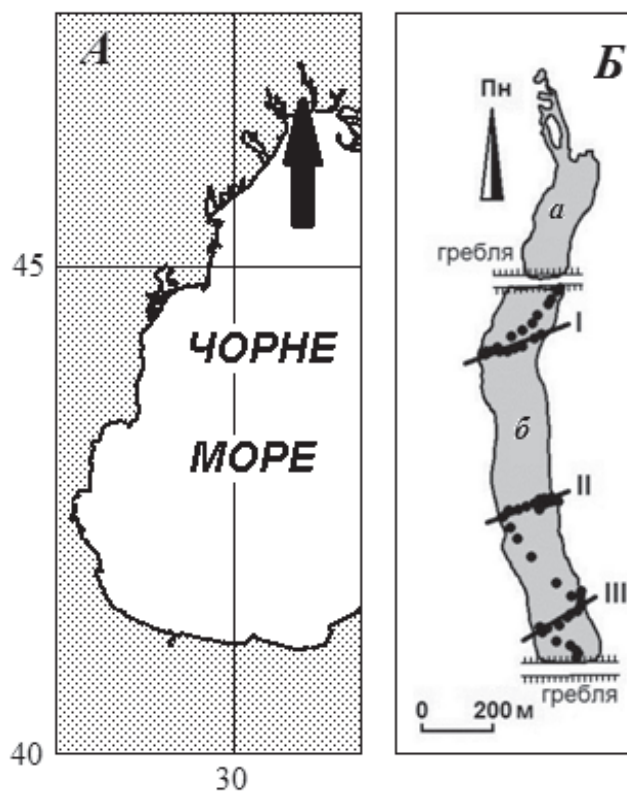


Рис. 1. Карта-схема положення території досліджень (А) та гідрологічних станцій на акваторії досліджуваної водойми (Б): а – північна водойма, б – південна водойма, I – III – номери промірних профілів

Одночасно з визначенням глибини та координат відбирались проби води поверхневого шару та вимірювались гідрологічні елементи. Гідрологічні станції рівномірно покривали акваторію досліджуваної водойми.

В ГІС пакеті Saga побудовані карти-схеми просторового розподілу глибин та гідрологічних елементів по акваторії, обчислені їх статистичні характеристики. Морфо метричні характеристики водойми визначені за загально прийнятою методикою (Lars Nakanson, 1981; Догановский та Орлов, 2011). При написанні статті використовувались космічні знімки сервісу Google Earth (2021).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Згідно з фізико-географічним районуванням України досліджувана водойма розташована в межах Іллічівсько – Комінтернівського району Дністровсько – Бузької низовинної області причорноморського середньостепового краю середньо – степової підзони степової зони (Національний атлас, 2007). Згідно з гідрографічним районуванням території України водойма відноситься до 6 району основних річкових басейнів – басейну річок Причорномор'я. Характерною особливістю гідрологічного режиму фізико-географічного району та малих річок в його межах є маловодність. Більшість з річок пересихають влітку та не мають постійного стоку (Водний фонд України, 2014).

Водойма розташовується в межах Візирської громади Одеського району Одеської області в верхів'ях Малого Аджалицького лиману. Територія дослідження, завдяки вдалому географічному положенню (близькість Чорного моря, широкі вододільні поверхні, поклади будівельних матеріалів, близькість джерел питної води), заселена та залучена в господарську діяльність починаючи з XVII–XVIII ст. (Муркалов та Стоян, 2019).

В верхів'ях на схилах і по тальвегу Візирської балки на денну поверхню виходять вапняки. Південніше вони перекриваються товщею четвертинних делювіальних відкладів. На геологічній карті південніше с. Візирка позначена пробурена в балці пошукова свердловина № 25 глибиною 497,0 м. Згідно з пояснюючою запискою до геологічної карти верхній шар відкладів представлений четвертинними суглинками та пісками потужністю 10,25 м. Вони залягають безпосередньо на міоценових відкладах меотичного ярусу. Четвертинні відклади представлені глинами, пісками, вапняками потужністю 8,75 м. Нижче залягають міоценові відклади верхнього під ярусу сарматського ярусу представлені пісками, глинами, вапняками потужністю 71 м. Броньовані виходами на денну поверхню вапняків схили сформували значні ухили, що і зумовило загальну коритоподібну форму поперечного профілю балки.

