

УДК 574.5(477.42)

В. П. Герасим'юк¹, канд. біол. наук, доц., **Г. М. Шихалєєва**², канд. хім. наук, зав. відділом, **А. А. Еннан**², д-р хім. наук, дир., **С. К. Бабінець**², канд. хім. наук, ст. наук. співроб., **Г. М. Кірюшкіна**², мол. наук. співроб.

¹ Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, кафедра ботаніки, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

² Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН і НАН України (ФХІЗНСІЛ МОН та НАН України) вул. Преображенська, 3, Одеса, 65082, Україна

ВОДОРОСТІ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК

Досліджено видовий склад малої річки Великий Куяльник (2004–2007). Виявлено 111 видів, які відносяться до шести відділів: *Bacillariophyta* (79 видів), *Cyanophyta* (16), *Chlorophyta* (10), *Euglenophyta* (4), *Chrysophyta* (1) і *Charophyta* (1). Мікро- і макрофітобентос цієї водойми досліджувалися вперше. На підставі результатів гідрохімічних та гідробіологічних досліджень дана екологічна оцінка стану водойми.

Ключові слова: водорості, вид, річка Великий Куяльник.

Річка Великий Куяльник, яка відноситься до малих річок України, відіграє суттєву роль у формуванні водного режиму Куяльницького лиману.

Будівництво в її руслі рибоводних ставків (с. Северинівка, площа ставка 0,03 км², м. Шириєво, площа ставка 0,355 км²), дамб, шлюзів привело до значних змін її природного гідрологічного режиму, якості води та біологічної різноманітності, важливими компонентами якої є водорості. Вони продукують органічні речовини, збагачують водойми киснем, утворюють мул, очищують водойми від забруднення, можуть слугувати показником екологічного стану водойм та визначати ступінь забруднення вод. Проте дослідження водоростей річки Великий Куяльник обмежено практично однією роботою [1], авторами якої наведено три найбільш масові види (*Cyclotella comta*, *Scenedesmus quadricauda* і *Tetrastrum glabrum*).

Метою наших досліджень було вивчення видової різноманітності водоростей річки Великий Куяльник в умовах сучасного гідролого-гідрохімічного режиму.

Робота виконувалася в рамках планових досліджень Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України в 2004–2007 рр.

Матеріали і методи досліджень

Об'єктом досліджень є річка Великий Куяльник, яка бере свій початок на південно-східних схилах Подільської височини (околиці с. Федорівка Котовського району Одеської області) і впадає в Куяльницький лиман.

Відбір проб водоростей здійснювали під час експедиційних виїздів на протязі 2004–2007 рр. на 6 станціях у руслі р. Великий Куяльник в межах м. Шириєво – с. Северинівна (рис. 1).

