

УДК 582.526.323:574.58

А. Н. Миронюк, Ф. П. Ткаченко

**ФИТОБЕНТОС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛОЙ РЕКИ
ЧИЧИКЛЕЯ**

Приведены результаты исследования флоры малой реки Чичиклея. Обнаружен 91 вид водорослей (Bacillariophyta — 44, Cyanoprocarvota — 19, Chlorophyta — 14, Euglenophyta — 7, Xanthophyta — 3, Streptophyta и Chrysophyta по 2 вида) и 10 высших водных растений. Представлена сезонная динамика видового состава водорослей и проведена экологическая оценка водотока по их индикаторным видам.

Ключевые слова: малая река, Чичиклея, фитобентос, экология.

Фитобентосу, и прежде всего микроводорослям свойственна повышенная чувствительность к изменению условий водной среды, поэтому им отводится приоритетная роль в биоиндикации [15]. Оценка водоёма по составу гидробионтов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоёме и проанализировать протекание процессов естественного самоочищения [6].

В результате резко возросшей антропогенной нагрузки состояние малых рек Украины оценивается как критическое. Значительно сократился их сток и ухудшилось его качество. Большое количество рек прекратило существование, а многие оказались на пороге исчезновения [22]. Большинство малых рек являются верхними звеньями крупных речных систем. Одной из основных особенностей этих рек является тесная связь формирования стока с ландшафтом бассейна, что обуславливает их уязвимость при интенсивном хозяйственном освоении водосборов [10].

Река Чичиклея — правый приток Южного Буга, протекает по территории Одесской и Николаевской областей Украины. Её длина — 156 км, площадь бассейна — 2120 км². Русло реки очень извилистое, питание преимущественно снеговое. Половодье с конца февраля до начала апреля, ледовые явления с ноября по февраль, река ежегодно пересыхает на 7—8 месяцев. Средний расход воды в районе 46 км от устья равен 1,9 м³/сек, а наибольший — 318. Данных о водорослях реки немного. В частности, в планктоне этого водотока было обнаружено 40 видов водорослей (9 — синезелёных, 12

© А. Н. Миронюк, Ф. П. Ткаченко, 2014

— зелёных, 8 — диатомовых, 5 — эвгленовых, по 3 — динофитовых и криптофитовых) [12].

Целью нашей работы было изучение флористического состава фитобентоса р. Чичиклея на современном этапе и оценка её экологического состояния с учётом гидрохимических показателей.

Материал и методика исследований. Материалом для данной работы послужили пробы, собранные в 2010—2012 гг. в средней части р. Чичиклея (пгт Веселиново) и верховье (пгт Любашевка). Пробы воды для гидрохимического анализа отбирали с верхнего горизонта в прибрежной части. Химические параметры представлены по усреднённым величинам (пять проб в мае 2010 г. на двух станциях). Отбор альгологического материала проводили из различных субстратов: камни, ил, а также высшие водные растения. Всего было собрано 45 проб фитобентоса и изготовлено 12 постоянных препаратов. Идентификацию водорослей проводили с помощью определителей [4, 5, 17—20, 25], высших водных растений — [16]. Систематика водорослей представлена согласно классификационной системе, приведенной в сводке [26]. Индекс сапробности рассчитывали по методу Пантле — Букк, биоиндикационные характеристики приведены с учётом данных [3].

Гидрохимический анализ воды выполнен по общеизвестным методикам [2, 13]. Содержание Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} , а также величину pH устанавливали согласно нормативным документам [9, 27].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведённых исследований установлено, что вода р. Чичиклея по уровню минерализации (4254,95 мг/дм³) относится к солоноватым и V классу качества. По критериям ионного состава вода соответствует хлоридно-сульфатному классу, с преобладанием натриевой группы, третьего типа [1].