Картографічні джерела дозволяють прослідити зміни контуру досліджуваної водойми (рис. 2). На карті 1865–1871 р. зображено верхів'я Малого Аджалицького лиману з умовними позначеннями періодичного затоплення. Як штучна водойма з греблею став показаний вже на карті 1923 р.. В сучасних контурах став зображений на карті генштабу 1980 р.. Зараз площа водного дзеркала ставка дорівнює 170700 м². Довжина берегової лінії становить 2494 м.

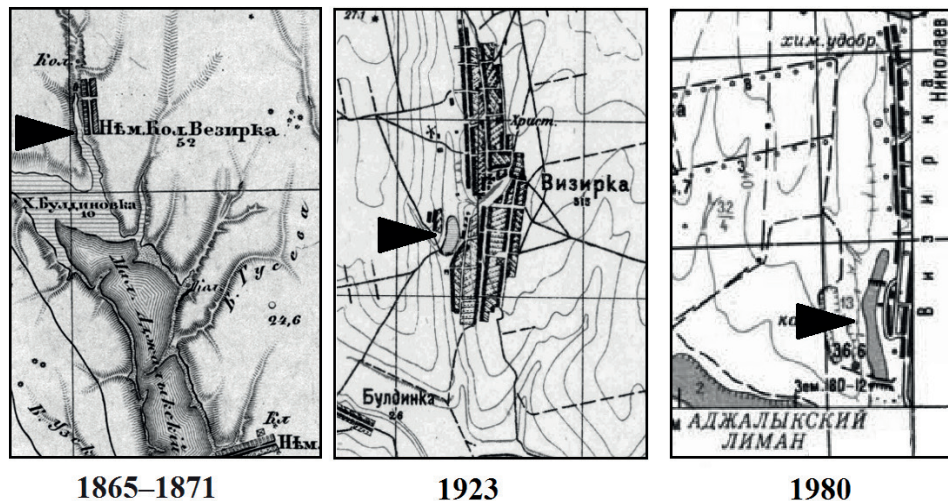


Рис. 2. Фрагменти карт з зображенням досліджуваного ставка (позначено стрілкою)

На доступних картах не нанесені позначки окремих глибин та ізобати. Тому з метою дослідження режиму глибин були виконані промірні роботи, що дозволили отримати уявлення про будову ложа ставу (табл. 2). Мінімальна глибина ставка дорівнює 0,2 м, вона виміряна в північній мілководній частині водойми. Максимальна глибина виміряна в південній частині акваторії і дорівнює 2,8 м. Середня глибина ставу дорівнює 1,8 м, північної частини – 1,2 м, та 2,1 м південної відповідно.

Таблиця 2

**Статистичні характеристики глибин досліджуваної водойми
(за даними промірних робіт, червень 2021 р.).**

Кількість точок вимірів	60
Мінімальна глибина, м	0,2
Максимальна глибина, м	2,8
Середня глибина, м	1,8
Амплітуда глибин, м	2,6

Особливістю рельєфу дна є його відмінності на трьох ділянках: пласке дно північної частини з ухилами до 0,002–0,004; підводне продовження берегових схилів увігнутої форми з ухилами до 0,05; центральна западина витягнута вздовж вісі водойми з південного сходу на північний захід, з глибинами >2,5 м (рис. 3).

