

**ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФІТОПЛАНКТОНУ ЖИТОМИРСЬКОГО
ВОДОСХОВИЩА (Р. ТЕТЕРІВ, БАСЕЙН ДНІПРА, УКРАЇНА)**

Ю. Шелюк

*Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна
e-mail: Shelyuk_Yulya@ukr.net*

Стабільне функціонування екосистеми Житомирського водосховища, на яке вказує відсутність упродовж тривалого періоду спрямованих змін первинної продукції, найвірогідніше, підтримується перебудовами водоростевих угруповань на рівні їхньої структури, високою швидкістю включення органічної речовини в біотичний колообіг, значними площами мілководних ділянок із високою інтенсивністю продукційно-деструкційних процесів. За останні понад десять років у таксономічному складі фітопланктону Житомирського водосховища зменшилася роль синьозелених водоростей, водночас зросло видове багатство зелених, еугленових і золотистих; відбулися незначні перебудови структури фітопланктону на рівні класів та помітніші зміни на рівні порядків, родин і родів. За період із 2003–2007 рр. по 2013–2017 рр. зменшилася кількість видів з роду *Navicula* Bory, збільшилася представленість родів *Chlamydomonas* Ehrenb., *Euglena* Ehrenb., *Cyclotella* Kütz., *Peridinium* Ehrenb. Незначно зросли родові коефіцієнти й насиченість видів внутрішньовидовими таксонами (що раніше відмічено і для малого Денишівського водосховища), тоді як для великих водоймищ Дніпра та Волги характерна тенденція до спрощення таксономічної структури фітопланктону з їхнім віком. Показники біомаси фітопланктону за майже десятирічний період не змінилися, проте відбулося зміщення максимумів біомаси від літа до осені. Зменшилася чисельність водоростевих клітин із $11,543 \pm 0,44$ млн кл/дм³ до $8,887 \pm 0,24$ млн кл/дм³. Знизилася вирівняність фітопланктону.

Встановлено неадекватність у трофічному статусі Житомирського водосховища, визначеному за біомасою та первинною продукцією фітопланктону. Вищий рівень трофії, що визначається інтенсивністю фотосинтезу, ймовірно, обумовлений переважанням у домінантних комплексах дрібноклітинних високопродуктивних видів, які забезпечують підтримку високого трофічного статусу водних екосистем за порівняно невисоких біомас фітопланктону.

На сучасному етапі спостерігається тенденція до покращення якості води водосховища за сапробіологічними показниками розвитку фітопланктону порівняно з 2003–2007 рр. Відмічено збільшення у часі частки теплолюбних і зменшення частки холодолюбних форм, що, ймовірно, є реакцією планктонних водоростей на зміни клімату.

Ключові слова: сукцесія, фітопланктон, водосховище, первинна продукція, біомаса

Незважаючи на те, що в літературних джерелах наявна достатня кількість даних про трансформацію фітопланктону великих водосховищ [4, 6, 7, 9, 11, 15], аналогічні питання щодо часових змін фітопланктону малих водосховищ залишаються поза увагою фахівців. Досі не встановлено основні механізми сукцесії фітопланктону їхніх водних екосистем.

Мета роботи – встановити закономірності трансформації фітопланктону Житомирського водосховища.

Матеріали та методи

Дослідження фітопланктону виконувалися впродовж 2003–2007 та 2013–2017 рр. Було відібрано й опрацьовано 180 альгологічних проб загальновідомими методами [5]. Подібні дослідження ми провели на іншому малому водосховищі тетерівського каскаду – Денишівському [12]. Житомирське та Денишівське водосховища відрізняються за морфометричними особливостями, часом створення, гідрохімічними показниками та рівнем трофії [3].

Для аналізу таксономічного складу використовували класифікаційну систему *Algae of Ukraine* [10]. Біоіндикаційна оцінка подана за С.С. Бариновою зі співавторами [1]. Індекс сапробності обчислювали за методом Пантле-Букк у модифікації Сладечека [13, 14], частоту трапляння видів – згідно з [2], інформаційне різноманіття – за індексом Шеннона [5]. Статистичну обробку всього масиву даних здійснено з використанням програм Past, Microsoft Excel, STATISTICA 6.0.

