

Student's *t*-test was used for comparison of morphological parameters of specimens of different age groups, for males and females of the same age groups and for groups with different growth rate.

Maximum observed age of perch in the mouth area of the Vita River was 6 years. Predominance of age classes 2–3 (9.0–11.0 cm and 16.64–26.00 g) in the catches was noticed. Mean value of standard length was 11.6 cm and mean value of weight was 36.37 g. In general, individuals of perch of the mouth area of the Vita River were characterized by small body size, low growth rate and short life duration.

On the contrast, all examined specimens of perch of the Kozacha arm were characterized by larger body size, fast growth rate and longer life duration. Maximum observed age of perch in the Kozacha arm was 7 years. Predominance of age classes 3–5 (16.1–22.7 cm and 95.58–312.86 g) in the catches was observed. Mean value of standard length was 19.6 cm and mean value of weight was 203.92 g.

The data obtained showed the low level of age and size variability in groups of perch with different growth rate. Morphological indexes l , ID_1 in sample of perch with low growth rate increased in high age classes, whereas do , hc_1 decreased. The comparison of males and females showed that on the whole females had higher indexes l , H , hc_1 and lower indexes do , pl .

In group of perch with high growth rate elder age groups differed significantly from junior age groups by values l , H , IA , which in older groups were higher, and do , which was lesser. Sexual dimorphism was low expressed. Value of pl of 5-year-old females was lesser than in males of the same age group.

Comparison of groups of perch with different growth rate showed marked differences between specimens of same age classes. Individuals of higher growth rate differed by higher values of morphological parameters ll , Squ_1 , l , aA , PV , PA and lesser values of P , h , IV , do in the same age classes.

The analysis of the data indicates that population comprises two morpho-ecological groups, which differ by growth rate. Perch of the mouth area of the Vita River was characterized by small body size, low growth rate and short life duration. At the same time perch of the Kozacha arm was characterized by larger body size, higher growth rate and longer life duration. Age and size variability and sexual dimorphism were low expressed in both morpho-ecological groups of perch and could not influence results of morphological analysis.

Key words: river perch, morphological structure of population, mouth area, the Vita River

Рекомендує до друку

Надійшла 11.10.2016

В. З. Курант

УДК 581.526.325 (285.3):504.05:911.375

О. В. КРАВЦОВА

Інститут гідробіології НАН України
пр-т Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

ДИНАМІКА ФІТОПЛАНКТОНУ У МІСЬКИХ ВОДОЙМАХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

У роботі наведено особливості динаміки фітопланктону водойм міста Житомир з різним ступенем антропогенного навантаження, представлено результати дослідження таксономічного складу та кількісних показників розвитку фітопланктону, подано характеристику екологічного стану водойм.

Ключові слова: фітопланктон, різноманіття, чисельність, біомаса, сапробність

Із удосконаленням інфраструктури міст дедалі важливішою постає проблема збереження в їх межах природних водойм. Водойми, розташовані на урбанізованих територіях, є важливими

компонентами міських ландшафтів, мають важливе естетичне та рекреаційне значення. Однак, як правило, антропогенне навантаження призводить до порушення структури і функціонування водних екосистем в цілому та фітопланктону зокрема.

Під антропогенним навантаженням розуміють вплив людської діяльності чи її наслідків на оточуюче середовище [2]. Навантаження на екосистеми можна охарактеризувати за джерелами впливу (табл. 1).

Процеси урбанізації призводять до зміни гідрологічного режиму міських водойм і водотоків, впливають на водний баланс, режим водних об'єктів і ґрунтових вод територій, змінюють гідрохімічний режим за рахунок викиду стічних вод: промислових, господарсько-побутових, стоків із будівельних майданчиків [7].

Одним із чинників, що сприяє самоочищенню водних об'єктів, є їх проточність. Тому водойми, що знаходяться в межах міста, особливо слабопроточні, фактично перетворюються в накопичувачів забруднюючих речовин. Хорошим індикатором екологічного стану водойм і якості води є фітопланктон, оскільки він першим реагує на будь-які зміни в екосистемі.

