

УДК [504.05:(574.5)(556.55)](477.82)

В. Д. Романенко – академік НАН України, доктор біологічних наук, професор, директор Інституту гідробіології НАН України;

В. І. Щербак – доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту гідробіології НАН України;

В. М. Якушин – доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інституту гідробіології НАН України;

Н. В. Майстрова – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту гідробіології НАН України;

Н. Є. Семенюк – кандидат біологічних наук, науковий співробітник Інституту гідробіології НАН України

Загрози антропогенного впливу на ландшафтне і біологічне різноманіття озер Шацького національного природного парку

*Роботу виконано в Інституті гідробіології
НАН України, м. Київ*

Встановлено, що сучасний стан озер Шацького національного природного парку є досить напруженим. Подальше зростання антропогенізації цього регіону, зокрема експлуатація Хотиславського кар'єру Республіки Білорусь, може призвести до деградації ландшафтного і біологічного різноманіття Шацьких озер.

Ключові слова: Шацький національний природний парк, озера, біологічне і ландшафтне різноманіття, загрози, Хотиславський кар'єр.

Романенко В. Д., Щербак В. І., Якушин В. М., Майстрова Н. В., Семенюк Н. Е. Угрозы антропогенного влияния на ландшафтное и биологическое разнообразие озер Шацкого национального природного парка. Установлено, что современное состояние озер Шацкого национального природного парка довольно напряженное. Дальнейший рост антропогенизации этого региона, в частности эксплуатация Хотиславского карьера Республики Беларусь, может привести к деградации ландшафтного и биологического разнообразия Шацких озер.

Ключевые слова: Шацкий национальный природный парк, озера, биологическое и ландшафтное разнообразие, угрозы, Хотиславский карьер.

Romanenko V. D., Scherbak V. I., Iakushin V. M., Maistrova N. V., Semeniuk N. Ie. Hazards of Human Impact Upon the Landscape and Biological Diversity of Shatsk National Natural Park Lakes. The present-day state of Shatsk National Natural Park lakes has been shown to be rather constrained. Further growth of human impact of that region, particularly the operation of Khotyslav open pit, may cause the degradation of Shatsk lakes' landscape and biological diversity.

Key words: Shatsk National Natural Park, lakes, biological and landscape diversity, hazards, Khotyslav open pit.

Постановка наукової проблеми та її значення. Важливим природним комплексом Східної Європи є транскордонний Поліський регіон, який охоплює території України, Білорусі, частково Польщі та Російської Федерації і включає великі лісові масиви, болота, луки, великі та малі річки, струмки, різнотипні озерні екосистеми, а також цілу низку іригаційних систем. Тут проходить Голловний європейський вододіл, що розділяє басейни Чорного моря (водозбірний басейн р. Прип'яті) і Балтійського моря (водозбірний басейн р. Західного Бугу). Спільною ознакою наземних, водно-болотних, водних екосистем Поліського регіону, незалежно від їхнього типу, є те, що всі вони зазнають значного антропогенного тиску. Особливо актуальна проблема антропогенізації для лотичних і лентичних водних екосистем, водозбірний басейн яких міститься на Поліссі.

Основний напрям сучасної природоохоронної політики в Європі – це формування об'єктів природно-заповідного фонду. У Поліському регіоні України Шацький національний природний парк (ШНПП) є одним із найбільших природоохоронних об'єктів, що включає різноманітні природні суходоли, водно-болотні угіддя, ліси, луки та 23 унікальних природних озера. За рішенням 17-ї сесії Бюро координаційного Комітету ЮНЕСКО МАБ з квітня 2002 р. ШНПП віднесений до складу об'єктів світової мережі біосферних резерватів, а в 2011 р. підписано Міждержавну угоду про створення трilaterального біосферного резервату «Західне Полісся», до якого увійшли території Білорусі, Польщі та України, зокрема й ШНПП.

© Романенко В. Д., Щербак В. І., Якушин В. М., Майстрова Н. В., Семенюк Н. Є., 2012

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Відповідно до загальноприйнятого визначення, озеро – це водойма природного походження з уповільненим водообміном, у якій діалектично поєднуються абіотичні й біотичні складові частини (рис. 1). Короткий опис різноманіття гідробіонтів, що населяють озерну екосистему, приведено раніше [8]. Отже, можна стверджувати, що природні озера ШНПП – це складні екосистеми, які мають високе акваландшафтне та біологічне різноманіття, що й визначає природоохоронну цінність Поліського регіону.