Основними характеристиками котловини водойм є їх ємкість та форма (Догановський та Орлов, 2011). Об'єм води ставка розрахований методом

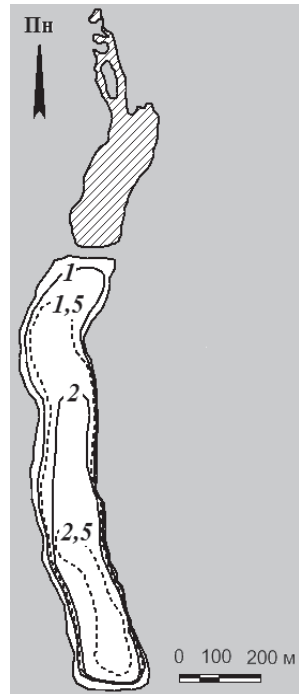


Рис. 3. Батиметрична карта-схема південної водойми

призм дорівнює 216910 м³. За результатами польових досліджень встановлено, що в інтервалі глибин 0–1 м зосереджено 35,8% загального об'єму воли ставка, на інтервал глибин 1,0–1,5 м приходить 29,1%, 1,5–2,0 м – 21,6%; 2,0–2,5 м – 11,0%, >2,5 м – 2,5% (рис. 4).

За результатами промірів побудовано 3 поперечних профілі (рис. 5).

Профіль I характеризується плоским монотонним рельєфом дна, яке має слабо увігнуту форму. Максимальна виміряна тут глибина дорівнює 1,70 м, середня – 1,39 м.

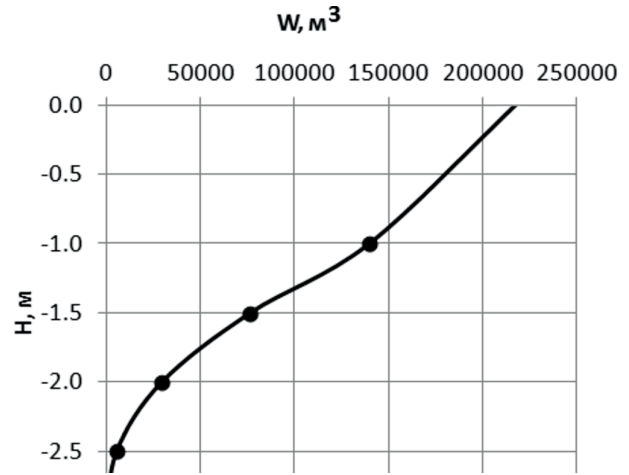


Рис. 4. Об'ємна крива Візирського ставка

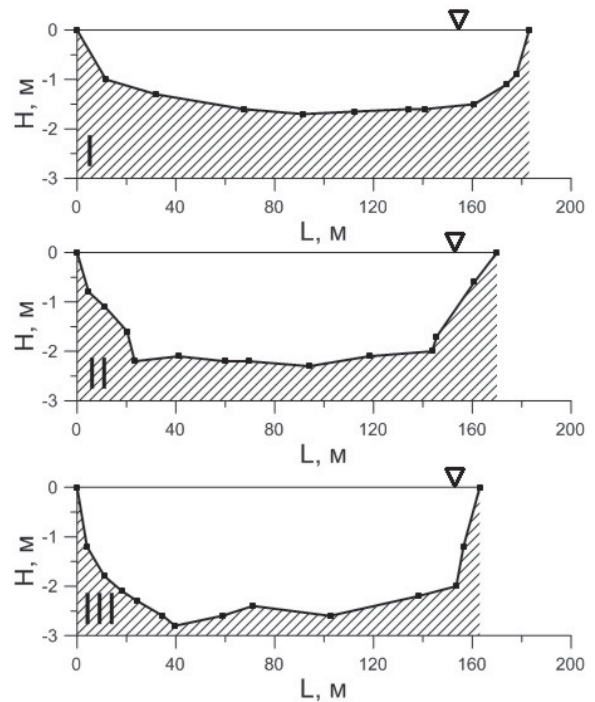


Рис. 5. Поперечні профілі досліджуваної водойми (положення профілів вказано на рисунку 1)

Профіль II розташований в центральній частині водойми. Максимальна глибина – 2,30 м, середня – 1,74 м. Дно пласке, рівне. Характерною рисою рельєфу дна на цьому профілі є заглиблення між береговим схилом та пласким дном, які сформувалися, ймовірно, під дією хвиле прибою та вздовж берегових течій.

Рельєф дна в межах профілю III має ввігнуту форму, ускладнену ямами, про які згадують місцеві жителі та оцінюють їх глибину >4 м. Від урізу дна поступово переходить в глибоку улоговину з плоскими дном, яке має незначне підвищення в центральній частині. Ширина профілю – 163 м, максимальна глибина – 2,80 м, середня – 2,15 м.

