

10. Шаблій О. І. Суспільна географія: теорія, історія, українознавчі студії / О. І. Шаблій. – Львів : Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 2001. – 744 с.
11. Bobra T. V. Landscape fundamentals of territorial spatial planning / T. V. Bobra, A. I. Lychak. – Simferopol : Tavriya-Plus, 2003. – 172 p.

**Селецкий Виктор. Особенности ландшафтного подхода к территориальной организации экологической инфраструктуры.** В статье проанализированы научные подходы к определению понятий «территориальная организация» и «организация территории». Раскрыты основные аспекты ландшафтного подхода к проблеме рациональной организации территории. Определены ключевые особенности территориальной организации ландшафта, которые раскрыты в работах специалистов по ландшафтной экологии, ландшафтоведения, землеустройства и других. Раскрыто содержание понятия «территориальная организация экологической инфраструктуры». Установлены основные факторы, которые влияют на процесс территориальной организации экологической инфраструктуры региона. Выделены основные принципы ландшафтного подхода к территориальной организации экологической инфраструктуры. Определены ключевые этапы процесса территориальной организации экологической инфраструктуры региона.

**Ключевые слова:** территориальная организация, организация территории, экологическая инфраструктура, ландшафтный подход.

**Selets'kyu Viktor. Features Landscape Approach to Territorial Organization of Environmental Infrastructure.** The article analyzes the scientific approaches to the definition of the territorial organizations and territories. Covers the main aspects of the landscape approach to the problem of the rational organization of the territory. Identify the key features of the territorial organization of the landscape, which are disclosed in the works of specialists in landscape ecology, landscape management, land management, and others. Discloses the concept of «territorial organization of environmental infrastructure». The basic factors that affect the process of the environmental infrastructure in the region. The basic principles of landscape approach to the territorial organization of environmental infrastructure. Identifies key steps in the process of territorial organization of environmental infrastructure in the region.

**Key words:** territorial organization, the organization of the territory, environmental infrastructure, landscape approach.

Стаття надійшла до редколегії  
24.04.2014 р.

УДК 504.75(075)

**Марія Боярин  
Оксана Музиченко**

### **Аналіз екологічного стану озера Небужко (Вічині)**

У статті проаналізовано екологічний стан озера Небужко (Вічині) за показниками якості води та вищою водною рослинністю. Установлено, що за більшістю показників вода озера відповідає нормативам ГДК для водойм рибогосподарського призначення, і лише за вмістом нітрогену нітратного відзначається перевищення. Досліджено та описано види основних рослинних формацій водної рослинності озера. Погіршення екологічного стану озера зумовлене посиленням рекреаційного пресу на прибережні території та водойму. Визначено основні заходи щодо збереження видового різноманіття та покращення екологічного стану озера.

**Ключові слова:** екологічний стан, якість води, вищі водні рослини, природоохоронні заходи.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Волинська область із помірно континентальним кліматом, значними опадами і зі сповільненим стоком належить до територій із великою кількістю озер. Озера – найважливіша й невід’ємна частина природи. У поєднанні з різноманітним рельєфом, в оточенні лісів, луків, розораних полів вони створюють неповторні ландшафти Волині. Тому вивчення озер є актуальним та першочерговим завданням на шляху до відновлення екологічної рівноваги навколишнього природного середовища [1; 3].

**Аналіз досліджень цієї проблеми.** Упродовж тривалого періоду дослідження озерних екосистем не мали системного характеру, мали епізодичний, обмежений характер. Багато важливих питань (морфологія, морфометрія, термічний та кисневий режим озер, умови утворення та седиментації

озерних відкладів, історія розвитку та походження улоговин, природні ресурси, зв'язок озер із географічними особливостями прилеглої території) залишалися, по суті, поза увагою науковців [7].