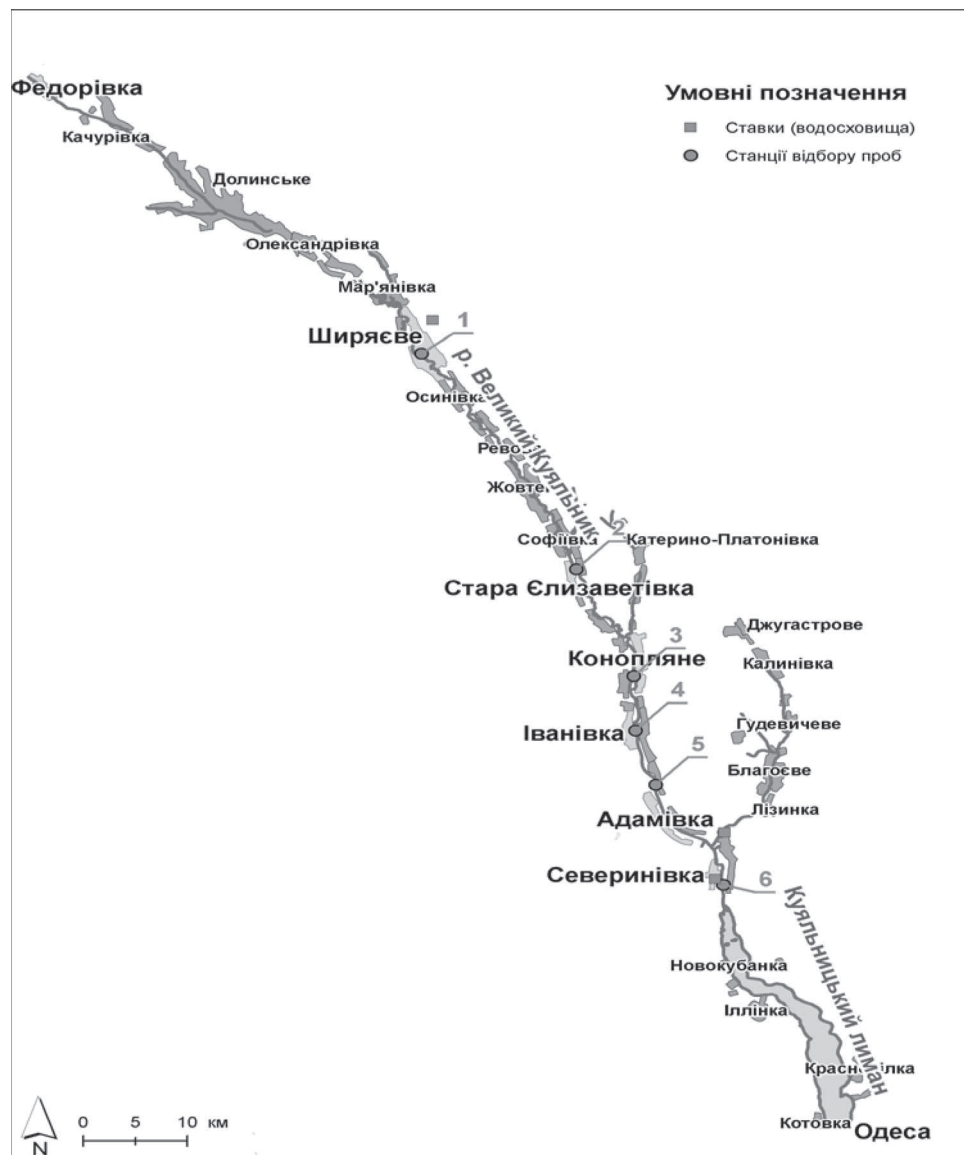


Рис. 1 – Карта-схема станцій відбору проб на р. Великий Куяльник

Проби водоростей відбирали на макрофітах (*Batrachium aquatile* (L.) Dumort., *Ceratophyllum demersum* L., *Chara vulgaris* L. emend Wallr., *Cladophora fracta* (Vahl.) Kütz., *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud, *Typha angustifolia* L., *Ulothrix tenerrima* Kütz.), в обростаннях каміння, на мулистих ґрунтах, а також у воді. Усього було зібрано і оброблено 32 проби.

Матеріал досліджували спочатку в живому стані на тимчасових, а потім і постійних препаратах у світлових мікроскопах Біолам-70 і XSP-104 (Росія), PZO (Польща). Для виготовлення постійних препаратів застосовували обробку

мінеральними кислотами (соляною і сірчаною) і середовище (смолу) Ельяшева. Усього було виготовлено і досліджено 12 постійних препаратів. Систематичний список водоростей складено згідно системи, що базується на сучасних уявленнях щодо класифікації водоростей [2].

Враховуючи те, що нарівні з гідролого-морфометричними особливостями, важливим фактором, що контролює біологічну різноманітність водних екосистем, є гідрохімічний режим, на кожній станції паралельно відбирали проби води на гідрохімічний аналіз за вмістом головних іонів хімічного складу води (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) та показниками, які відносяться до обов'язкових при здійсненні спостережень за джерелами негативного впливу на водні об'єкти України, а саме: водневим показником активності середовища (рН), вмістом розчиненого у воді кисню (O_2), хімічного споживання кисню (ХСК), біохімічного споживання кисню за 5 діб (БСК_5), вмісту амонійної, нітритної та нітратної форм азоту, фосфатів, а також вмістом токсикантів органічної (фенолів, формальдегіду) та неорганічної (свинцю) природи [3].

Концентрацію головних іонів: натрію, калію, кальцію та магнію в пробах води визначали полум'яно-фотометричними методами на спектрофотометрі "С 115-М1" (Україна) [4], гідрокарбонат-іонів - методом потенціометричного титрування [5] за допомогою іономіра І-130 М (Росія), хлорид-іонів – аргентометричним методом по Морю, сульфат-іонів – гравіметричним методом [6]. Загальну мінералізацію визначали за сумою 7 головних іонів.

Водневий показник (рН) визначали електрометричним методом за допомогою іономіра І-130 М [4], показники ХСК та БСК_5 визначали за методиками [7, 8], концентрацію сполук азоту (нітратів, нітритів, амонійного азоту), фосфатів, суми легких фенолів визначали фотометричними методами [9–13] на спектрофотометрі "Specord M-400" (Німеччина), розчиненого кисню – по методу Вінклера [4], свинцю – атомно-абсорбційним методом [14] на спектрофотометрі "Сатурн 3П" (Білорусь).

Екологічну оцінку якості води на досліджуваній ділянці водойми проведено за гідрохімічними та гідробіологічними показниками згідно з методикою [15]. Сапробність розрахована за водоростями-індикаторами [16].

Результати досліджень та їх обговорення

Обстеження русла річки Великий Куяльник на ділянці від гирла (1 км на південь від с. Северинівка) до с. Стара Єлизаветівка, тобто на відстані приблизно 50 км (табл. 1) показало, що характерною рисою цієї ділянки є те, що на ній проведені меліоративні роботи по спрямуванню русла та улаштуванню шлюзів в місцях шляхових переходів. В даний час русло практично повністю заросло очеретом, а шлюзи не функціонують.

Довжина річки згідно топографічних карт кінця XIX століття складає 130–135 км, ширина коливається від 4 до 10 м, площа басейну досягає 1860 км². Річка мілководна, глибина не перевищує 0,5 м, влітку пересихає, взимку іноді замерзає. Існують дані, що ще на початку XIX століття у гирлі річки Великий Куяльник ловилися коропи, величезні щуки і сюди більш ніж за 50 миль проходили риболовецькі човни [17]. Сьогодні річка Великий Куяльник сягає зеркала води Куяльницького лиману тільки під час весняної повені та злив. Газопровід, що пересікає лиман в 5 км на південь від с. Северинівки, створив штучну перепону для річки, внаслідок чого спостерігається заболочення ділянки пойми площиною

1,5–2 км². На цій ділянці потік розділяється на декілька рукавів, значна частина стоку інфільтрується в ґрунт і залишається в поймі.