Різниця між середньою глибиною I та II і II та III профілів становить 0,35 м та 0,41 м відповідно. Таким чином ложе водойми має ухил в південному напрямку, він дорівнює в середньому 0,001, змінюючись на окремих ділянках від 0,004 до 0,033.

Форма поперечних профілів та положення ізобат дозволяють зробити висновок про те, що рельєф ложа ставка успадкований від рельєфу балки. Будова ложа в загальних рисах повторює рельєф витягнутих акваторій лиманів, які сформувалися при інгресії морських вод в гирлові ділянки річок. В рельєфі дна лиманів також виділяється глибоководна центральна частина – ерозійний релікт русла річки та прибережні мілководдя, які утворилися при руйнуванні берегів і виробленні контуру берегової лінії.

ВИСНОВКИ

Як штучна водойма Візирський став існує орієнтовно з 1923 р. Він споруджений у верхів'ях центрального відгалуження долини Малого Аджалицького лиману, що обумовлює його морфологічну будову та морфометричні параметри. Вихідний рельєф балки зазнав переробки під впливом гідрогенного фактору, що привело до його ускладнення і формування нових генетичних аквальних та субаквальних типів.

Проведене дослідження дозволило встановити:

- успадковану від рельєфу балки коритоподібну форму поперечного профілю;
- складну будову дна водойми на різних ділянках акваторії: плаский рельєф дна в північній частині, підводне продовження берегових схилів увігнутої форми, витягнуту вздовж вісі водойми центральну глибоководну западину;
- площа водного дзеркала південної водойми станом на червень 2021 р. дорівнювала 170700 м²;
- довжина берегової лінії – 2494 м;
- мінімальна глибина ставка – 0,2 м, максимальна – 2,8 м, середня глибина – 1,8 м;
- об'єм води ставка дорівнює 216910 м³.

Подальші дослідження ставку мають на меті встановлення просторового розподілу гідрологічних елементів по акваторії і їх зв'язку з фізико-географічними умовами території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья: Коллективная монография / ред. Ю. С. Тучковенко, Е. Д. Гопченко. ОГЭК. Одесса: ТЭС, 2011. 224 с.
- Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / за ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. К.: «Інтерпрес ЛТД», 2014. 164 с.
- Догановский А. М., Орлов В. Г. Сборник задач по определению основных характеристик водных объектов суши. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ, 2011. 315 с.
- ДСТУ 3517–97. Гідрологія суши. Терміни та визначення. [Чинний від 2005–04–01]. Видання офіційне. Київ. Держстандарт України. 107 с. 1997.
- Інструкція про порядок і процедуру виконання промірних робіт при визначенні глибин на морських і річкових акваторіях для будівельно – експлуатаційних цілей. НД 31–7.002.-2005. Затверджено наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 10.05.2005 р. № 186.
- Кравець С. І. Дослідження гідрохімічного та гідробіологічного режиму вирощувальних ставів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*, 2011. Том 13 № 4(50) Частина 2. С. 111–116.
- Кирвель И. И. Пруды как антропогенные водные объекты, их особенности и режим. Минск: БГПУ, 2005. 234 с.
- Михайлов В. Н., Добролюбов С. А. Гидрология: учебник для вузов. М.-Берлин: Директ-Медиа, 2017. 752 с.
- Муркалов А. Б., Стоян А. А. Возникновение и употребление топонима Большой Аджалыкский лиман (Черное море). *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*, 2019. Т. 24. Вип. 1. С. 11–23.
- Національний атлас України. Київ: ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
- Тимченко В. М., Дараган С. В. Сменяемость воды в водоемах Киева. *Гідрологія, гідрохімія і гідро екологія*, 2014. Т. 4(35). С. 49–57.
- Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Сучасна гідрографічна характеристика ставків в Україні – регіональні і басейнові аспекти. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2020. Т. 3 (58). С. 20–30.
- Христенко Д. С. Комплексне дослідження ставу біля с. Білокузьминівка щодо його придатності до експлуатації як спеціального товарного рибного господарства. *Рибогосподарська наука України*, 2011. № 2. С. 10–14.
- Чеботарев А. И. Общая гидрология (воды суши). Ленинград: Гидрометеиздат, 1975. 544 с.
- Шевцов, М. Н. Водно-экологические проблемы и использование водных ресурсов. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. 197 с.
- Lars Hakanson, (1981). A Manual of Lake Morphometry. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg NewYork. 80 p.
- Google Earth Pro 7.3.4.8248 (32 bit, 2021 p.) 46,673973° півн. широти, 30,993535° східн. довготи, висота над рівнем моря 0 м, [Онлайн, станом на 05.01.2021 р.].