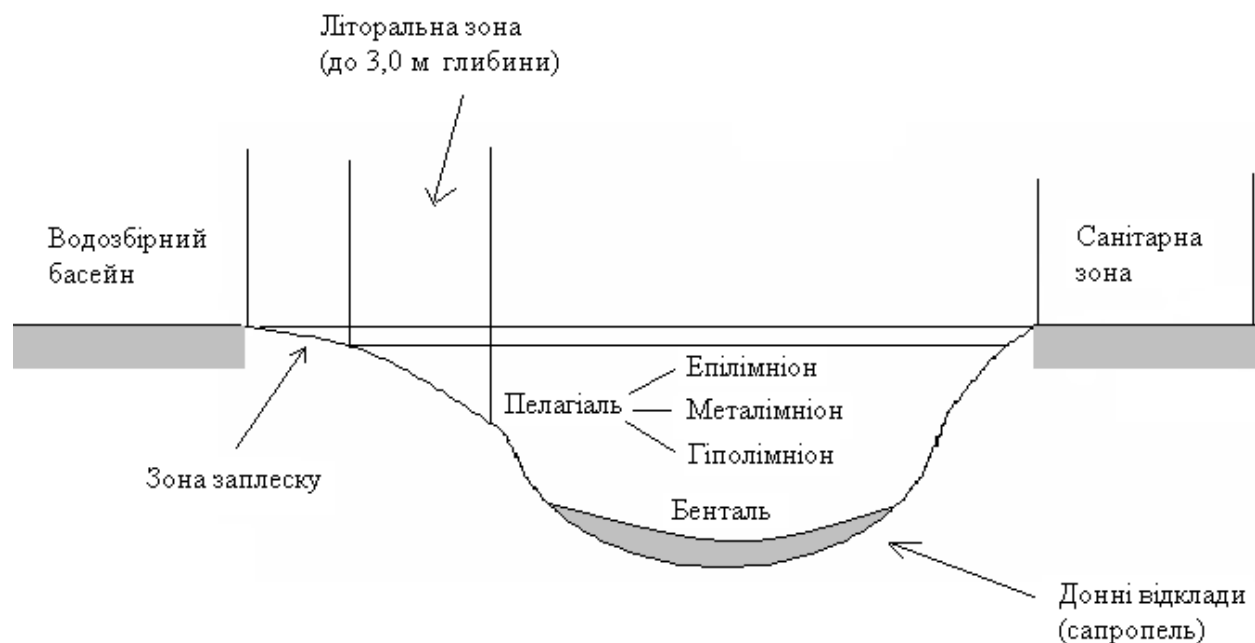


Рис. 1. Карта-схема абіотичних складових частин природного озера

Оскільки ШНПП займає транскордонну територію, на його озерні екосистеми впливають різнотипні антропогенні чинники і з України, і з боку сусідніх держав. При цьому середовищезмінувальна діяльність будь-якої держави у транскордонних межах території України чи сусідніх держав підлягає дії «Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті», прийнятої ООН 25 лютого 1991 р. і ратифікованої в Україні 19 березня 1999 р. Зокрема, у «Конвенції...» зазначено, що будь-яку діяльність держави на транскордонній території можна проводити лише за згодою сусідньої держави [6].

Мета роботи – оцінити сучасні антропогенні загрози ландшафтному й біологічному різноманіттю озерних екосистем Шацького національного природного парку.

Матеріали й методи. За результатами власних багаторічних досліджень та на підставі опублікованих літературних джерел, передусім співробітників Інституту гідробіології НАН України, було проведено узагальнений експертний аналіз основних сучасних загроз антропогенного характеру, які впливають на екологічний стан, ландшафтне і біологічне різноманіття лентичних екосистем Шацького національного природного парку.

За типом, ступенем, часом дії, інтенсивністю, результатом впливу та можливої зміни різних компонентів біосфери є декілька типів визначення антропогенного впливу на довкілля [16]. У контексті нашого дослідження ми розглядаємо антропогенну загрозу як екологічний чинник, зумовлений діяльністю людини, що призводить до зміни структурно-функціональної організації матерії на різних її рівнях: від акваландшафтного до популяційно-видового. Очевидно, що ці зміни зафіксовані в процесі наукових досліджень і є статистично достовірними.