Результати і їхнє обговорення

Згадки про біоту Житомирського водосховища знайдено в монографії В.В. Поліщука зі співавторами, де за результатами експедиції 1970 р. наведено відомості про гідрохімічний режим, якісний і кількісний склад зоопланктону та зообентосу. Інформацію щодо видового складу та кількісних показників розвитку фітопланктону «Житомирського моря» автори не наводять. За складом ідентифікованих гідробіонтів санітарно-біологічний стан Житомирського водосховища оцінено як цілком задовільний [8].

Упродовж досліджень 2003–2007 рр. у фітопланктоні Житомирського водосховища ідентифікували 118 видів водоростей, представлених 118 внутрішньовидовими таксонами з номенклатурним типом виду включно (в. в. т.) [3]. Протягом 2013–2017 рр. визначено 109 видів (115 в.в.т.). Загалом у складі планктону водойми від початку досліджень ідентифіковано 174 види, представлених 184 різновидами та формами водоростей, що належать до 89 родів, 42 родин, 23 порядків, 14 класів, 9 відділів.

У флористичному аспекті найбагатшими відділами у різні роки досліджень були зелені та діатомові водорості. За десятирічний період змінюється рангова позиція синьозелених: у 2003–2007 рр. вони займали третє місце за різноманіттям видового складу, у 2013–2017 рр. вони ділять це місце з евгленовими. Проведене порівняння структури фітопланктону Житомирського водосховища на сучасному етапі його функціонування з даними за 2003–2007 рр. показало помітне зниження видового багатства *Cyanoprokaryota*, зникнення *Xanthophyta* та збільшення частки *Euglenophyta* (табл. 1).

Пропорція флор у 2003–2007 рр. становила: 1,00: 1,97: 3,21: 3,25, а у 2013–2017 – 1,00 : 2,00 : 3,76 : 3,97 відповідно.

Оцінка багаторічної динаміки таксономічного складу фітопланктону Житомирського водосховища на рівні класів засвідчила переважання упродовж усього періоду досліджень *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Hormogoniophyceae*, *Trebouxiophyceae*, *Euglenophyceae*. За десятирічний період зросла флористична участь представників *Chrysophyceae* та *Mediophyceae*.

Суттєвішою є трансформація фітопланктону Житомирського водосховища на рівні провідних порядків, родин і родів (рис. 1).

Так, зокрема, до провідних упродовж 2003–2007 рр. належали порядки *Sphaeropleales*, *Thalassiosirales*, *Chlorellales*, *Euglenales*, *Oscillatoriales*, *Naviculales*, *Bacillariales*, *Chroococcales*, *Peridinales*, у 2013–2017 рр. до них додалися *Chlamydomonadales* та *Thalassiosiphysales*, водночас *Oscillatoriales* та *Naviculales* до провідних уже не належали.

Таблиця 1

Кількість видів і внутрішньовидових таксонів водоростей планктону
Житомирського водосховища у різні періоди досліджень

Відділ	Період дослідження	
	2003–2007 рр.	2013–2017 рр.
Суанопрокaryota	<u>21 (21)</u> 17,8	<u>13 (13)</u> 11,9
Euglenophyta	<u>7 (7)</u> 5,9	<u>13 (17)</u> 11,9
Chrysophyta	<u>5 (5)</u> 4,2	<u>7 (8)</u> 6,4
Xanthophyta	<u>3 (3)</u> 2,5	<u>0 (0)</u> 0,0
Bacillariophyta	<u>31 (31)</u> 26,5	<u>29 (30)</u> 26,7
Dinophyta	<u>7 (7)</u> 5,9	<u>5 (5)</u> 4,6
Cryptophyta	<u>1 (1)</u> 0,8	<u>2 (2)</u> 1,8
Chlorophyta	<u>43 (43)</u> 36,4	<u>40 (40)</u> 36,7
Всього	<u>118 (118)</u> 100,0	<u>109 (115)</u> 100,0