За нашими даними, стік річки в Куяльницький лиман в період 2003–2006 рр. коливався в межах 5–7 млн м³/рік [18, 19], у засушливому 2007 р. склав близько 1 млн м³/рік.

Наявність мілководних зон, зарегульованість русла, розповсюджена оранка берегової зони під земельні угіддя та садиби, велика кількість населених пунктів повздовж русла водойми (рис. 1) на території водозбору призводять до посилення антропогенного навантаження на річкову екосистему, що позначається, як і слід було чекати, в першу чергу, на зростанні мінералізації води (табл. 1), підвищенні концентрацій неорганічних сполук азоту, фосфору (табл. 2) та органічних сполук – загальних фенолів, формальдегіду (табл. 3). На високий рівень забруднення органічними сполуками вказують і величини інтегральних показників органічного забруднення ХСК та БСК₅ (табл. 2).

Таблиця 1

Показники мінералізації та основного складу води

Мінералізація та головні іони, мг/дм ³						
Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	ΣU
<u>113-341</u> 178,4	<u>120-450</u> 256,1	<u>255-1295</u> 554,32	335,5-695,4 506,3	<u>495-1618</u> 882,4	<u>346-2012</u> 1135,4	<u>1250-5160</u> 3513

Примітка: тут і в табл. 2, 3: в чисельнику (цифра над рискою) наведені граничні значення, в знаменнику (цифра під рискою) – середні значення за період 2004–2007 рр.

Таблиця 2

Основні гідрохімічні показники біологічної характеристики води

Гранично-допустимі концентрації (ГДК), мг/дм ³	pH	Нітриди, мг/дм ³	Нітрати, мг/дм ³	Азот амоній- ний, мг/дм ³	Фосфати, мг/дм ³	ХСК, мг O ₂ /дм ³	БСК ₅ , мг O ₂ /дм ³	Кисень роз- чинений, мг/дм ³ (% насичен- ня киснем)
	<u>7,27-8,75</u> 8,13	<u>0,01-0,15</u> 0,07	<u>0,05-1,22</u> 0,39	<u>0,42-9,7</u> 3,09	<u>0,01-1,1</u> 0,33	<u>29,3-119,9</u> 55,6	<u>10,9-19,3</u> 13,9	<u>12,8-16,2</u> 14,6 (127,5)
ГДК _в [20]	6,5-8,5	1,0	10,16	2,0	3,5	15,0-30,0	3,00-6,00	>4,0
ГДК _{вр} [21]	–	0,02	9,0	0,39	0,2	–	2,0	6,0

Примітка: тут і в табл. 3: ГДК_в – для водойм культурно-побутового та господарсько-питного призначення; ГДК_{вр} – для водойм рибогосподарського призначення (токсикологічні).

Таблиця 3

Концентрація пріоритетних токсикантів органічного та неорганічного походження, мг/дм³

Гранично-допустимі концентрації (ГДК), мг/дм ³	Свинець	Формальдегід	Феноли
	$\frac{0,0351-0,0932}{0,0547}$	$\frac{0,012-0,014}{0,011}$	$\frac{0,01-0,024}{0,018}$
ГДК _в [20]	0,03	0,05	0,001
ГДК _{вр} [21]	0,1	0,1	0,001

Як видно із наведених в табл. 2, 3 даних, вміст амонійного азоту, фосфатів, фенолу та свинцю перевищує величини гранично-допустимих концентрацій для водойм як культурно-побутового і господарчо-питного [20], так і рибогосподарського призначення [21].

Беручи до уваги те, що на території водозбору відсутні інші значні джерела забруднення водойми, таку ситуацію логічно розглядати, як наслідок впливу саме неочищених скидів комунально-побутових стоків з низки довколишніх населених пунктів та сільськогосподарських стоків з удобрених полів та тваринницьких ферм.

Кисневий режим у руслі р. Великий Куяльник, незважаючи на високі показники біологічного споживання кисню (табл. 1), які сигналізують про істотний антропогенний вплив, у цілому сприятливий. Реакція водного середовища за вегетаційні періоди 2004–2007 рр. коливалась у межах “нейтральна – слабо лужна”.

За середньорічними значеннями загальної мінералізації згідно [15], водойма відноситься до класу солонуватих вод, третьої категорії якості вод – β -мезога-линні; за критеріями іонного складу води р. Великий Куяльник відносяться до хлоридно-сульфатного класу, переважно натрієвої групи, третього типу. Вклади окремих іонів (в %) у загальну мінералізацію визначаються наступним рядом ранжування: Cl^- (32,3), SO_4^{2-} (25,0), $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ (15,7), HCO_3^- (14,4), Mg^{2+} (7,3), Ca^{2+} (5,1).