Согласно экологической классификации [21] вода исследуемого водотока по содержанию хлоридов (2131,27 мг/дм³) относится к V классу качества вод, а сульфатов (238,96 мг/дм³) — к I классу. По pH (8,23) вода реки соответствует III классу и его 4-й категории. Содержание ионов Ca^{2+} составляло 219,00 мг/дм³, Mg^{2+} — 397,50, Na^+ — 741,20 и K^+ — 18,20 мг/дм³.

Флористические исследования р. Чичиклея выявили 91 вид водорослей (Bacillariophyta — 44, Cyanoprokaryota — 19, Chlorophyta — 14, Euglenophyta — 7, Xanthophyta — 3, Streptophyta и Chrysophyta — по 2) и 10 — высших водных растений (табл. 1).

Самыми крупными классами водорослей были Bacillariophyceae (42 вида), Nitzschiales (17), Chlorophyceae (10), Euglenophyceae (7) и Ulvophyceae (5). Максимальная видовая насыщенность характерна для порядков Naviculales (12 видов), Oscillatoriales (12), Bacillariales (8), Euglenales (7), Fragilariales (5) и Cymbellales (4). Наибольший вклад в видовое разнообразие

1. Видовой состав фитобентоса и экологические характеристики водорослей р. Чичиклея

Виды	Экологические характеристики				Фитогео- графия
	галооб- ность	ацидофиль- ность	сапроб- ность	реофиль- ность	
Cyanoprokaryota					
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenb.) Nägeli	<i>ph</i>	<i>ind</i>	о—α		<i>k</i>
<i>M. punctata</i> Meyen	<i>mh</i>		о—α		<i>k</i>
<i>Oscillatoria amphibia</i> C. Agardh	<i>mh</i>	<i>alf</i>	о—β	<i>st-str</i>	<i>k</i>
<i>O. gracilis</i> Bocher	<i>mh</i>				<i>b</i>
<i>O. limnetica</i> Lemmerm.			о—β		
<i>O. limosa</i> C. Agardh ex Gomont	<i>pg</i>	<i>alf</i>	β—α		<i>k</i>
<i>O. margaritifera</i> (Kütz.) Gomont	<i>ph</i>	<i>alf</i>	β		<i>k</i>
<i>O. minima</i> Gickelh.			p		<i>b</i>
<i>O. quadripunctulata</i> Bruehl et Biswas	<i>mh</i>				<i>b</i>
<i>O. sancta</i> (Kütz.) Gomont.			β—α		<i>k</i>
<i>O. woronichinii</i> Anissim. in Elenkin	<i>ph</i>				<i>b</i>
<i>Spirulina laxa</i> G. M. Sm.					<i>b</i>
<i>S. major</i> Kütz. ex Gomont	<i>hl</i>	<i>alf</i>	α	<i>st</i>	<i>k</i>
<i>S. meneghiniana</i> Zanardini	<i>hl</i>	<i>alf</i>	β		<i>k</i>
<i>Anabaena constricta</i> (Szafer) Geitler	<i>i</i>	<i>alf</i>	p		<i>b</i>
<i>A. oscillatorioides</i> Bory			β	<i>st</i>	<i>k</i>
<i>A. scheremetievi</i> Elenkin				<i>st-str</i>	
<i>Nostoc linckia</i> (Roth.) Bornet et Flahault -f. <i>piscinale</i>	<i>i</i>		β		<i>k</i>
<i>Nodularia spumigena</i> Mert.	<i>mh</i>		о—α		<i>k</i>
Euglenophyta					
<i>Euglena hemichromata</i> Skuja		<i>acf</i>	β—о		<i>k</i>
<i>E. mutabilis</i> Schmitz		<i>ind</i>	о		<i>k</i>
<i>E. tripteris</i> (Dujard.) G. A. Klebs		<i>ind</i>	β		<i>k</i>
<i>E. oxyuris</i> Schmarda		<i>ind</i>	β—α	<i>st-str</i>	<i>k</i>