Вагомий внесок у дослідження історії розвитку озер мають роботи науковців Інституту ботаніки НАН України та Інституту торфу АН Білорусі, НДІ рибного господарства України. Під час експедицій 1945–1960 рр. на озера Полісся було описано вищу водну рослинність озерних екосистем (Горовень, 1956), комплексну гідробіологічну характеристику озер заходу Українського Полісся (Ялинська, 1986, 1989; Кононов, 1958; Резвой, 1955), праці з іхтіофауни (Носаль, 1948; Симонова, 1958). 1956 р. опубліковано збірник праць комплексної експедиції з вивчення водойм Полісся за редакцією Г. Вінберга. З'явилися роботи, присвячені фізико-географічній характеристиці озер та озерних ландшафтів Українського Полісся (О. М. Маринич, 1962; К. І. Геренчук, 1968), вивчався гідрохімічний режим деяких озер Шацької групи (Л. Науменко, 1979) та генезису озерних улоговин (А. А. Комлев, 1982) [7; 8].

Комплексним вивченням Шацьких озер займалися також учені Львівського університету (Н. І. Карпенко, 1988, 1992; Л. Г. Проць, 1988, 1986), а дослідженням основних елементів екосистеми озер Шацького національного природного парку – вчені Інституту гідробіології НАН України (В. М. Тімченко, 1990), комплексні лімнологічні дослідження озер Волині здійснювали (Я. О. Мольчак, 1993–1998; Л. В. Ільїн, 1993–1999) [6–8].

Водночас поза увагою науковців залишилися велика кількість озер на території Волинської області, які перебувають у кризовому екологічному стані та потребують докладного вивчення з метою відновлення їх екологічної рівноваги [4]. До таких озер належить й озеро Небужко (Вічині), розміщене поблизу с. Вічині Рожищенського району Волинської області.

**Мета** дослідження – визначення показників якості води та запропонувати шляхи покращення екологічного стану озера Небужко (Вічині). Для досягнення мети поставлено такі **завдання**: схарактеризувати гідрологічні умови озера Небужко; провести оцінювання якості води та запропонувати шляхи оптимізації екосистеми озера.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** На території Волині нараховується понад 235 озер. Їх загальна площа становить 150,9 км<sup>2</sup>. Основна кількість водойм – озера площею до 0,05 км<sup>2</sup> (25,6 %). Загальний об'єм водної маси – 943,6 млн м<sup>3</sup>, майже половина його припадає на озеро Світязь. Розподіл озер Волині за басейнами річок досить нерівномірний. Основна їх кількість розміщена в басейнах річок Прип'яті (77) та Турії (70). Мінімальна кількість озер у басейнах річок Вижівка (4) і Горинь (3). За походженням більшість озер карстового походження, решта – заплавні. Останні приурочені до заплави р. Прип'ять і до заплави її крупних приток і являють собою залишки старих русел. Басейн р. Стохід також багатий на озера (17), переважно карстового походження, площею від 0,1–0,53 км<sup>2</sup> [6].

Озеро Небужко розміщене на відстані 1 км на південь від села Вічині Рожищенського району Волинської області. Його географічні координати 52° пн. ш. і 25° сх. д., висота над рівнем моря 198 м. Береги утворені піщаними наносами, старі береги добре прослідковуються, вкриті бідною лучною рослинністю. Берегова лінія нерозчленована, сучасні береги слабо виражені у зв'язку із заболоченістю та заростанням болотною рослинністю, зокрема трав'янистою та дерев'янистою. Дно утворене білою глиною, глибина озера зростає різко від берега й найбільшого середнього значення – 13 м – досягає майже в центрі, середні глибини становлять 10,6 м, а максимальна – 18 м [6].

Площа водного дзеркала становить 8,7 га [6]. Об'єм води в озері – близько 2 700 000 м<sup>3</sup>. У живленні озера, крім атмосферних опадів, беруть участь ґрунтові води, водотривким шаром яких є крейдяна поверхня, а також води крейдяних і підкрейдяних горизонтів, чому сприяє значна глибина озера (рис. 1).