За екологічною класифікацією якості поверхневих вод суші та естуаріїв України [15], якість води на обстежених ділянках р. Великий Куяльник по блоку сольового складу (табл. 1) та блоку еколого-гігієнічних показників (табл. 2) коливалась від “слабко забрудненої” (β -мезосапробної) до “брудної”; за блоком показників токсичної дії (табл. 3) – від “помірно забрудненої” до “дуже брудної”.

Видова різноманітність водоростей, які пристосувалися до даних гідролого-гідрохімічних умов водойми, нараховує 111 видів, які належать до 59 родів, 37 родин, 21 порядку, 11 класів і 6 відділів, а саме *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* та *Charophyta* (табл. 4).

Роль водоростей кожного відділу в формуванні альгоценозу р. Великий Куяльник показано в табл. 5.

Аналізуючи флористичний склад водоростей р. Великий Куяльник (табл. 5) варто зазначити, що домінуючу роль у формуванні альгоценозів відіграють, перш за все, діатомові водорості (79 видів). Синьо-зелені представлені 16 видами, зелені – 10, евгленові – 4, а золотисті і харові водорості – 1 видом.

Таблиця 4

Список видів водоростей річки Великий Куяльник, їх екологія і географічне поширення

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
<i>Cyanophyta</i>					
<i>Chroococcophyceae</i>					
<i>Chroococcales</i>					
<i>Merismopedia</i> (Meyen)Elenk.					
1. <i>M. glauca</i> (Ehr.)Näg.	pl	i	i	β - α	b
<i>Microcystis</i> (Kütz.)Elenk.					
2. <i>M. aeruginosae</i> Kütz. emend Elenk.	pl	gl	alkf	β	k
<i>Hormogoniophyceae</i>					
<i>Oscillatoriales</i>					
<i>Lyngbya</i> Ag. ex Gom.					
3. <i>L. confervoides</i> Ag.	ob	m	alkf		k
<i>Oscillatoria</i> Vauch.					
4. <i>O. amoena</i> (Kütz.)Gom.	ob				
5. <i>O. amphibia</i> Ag.	ob	gl	alkf	β	
6. <i>O. brevis</i> (Kütz.)Gom.	ob	m	alkf	α	k
7. <i>O. chalybea</i> (Mert.)Gom.	ob	m	alkf	α	b
8. <i>O. granulata</i> Gardner	ob				
9. <i>O. limosa</i> Ag.					
—f. <i>disperso-granulata</i> (Sckorb.) Elenk.	ob	m	alkf	β – α	b
10. <i>O. margaritifera</i> (Kütz.) Gom.	ob	pg	alkf	β	k
11. <i>O. nigro-viridis</i> Thw.	ob	pg	alkf		b
12. <i>O. quagripunctata</i> Bruhl.	ob	m			b
13. <i>O. tenuis</i> Ag.	ob	i		α	k
<i>Spirulina</i> Turp. et Gom.					
14. <i>S. major</i> Kütz.	ob	gl	alkf	β	k
15. <i>S. meneghiniana</i> Zanard.	ob	m	alkf	β	k
<i>Nostocales</i>					
<i>Anabaena</i> Bory ex Born. et Flax					

Продовження таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
16. <i>A. constricta</i> (Szaf.)Geitl.	pl	i	alkf	p	k
<i>Euglenophyta</i>					
<i>Euglenophyceae</i>					
<i>Euglenales</i>					
<i>Cyclidiopsis</i> Korsch.					
17. <i>C. acus</i> Korsch.	d	i			
<i>Euglena</i> Ehr.					
18. <i>E. deses</i> Ehr.	d	i	alkf	p	b
19. <i>E. viridis</i> Ehr.	d	i	alkf	p	k
<i>Phacus</i> Duj					
20. <i>Phacus</i> sp.	d				
<i>Chrysophyta</i>					
<i>Chrysophyceae</i>					
<i>Chromulinales</i>					
<i>Chrysamoeba</i> Klebs.					
21. <i>Ch. tenera</i> Matv.	pl	i			
<i>Bacillariophyta</i>					
<i>Coscinodiscophyceae</i>					
<i>Thalassiosirales</i>					
<i>Cyclotella</i> Kütz.					
22. <i>C. meneghiniana</i> Kütz.	pl	gl	alkf	α	k
<i>Stephanodiscus</i> Ehr.					
23. <i>S. hantzschii</i> Grun.	pl	i	alkf	α	k
<i>Melosirales</i>					
<i>Melosira</i> Ag.					
24. <i>M. moniliformis</i> (O. Müll.)Ag.					
— var. <i>octogona</i> Grun.	pl	m	alkf	α	k
25. <i>M. varians</i> Ag.	pl	i	alkf	β	k
<i>Aulacoseirales</i>					
<i>Aulacoseira</i> Thw.					