Вивченням фітопланктону водойм великих міст займалися багато дослідників [5-6, 8, 10-12], однак меншим містам приділено досить мало уваги.

Метою роботи було з'ясувати особливості динаміки фітопланктону водойм з різним ступенем антропогенного навантаження у місті Житомир.

Матеріал і методи досліджень

Досліджено фітопланктон двох ставів в межах м. Житомира: 1-й став загальною площею 0,6 га розташований у колишньому об'єкті природо-заповідного фонду – Крошнянському дендропарку (далі став № 1), 2-й – Соколівський став (№ 2) площею 4 га, що використовується як рибогосподарська водойма – вирощений став з відповідним внесенням кормів для годівлі риб (табл. 1).

Таблиця 1

Джерела антропогенного впливу на водойми

Джерела впливу	Став № 1	Став № 2
Транспорт		
- автомобільний	+	+
- залізничний	-	+
Забудова		
- житлова	-	+
- промислова	-	-
- господарська	+	-
Рекреація	+	+
Аматорське рибальство	+	+
Ставкове рибництво	-	+
Всього:	4	6

Відбір альгологічних проб здійснювався впродовж весняно-осіннього сезону 2016 року на стаціонарних станціях двічі на місяць (влітку – подекадно). Проби фіксували, концентрували та камерально опрацьовували загальноприйнятими у гідробіології методами [9]. Одночасно визначали деякі гідрохімічні (вміст розчиненого у воді кисню, насичення води киснем, рН, концентрацію розчинених у воді солей) та гідрофізичні (температура води, прозорість по диску Секкі) показники. Концентрацію розчинених у воді солей визначали TDS-метром. У роботі використано таксономічну систему водоростей, запропоновану у зведенні «Algae of Ukraine» [13]. Біоіндикаційний аналіз здійснено з урахуванням індикаторних властивостей водоростей, наведених у [1].

Результати досліджень та їх обговорення

Таксономічне різноманіття фітопланктону. Впродовж досліджень у ставі Крошнянського дендропарку виявлено 109 видів водоростей, представлених 112 внутрішньовидовими таксонами (в.в.т), включно з тими, що містять номенклатурний тип виду, які належать до 8

відділів, 12 класів, 26 порядків, 41 родина, 65 родів. У Соколівському ставі фітопланктон представлений 8 відділами, 13 класами, 30 порядками, 42 родинами, 75 родами (146 в.в.т.). Значну частину флористичного різноманіття обох водойм становили діатомові (39 і 22% відповідно), зелені (30 і 43%), евгленові (13 і 11%) та динофітові (6 і 7%). Для ставу № 1 слід відмітити також наявність золотистих (6%), а для № 2 – синьозелених (9%). Роль інших відділів є незначною (1 – 5%).

На рівні класів у ставах домінують Chlorophyceae – 30 в.в.т. (27%) і 51 (36%), Bacillariophyceae – 33 (30%) і 18 (13%) та Euglenophyceae – 13 (12%) і 16 (11%). Розподіл водоростей за домінуючими порядками засвідчує наступне: в обох водоймах переважають Sphaeropleales – 20 (18%) і 41 (30%), Euglenales – 13 (12%) і 16 (11%) та Naviculales – 15 (14%) та 11 (8%) відповідно. У ставі № 1 значну частку видового різноманіття ще мали порядки Chlamydomonadales, Bacillariales (по 7%), Cymbellales та Fragilariales (по 6%), а у ставі № 2 – Chlorellales (6%). На рівні родин для обох водойм відзначимо Scenedesmaceae, Euglenaceae, Selenastraceae, Naviculaceae, а для ставу № 1 ще й Chrysococcaceae, Fragilariaceae, Cymbellaceae, Bacillariaceae, Chlamydomonadaceae, для ставу № 2 – Chlorellales.

Ядро альгофлори ставів відповідно формували 23 і 28 родів, які склали 72% і 64% загального видового різноманіття. Пріоритетними у видовому багатстві обох водойм були наступні роди: Trachelomonas Ehrenb. (6 і 7%), Navicula Bory (по 4%), Desmodesmus (Chodat) Anet. (5 і 7%), а для ставу № 1 ще й Cymbella C. Agardh (4%), Nitzschia Hass. (6%), для другої водойми – Monoraphidium Komark. (4%), Peridinium Ehrenb., Scenedesmus Meyen та Acutodesmus (E. Hegew.) P. Tsarenko (по 3%).