Продолжение табл. 1

Виды	Экологические характеристики				Фитогео- графия
	галоб- ность	ацидофиль- ность	сапроб- ность	реофиль- ность	
<i>Phacus parvulus</i> G. A. Klebs			β		<i>k</i>
<i>Ph. platyaulax</i> Pochm.			β		
<i>Ph. pyrum</i> (Ehrenb.) F. Stein	<i>ph</i>		β	<i>st-str</i>	<i>k</i>
Chrysophyta					
<i>Mallomonas denticulata</i> Matv.	<i>i</i>	<i>ind</i>			<i>b</i>
<i>M. spinulosa</i> W. Conrad	<i>i</i>	<i>ind</i>			<i>b</i>
Xanthophyta					
<i>Vaucheria canalicularis</i> (L.) Christ.					
<i>V. dichotoma</i> C. Agardh	<i>ph</i>		β		<i>k</i>
<i>Vaucheria terrestris</i> (Vaucher) DC.	<i>i</i>		<i>o</i>		<i>k</i>
Bacillariophyta					
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	<i>hl</i>	<i>alf</i>	<i>o—α</i>	<i>st</i>	
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	<i>i</i>	<i>alf</i>	β	<i>st-str</i>	<i>k</i>
<i>M. moniliformis</i> (O. Müll.) C. Agardh	<i>mh</i>	<i>alf</i>	α		<i>k</i>
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb.	<i>i</i>	<i>alf</i>	$\beta—o$	<i>st-str</i>	<i>k</i>
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardh) D. M. Williams et Ro- und	<i>mh</i>	<i>ind</i>	<i>x—o</i>	<i>st</i>	<i>k</i>
<i>T. tabulata</i> (C. Agardh) Snoeijis	<i>mh</i>	<i>ind</i>	α		<i>k</i>
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) C. Agardh	<i>hl</i>	<i>ind</i>	$\beta—o$		
<i>D. vulgare</i> Bory var. <i>lineare</i> Grunow in Van Heurck	<i>hl</i>	<i>ind</i>	β		<i>k</i>
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange — Bert.	<i>hl</i>	<i>alf</i>	β		<i>k</i>
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	<i>i</i>	<i>alf</i>	<i>o—β</i>	<i>st-str</i>	<i>b</i>
<i>Gomphonema constrictum</i> Eh- renb.			β		
<i>G. truncatum</i> Ehrenb.	<i>i</i>	<i>alf</i>	<i>o—x</i>		<i>b</i>
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.	<i>i</i>	<i>alf</i>	<i>o—β</i>	<i>st-str</i>	<i>b</i>

Продолжение табл. 1

Виды	Экологические характеристики				Фитогео- графия
	галоб- ность	ацидофиль- ность	сапроб- ность	реофиль- ность	
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	hl	alf	β — α		b
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehrenb.	i	acd	β		b
<i>Haslea spicula</i> (W. J. Hick) Bukht.	i	alf			b
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	hl	alf	α		k
<i>N. gregaria</i> Donkin	hl	alf	β		
<i>N. radiosa</i> Kütz.	i		α — β		k
<i>N. salinarum</i> Grunow	mh	ind	β		k
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	ph	alf	β		k
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	mh	alf	β		b
<i>G. attenuatum</i> (Kütz.) Cleve	i	alf	β		b
<i>G. obscurum</i> (W. Sm.) Griff.					b
<i>G. spenceri</i> (Quek.) Griff.	mh	ind	β		b
<i>Amphora coffeaeformis</i> (C. Agardh) Kütz.	ph	alf	α	st-str	k
<i>A. commutata</i> Grunow in Van Heurck	mh	alf			b
<i>A. ovalis</i> Kütz.	i	alf	α — β	st-str	k
<i>A. veneta</i> Kütz.	i	ind	α		k
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow	i	alf	α		k
<i>Tryblionella apiculata</i> Grunow	mh	alf	α — α		b
<i>T. hungarica</i> (Grunow) D. G. Mann in Round	mh	alf	α		b
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	i	alf	α		k
<i>N. commutata</i> Grunow et Cleve in Grunow	hl	alf			k
<i>N. gracilis</i> Hantzsch.	hl	alf	α —x		b
<i>N. linearis</i> W. Sm.	i	alf	α — β		
<i>N. sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	mh	alf	α		k
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenb.) O. Müll	i	alf	α		b