Відповідно до цього, методологічною основою нашої роботи є дослідження стану біорізноманіття найважливіших біологічних компонентів водних екосистем: фіто-, зоопланктону, зообентосу, вищої водної рослинності та іхтіофауни. Алгоритм дії включає такі методичні процедури: а) експертну оцінку стану водної екосистеми та встановлення джерел забруднення; б) вибір біологічного компонента та конкретних показників, що найбільш повно характеризують його різноманіття. Для

цього використовуються і структурні, і функціональні характеристики біорізноманіття як інструменту оцінки загроз від акваландшафтного до популяційно-видового рівня.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. За походженням антропогенні загрози класифікуємо на транскордонні, джерела формування яких містяться на території сусідніх держав, і вітчизняні, що формуються безпосередньо на території України.

У той же час, залежно від ступеня структурно-функціональної організації компонентів ШНПП, виділяємо такі рівні організації: ландшафтний, екосистемний, біоценотичний, популяційно-видовий, які тою чи іншою мірою зазнають найбільших загроз антропогенного походження (табл. 1).

Таблиця 1

Основні антропогенні загрози озерним екосистемам ШНПП

Типи загроз за походженням	Ранжирування загроз за рівнем впливу	Загрози
Транскордонні	Ландшафтні	<p>I. Наслідки незакінчених гідромеліоративних робіт та рекультивації 60–80 років ХХ ст. на території колишнього СРСР, зокрема Білорусі та України;</p> <p>II. Атмосферні опади зі значним вмістом різних поллютантів (сполук <i>S</i>, <i>N</i>, <i>P</i>, <i>C</i>, важких металів, органічних речовин, зокрема з підприємств Салезького басейну);</p> <p>III. Поставарійне забруднення викидами чорнобильських радіонуклідів;</p> <p>IV. Експлуатація Хотиславського піщано-крейдового родовища Малоритського району Брестської обл. (Республіка Білорусь).</p>
Вітчизняні	Екосистемні	<p>I. Інтенсифікація рекреаційного навантаження на озерні екосистеми;</p> <p>II. Надходження слабоочищених комунально-побутових стічних вод (здебільшого з будинків відпочинку та туристичних баз);</p> <p>III. Евтрофування через надлишкове використання різних типів добрив у сільському господарстві;</p> <p>IV. Комплексне біологічне забруднення;</p> <p>V. Зміна озерних біотопів через відклади сапропелю.</p>
	Біоценотичні	<p>I. «Цвітіння» води синьо-зеленими водоростями з можливим виділенням альготоксинів;</p> <p>II. Інвазія солонуватоводних видів діатомових водоростей та планктонних безхребетних;</p> <p>III. Вселення в озерні екосистеми дрейсени;</p> <p>IV. Адвентизація іхтіофауни, зумовлена масовою натуралізацією каналного сомика і ротана головешки.</p>

На ландшафтному рівні дія антропогенного чинника викликає загрозу зміни ландшафту як найвищого структурно-функціонального компонента парку. Найбільше це зумовлено зміною гідрологічного режиму річок, евтрофуванням, осушувальною меліорацією, великомасштабними гідротехнічними роботами тощо. Відповідно, це призводить до порушення абіотичних і біотичних складових частин акваландшафтів чи формування їхніх нових ознак, нехарактерних для цього регіону.

На екосистемному рівні відбувається незворотна зміна структурно-функціональної організації компонентів конкретної озерної екосистеми, яка призводить до якісно чи кількісно нових її характеристик.

На біоценотичному рівні спостерігаються зміни в структурно-функціональній організації аборигенних біоценозів чи їхня заміна іншими.

На популяційно-видовому рівні відбувається поява нових або зникнення аборигенних популяцій чи видів флори та фауни.

Коротка характеристика загроз ландшафтного рівня

Однією з головних транскордонних загроз ландшафтного рівня для гідроекосистем ШНПП є наслідки незакінчених гідромеліоративних робіт та рекультивациі водно-болотних угідь 60–80 років ХХ ст. на території Білорусі й України. Великомасштабна гідромеліорація на Поліссі здійснювалась із 60 років минулого століття, але на початку 90-х років після розпаду СРСР, її було фактично припинено. На сьогодні не існує загальної координації водогосподарської політики України і Білорусі в цьому регіоні і, крім того, не проводиться аналіз можливих негативних змін для довкілля кожної з держав.