У формуванні чисельності фітопланктону обох водойм найістотнішою була частка відділу Chlorophyta (69 і 42%), Bacillariophyta (6 і 17%), однак у ставі Крошнянського дендропарку відмічено значну частку представників відділу Chrysophyta (11%), а Соколівському ставі – Cyanoprocarota (33%).

У формуванні біомаси фітопланктону основну роль відігравали також зелені (60 і 41% відповідно) та діатомові (12 і 30%). Для ставу у дендропарку в формуванні біомаси характерною слід відмітити значну частку динофітових (8%) та евгленових (15%), а для ставу № 2 – синьозелених (9%).

Домінуючий комплекс фітопланктону ставу в дендропарку за чисельністю формували 14 видів (13% видового багатства), а за біомасою – 22 (20%), Соколівського ставу – 20 (14%) і 14 (10%) видів відповідно. Домінантами за чисельністю та біомасою фітопланктону у першій водоймі були: *Oscillatoria limosa* J. Agardh ex Gomont f. *limosa*, *Chlamydomonas globosa* J. Snow, *Chlamydomonas monadina* (Ehrenb.) F. Stein, *Pandorina charkowiensis* Korschikov, *Monoraphidium minutum* (Nägeli) Komark.-Legn., *Coelastrum microporum* Nägeli, *Oocystis marssonii* Lemmerm.), у другій – *Stephanodiscus hantzschii* Grunow in Cleve et Grunow, *Chlamydomonas monadina* (Ehrenb.) F. Stein., *Oscillatoria agardhii* Gomont, *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Anabaena spiroides f. crassa* (Lemmer.) Elenkin, *Aulacoseira granulata var. curvata* Grunow in Van Heurck, *Pandorina charkowiensis* Korschikov). Впродовж літнього сезону домінуючий комплекс останньої водойми був представлений переважно синьо-зеленими водоростями, які спричиняли «цвітіння» води.

Кількість видів знайдених в окремій пробі фітопланктону ставу № 1 варіювала від 9 до 23 (в середньому 15), ставу № 2 - від 10 до 46 (23). Динаміка кількісного різноманіття та чисельності фітопланктону Соколівського ставу характеризувалась оберненою кореляцією з прозорістю води ($r = -0,68$, $r = -0,64$, $p < 0,05$)

Порівняльний аналіз видового складу фітопланктону досліджуваних водойм за допомогою коефіцієнта Серенсена показав низький рівень подібності ($K_s = 0,49$), що свідчить про різні умови для розвитку фітопланктону.

Чисельність та біомаса. Чисельність та біомаса фітопланктону обох водойм коливалась в широких межах (табл. 2).

Сезонна динаміка чисельності та біомаси фітопланктону водойм

Показники		Чисельність, млн. кл/дм ³	Біомаса, мг/дм ³
Ставу Крошнянському дендропарку	Весна	<u>0,27–3,74</u> 1,36±0,43	<u>0,37–1,60</u> 1,06±0,18
	Літо	<u>1,91–40,17</u> 14,16±3,47	<u>0,13–4,97</u> 2,30±0,43
	Осінь	<u>1,91–40,17</u> 14,16±3,47	<u>0,15–2,19</u> 1,01±0,25
	За рік	<u>0,45–3,62</u> 7,83±2,19	<u>0,15–4,97</u> 1,77±0,32
Соколівський став	Весна	<u>0,69–6,23</u> 2,83±0,83	<u>0,42–11,47</u> 4,85±1,57
	Літо	<u>4,17–46,52</u> 22,15±4,12	<u>1,74–77,78</u> 17,67±6,63
	Осінь	<u>5,70–34,68</u> 13,70±3,74	<u>2,84–29,05</u> 11,20±3,22
	Річний показник	<u>0,69–46,52</u> 13,76±3,80	<u>0,42–77,78</u> 11,87±4,71

Середні значення індексу Шеннона за чисельністю та біомасою для фітопланктону у дендропарку становили 2,30 та 2,33 біт/екз, а для Соколівського ставу – 2,92 і 2,39 біт/екз відповідно.