Продовження таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
26. <i>A. granulata</i> (Ehr.)Sim.	pl	i	alkf	β	k
<i>Fragilariophyceae</i>					
<i>Fragilariales</i>					
<i>Ctenophora</i> (Grun.)Will. et Round					
27. <i>C. pulchella</i> (Ralfs)Will. et Round	ob	m	i	o- β	k
<i>Diatoma</i> Bory emend Heib.					
28. <i>D. vulgare</i> Bory					
– var. <i>lineare</i> Grun.	ob	gl	i	β	k
<i>Fragilariforma</i> (Ralfs)Will. et Round					
29. <i>F. virescens</i> (Ralfs)Will. et Round	ob	i	i	x	b
<i>Synedra</i> Ehr.					
30. <i>S. ulna</i> (Nitzsch)Ehr.	ob	i	alkf	β	k
<i>Tabularia</i> (Kütz.)Will. et Round					
31. <i>T. fasciculata</i> (Ag.)Will. et Round	ob	m	i	α	k
32. <i>T. tabulata</i> (Ag.)Snoeijs	ob	m	i	α	k
<i>Bacillariophyceae</i>					
<i>Mastogloiales</i>					
<i>Mastogloia</i> Thw. ex W. Sm.					
33. <i>M. smithii</i> Thw.	d	gl	alkf		b
<i>Cymbellales</i>					
<i>Anomoeoneis</i> Pfitz.					
34. <i>A. sphaerophora</i> (Ehr.)Pfitz.	d	gl	alkf	β – α	k
<i>Brebissonia</i> Grun.					
35. <i>B. boeckii</i> (Ehr.)O'Meara	ob	m	alkf	β	b
<i>Cymbella</i> Ag.					
36. <i>C. angusta</i> (Greg.)Gusl.					
– var. <i>kujalnitzkensis</i> Gusl. et Geras.	ob	m	alkf		b

Продовження таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
37. <i>C. cistula</i> (Hemp.) Kirch.	ob	i	alkf	β	b
38. <i>C. lanceolata</i> (Ehr.) Kirch.	ob	i	i	β	b
39. <i>C. tumida</i> (Breb.) V. H.	ob	i	alkf		b
<i>Gomphoneis</i> Cl.					
40. <i>G. olivaceum</i> (Horn.) Dawson ex Ross et Sims	ob	i	alkf	β	b
<i>Gomphonema</i> (Ag.) Ehr.					
41. <i>G. longiceps</i> Ehr.	ob				
42. <i>G. parvulum</i> Kütz.	ob	gl	i	β	b
43. <i>G. truncatum</i> Ehr.	ob	i	alkf	β	b
<i>Rhoicosphenia</i> Grun.					
44. <i>R. abbreviata</i> (Ag.) L.- B.	ob	gl	alkf	β	k
<i>Achnanthes</i>					
<i>Achnanthes</i> Bory					
45. <i>A. exigua</i> Grun.	ob	i	alkf		k
<i>Cocconeis</i> Ehr.					
46. <i>C. euglypta</i> Ehr.	ob	i	alkf	O	k
47. <i>C. placentula</i> Ehr.	ob	i	alkf	O	k
<i>Planothidium</i> Round et Bukht.					
48. <i>P. delicatula</i> (Breb.) Round et Bukht.	ob	gl	alkf	β	k
<i>Naviculales</i>					
<i>Caloneis</i> Cl.					
49. <i>C. amphisbaena</i> (Bory) Cl.	d	gl	alkf	β – α	b
50. <i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl.	d	i	alkf	β	b
<i>Craticula</i> Grun.					
51. <i>C. cuspidata</i> (Kütz.) Mann	d	i	alkf	β	b
<i>Fallacia</i> Stick. et Mann					
52. <i>F. pygmaea</i> (Kütz.) Stick. et Mann	d	gl	alkf	α	k
<i>Gyrosigma</i> Hass. emend Cl.					

Продовження таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
53. <i>G. acuminatum</i> (Kütz.)Rabh.	d	i	alkf	β	k
54. <i>G. attenuatum</i> (Kütz.)Cl.	d	i	alkf	β	b
55. <i>G. spenceri</i> (Queck.)Grif.	d	i	alkf	β	b
<i>Haslea</i> Sim.					
55. <i>H. spicula</i> (Hick.)Bukht.	d	i	alkf		b
<i>Hippodonta</i> L.-B., Metzeltin et Witkowski					
56. <i>H. hungarica</i> (Grun.)L.-B., Metzeltin et Witkowski	d	gl	alkf	β	b
<i>Navicula</i> Bory					
57. <i>N. cryptocephala</i> Kütz.	d	gl	alkf	α	k
58. <i>N. digitoradiata</i> (Greg.)Ralfs	d	m	alkf		k
59. <i>N. oblonga</i> (Kütz.)Kütz.	d	i	alkf		
60. <i>N. radiosa</i> Kütz.	d	gl	i	O	k
61. <i>N. salinarum</i> Grun.	d	m	i	α	k
62. <i>N. veneta</i> Kütz.	d	gl	alkf	α	k
<i>Pinnularia</i> Ehr.					
63. <i>P. viridis</i> (Nitzsch)Ehr.	d	i	i	β	b
<i>Pleurosigma</i> W. Sm.					
64. <i>P. angulatum</i> (Queck.)W. Sm.	d	pg	alkf		k
65. <i>P. elongatum</i> W. Sm.	d	pg	alkf		b
<i>Proschkinia</i> Kar.					
66. <i>P. complanatoides</i> (Hust.) Kar.	d	pg	alkf		k
<i>Stauroneis</i> Ehr.					
67. <i>S. salina</i> W. Sm.	d	m	alkf		k
<i>Thalassiophysales</i>					
<i>Amphora</i> Ehr.					
68. <i>A. coffeaeformis</i> (Ag)Kütz.	d	m	alkf	α	k
69. <i>A. commutata</i> Grun.	d	m	alkf		b