Примітка. Над рискою – кількість видових таксонів в абсолютному вираженні, під рискою – те ж у %. У дужках наведено число внутрішньовидових таксонів із номенклатурним типом виду включно

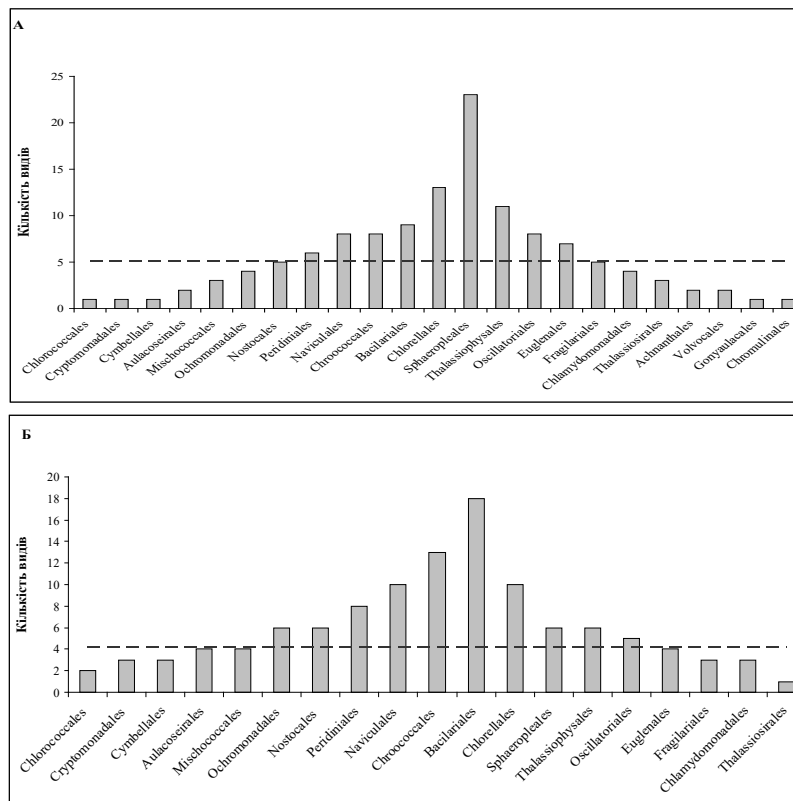


Рис. 1. Провідні порядки фітопланктону Житомирського водосховища за результатами досліджень 2003–2007 рр. (А) та 2013–2017 рр. (Б)

Ядро альгофлори Житомирського водосховища в різні роки досліджень формували 7 родин: Scenedesmaceae, Bacillariaceae, Euglenaceae, Oscillatoriaceae, Oocystaceae, Naviculaceae. Упродовж 2003–2007 рр. до провідних також належали Chlorellaceae і Fragilariaceae, а у 2013–2017 – Chlamydomonadaceae, Selenastraceae і Stephanodiscaceae.

У результаті рангової оцінки родового складу водоростей виявили 3 спільних провідних роди для різних років досліджень *Nitzschia*, *Oscillatoria* та *Trachelomonas*. Зміни у складі провідних родів полягали у посиленні флористичної участі за останні 10 років таких родів як *Chlamydomonas*, *Euglena*, *Cyclotella*, *Peridinium*, а також зникнення з рангу домінуючих роду *Navicula* (табл. 2).

Таблиця 2

Провідні роди фітопланктону Житомирського водосховища

Роди	Період дослідження	
	2003–2007 рр.	2013–2017 рр.
<i>Nitzschia</i> Hassall	9 (9)	3 (3)
<i>Oscillatoria</i> Vaucher ex Gomont	5 (5)	3 (3)
<i>Trachelomonas</i> Ehrenb.	4 (4)	3 (3)
<i>Navicula</i> Bory	4 (4)	–
<i>Chlamydomonas</i> Ehrenb.	–	6 (6)
<i>Euglena</i> Ehrenb.	–	5 (5)
<i>Cyclotella</i> Kützing.	–	5 (5)
<i>Peridinium</i> Ehrenb.	–	4 (4)

Примітка. У дужках наведено кількість внутрішньовидових таксонів із номенклатурним типом виду включно

У Житомирському водосховищі відмічено тенденцію до збільшення за останні 10 років середньої наповненості роду від 1,62 до 1,88. Крім того, незначно зросла й наповненість видів внутрішньовидовими таксонами, а отже, тенденція до спрощення таксономічної структури фітопланктону з віком водосховища, як зазначали дослідники для водосховищ Дніпра та Волги [6, 9], не виявляється. У Житомирському водосховищі найвище відносне значення у структурі фітопланктону таксонів внутрішньовидового рангу найбільшою мірою властиве евгленовим водоростям.