Транскордонною ландшафтною загрозою є і атмосферні опади з домішками антропогенного походження. Останні містять значну кількість сполук сірки, азоту, фосфору, вуглецю, важких металів і органічних речовин [14].

Суттєву загрозу становить також забруднення водних екосистем викидами чорнобильського походження, оскільки на території Полісся поширювався «північний слід» поставарійного забруднення [2].

В останні роки починає формуватися нова транскордонна загроза ландшафтного рівня – це введення в експлуатацію піщано-крейдянного родовища «Хотиславське» на кордоні з Україною в Малоритському районі Брестської області Республіки Білорусь [11].

Дослідження українських вчених показали, що розробка Хотиславського кар'єру, розміщеного поблизу Головного європейського вододілу, може призвести до утворення депресійної воронки, розкриття водоносних горизонтів четвертинних і верхньокрейдяних відкладень. На території України в зону депресії, витягнутої вздовж долини р. Прип'яті, потрапляє територія Шацького національного природного парку, а це становить загрозу для гідрологічного режиму й біорізноманіття Шацьких озер [5; 9].

Проведений нами за літературними джерелами [3; 10] порівняльний аналіз гідрологічного режиму озер Люцимера, Пісочного, Кримного, розміщених на відстані близько 12–18 км від Хотиславського кар'єру, показав, що після початку промислової експлуатації останнього період водообміну озер зменшився з 5,71 до 2,9 року, з 8,97 до 3,90 і з 3,78 до 2,1 року відповідно в кожному з них.

Коротка характеристика загроз екосистемного рівня

Важливою загрозою екосистемного рівня є рекреаційне навантаження, значна інтенсифікація якого спостерігається в останні роки [12].

Зростання надходження в озера слабкоочищених комунально-побутових стічних вод із будинків відпочинку і туристичних баз, надлишкове використання різних видів мінеральних і органічних добрив у сільському господарстві також призводить до збільшення вмісту біогенних елементів у воді Шацьких озер. Комплексний вплив рекреації і сільського господарства зумовлює антропогенне евтрофування озерних екосистем із відповідним вторинним самозабрудненням водойм [15].

Суттєву загрозу екосистемного рівня становить зміна озерних біотопів через зростання відкладів сапропелю. У деяких озерах, зокрема в Луках і Мошному, після інтенсивної меліорації відбулося масштабне замулення значної частини озерної акваторії [4].

Коротка характеристика загроз біоценотичного рівня

Важливою загрозою є «цвітіння» води, викликане синьо-зеленими водоростями. У Шацьких озерах було відмічено домінування видів *Microcystis aeruginosa*, *M. grevillei*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria planctonica* (рис. 2), що також входять до складу домінантного комплексу фітопланктону дніпровських водосховищ. Отже, існує загроза розвитку «цвітіння» води Шацьких озер за дніпровським сценарієм із можливим надходженням у товщу води альготоксинів.

Поява в Шацьких озерах адвентивних видів флори і фауни загрожує також заміною одних ценозів іншими. Зокрема, фітопланктон озер ШНПП характеризується високим таксономічним різноманіттям і на найвищому систематичному рівні представлений вісьмома відділами (як прокаріот (Cyanophyta), так і еукаріот (Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta)). Останні нараховували 282 види [7], з яких більшість належала до індіферентів, однак спостерігалися й галофіли, тобто види, які розвиваються у водах із підвищеною мінералізацією.

У зоопланктоні Шацьких озер були помічені солонуватоводні безхребетні: коловертка *Epiphanes senta*, гіллястовусі і веслоногі ракоподібні (*Alonopsis elongata*, *Bythotrephes longimanus*, *Heterocope appendiculata*, *Paraergasilus rylovi*) [13].