REFERENCES

- Aktual'nye problemy limanov severo-zapadnogo Prichernomor'ya: Kollektivnaya monografiya. (2011). (Issues of the day of Liman's of north-western black Sea Region: the Collective monograph). (In Yu. S. Tuchkovenko, Ye. D. Gopchenko Eds.). Odessa: TES. 224 p. [in Russian].*
- Vodnyi fond Ukrainy: Shtuchni vodoimy – vodoskhovyshcha i stavky: Dovidnyk (2014). (Water Fund of Ukraine: Artificial reservoirs – reservoirs and ponds: Handbook) (In V. K. Khilchevskiy, V. V. Hrebena Eds). Kyiv. Interpres. 164 p. [in Ukrainian].*
- Doganovskiy, A.M. & Orlov, V.G. (2011). Sbornik zadach po opredeleniyu osnovnykh kharakteristik vodnykh obektov sushi (praktikum po gidrologii). Uchebnoe posobie. (Collection of tasks on determination of basic descriptions of water objects of dry spell (practical work on hydrology. Tutorial). S-Pb.: RGGMU. 315 p. [in Russian].*
- DSTU3517–97. (1997). Land hydrology. Terms and definitions. The publication is official. Kiev. State Standard of Ukraine. 107 p. [in Ukrainian].*
- Instruktsiia pro poriadok i protseduru vykonannya promirnykh robot pry vyznachenni hlybyn na mors'kykh i richkovykh akvatoriiahk dlia budivel'no – ekspluatatsiinykh tsilei. ND31–7.002.-2005.. Zatverdzheno nakazom*

Ministerstva transportu ta zv'iazku Ukrainy vid 10.05.2005 r. № 186. (Instruction on the procedure and procedure for performing survey work in determining the depths of sea and river waters for construction and operational purposes. ND31–7.002.-2005). Approved by the order of the Ministry of Transport and Communications of Ukraine dated 10.05.2005 № 186.). [in Ukrainian].

Kravets, S.I., (2011). Doslidzhennia hidrokhimichnoho ta hidrobiolohichnoho rezhymu vyroschuvai'nykh staviv. (The research of the hydrochemical and hydrobiological regimes of the fish-breeding ponds). *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Vol 13, 4(50), part2, 11–113. [in Ukrainian].

Kirvel, I.I. (2005). Prudy Belarusi kak antropogennye vodnye obekty, ih osobennosti i rezhim (Ponds of Belarus as anthropogenic water bodies, their features and regime). Minsk. Belorusskij ped. universitet. 234 p. [in Russian].

Mikhaylov, V.N. & Dobrolyubov, S.A. (2017). *Gidrologiya: uchebnik dlya vuzov. (Hydrology: textbook for Institutions of Higher learning)*. Moscow-Berlin: Direkt-Media. 752 p. [in Russian].

Murkalov, A. B. & Stoyan, A. A. (2019). Vozniknovenie i upotreblenie toponima Bolshoy Adzhalykskiy liman (Chernoe more). (An origin and use of toponym are the Large Adzhalykskiy Liman (Black sea)). *Odesa National University Herald. Series: Geography & Geology*. 24, 1(34), 11–23. [in Russian].

Natsional'nyi atlas Ukrainy. (National Atlas of Ukraine). (2007). Kyiv: DNVP «Kartography». 440 p. [in Ukrainian].