Рівень води озера характеризується весняним й осіннім підняттям. Весною підняття рівня води пов'язане з таненням снігів, при цьому залежно від кількості опадів спостерігається підвищений рівень води, і воно виходить за межі берегів на відстань до 6 м. У кінці травня настає максимум, після чого рівень знижується і його падіння триває до жовтня. Починаючи із жовтня, спостерігається підняття, що виникає під впливом осінніх дощових повеней. Висота підняття рівня становить у середньому 0,3–1,0 м. Спад рівнів відбувається поступово, що зумовлено підтриманням рівня води в озері весняно-літніми дощами. Значна кількість опадів сприяє добрій промитості ґрунтів і відносній бідності поверхневих вод, які живлять озеро [10].



Рис. 1. Загальний вигляд озера Небужко (Вічині)

Льодоутворення на різних ділянках озера відбувається з різною інтенсивністю і фаза льодоставу розтягується на тривалий період, починаючи із середини грудня в найбільш захищених від вітру частинах прибережної зони й закінчуючи початком квітня.

Озеро Небужко безстічне, його живлення відбувається за рахунок атмосферних опадів, артезіанських підземних вод, ґрунтових вод.

У 70-х рр. XX ст. озеро було значно більше за площею і на березі був піщаний пляж. Після проведення меліоративних робіт озеро зменшилося за розмірами, глибиною та об'ємом. Рівень води знизився на 2 м, після цього процес заростання озера істотно прискорився. Близьке розташування поблизу озера сільськогосподарських угідь істотно вплинуло на подальше заростання озера.

Флора озера Небужко включає два складники: перший – це власне водна рослинність та другий – це прибережна рослинність. До водної рослинності належать гідрофіти, а комплекс берегових видів уключає гігрофіти і мезофіти, у тому числі дерева, які закономірно зростають на березі озера [5].

У своєму складі вища водна рослинність озера Небужко відображає тенденцію до заболочення водойми. Рослинні угруповання озера представлені трьома основними формаціями. До групи повітряно-водні рослини озера (гелофіти) належать очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.). Фрагментарно трапляються зарості куги озерної (*Schoenoplectus lacustris* L.), лепехи звичайної (*Acorus calamus* L.), частухи подорожникової (*Alisma plantago-aquatica* L.), стрілолисту звичайного (*Sagittaria sagittifolia* L.), лепешняку великого (*Glyceria maxsima* Hartm.) Holmb.), хвоща річкового (*Equisetum fluviatile* L.) та різні види осок.

Найбільші площі прибережної рослинності займають лепешняк великий та рогіз вузьколистий. Вони утворюють основу великої зеленої стіни, яка оточує береги озера Небужко. У цих заростях трапляються куртини верби попелястої (*Salix cinerea* L.).

Рослини з плаваючим листям (плейстофіти) загалом не характерні для основного плеса озера Небужко, спостерігаються в прибережно-водній частині, де трапляються фрагментарні зарості рдесника плаваючого (*Potamogeton natans* L.) та злаколистого (*Potamogeton gramineus* L.), глечики жовті (*Nymphaea lutea* (L.) Smith.), а також угруповання латаття білого (*Nymphaea alba* L.) – виду занесеного до Червоної книги України [1].

До формації занурені рослини (гідатофіти) озера належать рдесник блискучий (*Potamogeton lucens* L.), рдесник вузлуватий (*Potamogeton nodosus* L.), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum* L.), водопериця болотна (*Myriophyllum spicatum* L.), елодея канадська (*Elodea canadensis* Michx.), *спиродела багатокоренева* (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.).

Для визначення гідрохімічних показників якості води озера проби відбирали в трьох точках: 50 м, 100 м та 150 м від берега, у верхніх шарах води на глибині 0,2–0,3 м [9]. Динаміку змін хімічного складу води озера Небужко аналізували посезонно: осінь, зима, весна.