Порівняння видового складу фітопланктону водосховища у різні періоди досліджень свідчить про його достатню своєрідність, що підтверджується низьким значенням коефіцієнта флористичної спільності ($K_{FS}=0,36$).

До видів із максимальною частотою трапляння на сучасному етапі функціонування екосистеми водосховища належали: *Aphanizomenon flos-aguae* Morr. ex Bornet et Flahault, *Cyclotella meneghiniana* (Kütz.) (по 71 %), *Oscillatoria amphibia* J. Agardh ex Gomont, *O. planctonica* Woiosz., *Anabaena scheremetievi* Elenkin, *A. hassalii* Kütz. (Wittr.) *A. flos-aguae* Bréb., *Cyclotella bodanica* Eulenst., *Chlamydomonas globosa* Snow (по 57 %). Максимальну частоту трапляння впродовж 2003–2007 рр. мали: *Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *Cyclotella meneghiniana* (по 80 %), *Chlamydomonas globosa* (75 %), *Ch. monadina* Stein (60 %), *Desmodesmus communis* (E. Hegew.) E. Hegew. (57 %), *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *Didymocystis inermis* (Fott) Fott, *Monoraphidium irregulare* (G. M. Sm.) Komark.-Legn. (по 55 %), *Nitzschia pusilla* (Kütz.) Grunow emend. Lange.-Bert. (50 %). Відмічаємо *Cyclotella meneghiniana*, що впродовж усіх років досліджень належав до видів із найбільшою частотою трапляння.

У Житомирському водосховищі за останні 10 років зросла флористична роль синьо-зелених водоростей родів *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Oscillatoria*.

Розраховані значення флористичного індексу F_{spp} указують на те, що провідна роль у формуванні різноманіття сучасного фітопланктону водосховища належить синьозеленим (33,8 %), зеленим (35,0 %) і діатомовим (24,5 %) водоростям. Значення інших відділів у формуванні різноманіття фітопланктону незначне ($F_{spp} = 0,6\text{--}2,5\%$). Упродовж 2003–2007 рр. до провідних відділів належали зелені (43,0 %), діатомові (29,5 %) та синьозелені (11,2 %) водорості.

У всі періоди досліджень спостерігали переважання планктонних і планктонно-бентосних видів водоростей (у 2003–2007 рр. відповідно 37,0 та 34,0 %, у 2013–2017 рр. – 33,3 та 49,0 %). Відмічаємо зниження у часі частки бентосних (із 15,9 до 9,8 %) форм.

Види-індикатори текучості вод і їхнього насичення киснем ранжували на повільнотекучі (їхня частка у 2003–2007 рр. становила 29,0 %, у 2013–2017 рр. – 32,3 %) та стоячі (відповідно – 71,0 та 67,7 %). Серед індикаторів солоності вод у всі роки досліджень переважали індиференти (75,8 та 82,8 %), олігогалоби-галофіли були представлені значно меншою мірою (14,5 і 14,3 %), незначною була частка олігогалобів-галофобів (3,2 і 2,8 % відповідно). За майже десятирічний період зникли зі складу планктону полігалоби та мезогалоби (у 2003–2007 рр. їхня частка становила 1,6 і 3,2 %).

Серед виявлених індикаторів рН води переважали індиференти (50,0 та 64,3 % відповідно), досить помітною була частка алкаліфілів (50,0 та 35,7 %). Щодо температурної приуроченості, то у різні роки досліджень переважали індикатори помірного температурного режиму й евртерми (у 2003–2007 рр. їхня частка становила 41,7 і 33,3 %, а у 2013–2017 рр. – по 44,4 %). Відмічаємо збільшення у часі частки теплолюбних (із 8,3 до 11,2 %) та зникнення холодолубних форм (у 2003–2007 рр. вони становили 16,7 %), що, ймовірно, є відгуком планктонних водоростей на зміни клімату.