Продолжение табл. 1

Виды	Экологические характеристики				Фитогео- графия
	галоб- ность	ацидофиль- ность	сапроб- ность	реофиль- ность	
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Breb.	<i>i</i>	<i>alf</i>	β — α		<i>b</i>
<i>E. sorex</i> Kütz.	<i>hl</i>	<i>alf</i>	α — α		<i>b</i>
<i>Entomoneis alata</i> Ehrenb.	<i>ph</i>	<i>alf</i>	β	<i>st</i>	<i>k</i>
<i>Cymatopleura librile</i> (Ehrenb.) Pant	<i>i</i>	<i>alf</i>	α		<i>k</i>
<i>Surirella brebisonii</i> Krammer et Lange — Bert. — var. <i>kuetzin-</i> <i>gii</i> Krammer et Lange — Bert.	<i>hl</i>	<i>alf</i>	β — α		<i>k</i>
<i>S. ovalis</i> Breb.	<i>hl</i>	<i>ind</i>	α		<i>k</i>
Chlorophyta					
<i>Ulothrix tenerrima</i> (Kütz.) Kütz.	<i>i</i>	<i>alf</i>	α		<i>b</i>
<i>Ulva intestinalis</i> L.	<i>i</i>		α — β		
<i>Cladophora fracta</i> (O. Müll. ex Vald.) Kütz.	<i>i</i>		β	<i>st-str</i>	<i>k</i>
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (C. Agardh) Kütz.			α — β		
<i>Chaetophora elegans</i> (Roth.) C. Agardh			β — α	<i>st-str</i>	
<i>Stigeoclonium longipilum</i> Kütz.			β		
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E. Hegew.			β	<i>st-str</i>	<i>k</i>
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch.) Hind			β		<i>k</i>
<i>M. contortum</i> (Thur.) Kom. — Legn.			β		<i>k</i>
<i>M. griffithii</i> (Berkel.) Kom. — Legn.					
<i>Acutodesmus acuminatus</i> (La- gerh.) P. Tsarenko in Tsarenko et Petlovany	<i>i</i>		β	<i>st-str</i>	<i>b</i>
<i>Desmodesmus communis</i> (E. Hegew.) E. Hegew.			β	<i>st-str</i>	<i>k</i>
<i>D. opoliensis</i> (P. G. Richer) E. Hegew.	<i>i</i>		β		<i>k</i>
<i>D. spinosus</i> (Chodat) E. He- gew.			α — β	<i>st-str</i>	
Streptophyta					

Продолжение табл. 1

Виды	Экологические характеристики				Фитогеография
	галобность	ацидофильность	сапробность	реофильность	
<i>Mougeotia gracilis</i> (Reinsch) Czurda					
<i>Spirogyra decimina</i> (O. Müll.) Kütz.			β—α		k
Magnoliophyta					
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.					
<i>Potamogeton crispus</i> L.					
<i>Potamogeton sarmaticus</i> Mäemetäs					
<i>Lemna minor</i> L.					
<i>Batrachium rionii</i> (Lagger.) Nyman					
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb					
<i>Typha angustifolia</i> L.					
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.					
<i>Schoenoplectus lacustris</i> L.					
<i>Butomus umbellatus</i> L.					