За даними досліджень, загальна мінералізація води коливається в межах 290–340 мг/л, що відповідає мало мінералізованим водам (табл. 1) [9]. Найвищий рівень мінералізації характерний для весняно-літнього періоду.

Таблиця 1

Гідрохімічний склад води озера Небужко\*

Показник	Осінь 2013	Зима 2014	Весна 2014	ГДК <sub>рибогосп.</sub>
Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	320	293	297	1000
Водневий показник рН	7,88	7,81	7,5	6,5–8,5
Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	24,31	13,27	18,5	300
Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	9,88	12,5	11,71	100
Магній, мг/дм <sup>3</sup>	9,12	9,14	8,95	50
Нітроген амонійний, мг NH <sub>4</sub> /дм <sup>3</sup>	0,19	0,19	0,24	0,5
Нітроген нітратний, мг NO <sub>3</sub> /дм <sup>3</sup>	49	47	46	40
Нітроген нітритний, мг NO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	0,035	0,036	0,037	0,08
Фосфати, мг P/дм <sup>3</sup>	0,06	0,04	0,03	0,2
Залізо загальне, мкг/дм <sup>3</sup>	0,35	0,31	0,29	5

\* Складено за даними Рожищенської районної СЕС та результатами власних досліджень.

До біогенних сполук належать мінеральні речовини, які найбільш активно беруть участь у життєдіяльності водних організмів: це сполуки нітрогену (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) та фосфору (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>). Концентрація біогенних речовин у воді незначна, але саме ці елементи визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів і таким чином зумовлюють якість їх води. Вміст біогенних сполук упродовж досліджуваного періоду лише за вмістом нітрогену нітратного перевищував норму і становив 46–49 мг/дм<sup>3</sup>, що в 1,15–1,23 раза більше ГДК для водойм рибогосподарського призначення [9].

Фосфати в озерних водах містяться, зазвичай, у дуже низьких концентраціях – соті частки мг/дм<sup>3</sup>. У воді озера Небужко фосфати потрапляють через стоки із сільськогосподарських угідь. Вміст фосфат-йону у воді озера коливається в межах 0,03–0,06 мг/дм<sup>3</sup>. Вважається, що концентрація фосфат-йону понад 0,5 мг/дм<sup>3</sup> може бути критичною для водойм чи річок зі сповільненим зарегульованим стоком і може стати поштовхом до антропогенного евтрофування водних об'єктів [11].

Уміст хлорид-йонів коливається в межах 13,27–24,31 мг/дм<sup>3</sup>, а сульфат-йонів від 9,88 до 12,5 мг/дм<sup>3</sup>, що не перевищує ГДК для водойм рибогосподарського призначення. У розрізі року спостерігається зменшення вмісту сульфатів із початку року, а вміст хлоридів, навпаки – зростає.

Кругообіг заліза в озері пов'язаний із його властивістю змінювати валентність залежно від окисно-відновних умов. Стабілізація заліза у верхньому шарі донних відкладів відбувається в окисному середовищі, міграція його у воду – при встановленні відповідних умов [9]. Для озера характерний уміст заліза у воді (від 0,29 мкг/дм<sup>3</sup> у весняний період до 0,35 мкг/дм<sup>3</sup> у зимовий період). У багатьох відкритих водоймах області, підземних і ґрунтових водах уміст його перевищує гранично допустиму концентрацію при ГДК 5 мкг/дм<sup>3</sup>.

Водневий показник (рН) – один із найважливіших гідрохімічних показників водної маси й значною мірою характеризує кількість та якість органічних і мінеральних речовин та газів. В озері Небужко (Вічині) рівень (рН) коливається в межах 7,5–7,88, що в межах норм для прісноводних водойм.