Порівняння сапробіологічних характеристик індикаторних видів водоростей Житомирського водосховища дає підстави стверджувати, що на сучасному етапі функціонування його екосистеми відбулося певне покращення якості води порівняно з 2003–2007 рр. Так, до статистично значимих упродовж 2003–2007 рр. належали індикатори III класу якості вод, а у 2013–2017 рр. – II і III класів якості вод (рис. 2).

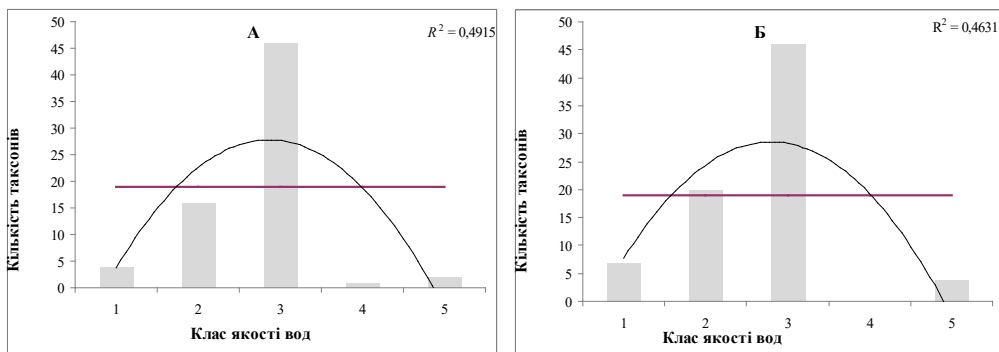


Рис. 2. Розподіл видів водоростей-індикаторів органічного забруднення вод Житомирського водосховища (за системою Пантле-Бук): А – 2003–2007 рр.; Б – 2013–2017 рр.

Ранжування видів водоростей по групах індикаторів за Ватанабе вказує на переважання протягом усіх років досліджень еврисапробів (65 і 62 %). Частка сапрофілів була незначною (15 і 14 %). На сучасному етапі дослідження у планктоні водосховища незначно зростає частка сапроксенів (із 20 до 24 %), що вказує на незначне покращення якості вод у часі й узгоджується з даними сапробіологічного аналізу.

Середні показники чисельності фітопланктону в Житомирському водосховищі становили: у 2003–2007 рр. – $11,543 \pm 0,44$ млн кл/дм³, у 2013–2017 рр. – $8,887 \pm 0,24$ млн кл/дм³ відповідно. Варто зазначити, що спільною рисою для 2003–2007 рр. та 2013–2017 рр. була визначальна роль у формуванні чисельності синьозелених водоростей (відповідно 83,7 і 99,0 % від загальної кількості клітин). Субдомінантами впродовж 2003–2007 рр. виступали зелені (10,3–11,7 %) та діатомові (2,1–5,3 %), у 2013–2017 рр. навесні – влітку евгленові (11,5–14,0 %), діатомові (8,5–10,1 %), зелені (7,8–8,4 %), восени – діатомові (12,2 %), евгленові (10,2 %) та зелені (7,7 %).

За період досліджень показники біомаси фітопланктону Житомирського водосховища практично не змінилися. Зокрема, середня біомаса упродовж 2003–2007 рр. становила $3,770 \pm 0,42$ г/м³, у 2013–2017 рр. – $3,449 \pm 0,50$ г/м³. Провідними відділами у формуванні біомаси протягом 2003–2007 рр. були Chlorophyta (35,0 %), Bacillariophyta (32,0 %), Cyanoprokaryota (14,3 %), впродовж 2013–2017 рр. до провідних відділів за біомасою належали Cyanoprokaryota (82,3 % від загальної біомаси водоростей), Euglenophyta (9,0 %), Chlorophyta (3,6 %).