Продовження таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
70. <i>A. ovalis</i> Kütz.	d	i	alkf	β	b
71. <i>A. pediculus</i> (Kütz.)Grun.	d	i	alkf	β	b
72. <i>A. veneta</i> Kütz.	d	i	i	β	k
<i>Bacillariales</i>					
<i>Bacillaria</i> Gmel.					
73. <i>B. paxillifera</i> (O.Müll.)Hend.	d	m	alkf	β	k
<i>Hantzschia</i> Grun.					
74. <i>H. amphioxys</i> (Ehr.)Grun.	d	i	i	α	k
<i>Nitzschia</i> Hass					
75. <i>N. acicularis</i> (Kütz.)W. Sm.	pl	i	alkf	α	k
76. <i>N. closterium</i> (Ehr.)W. Sm.	pl	m	alkf	β	k
77. <i>N. commutata</i> Grun.	d	gl	alkf		b
78. <i>N. filiformis</i> (W.Sm.)Schütt	d	gl	alkf	β	b
79. <i>N. frustulum</i> (Kütz.)Grun.	d	gl	alkf		b
80. <i>N. gracilis</i> Hant.	d	i	i	β	b
81. <i>N. linearis</i> (Ag.)W. Sm.	d	i	alkf	O	b
82. <i>N. microcephala</i> Grun.	d	i	alkf	β	b
83. <i>N. obtusa</i> W. Sm.					
— var. <i>scalpelliformis</i> Grun.	d	m	i		b
84. <i>N. sigma</i> (Kütz.)W. Sm.	d	m	alkf	O	k
85. <i>N. vermicularis</i> (Kütz.)Hant.	d	i	i	β	k
<i>Tryblionella</i> W. Sm.					
86. <i>T. angustata</i> W. Sm.	d	i	alkf	α	b
87. <i>T. apiculata</i> Greg.	d	m	alkf	α	b
88. <i>T. gracilis</i> W. Sm.	d	gl	alkf	α	b
89. <i>T. hungarica</i> (Grun.)Mann	d	m	alkf	α	k
90. <i>T. levidensis</i> W. Sm.	d	gl	alkf	α	b
<i>Rhopalodiales</i>					
<i>Epithemia</i> Breb.					
91. <i>E. adnata</i> (Kütz.)Breb.	ob	i	i	O	k

Продовження таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
92. <i>E. sores</i> Kütz.	ob	gl	alkf	β	b
<i>Rhopalodia</i> O. Müll.					
93. <i>R. gibba</i> (Ehr.) O. Müll.					
– var. <i>gibba</i>	ob	i	alkf	O	b
– var. <i>parallela</i> (Grun.) H. et M. Perag.	ob	i	alkf	O	b
<i>Surirellales</i>					
<i>Cymatopleura</i> W. Sm.					
94. <i>C. librile</i> (Ehr.) Pant.	d	i	alkf	β	b
<i>Entomoneis</i> Ehr.					
95. <i>E. alata</i> Ehr.	pl	pg	alkf	β	b
96. <i>E. paludosa</i> (W. Sm.) Reim.	pl	m	alkf		b
<i>Surirella</i> Turp.					
97. <i>S. brebissonii</i> Kram. et L.-B.					
– var. <i>kuetzingii</i> Kram. et L.-B.	d	gl	alkf	β	k
98. <i>S. ovalis</i> Breb.	d	gl	i	β	b
99. <i>S. peisonis</i> Pant.	d	i	i		b
100. <i>S. striatula</i> Turp.	d	m	alkf		b
<i>Chlorophyta</i>					
<i>Chlorophyceae</i>					
<i>Chlorococcales</i>					
<i>Chlorococcum</i> Menegh.					
101. <i>Ch. infusionum</i> (Schrank) Men.	pl	m	alkf	p	k
<i>Desmodesmus</i> (Chod.) An, Friedl et Hegew.					
102. <i>D. microspina</i> (Chod.) Tsar. et Petl.	pl	i			
103. <i>D. opoliensis</i> (P. Richt.) Hegew.	pl	i		β	k
<i>Scenedesmus</i> Meyen					
104. <i>S. acutus</i> Meyen	pl	i			

Закінчення таблиці 4

Таксони	Екологія				Географія
	Місцезро- стання	Галоб- ність	Ацидо- фільність	Сапроб- ність	
105. <i>S. ellipticus</i> Corda	pl	i			
<i>Sphaerocystis</i> Chod.					
106. <i>S. planctonica</i> (Korsch.) Bourr.	pl	i			b
<i>Ulvophyceae</i>					
<i>Ulotrichales</i>					
<i>Enteromorpha</i> Link.					
107. <i>Enteromorpha</i> sp.	ob				
<i>Ulothrix</i> Kütz.					
108. <i>U. tenerrima</i> Kütz.	ob	m	alkf		b
<i>Zygnematophyceae</i>					
<i>Desmidiaceae</i>					
<i>Closterium</i> Nitzsch					
109. <i>Closterium</i> sp.	pl	i			
<i>Cosmarium</i> Corda ex Ralfs					
110. <i>C. margaritifera</i> Men.	pl	i			k
Charophyta					
<i>Charophyceae</i>					
<i>Charales</i>					
<i>Chara</i> L.					
111. <i>Ch. vulgaris</i> L. emend Wallr.	d	i	alkf		b