Timchenko, V.M. & Daragan, S.V. (2014). Smenyaemost vody v vodoemakh Kiev. (Water exchange of Kyiv water bodies.), *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 4(35), 49–57. [in Russian].

Khilchevskiy V.K. & Hrebin V.V. (2020). Suchasna hidrografichna kharakterystyka stavkiv v Ukraini – rehionalni i basinovi aspekty (Modern hydrographic characteristics of ponds in Ukraine – regional and basin aspects). *Hidrologiia, hidrokhimii i hidroekolohiia*. T. 3 (58). 20–30. [in Ukrainian].

Khrystenko, D.S. (2011). Kompleksne doslidzhennia stavu bilia s. bilokuzmynivka shchodo yoho prydatnosti do ekspluatatsii yak spetsialnogo tovarnoho rybnogo hospodarstva (Comprehensive study of the pond near the village. bilokuzmynivka regarding its suitability for exploitation as a special commodity fishery). *Fisheries science of Ukraine*. 2, 10–14. [in Russian].

Chebotarev, A.I. (1975). *Obshchaya gidrologiya (vody sushy) (General hydrology (land waters))*. Leningrad: Gidrometeoizdat. 544 p. [in Russian].

Shevtsov, M.N., (2015). *Vodno-ekologicheskie problemy i ispolzovanie vodnykh resursov. (Water-environmental problems and use of water resources)*. Khabarovsk: PSU Publ. 197 p. [in Russian].

Lars Hakanson, (1981). *A Manual of Lake Morphometry*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg NewYork. 80 p. [in English].

Google Earth Pro 7.3.4.8248 (32 bit, 2021 p.) 46,673973⁰ north. latitude, 30.993535⁰ east. longitude, height above sea level 0 m. [Online, as of 05.01.2021 y.].

Надійшла 30.04.2023

O. B. Murkalov

O. O. Stoyan

Odessa I. I. Mechnikov National University,
Department of Physical Geography and Nature Management,
and Geoinformation Technology
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine
physgeo_onu@ukr.net

THE BOTTOM RELIEF OF VYZYRKA POND (ODESSA REGION, ODESSA DISTRICT)

Abstract

Problem Statement and Purpose. For arid conditions of southern Ukraine, the problem of preservation and use of the local water resources has been relevant for a long time. One of the types of adaptation of economic activity to the natural conditions of the area is artificial water bodies' creation. Operation of ponds without repair work led to reduction of the water surface area of most of them,

siltation, reduction of depths, overgrowth, as a result of which the ponds from water accumulators turned into evaporators. The publications review devoted to ponds and artificial reservoirs showed that their hydrochemical, hydrobiological regime, hydrological elements and ecological condition are mainly studying. The purpose of the research is to establish the regularities of the relief structure of the bottom of the pond in the village of Vyzyrka.

Data & Methods. Field research was conducted in July 2021–2022. From two reservoirs, located within the village of Vyzyrka, the larger one was investigated. Work in the water area was carried out from the rowing boat Kolibri. The depths were determined with a Garmin Echo 200 echo sounder a geodetic rail. The use of the echo sounder made it possible to visually trace the relief of the bottom changes on the tacks and choose typical underwater points during relief measurements (ND31–7.002.-2005). The depths were determined at 60 points, located evenly across the water area. The coordinates of measurement points were determined using a Garmin GPS72H GPS receiver. The journal of points was exported to Garmin Base Camp software.

Results. Vyzyrska Pond has existed as an artificial reservoir since 1923. The relief has a trough-like shape inherited from the beam relief. Three areas are distinguished in the structure of the bottom relief: flat bottom of the northern part; underwater continuation of concave coastal slopes; the central depression stretches along the axis of the reservoir from southeast to northwest. The creation and use of artificial reservoirs leads to the development of geomorphological processes associated with the interaction of the native relief, which was formed in other physical and geographical conditions, with the water environment.

Further studies of the pond are aimed at establishing the spatial distribution of hydrological elements in the water area of the pond in order to establish patterns of their change, which are important for the aquatic biota development.

Keywords: morphology, morphometry, pond, bottom relief, artificial reservoir.