П р и м е ч а н и е. Категория сапробности: χ — ксеносапроб, х—о — ксено-олигосапроб, о — олигосапроб, β — мезосапроб, α — мезосапроб, β—α и α—β-мезосапроб, р — полисапроб; категория галобности: hl — галофил, ph — полигалоф, i — индифферент, mh — мезогалоф; рН — категория: alf — алкалофил, ind — индифферент, acf — ацидофил; географическое распространение: b — бореальный вид, k — космополит, a-a — аркто-альпийский вид; отношение к течению вод: st — стоячие воды, str — текущие воды, st-str — малоподвижные воды.

бентоса исследованной реки вносили представители семейств Oscillatoriaceae (12 видов), Bacillariaceae (8), Euglenaceae (7), Sellaphoraceae (4) и Scenedesmeceae (3), а также роды *Oscillatoria* Vauch. (9), *Nitzschia* Hassal (5), *Amphora* Ehrenb. (4), *Gyrosigma* Hassal (4), *Spirulina* Turpin ex Gomont. (3), *Monoraphidium* Komark.-Legn. (3) и *Gomphonema* (C. Agardh) Ehrenb. (2 вида). Обнаруженные виды фитобентоса относятся к 8 отделам, 12 классам, 38 порядкам, 37 семействам и 54 родам (табл. 2).

Географическое распространение известно для 73 выявленных видов водорослей, 47 из которых относятся к космополитам, а 27 — к бореальным.

По отношению к содержанию солей в воде преобладали индифференты — 27 видов (42,2%), среди них наиболее часто встречались *Melosira varians*,

2. Таксономический состав фитобентоса р. Чичиклея

Отделы	Классы	Порядки	Семейства	Роды	Виды
Cyanoprocaryota	2	2	3	6	19
Euglenophyta	1	1	1	2	7
Chrysophyta	1	1	1	1	2
Xanthophyta	1	1	1	1	3
Bacillariophyta	2	10	16	23	44
Chlorophyta	2	5	7	10	14
Streptophyta	1	1	1	2	2
Magnoliophyta	2	7	7	9	10
Всего	12	38	37	54	101

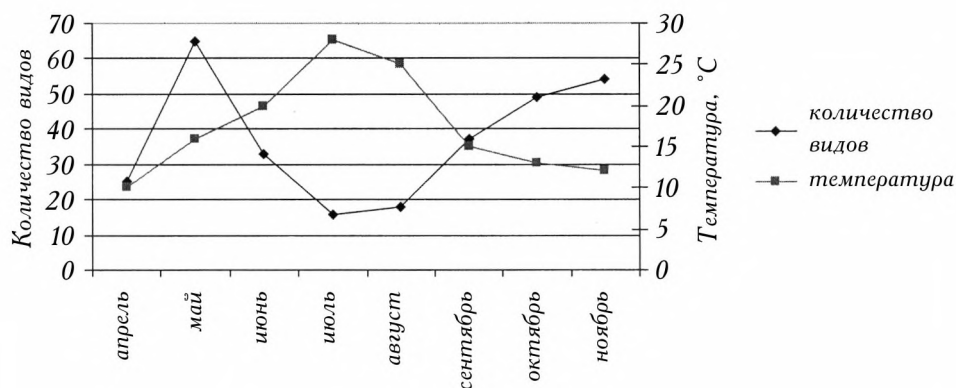
Synedra ulna, *Cocconeis placentula* и *Nitzschia acicularis*. Значительными также были галофилы — 14 видов, или 21,8% (доминировали *Spirulina major*, *Diatoma elongatum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Navicula cryptocephala*) и мезогалофилы — 15, или 23,4% (преобладали *Oscillatoria amphibia*, *Tabularia fasciculata*, *Gyrosigma acuminatum*). Полигалофилы были представлены 9 видами, или 12,5% (доминировали *Merismopedia glauca*, *Amphora coffeaeformis* и *Entomoneis alata*).