В сезонному аспекті зниження індексу зазвичай співпадало з інтенсивною вегетацією монодомінантних угруповань, що характерно для водойм в умовах урбанізованого ландшафту. Так, в ставі № 1 відмічено пік біомаси в середині червня та декілька піків чисельності в червні та серпні за домінування дрібноклітинних видів зелених водоростей. Однак за рахунок того, що фітопланктон водойми був представлений олігодомінантною структурою, динаміка інформаційного різноманіття є помірною.

У Соколівському ставі відмічено чотири піки зростання чисельності та один – біомаси. Так, в травні було зафіксовано значне зростання біомаси фітопланктону (з 2,02 у квітні до 11,14 мг/дм³ у травні), а разом з тим і зниження прозорості води з 90 до 65 см, пов'язане з масовим розвитком представника відділу Chlorophyta *Chlamydomonas monadina* (Ehrenb.) F. Stein, частка якого у формуванні загальної біомаси складала середньому 83%. Це відобразалось також на зниженні інформаційного різноманіття з 3,24 до 0,89 біт/екз. Значний розвиток зелених водоростей ймовірно пов'язаний з вищим вмістом нітратного азоту у цій водоймі (0,15 мг/дм³) порівняно із ставом у Крошнянському дендропарку. З підвищенням температури води у літній період спостерігали зростання чисельності фітопланктону, однак на біомасі це так сильно не відобразилось за рахунок появи в домінуючому комплексі дрібноклітинних водоростей (в основному *Oscillatoria agardhii* Goniont, *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Anabaenaspiroides fcrassa* (Lemmer.) Elenkin) та збільшенні видового різноманіття зелених водоростей).

Оцінка якості води. Гідрохімічні та гідрофізичні показники обох водойм коливались в широких межах (табл. 3–4). Однак для Соколівського ставу варто відмітити дещо вищі середні значення величин кисневого режиму водойм, рН, вмісту амонійного та нітратного азоту, хлоридів і перманганатної окиснюваності та нижчі для температури, мінералізації води, жорсткості, вмісту нітритного азоту, заліза та лужності.

Проведений біоіндикаційний аналіз списку водоростей показав, що за біотопічною приуроченістю у водоймах № 1 і № 2 переважали планктонно-бентосні (39 і 44%) та планктонні (27 і 37%) види, однак для першого слід відмітити значну частку бентосних форм (33%), що пов'язано переважно з морфометричними особливостями даної водойми. Щодо температурних умов переважали види-індиференти (61 і 56%) та евритермні види (31 і 40%), за відношенням до рН — індиференти (42 і 50%) та алкаліфіли (58 і 39%), за галобністю -

ГІДРОБІОЛОГІЯ

олігогалоби-індиференти (72 і 91%). Серед видів-індикаторів реофільності (проточності) значною була частка стояче-текучих видів (70 і 75%), стоячі складали відповідно 30 і 25% видів.

Таблиця 3

Деякі гідрофізичні та гідрохімічні показники

Показники	Став у Крошнянському дендропарку	Соколівський став
Температура води, °С	$\frac{6,5-28,5}{22,2}$	$\frac{5,9-28,3}{21,7}$
Прозорість води, см	до дна	$\frac{35,0 - 100,0}{59,5}$
Вміст кисню, мг/дм ³	$\frac{5,9-10,0}{10,5}$	$\frac{5,2-17,5}{11,2}$
Насиченість води киснем, %	$\frac{56,9-232,7}{123,4}$	$\frac{56,0-226,3}{130}$
pH	$\frac{7,9-8,4}{7,9}$	$\frac{7,4-9,0}{8,1}$
Мінералізація води, ррп	$\frac{262,0-308,0}{282,1}$	$\frac{249,0-306,0}{264,2}$