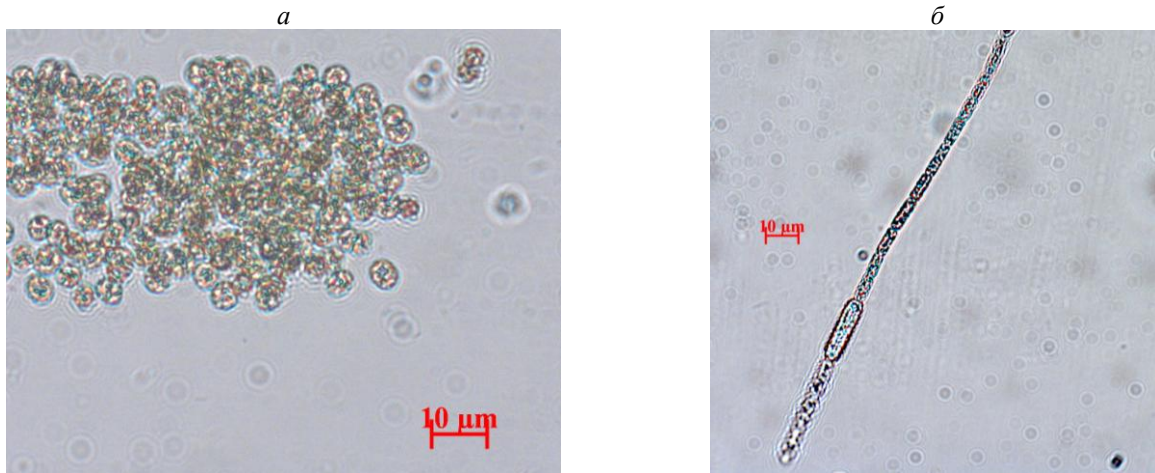


Рис. 2. Деякі домінуючі види синьо-зелених водоростей озер Шацького національного природного парку і водосховищ Дніпровського каскаду: а – *Microcystis aeruginosa*, б – *Arhanizomenon flos-aquae*

Масова поява в озерах парку каналного сомика і ротаня-головешки призводить до адвентивації іхтіофауни, а їх натуралізація створює конкуренцію з аборигенними видами риб, бо вселенці споживають кормову базу чи видають ікру аборигенних риб [1].

Загрозою біоценологічного рівня є і поява колоній *Dreissena polymorpha* в озерах Свіязі та Пісочному [4]. Автори вважають, що це викликано збільшенням загальної маси різних органічних решток і формуванням нового трофічного ланцюга через накопичення детриту на піщаних відмілинах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, наведені дані свідчать, що, незважаючи на високий природоохоронний статус Шацького національного природного парку, екологічний стан його основних гідроекосистем є досить напруженим. Фактично, починаючи із 60 років минулого століття, коли було розпочато великомасштабні меліоративні роботи, антропогенний тиск лише підвищується, що зумовлено зростанням різноманітних складників антропогенного пресу.

Вважаємо, що подальше збільшення антропогенізації Поліського регіону, особливо експлуатація такого великого транскордонного проекту, як видобуток крейди в Хотиславському кар'єрі Республіки Білорусь, може призвести до негативних наслідків, результатом чого може стати не тільки деградація, а й утрата ландшафтного та біологічного різноманіття блакитних перлин Полісся – озер Шацького національного природного парку.

Тому першим кроком до мінімізації негативного впливу на ШНПП має бути створення комплексної програми «Сучасний екологічний стан і біорізноманіття озерних екосистем Шацького національного природного парку та оцінка загроз впливу Хотиславського кар'єру будівельних матеріалів (Білорусь)», до якої потрібно залучити провідних фахівців України (із Національної академії наук і вищих навчальних закладів, а також профільних відомств).

Вважаємо, що пріоритетним у майбутніх дослідженнях має бути таке:

- 1) розробка міжнародних стандартів та методологій досліджень транскордонних водойм, що входять до Природно-заповідного фонду;
- 2) характеристика абіотичних компонентів озер (кліматично-метеорологічна, фізико-географічна, геоморфологічна характеристика, гідрологічний режим, гідрохімічний режим) та прогноз їх можливих змін;
- 3) вивчення водоростей різних екологічних груп (планктону, бентосу, епіфітону);
- 4) вивчення вищих водяних рослин (повітряно-водяних, з плаваючим листям, занурених);
- 5) дослідження бехребетних водної товщі, дна та обростань;
- 6) вивчення аборигенної іхтіофауни, її відносини із видами-вселенцями;
- 7) дослідження стану видів флори та фауни з Червоної книги України та угруповань рослинного світу, занесених до Зеленої книги України;
- 8) оцінка основних загроз впливу Хотиславського кар'єру (Республіка Білорусь) на екологічний стан і біорізноманіття озер ШНПП;

9) науково-практичні рекомендації щодо мінімізації негативного впливу Хотиславського піщано-крейдового кар'єру на екосистеми Шацьких озер;

10) розробка наукових засад міжнародного плану дій з охорони, збереження та відновлення екосистем ШНПП як міжнародного природного резервату.