Умовні позначки: pl — планктон; ob — обростання; d — бентос; pg — полігалоб; m — мезогалоб; gl — галофіл; i — індиферент; alkf — алкалофіл; x — ксеносапроб; O — олігосапроб; α — альфамезосапроб; β — бетамезосапроб; b — бореальний; k — космополіт

Характерною рисою якісного складу альгоценозу річки є наявність в ній значної кількості синьо-зелених водоростей, які зустрічаються частіше в зарегульованій частині русла в умовах уповільненого водообміну. Поява синьо-зелених водоростей не випадкова. Відомо [22], що рівень трофності водойми і розвиток процесів самоочищення визначається об'ємами надходження фосфору та його співвідношення до азоту. За наявного на даній ділянці водойми співвідношення фосфору до азоту (1 : 24) процеси самоочищення здійснюються за автотрофним механізмом з обов'язковим розвитком азотфіксуючих синьо-зелених водоростей, що в свою чергу, призводить до погіршення якості води і вказує на антропогенне евтрофування водойми.

Таблиця 5

Таксономічний спектр водоростей р. Великий Куяльник

Відділ	Кількість				
	класів	порядків	родин	родів	видів, (%)
<i>Bacillariophyta</i>	3	12	23	40	79 (71,2)
<i>Cyanophyta</i>	2	3	4	6	16 (14,4)
<i>Chlorophyta</i>	3	3	7	8	10 (9,0)
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	3	4 (3,6)
<i>Chrysophyta</i>	1	1	1	1	1 (0,9)
<i>Charophyta</i>	1	1	1	1	1 (0,9)
Усього:	11	21	37	59	111 (100)

Майже весь список водоростей, представлених в табл. 4, наведений для р. Великий Куяльник вперше. Провідні родини: *Bacillariaceae* – 18 видів; *Oscillatoriaceae* – 13; *Naviculaceae* – 7; *Fragilariaceae* – 5; *Cymbellaceae* – 5; *Pleurosigmataceae* – 5; *Catenulaceae* – 5; *Surirellaceae* – 5; *Gomphonemataceae* – 4; *Euglenaceae* – 4 – склали основу видового складу альгофлори цієї водойми. Найбільшою різноманітністю відрізнялися роди *Nitzschia* Hass (11 видів), *Oscillatoria* Vauch. (10), *Navicula* Bory (6), *Amphora* Ehr. (5), *Tryblionella* W. Sm. (5), *Cymbella* Ag. (4) і *Surirella* Turp. (4).

Водорості р. Великий Куяльник розподіляються на поодинокі (63 види або 56,8%), колоніальні (31 вид або 27,9%) та багатоклітинні (17 видів або 15,3%). Серед них виділяють рухливі (62,2%) і нерухливі (37,8%) форми.

За місцезростанням зустрічаються планктонні (19,0%), бентосні (46,8%) та форми, що входять до складу обростань (34,2%). Планктон представлений 21 видом із 4 відділів водоростей, серед яких 9 видів із відділу діатомових і 8 – із відділу синьо-зелених. Бентос представлений 51 видом, переважно діатомовими (46 видів). Водорості обростань представлені 39 видами, серед яких також домінують діатомові (24 види).

За відношенням до солоності переважають олігогалоби (71 вид або 64,0%), які в свою чергу поділяються на індиферентів (42,4%) та галофілів (21,6%). Мезогалоби складають 24,3%, а полігалоби – 5,4%. Форми з невідомим значенням солоності становлять 6,3%.

За відношенням до рН переважають алкалофіли, які складають 76 видів або 68,5%. Їм значно поступають індиференти (17,1%). Форми з невідомим оптимумом рН для росту склали 14,4%.

Зі 111 виявлених таксонів водоростей 75 видів є індикаторами сапробності, серед яких домінують представники мезосапробних форм – 42 види, які охоплюють 55,9% всіх індикаторних видів. Із них 34,2% складає група β-мезосапробів, 18,0% – група α-мезосапробів, 3,7% – група β-α-мезосапробів. Полісапроби склали 3,6%. До групи ксеносапробів належить тільки 1 вид (0,9%). Види з невідомим значенням сапробності нараховують 39,6%.

Відповідно значенню сапробного індексу (2,34), розрахованого за водоростями-індикаторами [16], досліджувана ділянка р. Великий Куяльник належить до β-мезосапробних зон.

За географічним поширенням водорості р. Великий Куяльник мають відношення до бореальної (44,0%) та космополітної (44,0%) груп. Види з невідомим географічним розповсюдженням склали 12,0%.

Висновки

1. За період досліджень в р. Великий Куяльник виявлено 111 видів водоростей, які відносяться до 59 родів, 37 родин, 21 порядку, 11 класів і 6 відділів. Наведений список водоростей для цієї водойми публікується вперше.
2. Провідна роль у досліджуваній альгофлорі належить відділам: діатомовим (79 видів), синьо-зеленим (16) та зеленим (10) водоростям.
3. Екологічна оцінка якості води за блоком еколого-санітарних показників добре узгоджується з оцінкою по сапробності, розрахованою за водоростями-індикаторами водойми, що забезпечує можливість широкого використання водоростей для оцінки та прогнозування стану водних екосистем річкового басейну.