Среди индикаторов уровня активной реакции среды (pH) было отмечено 54 вида водорослей. При этом преобладали алкалофилы (39 видов), в частности *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Cocconeis placentula*, *Rhopalodia gibba* и *Ulothrix tenerrima*. Группа индифферентов насчитывала 14 (*Merismopedia glauca*, *Euglena mutabilis*, *Tabularia tabulata* и др.), а ацидофилы были представлены двумя видами (*Euglena hemichromata* и *Pinularia viridis*).

Индикаторами органического загрязнения оказались 74 вида. Преобладающими были β -мезосапробы (28 видов, или 37,8%) и α -мезосапробы (9 видов, или 12,1%). Группа β — α -мезосапробов насчитывала 13 видов (17,5%), β — α -мезосапробов — 8 (10%), олигосапробов — 7 (9,4%), α — α -мезосапробов — 5 (6,7%), χ — α -мезосапробов — 3 (4%) и полисапробов — 2 (2,7%). Средний индекс сапробности (по Пантле — Букк) был равен 2,05, что соответствует β -мезосапробной зоне и характеризует данную реку как умеренно загрязненную, вода которой относится к III классу и 4-й категории качества воды.

Индикаторами реофильности был 21 вид водорослей. Преобладали обитатели медленно текущих вод — 15 видов (*Oscillatoria amphibia*, *Anabaena scheremetievi*, *Euglena oxyuris*, *Phacus pyrum*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Cladophora fracta*, *Acutodesmus acuminatus* и др.).

Большинство отмеченных водорослей встречались часто, а такие виды, как *Oscillatoria woronichinii*, *Anabaena oscillatoroides*, *Phacus platyaulax*, *Gyro-*



Видовое богатство фитобентоса и температура воды р. Чичиклен в течение вегетационного периода (усреднённые показатели по месяцам за период 2010—2012 гг.).

sigma obscurum и *Monoraphidium griffithii*, характеризовались низкой частотой встречаемости.

Как уже указывалось, основу фитобентоса р. Чичиклея составляли синезелёные, диатомовые и зелёные водоросли. Количественные соотношения представителей этих отделов изменялись по сезонам. Так, в апреле — мае и в сентябре — ноябре при температуре воды в пределах 13—17°C отмечено наибольшее видовое богатство водорослей с преобладанием представителей отдела Bacillariophyta (рисунок). Весной по численности доминировали *Diatoma vulgare* var. *lineare*, *Bacillaria paradoxa*, *Tabularia tabulata*, *Ulothrix tenerrima* и *Spirogyra desimina*, осенью — *Melosira varians*, *Navicula gregaria*, *N. salinarum*, *Amphora ovalis*, *Gyrosigma spenceri*, *Oscillatoria limnetica* и *O. limosa*.

Несомненно, что температура является одним из основных факторов, влияющих на видовое разнообразие водорослей, но для малых рек также очень важны и гидрологические условия, в частности возможное ежегодное пересыхание. Эта закономерность хорошо просматривается с июня по август, когда видовое разнообразие фитобентоса представлено преимущественно синезелёными и эвгленовыми водорослями (16—18 видов) (см. рисунок). Это, очевидно, обусловлено тем, что в данный период в воде увеличивается концентрация солей и загрязняющих веществ.

Мы сравнили полученные нами данные с полученными данными других авторов [7, 8, 11, 14, 23, 24] для рек Кодымы и Южного Буга (табл. 3).

Установлено, что общая минерализация в р. Чичиклея в шесть раз выше, чем в Кодыме, и в восемь — чем в Южном Буге. Первая характеризовалась более высокой долей мезогалобов (23,4%) и полигалобов (12,5%). Превалирующей группой в р. Чичиклея были алкалифилы, значительно меньшим количеством представлены индифференты и единично — ацидофилы.