Таблиця 4

Деякі гідрохімічні показники

Гідрохімічні показники	Жорсткість, мг-екв/дм ³	Кальцій, мг/дм ³	Магній, мг/дм ³	Хлориди, мг/дм ³	Азот, мг/дм ³ :	амонійний	нітригів	нітратів	Залізо, мг/дм ³	Окисність, мгО ₂ /дм ³	Лужність, мг-екв
Став у Крошнянському дендропарку	6,7	102,2	19,46	56,7		0,3	0,2	0,1	0,13	4	5,4
Соколівський став	5	78,16	13,38	69,3		0,7	0,1	0,15	0,4	11	4,2

Примітка. Дані наведено за результатами гідрохімічного аналізу води СЕС

Спостерігали зростання індексів сапробності в обох водоймах з весни до літа, однак в ставі у дендропарку значення індексу були дещо нижчими. Середні значення даного показника вказують на приналежність обох ставів до β-мезосапробної зони (табл. 5).

Таблиця 5

Значення індексів сапробності у водоймах

	Став у Крошнянському дендропарку	Соколівський став
Весна	1,59	2,06
Літо	2,04	2,14
Осінь	1,38	1,36
за рік	1,87	2,11

Примітка. Індеси сапробності розраховані методом Пантле-Букк в модифікації Сладечика за кількістю видів-індикаторів сапробності та біомасою

Висновки

1. Фітопланктон у ставі Крошнянського дендропарку і Соколівському ставі відрізняється за видовим складом, сапробіологічною характеристикою, домінуючим комплексом видів, величинами чисельності та біомаси фітопланктону.
2. Виявлено за структурою та тривалістю піки розвитку фітопланктону: у ставі в Крошнянському дендропарку – впродовж червня-серпня за домінування зелених водоростей, у Соколівському ставі – в травні, зумовлений розвитком зелених водоростей, впродовж літа за появи в домінуючому комплексі синьозелених водоростей.
3. Значні коливання чисельності та біомаси фітопланктону у Соколівському ставі та низький індекс Шеннона зумовленні монодомінуванням зелених та синьозелених водоростей.
4. Вищі індекси сапробності для фітопланктону Соколівського ставу, який використовується в рибогосподарських цілях, проти цього ж показника у ставі Крошнянського дендропарку, свідчать про інтенсивніший антропогенний вплив на цю водойму, зокрема органічне забруднення, що може підтверджується значеннями перманганатної окислюваності.

1. *Барінова С. С.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / Барінова С.С., Медведєва Л.А., Анисимова О. В. — Тель - Авив : PiliesStudio, 2006. — 498 с.
2. *Экология* лесопарковой зоны города / [С. А. Двинских, Н. Г. Максимович, К. И. Малеев, О. В. Ларченко]; под общ. ред. С.А. Двинских. — СПб.: Наука, 2011. — 154 с.
3. *Коновалова О. А.* Фитопланктон как показатель качества воды разнотипных водоемов на территории города Омска / О.А. Коновалова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2010. — № 5 (67).
4. *Кривина Е. С.* Фитопланктон урбанизированного водоема (на примере оз. Восьмерка, г. Тольятти, Самарская область) / Е. С. Кривина, Н. Г. Тарасова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук — 2015. — Т. 17, № 4.
5. *Охапкин А. Г.* Состав и эколого-флористическая характеристика фитопланктона малых водоемов урбанизированных территорий (на примере города Нижнего Новгорода) / А.Г.Охапкин, Г.А.Юлова, Н.А. Старцева // Ботан. журн. — 2002. — 87, № 2. — С. 78—88.
6. *Павлова О. А.* Структура фитопланктона малых озер в условиях урбанизированного ландшафта (на примере Суздальских озер г. Санкт-Петербурга) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.16 / Павлова О. А. — СПб, 2004. — 198 с.
7. *Сохранение* природной экосистемы водоема в урбанизированном ландшафте / [Е.А. Стравинская, М.Ф. Веселова, Е.А. Юдин и др.]; под ред. Е. А Стравинской. — Л.: Наука. 1984. — 144 с.
8. *Трифорова И. С.* Структура и сукцессия фитопланктона урбанизированных водоемов Санкт-Петербурга / И.С.Трифорова, О.А. Павлова // Гидробиол. журн. — 2005. — 41, № 1. — С. 3—12.
9. *Щербак В. І.* Методи визначення характеристик головних угруповань гідробіонтів водних екосистем. 1. Фітопланктон / В.І. Щербак // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. — НАН України: Ін-т гідробіології. — К.: ЛОГОС, 2006. — С. 8—27.
10. *Щербак В. І.* Разнообразие фитопланктона некоторых водоемов г. Киева / В. И. Щербак // Альгология. — 2006. — 16, № 4. — С. 467—478.
11. *Щербак В. И.* Сравнительная характеристика фитопланктона водоемов различных районов г. Киева / В.И. Щербак, Н.Е.Семенюк // Гидробиол. журн. — 2005. — 41, № 2. — С. 29—36.
12. *Щербак В. И.* Типизация водоемов урбанизированных территорий по разнообразию фитопланктона / В.И. Щербак, Н.Е. Семенюк // Гидробиол. журн. — 2006. — 42, № 5. — С. 3—18.
13. *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.