Показники біомаси планктонних водоростей водосховища характеризують його трофічний статус як евтрофний.

Відмічено зміщення максимумів біомаси: так, у 2003–2007 рр. інтенсифікацію вегетації планктонних водоростей спостерігали влітку ($6,541 \pm 0,24$), а у 2013–2017 рр. – восени ($4,545 \pm 0,34$).

Навесні 2003–2007 рр. перевагу у формуванні біомаси водоростевих угруповань мали Bacillariophyta (67,1 %), Euglenophyta (11,3 %), Chlorophyta (11,3 %), влітку – Chlorophyta (31,2 %), Cyanoprokaryota (28,1 %), Bacillariophyta (20,0 %) та Dinophyta (10,8 %), восени – Chlorophyta (62,0 %), Euglenophyta (10,8 %), Cyanoprokaryota (10,1 %) та Bacillariophyta (9,0 %). У формуванні біомаси фітопланктону у 2013–2017 рр. спостерігали переважання протягом усіх сезонів водоростей із відділу Cyanoprokaryota (72,8–88,1 %). Субдомінантами були евгленові (4,6–19,3 %), зелені (2,0–4,7 %) та діатомові (1,2–4,0 %).

До складу домінуючого комплексу (за біомасою) у 2003–2007 рр. входили 14 видів, а саме: 5 представників Bacillariophyta, 3 – Cyanoprokaryota, по 2 представники відділів Dinophyta, Chlorophyta, Euglenophyta. В усі сезони року за біомасою переважали *Aphanizomenon flos-aquae*, *Trachelomonas volvocina*, *Stephanodiscus hantzshii* Grunow і *Peridinium cinctum* (O. F. Müll.) Ehrenb. У 2013–2017 рр. домінуючий комплекс водосховища налічував 22 види. До його складу входило 7 видів діатомових, 6 – синьозелених, 4 – евгленових, 3 представники динофітових і 2 – зелених водоростей. У всі сезони в домінуючому комплексі відмічені *Aphanizomenon flos-aquae* і *Peridinium cinctum*.

Розрахунок індексу сапробності S за біомасою та чисельністю водоростевих клітин показав, що впродовж 2013–2017 рр. він змінювався в межах II та III класу якості води (1,50–2,39 і 1,52–2,20). Середнє значення його становило відповідно $2,11 \pm 0,06$ і $1,91 \pm 0,04$.

Що стосується сезонної динаміки індексу Шеннона, то протягом 2003–2007 рр. досліджень спостерігали значне його коливання (навесні H_B становив 4,16 біт/г, влітку – 1,00 біт/г, восени – 3,41 біт/г) з переважанням полідомінантної структури фітопланктону. Протягом вегетаційних сезонів 2013–2017 рр. відмічали переважання олігодомінантної структури фітопланктону (H_B становили навесні – 1,53 біт/г, влітку – 1,84 біт/г і 1,34 біт/г восени відповідно).

Для встановлення закономірностей формування потоків енергії важливо простежити багаторічні зміни первинної продукції. З цією метою використано результати наших

досліджень на Житомирському водосховищі, отримані впродовж 12 років (табл. 3). На жаль, у літературі відсутні дані щодо первинної продукції Житомирського водосховища за більш ранній період.

Таблиця 3

Багаторічна динаміка первинної продукції планктону Житомирського водосховища

Період досліджень	A_{max} , мг O ₂ (дм ³ · сут)	ΣA , г O ₂ (м ² ·сут)
2005–2007	<u>0,50-10,41</u>	<u>0,28-6,12</u>
	4,98±0,20	3,33±0,17
2010–2012	<u>0,59-10,02</u>	<u>0,41-6,49</u>
	5,30±0,36	3,48±0,24
2015–2017	<u>0,62-11,37</u>	<u>0,80-6,42</u>
	5,07±0,34	3,45±0,16

Примітка. A_{max} – валова первинна продукція на горизонті максимального фотосинтезу, ΣA – інтегральна продукція

Трофічний статус Житомирського водосховища за інтенсивністю фотосинтезу оцінено як політрофний. Неадекватність у трофічному статусі водної екосистеми водосховища за біомасою та первинною продукцією фітопланктону, ймовірно, обумовлена переважанням у домінантному комплексі дрібноклітинних високопродуктивних видів, які забезпечують підтримку високого трофічного статусу водної екосистеми за порівняно невеликої біомаси фітопланктону та достатньої забезпеченості водоростей біогенними речовинами. Крім того, висока інтенсивність фотосинтезу малого водосховища з досить великими площами мілководних ділянок пояснюється підвищеною швидкістю біохімічних процесів мілководь [8], зокрема, обороту нітратів і фосфатів, а також високою асиміляційною активністю фітопланктону.