3. Состав индикаторных видов водорослей фитобентоса некоторых рек бассейна Южного Буга

Показатели	Южный Буг	Кодыма	Чичикля
Минерализация, мг/дм ³	564	700,27	4254,95
Количество видов, %			
Индикаторы сапробности			
β-мезосапробы	44 (68,8)	40 (55,6)	28 (37,8)
α-мезосапробы	12 (18,8)	15 (20,8)	9 (12,2)
β—α-мезосапробы	—	6 (8,3)	7 (9,4)
олигосапробы	8 (12,4)	5 (6,9)	7 (9,5)
β—о-мезосапробы	—	3 (4,2)	13 (17,6)
α—о-мезосапробы	—	—	5 (6,8)
х—о-мезосапробы	—	—	3 (4,0)
полисапробы	—	3 (4,2)	2 (2,7)
Индикаторы галобности			
индифференты	48 (41,7)	52 (56,5)	27 (42,2)
галофилы	32 (27,8)	21 (22,8)	14 (21,9)
мезогалобы	20 (17,4)	18 (19,6)	15 (23,4)
полигалобы	15 (13,1)	1 (1,1)	8 (12,5)
Индикаторы pH			
алкалифилы	89 (76,7)	61 (78,2)	38 (70,4)
индифференты	26 (22,4)	14 (17,9)	14 (25,9)
ацидофилы	1 (0,9)	3 (3,9)	2 (3,7)

По сапробионтному составу правобережные притоки Южного Буга — Кодыма и Чичикля были близки, однако в последней его диапазон более широкий. В целом воды исследуемых рек соответствуют β-мезосапробной зоне с индексом сапробности в пределах 1,96—2,07.

Заключение

Вода р. Чичикля по уровню минерализации относится к классу солоноватых и V категории качества. По ионному составу она соответствует хлоридно-сульфатному классу, с преобладанием натриевой группы, третьего типа.

В настоящее время в реке обитает 91 вид водорослей и 10 видов высших водных растений, которые относятся к 8 отделам, 12 классам, 38 порядкам, 37 семействам и 54 родам.

Сезонная динамика видового состава фитобентоса р. Чичиклея тесно связана с температурой воды и гидрологическим режимом. Наибольшее количество видов водорослей (65) отмечено весной — в оптимальный период для их функционирования.

Состав водорослей — индикаторов органического загрязнения указывает на наличие в исследуемом водотоке условий, которые отвечают β -мезосапробной зоне, III классу и 4-й категории качества вод.

**

Наведено результати дослідження малої річки Чичиклея. Виявлено 91 вид водоростей (Bacillariophyta — 44, Cyanoprocarvota — 19, Chlorophyta — 14, Euglenophyta — 7, Xanthophyta — 3, Streptophyta і Chrysophyta по 2 види) і 10 вищих водних рослин. Представлено сезонну динаміку видового складу водоростей. Здійснено екологічну оцінку водотоку за індикаторними видами.

**

The results of phytobenthos research of the small river Chichikleya are presented. We revealed 91 species of algae (Bacillariophyta — 44, Cyanoprocarvota — 19, Chlorophyta — 14, Euglenophyta — 7, Xanthophyta — 3, Streptophyta and Chrysophyta — 2) and 10 of the higher aquatic plants. The seasonal dynamics of the species composition of algae is presented. On indicator species of algae given environmental assessment this river.