Список використаної літератури

1. Бігун В. К. Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річково-озерної мережі Західного Полісся України : автореф. дис. ... канд. біол. наук : спец. 03.00.10 «Іхтіологія» / В. К. Бігун. – К., 2012. – 22 с.
2. Волкова О. М. Техногенні радіонукліди у гідробіонтах водойм різного типу : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : спец. 03.00.17 «Гідробіологія» / О. М. Волкова. – К., 2008. – 34 с.
3. Гидроэкологическая характеристика Шацких озер / В. М. Тимченко, В. М. Якушин, Г. Н. Олейник [и др.]. – Киев, 1993. – Рукопись деп. в ВИНТИ, № 2188. – В-93. – 120 с.
4. Горбань І. Гетеротрофні індикатори стану природних екосистем / І. Горбань, Й. Царик // Вісн. Львів. ун-ту. Серія : Біологічна. – 2012. – Вип. 58. – С. 209–220.
5. Зузук Ф. В. Чи існує загроза існуванню екосистеми Шацького національного природного парку? / Ф. В. Зузук, І. І. Залеський // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – № 11, Ч. І. – С. 77–81.
6. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Эспо, 1991 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/ActivityReports>
7. Кривенда А. А. Конспект флори діатомових водоростей озер Шацького національного природного парку / А. А. Кривенда // Чорномор. ботан. журн. – 2007. – Т. 3, № 1. – С. 100–121.
8. Ландшафтне та біологічне різноманіття в оцінці екологічного стану об'єктів Природно-заповідного фонду / В. І. Щербак, В. М. Якушин, Н. В. Майстрова, Н. Є. Семенюк // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : матеріали наук. конф., (Шацьк, 6–9 верес. 2012 р.). – Львів : СПОЛОМ, 2012. – С. 92–94.
9. Мокрий В. І. Моніторинг прогнозованого техногенного впливу Хотиславського кар'єру на екосистеми охоронних територій Західного Полісся / В. І. Мокрий // Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : матеріали наук. конф. (Шацьк, 6–9 верес. 2012 р.). – Львів : СПОЛОМ, 2012. – С. 49–50.
10. Наседкін І. Ю. Оцінка екологічної та гігієнічної стійкості озер Шацької групи за водобалансовими і гідрохімічними показниками / І. Ю. Наседкін, Г. П. Рябцева // Екологія, водне господарство та проблеми водних ресурсів західного регіону України. – Луцьк : Надстир'я, 1997. – С. 50–58.
11. Отчет о результатах проведения оценки воздействия на окружающую среду добычи мела на участке месторождения «Хотиславское» в Малоритском районе Брестской области. – Минск : РУП «ЦНИИКИВР», 2009. – Кн. 1. – 214 с.
12. Оцінка рекреаційного навантаження на акваторії озер Світязь та Пісочне / Р. Ф. Федорів, Р. Т. Федорів, Т. Р. Федорів, В. І. Мокрий // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – № 11, Ч. І. – С. 106–112.
13. Пашкова О. В. Пелагический зоопланктон Шацких озер как индикатор их экологического состояния / О. В. Пашкова // Гидробиол. журн. – 2012. – Т. 48, № 1. – С. 27–42.
14. Тяжелые металлы в воде, донных отложениях и некоторых видах рыбы озер Шацкого национального природного парка / Б. И. Новиков, Ю. М. Сытник, Н. Н. Осадчая, Н. А. Чимжакова // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Семипалатинск, 15–18 окт. 2008 г.). – Семипалатинск, 2008. – Т. 1. – С. 348–361.
15. Щербак В. И. Структурная характеристика фитопланктона озерных экосистем Шацкого национального природного парка / В. И. Щербак, Н. В. Майстрова // Наук. пр. Поліської ЛНДС «Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України». – Житомир : Волинь, 1999. – Вип. 6. – С. 84–91.
16. Щербак В. І. Гідроекологічні аспекти вирішення проблеми оцінки та зменшення загроз біорізноманіттю континентальних водойм України / В. І. Щербак // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України. – К. : Хімджест, 2003. – С. 273–348.

Адреса для листування:

04210, м. Київ, просп. Героїв Сталінграда, 12.

Тел. 044 418-22-71 (сл.).

Ел. адреса: n_maystrova@ukr.net

Статтю подано до редколегії

26.09.2012 р.