Свідченням стабільного функціонування екосистеми водосховища є відсутність спрямованих змін первинної продукції планктону водосховища упродовж тривалого періоду. Цьому сприяють перебудови водоростевих угруповань на рівні таксономічної структури, домінантних комплексів, обговорення яких наведено вище у цій публікації. Подібна тенденція властива і великим водосховищам [5].

Сезонні зміни валової первинної продукції досить чітко виражені у Житомирському водосховищі: валова й інтегральна первинна продукція зростають від весни до початку осені з подальшим їхнім зниженням (найвищі показники реєстрували у серпні, найнижчі – навесні), у той час як у Денишівському водосховищі з нижчим рівнем трофності спостерігали кілька максимумів показника первинної продукції [12]: у кінці квітня - травні й у липні - серпні, а найнижчі A_{max} спостерігали восени, тобто в міру збільшення трофності відбувається зміщення максимумів інтенсивності фотосинтезу в період від весни – літа до літа – початку осені.

Отже, серед основних закономірностей трансформації фітопланктону малого водосховища із високим рівнем трофності відмічаємо такі:

Стабільне функціонування екосистеми Житомирського водосховища, на яке вказує відсутність упродовж тривалого періоду спрямованих змін первинної продукції, підтримується перебудовами водоростевих угруповань на рівні їхньої структури, високою швидкістю включення органічної речовини в біотичний колообіг, значними площами мілководних ділянок із високою інтенсивністю продукційно-деструкційних процесів.

За останні 10 років у таксономічному складі фітопланктону Житомирського водосховища зменшилася роль синьозелених водоростей, водночас зросло видове

багатство зелених, евгленових і золотистих; відзначено незначні перебудови структури фітопланктону на рівні класів та помітніші зміни на рівні порядків, родин і родів. За майже десятирічний період зменшилася видова наповненість роду *Navicula* Bory, посилилася представленість родів *Chlamydomonas* Ehrenb., *Euglena* Ehrenb., *Cyclotella* Kützing., *Peridinium* Ehrenb. Незначно зросли родові коефіцієнти і насиченість видів внутрішньовидовими таксонами (що раніше ми відмічали і для малого Денишівського водосховища), тоді як для великих водоймищ Дніпра та Волги є властивою тенденція до спрощення таксономічної структури фітопланктону з їхнім віком.

Показники біомаси фітопланктону за майже десятирічний період не змінилися, проте відмічено змищення максимумів біомаси від літа до осені. Знизилася чисельність водоростевих клітин із $11,543 \pm 0,44$ млн кл/дм³ до $8,887 \pm 0,24$ млн кл/дм³. Відбулося зниження вирівняності фітопланктону.