**

1. Алексин О. А. Основы гидрохимии. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 444 с.
2. Аналітична хімія поверхневих вод. — К.: Наук. думка, 2007. — 456 с.
3. Баринова С. С., Медведєва Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. — Тель Авив: Pilies Studio, 2006. — 498 с.
4. Ветрова З. И. Флора водорослей континентальных водоёмов Украины. Эвгленофитовые водоросли. — Киев: Наук. думка, 1986. — Вып. 1, ч. 1. — 347 с.
5. Ветрова З. И. Флора водорослей континентальных водоёмов Украины. Эвгленофитовые водоросли. — Киев: Наук. думка, 1993. — Вып. 1, ч. 2. — 260 с.
6. Водоросли. Справочник. — Киев: Наук. думка, 1989. — 606 с.
7. Герасим'юк В. П. Мікроскопічні водорості бентосу степової річки Кодими // Вісн. Одеськ. ун-ту. — 2010 — Т. 15, вип. 6. — С. 25—30.
8. Герасимюк В. П., Кириленко Н. А. Bacillariophyta бентоса нижнього течення річки Южного Буга (Україна) // Альгологія. — 2006. — Т. 16, № 3. — С. 312— 324.
9. ДСТУ ISO 10304-1:2003. Визначання розчинених фторид-, хлорид-, нітрит-, ортофосфат-, бромід-, нітрат- і сульфат-іонів методом рідинної хроматографії. Частина 1. Метод для слабкозабруднених вод (ISO 10304-1:1992, IDT). — К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 14 с.
10. Игошин Н. И. Проблемы восстановления и охраны малых рек и водоёмов. Гидроэкологические аспекты. Учеб. пособие. — Харьков: Бурн книга, 2009. — 240 с.

11. Ключенко П. Д., Митківська Т. І. Фітопланктон р. Південний Буг на ділянці між містами Первомайськом та Миколаєвом (Україна) // Укр. ботан. журн. — 1994. — Т. 51, № 1. — С. 116 — 124.
12. Ключенко П. Д., Митковская Т. И., Сакевич А. И. Фитопланктон малых рек Николаевской области (Украина) // Альгология. — 1993. — Т. 3, № 4. — С. 57— 63.
13. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы химического анализа. — М.: Химия, 1973. — 376 с.
14. Миронюк О. М. Особливості флористичного складу фітобентосу пониззя річки Кодими // Матеріали XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва (м. Львів, 19—23 вер. 2001 р.). — Львів, 2011. — С. 307.
15. Окснюк О. П., Давыдов О. А., Карпезо Ю. И. Микрофитобентос как биоиндикатор состояния водных экосистем // Гидробиол. журн. — 2010. — Т. 46, № 5. — С. 75—89.
16. *Определитель* высших растений Украины. — Киев: Наук. думка, 1987. — 548 с.
17. *Определитель* пресноводных водорослей СССР. Эвгленовые водоросли. — М.: Сов. наука, 1955. — Т. 7. — 283 с.
18. *Определитель* пресноводных водорослей СССР. Желто-зеленые водоросли. — Л.: Наука, 1962. — Т. 5. — 272 с.
19. *Определитель* пресноводных водорослей СССР / Отв. ред. М. М. Голлербах. — Л.: Наука, 1980 — 1986. — Т. 10 — 14.
20. Паламарь-Моргвинцева Г. М. Флора водорослей континентальных водоёмов Украины: Десмидиевые водоросли. — Киев: Академперіодика, 2003. — Вып. 1, ч. 1. — 335 с.
21. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Окснюк О. П. та ін. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. — К.: ВІПОЛ, 2001. — 48 с.
22. *Стонут* малые реки, но никто не слышит их предсмертного стога [электронный ресурс]: режим доступа <http://library.brstu.ru/static/bd/baikal/sm/publ/91-1-17.htm>
23. Ткаченко Ф. П. Макрофіти степових річок Північного Причорномор'я Кодими та Тилігула // Аграр. вісн. Причорномор'я. — 2007. — Вип. 41. — С. 13—20.
24. Ткаченко Ф. П. Морські водорості-макрофіти України (північно-західна частина Чорного моря): Навчальний посібник. — Одеса: Астропринт, 2011. — 104 с.
25. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. — Киев: Наук. думка, 1990. — 208 с.
26. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography.* — Ruggell: A. R. A. Gantner Verlag. — Vol. 1. — 2006. — 713 p.; Vol. 2. — 2009. — 413 p.; Vol. 3. — 2011. — 511 p.
27. ISO 14911:1998. Water quality. Determination of dissolved Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} and Ba^{2+} using ion chromatography. Method for water and waste water. — Geneva: ISO, 1998. — 18 p.