Якість поверхневих вод можна встановити через визначення видів вищих водних рослин і водоростей, які мають біоіндикаційне значення. Вищі водні рослини різних систематичних груп мають неоднакову чутливість до вмісту у воді органічних речовин та продуктів їх розкладу. Можливість адаптації макрофітів до існування в середовищі з різним рівнем органічного забруднення зумовлюється комплексом фізіолого-біохімічних процесів, які постійно відбуваються в організмі. У табл. 2 відображено основні види водних та прибережно-водних рослин, які виступають у ролі індикаторів.

Індикаторна значущість видів гідрофітів

Назва виду	Індикатор			
	органічне забруднення	ацидофікація	евтрофікація	забруднення важкими металами
Частуха подорожникова ( <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.)	+		+	
Водяний жовтець плаваючий ( <i>Batrachium fluitans</i> (Lam.) Wimm.)			+	+
Рдесник блискучий ( <i>Potamogeton lucens</i> L.)	+			
Рдесник кучерявий ( <i>Potamogeton crispus</i> L.)	+		+	
Кушир занурений ( <i>Ceratophyllum demersum</i> L.)		+	+	
Хвощ річковий ( <i>Equisetum fluviatile</i> L.)	+	+		+
Жабурник звичайний ( <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.)	+		+	+
Ряска мала ( <i>Lemna minor</i> L.)	+		+	

Якісний та кількісний аналіз видового складу макрофітів озера Небужко (Вічині) вказує на процеси евтрофікації водойми. Компоненти природного середовища озера швидко й чуттєво реагують на зміну зовнішнього середовища. Будь-яке порушення сформованих екологічних умов водозбору впливає на водний режим озера, кількість надходження мінеральної та органічної речовини, умови життєдіяльності організмів [2].

Серед факторів, які негативно впливають на екологічний стан озера Небужко й призводять до його забруднення, такі: розорювання земель, яке в деяких випадках доходить до урізу води; використання мінеральних добрив і пестицидів. На більшості земель сільськогосподарського використання ґрунти є легкими за механічним складом, тому мінеральні добрива та залишки пестицидів у них не затримуються, досить швидко фільтруються, надходять у підземні води і врешті-решт потрапляють до озера.

Рекреаційне навантаження на озеро та його прибережні території, призводить до засмічення великою кількістю твердих побутових відходів, а заїзд автотранспорту та його миття біля озера спричиняє забруднення паливно-мастильними матеріалами.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У результаті проведеного дослідження ми запропонували оптимізаційні заходи щодо покращення екологічного стану озера Небужко (Вічині) для відновлення екологічної рівноваги:

- 1) не допускати близьке розміщення орних земель і знищення деревної та трав'янистої рослинності на прибережній території озера, а також не використовувати мінеральних добрив та обробіток сільськогосподарських угідь пестицидами у двокілометровій зоні від водойми;
- 2) виділити межі водного фонду озера постійним лінійним кордоном – лісовими смугами;
- 3) здійснювати заходи, спрямовані на затримання поверхневого стоку в межах водозбору озера;
- 4) здійснювати прибирання сміття з узбережжя озера в літній період, розчистити береги від засмічення та захаращення;
- 5) заборонити несанкціоноване використання води озера для миття транспортних засобів.

Важливим для подальших досліджень є питання моніторингу екологічного стану не лише озера Небужко, а й інших невеликих озер Волині, які створюють неповторні ландшафти Волині.

#### Джерела та література

1. Андриенко Т. Л. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны / Т. Л. Андриенко. – Киев : Наук. думка, 1983. – 306 с.
2. Викторов С. В. Индикационная геоботаника / С. В. Викторов, Г. Л. Ремезова. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 167 с.
3. Водний кодекс України. – К. : Астерія, 1998. – 25 с.
4. Гриб Й. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних екосистем : у 2 т. / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак. – Рівне : Волин. обереги, 1999. – 544 с.
5. Григора І. М. Основи фітоценології / І. М. Григора, В. А. Соломаха. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 352 с.
6. Ільїн Л. В. Озера Волині. Лімно-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк : Надстир'я, 2000. – 140 с.