Література

1. Ковтун Т. М., Клоченко П. Д. Фитопланктон устьевых участков рек и вершин лиманов Северо-Западного Причерноморья // Гидробиол. исслед. водоемов юго-западной части СССР. — К.: Наук. думка, 1982. — С. 64–65.
2. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С. П. Вассера, П. М. Царенко // Альгология. — 2000. — Т. 10, № 4. — 309 с.
3. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. — К., 1994. — 14 с.
4. СЭВ «Унифицированные методы исследования качества вод». — М., 1987. — Ч. 1.
5. РД 52.24.24-86 «Методика выполнения измерений массовой концентрации гидрокарбонатных ионов в пробах природных поверхностных вод суши методом потенциометрического титрования».
6. Унифицированные методы исследования качества вод / Под ред. Ю. Ю. Лурье. — М.: Химия, 1973. — 376 с.
7. КНД 211.1.4.020-95. Методика визначення хімічного споживання кисню (ХСК) в природних і стічних водах. — К., 1995.
8. КНД 211.1.4.024-95. Методика визначення біохімічного споживання кисню після п днів (БСК) в природних і стічних водах. — К., 1995.
9. КНД 211.1.4.027-95. Методика фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою у поверхневих та біологічно очищених водах. — К., 1995.
10. КНД 211.1.4.023-95. Методика визначення нітрит-іонів з реактивом Гріса в поверхневих та очищених стічних водах. — К., 1995.
11. КНД 211.1.4.030-95. Методика фотометричного визначення амоній-іонів з реактивом Неслера в поверхневих та очищених стічних водах. — К., 1995.
12. КНД 211.1.4.043-95. Методика фотометричного визначення фосфатів у поверхневих та очищених стічних водах. — К., 1995.
13. МВВ №081/0119-03. Методика виконання вимірювань масової концентрації летких з паром фенолів з використанням 4-аміноантипірину.
14. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Атомно-абсорбционное определение тяжелых металлов. — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — С. 354–359.
15. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіук та ін. — К., 2001. — 48 с.
16. Реймерс И. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990.
17. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водний фонд України: довідковий посібник / За ред. В. М. Хорєва, К. А. Алієва. — К.: Ніка — Центр, 2001. — 392 с.
18. Эннан А. А., Шихалеева Г. Н., Бабинец С. К. и др. Особенности ионно-солевого состава воды Куяльницкого лимана // Вісник ОНУ. — 2006. — Т. 10, № 1–2. — С. 51–58.
19. Адобовский В. В., Шихалеева Г. Н., Шурова Н. М. Современное состояние и экологические проблемы Куяльницкого лимана / Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. — Севастополь, 2002. — С. 261–265.
20. Санитарные правила и нормы. Охрана поверхностных вод от загрязнения: СанПиН №4630-88.
21. Перечень предельно-допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. — М.: Медипор, 1995. — 219 с.

22. Сиренко Л. И. Физиологические основы размножения сине-зеленых водорослей в водохранилищах. — К.: Наук. думка, 1972. — 203 с.

**В. П. Герасим'юк¹, Г. Н. Шихалеева², А. А. Эннан², С. К. Бабінець²,
А. Н. Кірюшкіна²**

¹ Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра ботаники,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

² Физико-химический институт защиты окружающей среды
и человека МОН и НАН Украины
ул. Преображенская, 3, Одесса, 65082, Украина

ВОДОРΟΣЛИ РЕКИ БОЛЬШОЙ КУЯЛЬНИК

Резюме

Исследован видовой состав малой реки Большой Куяльник (2004–2007). Найдено 111 видов, которые относятся к шести отделам: *Bacillariophyta* (79 видов), *Cyanophyta* (16), *Chlorophyta* (10), *Euglenophyta* (4), *Chrysophyta* (1) и *Charophyta* (1). Микро- и макрофитобентос этого водоема изучены впервые. На основании результатов гидрохимических и гидробиологических исследований дана экологическая оценка состояния водоема.

Ключевые слова: водоросли, вид, река Большой Куяльник.

**V. P. Gerasimiuk¹, G. N. Shichaleeva², A. A. Ennan², S. K. Babinetz²,
A. N. Kirushkina²**

¹ Mechnikov Odessa National University,
Department of Botany,
2, Dvorianskaya St., 65082, Odessa, Ukraine

² Physical-Chemical Institute of the Environment and Human's Protection Ministry of
Education and Science of Ukraine
3, Preobrazhenskaya St., 65082, Odessa, Ukraine

ALGAE OF THE RIVER GREAT KUYALNIK

Summary

It was carried out the research of species structure of the small river Great Kuyalnik (2004–2007). During this investigation it was found out 111 species of algae, belonging to 6 divisions: *Bacillariophyta* (79 species), *Cyanophyta* (16), *Chlorophyta* (10), *Euglenophyta* (4), *Chrysophyta* (1) and *Charophyta* (1). Mikro- and makrophytobenthos of the river were learned for the first time.

Key words: algae, species, the river Great Kuyalnik.