На сучасному етапі спостерігається тенденція до покращення якості води водосховища за сапробіологічними показниками розвитку фітопланктону порівняно з 2003–2007 рр. Відмічаємо збільшення у часі частки теплолюбних і зменшення холододлюбних форм, що, ймовірно, є реакцією планктонних водоростей на зміни клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Барінова С. С., Медведєва Л. А., Анисимова О. В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: PiliesStudio, 2006. 498 с.
2. *Девяткин В. Г., Митропольская И. В.* Встречаемость видов водорослей как показатель биологического разнообразия альгоценозов // Динамика разнообразия гидробионтов во внутренних водоемах России. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2002. С. 5–22.
3. *Кузьмінчук Ю. С.* Продукція і таксономічний склад фітопланктону середньої притоки Дніпра: автореф. дис. ... канд. біол. наук. 03.00.17. К., 2007. 24 с.
4. *Минеева Н. М.* Певичная продукция планктона в водохранилищах Волги. Ярославль: Принтхаус, 2009. 279 с.
5. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенка.* К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
6. *Охапкин А. Г.* Структура и сукцессия фитопланктона при зарегулировании речного стока: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. 03.00.16. СПб., 1997. 48 с.
7. *Петрова Н. А.* Сукцессии фитопланктона при антропогенном эвтрофировании больших озер. Л.: Наука, 1990. 200 с.
8. *Поліщук В. В., Трав'янюк В. С., Коненко Г. Д.* та ін. Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я. К.: Наук. думка, 1978. 270 с.
9. *Щербак В. І.* Структурно-функціональна характеристика Дніпровського фітопланктону: автореф. дис. ... д-ра біол. наук. 03.00.17. К., 2000. 32 с.
10. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocarota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: Ganter Verlag, 2006. 713 p.*
11. *Holz J. C., Hoagland I.K. D., Spawn R. L.* et al. Phytoplankton community response to reservoir again, 1968–1992 // *Hydrobiologia*. 1997. Vol. 346. N 1–3. P. 193–192.
12. *Shelyuk Yu. S.* Long-Term Phytoplankton Dynamics in the Denishi Reservoir (Ukraine) // *Hydrobiol. Journal*. 2016. Vol. 52. N 4. P. 42–54.
13. *Sladeuek V.* A guide to limnosaprobical organisms. Sb. Vysoky skoly chem.-technol. v Praze // *Technologie vody*. 1963. Bd. 7. N 2. S. 543–612.

14. *Sladeuek V.* System of water quality from the biological point of view // *Ergebnisse der Limnol.* 1973. Vol. 7. N 1/4. P. 1–218.
15. *Straskraba M., Blazka P., Brsnde Z.* et al. Hypothesis on reservoir aging // *Arh. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, 1990. Hf 33. P. 803–806.

Стаття надійшла до редакції 16.10.19

доопрацьована 03.12.20

прийнята до друку 25.12.20

PECULIARITIES OF TRANSFORMATION OF PHYTOPLANKTON OF ZHYTOMIR RESERVE

Yu. Shelyuk

*Zhitomir Ivan Franko State University
40, V. Berdychivska St., Zhytomir 10008, Ukraine
e-mail: Shelyuk_Yulya@ukr.net*

Stable functioning of the ecosystem of the Zhytomir reservoir, which is indicated by the absence of directed changes in the primary production over a long period, is probably supported by the alterations of the algae groups at the level of their structure, by the high speed of incorporation of organic matter into the bio-water cycle, and by large areas of water levels. Over the last 10 years, the role of blue-green algae has decreased in the taxonomic composition of the phytoplankton of the Zhytomir reservoir, while the species richness of green, euglenic and golden ones has increased; there were minor alterations to the phytoplankton structure at the class level and more noticeable changes at the order, family, and birth levels. Over a period of almost ten years the species saturation of the genus *Chlamydomonas* Ehrenb., *Euglena* Ehrenb., *Cyclotella* Kützing., *Peridinium* Ehrenb. Generally, the generic coefficients and the saturation of species with intraspecific taxa increased (which was also observed for the small Denyshivske reservoir), whereas for large reservoirs of the Dnipro and Volga there is a tendency to simplify the taxonomic structure of phytoplankton with their age. Phytoplankton biomass indicators remained unchanged for almost ten years, however, there was a shift in biomass peaks from summer to autumn. The number of algae cells decreased. Phytoplankton alignment decreased.

Inadequacy has been established in the trophic status of the Zhytomir Reservoir, determined by biomass and primary phytoplankton production. The higher trophic level, determined by the intensity of photosynthesis, is probably due to the predominance in the dominant complexes of small-cell highly productive species that support the high trophic status of aquatic ecosystems with relatively low phytoplankton biomass.

At the present stage, there is a tendency to improve the water quality of the reservoir according to the saprobiological indicators of phytoplankton development in comparison with 2003–2007.

Keywords: succession, phytoplankton, reservoir, primary production, biomass