7. Ільїн Л. В. Лімноконплекси Українського Полісся : монографія : у 2 т. Т. 1. Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності / Л. В. Ільїн ; за ред. В. М. Пашенка. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.
8. Ільїн Л. В. Лімноконплекси Українського Полісся : монографія : у 2 т. Т. 2. Регіональні особливості та оптимізація / Л. В. Ільїн ; за ред. В. М. Пашенка. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 400 с.
9. Пелешенко В. І. Загальна гідрохімія : підручник / В. І. Пелешенко, В. К. Хільчевський. – К. : Либідь, 1997. – 384 с.
10. Природа Волинської області / за ред. К. І. Геренчука. – Львів : Вид-во Львів. нац. ун-ту, 1975. – 148 с.
11. Хільчевський В. К. Методи визначення хімічного складу природних вод / В. К. Хільчевський, В. І. Пелешенко. – К. : Київ. нац. ун-т, 1993. – 98 с.

**Боярин Марія, Музыченко Оксана.** **Анализ экологического состояния озера Небужко (Вичини).** В статті проаналізовано екологічне стан озера Небужко (Вичини) за показателями якості води та вищої водної рослинності. Методами фотометричного та потенціометричного аналізу визначено кількість біогенних елементів (азоту амонійного, нітритного, нітратного, фосфатів). Встановлено, що за більшістю показників вода озера відповідає нормативам ПДК для водоемів рибозайнятого призначення, і тільки за вмістом азоту нітратного перевищує норматив. Досліджено та описано основні рослинні формації водної рослинності озера. Погіршення екологічного стану озера обумовлено збільшенням рекреаційного тиску на прибережні території та водоем. Визначено основні заходи по покращенню екологічного стану озера.

**Ключевые слова:** екологічне стан, якість води, вищі водні рослини, природоохоронні заходи.

**Boyarin Maria, Muzychenko Oksana.** **Analysis of the Ecological State of Lake Nebygko (Vichini).** The article analyzes the ecological status of the lake Nebuzhko (Vichyni) in terms of water quality and aquatic vegetation. Photometric and potentiometric methods of analysis determined the amount of nutrients (ammonia nitrogen, nitrite, nitrate, phosphate). Found that most indicators of lake water complies with the MRL for fishery water bodies, and only on the content of nitrate nitrogen were exceeded. Explored and described the main types of plant formations aquatic vegetation of the lake. The deterioration of the ecological state of the lake due to increased recreational pressure on coastal areas and pond. Identified the main measures to improve the ecological state of the lake.

**Key words:** ecological condition, quality of water, higher aquatic plants, environmental protection measures.

Стаття надійшла до редколегії  
03.07.2014 р.

УДК 504:910.27(477.82)

**Алла Потапова  
Мар'яна Ільїна**

### **Екологічний стан міста Луцька**

Проаналізовано екологічний стан міста Луцька. Зокрема, виділено фактори, що негативно впливають і на результати досліджень, і на екологічну ситуацію міста. Виявлено джерела надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин, зміну хімічного складу повітря у 2013 р. порівняно з минулими роками. Розглянуто основні райони забруднення атмосферного повітря, ґрунтового покриву, поверхневих вод, найбільш навантажені території від радіаційного та теплового забрудників. Схарактеризовано їх негативний вплив на здоров'я людей. Запропоновано першочергові заходи та виділено ті, які вже проводилися для подолання екологічної напруженості в місті Луцьку. На основі основних статистичних показників зроблено коротко-строковий аналіз щодо зміни екологічного становища міста.

**Ключові слова:** екологія, екологічна безпека, екологічне становище, індекс забруднення, навколишнє середовище.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Незважаючи на те, що місто Луцьк у багатьох жителів та гостей міста асоціюється з великою кількістю зелених насаджень, великими парками,