О. В. Кравцова

Институт гидробиологии НАН Украины

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

В работе приведены особенности фитопланктона водоемов города с разной степенью антропогенной нагрузки (на примере прудов г. Житомира), представлены результаты

исследования таксономического состава и количественных показателей развития фитопланктона, дана характеристика экологического состояния водоемов.

Ключевые слова: фитопланктон, многообразие, численность, биомасса, сапробность

O. V. Kravtsova

Institute of Hidrobiology of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

PHYTOPLANKTON DYNAMICS OF URBAN WATER BODIES WITH VARYING DEGREES OF HUMAN PRESSURE

Water bodies which are located in urban areas are exposed to severe human pressure. This leads to disruption of the structure and functioning of aquatic ecosystems in general and phytoplankton in particular. The paper deals with the phytoplankton peculiarities of urban water bodies with differing degrees of human pressure (evidence from the ponds of Zhytomyr, Ukraine). The pond in Kroshnianskyi Arboretum Park and Sokolovskyi pond (under a higher anthropogenic load) were examined here. The spring-autumn phytoplankton samples of ponds were taken as material for the research. Phytoplankton samples were studied by general hydrobiological methods. Some indicators of hydrochemical and hydrophysical regime in reservoirs were determined. Bioindication analysis of algae list was made. 109 species of algae, represented by 112 intraspecific taxa including those containing the nomenclature type species, were found in phytoplankton of Kroshnianskyi Arboretum Park and 146 intraspecific taxa in Sokolovskyi pond over the research period. Diatoms, green algae, euglena algae and dinophyta comprised the core of biodiversity of both water bodies. The most significant proportion of Chlorophyta and Bacillariophyta was in the formation of abundance and biomass of phytoplankton. However, Cyanoprocaryota prevailed in the pond with a higher degree of anthropogenic load. Cyanoprocaryota also dominated in summer and caused water bloom. Comparative analysis of species content of phytoplankton in the given water bodies with the help of Sorensen coefficient showed low similarity. Inverse correlation with the water transparency and dynamics of quantitative diversity and numbers of phytoplankton was observed in ponds with higher anthropogenic load. Phytoplankton peaks, different in structure and duration, were detected, mainly due to the dominance of green and blue-green algae. Decrease in the index of species diversity of vegetation due to intensive growth of monodominant groups, higher mean values of some hydrochemical parameters were observed in the water body with a higher degree of anthropogenic load. Bioindication analysis of algae list established dominance of benthic and planktonic species, indifferent in relation to temperature, pH and salinity-standing and flowing forms in water plankton. There was an increase of saprobic indices in both water bodies from spring to summer. Saprobian indices demonstrated that both water bodies belong to β -mezosaprobic zone, but the index was higher in Sokolovskyi pond. To conclude, the analysis of the data proves higher saprobic indices in Sokolovskyi pond as compared to the pond in the arboretum park, monodominance of algae groups testifies to the more profound human impact on the former water body due to its use in fisheries management. The results of the research can be used for monitoring freshwater ecosystems in urban areas.

Key words: phytoplankton, species diversity, abundance, biomass, saprobity

Рекомендує до друку

В. В. Грубінко

Надійшла 15.11.2016