

## Мікроскопічні водорості водойм Кінбурнської піщаної коси (НПП «Білобережжя Святослава», Україна)

Герасимюк В.П.

Одеський національний ун-т імені І.І. Мечникова, кафедра гідробіології та загальної екології,  
вул. Дворянська, 2, Одеса 65026, Україна  
[gerasimiyuk2007@ukr.net](mailto:gerasimiyuk2007@ukr.net)

Надійшла до редакції 20.09.2021. Після доопрацювання 01.12. 2021. Підписана до друку 02.12.2021.  
Опублікована 22.03.2022

**Реферат.** Вивчено таксономічний склад мікроскопічних водоростей водойм (Дніпровського лиману, Кефального, Гуряньського і Черепашиного озер, Ягорлицької затоки) Кінбурнської піщаної коси північно-західної частини Чорного моря (Національний природний парк «Білобережжя Святослава»). Матеріалом для досліджень слугували проби, відібрані за період з вересня 2019 р. по жовтень 2021 р. на піщаних і мулистих ґрунтах, а також в обростаннях мідій (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck), мії (*Mya arenaria* L.), серцевидки (*Cerastoderma lamarcki* Reeve), баянусів (*Balanus improvisus* Darwin), макроскопічних водоростей (*Ceramium virgatum* Roth, *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek, *C. siwaschensis* C.Meyer, *Ulva intestinalis* L., *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv. та ін.). Загалом відібрано й проаналізовано 90 зразків. Виявлено 116 видів мікроскопічних водоростей, що належать до 74 родів, 52 родин, 31 порядку, 9 класів, 6 відділів, 3 царств та 2 імперій. За систематичним складом переважали *Bacillariophyta* – 76 видів, *Cyanophyta* налічували 26 видів, *Chlorophyta* – 7, *Dinophyta* – 3, *Chrysophyta* – 3 і *Haptophyta* – 1. У мікрофітобентосі Ягорлицької затоки зібрано 86 видів водоростей, у Дніпровському лимані – 56, у Черепашиному озері – 33, Гуряньському озері – 21, у Кефальному озері – 17. За результатами досліджень виявлено 2 нових і 4 рідкісних видів мікроскопічних водоростей для акваторії Чорного моря.

**Ключові слова:** мікроскопічні водорості, Кінбурнська піщана коса, НПП «Білобережжя Святослава», Чорне море, Україна

### Вступ

Вузька стрічка піщаних пляжів обмежує більшу частину Чорного моря. З 4000 км його берегової лінії майже половина зайнята піщаними пляжами, пересипами, косами, а в північно-західній частині моря пляжі простягнулися

© Герасимюк В.П., 2022

на 1000 км (Vorobyova et al., 1992). Піски (частки діаметром 0,1–1,0 мм), що утворюють пляжі, формуються із зерен кварцу. Піщані пляжі гасять близько 70% енергії морських хвиль. Крім пляжів, піски утворюють піщані коси (Будакська, Кароліно-Бугазька, Кінбурнська, Тендрівська та ін.).

Кінбурнська коса знаходиться в північно-західній частині Кінбурнського п-ва між Дніпровським лиманом і Чорним морем. Довжина її становить 40 км, ширина в кореневій частині 8–10 км. Головними рисами коси є плоскорівнинність, гіпсометрична низинність та піщано-черепашковий склад літогенної основи. На Кінбурнському п-ві розташований НПП «Білобережжя Святослава». Площа парку становить близько 35 тис. га, з яких 25 тис. га – водні акваторії. На півострові нараховується більше 300 озер з прісною, морською та солоною водою.

Літературних даних, присвячених вивченню альгофлори піщаних кос, небагато (Nikonova, 2010; Snigireva, Kovaleva, 2015). Перша праця присвячена дослідженню цист дінофітових водоростей, у другій наводиться 21 вид діатомових водоростей, знайдених на Кінбурнській косі. Видовий склад осінньої альгофлори Ягорлицької затоки представлений у роботі Ф.П. Ткаченко та В.П. Герасимюка (Tkachenko, Gerasimiuk, 2020).

Мікроскопічні водорості створюють органічну речовину, кисень, утилізують вуглекислий газ і забруднення води (мінеральні добрива, детергенти, нафтопродукти, радіонуклеїди, солі важких металів), беруть участь у кругообігу хімічних елементів, є їжею для багатьох гідробіонтів (інфузорій, ракоподібних, черв'яків, молюсків і риб).

Метою даної роботи є вивчення сучасного стану мікрофітів Кінбурнської піщаної коси Кінбурнського п-ва (північно-західна частина Чорного моря).

## Матеріали та методи

Матеріалом для роботи слугували зразки, зібрані в озерах, розташованих на піщаній Кінбурнській косі, а також у Дніпровському лимані та Ягорлицькій затоці. Проби відбирали в листопаді 2003 р., вересні 2019, липні, вересні та листопаді 2020 р., квітні, липні та жовтні 2021 р. в обростаннях макрофітів, стулок молюсків, на поверхні піщаних та мулистих ґрунтів. Відбір проб здійснювали за загальноприйнятими методиками (Algae..., 1989). Загалом зібрано та проаналізовано 90 проб.

Видовий склад водоростей визначали в альгологічній лабораторії кафедри ботаніки Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова за допомогою світлового мікроскопу XSP-104 (10 × 10; 10 × 40; 10 × 100). Діатомові водорості підлягали спеціальній обробці – спалюванню органічної речовини за допомогою 50% розчину перекису водню. Після цього готували постійні препарати за методикою, наведеною в літературі (The diatoms..., 1974; Algae..., 1989). Вивчення структури панцирів і

стулок діатомей для їх подальшого таксономічного визначення здійснювали за допомогою сканувальних електронних мікроскопів ISM-35 S, IEOL-100 і ISM-6060 LA.

Водорості ідентифікували з використанням вітчизняних (Kondratyeva, 1968; Tsarenko, 1990; Gusliakov et al., 1992; *The key to freshwater algae of Ukraine*, 1938–1993; *Diatom analysis*, 1949–1950), *The diatoms of the USSR. Fossil and recen*, 1974, 1988, 2002) і зарубіжних (Schmidt, 1874–1959, Hustedt, 1927–1966; Hindák et al., 1975; Krammer, Lange-Bertalot, 1986–2001, Witkowski et al., 2000) літературних джерел. Класифікаційна система водоростей представлена згідно *Algaebase*: <http://www.algaebase.org> (Guiry, Guiry, 2021) та *Algae of Ukraine...*, 2006, 2009, 2011, 2014).

### Результати та обговорення

В досліджених водоймах Кінбурнської коси знайдено 116 видів мікроскопічних водоростей, що належать до 74 родів, 52 родин, 31 порядку, 9 класів, 6 відділів, 3 царств і 2 імперій (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Видовий склад водоростей Кінбурнської коси

№	Таксон	Водойма				
		Дніпров-ський лиман	Черепа-шине озеро	Гурян-ське озеро	Кефа-льне озеро	Ягор-лицька затока
Імперія <i>Prokaryota</i> Chatton						
Царство <i>Eubacteria</i> Woese ex Fox						
Відділ <i>Cyanobacteria</i> Stanier et al.						
Клас <i>Cyanophyceae</i> Schaffner						
Порядок <i>Synechococcales</i> L.Hoffm., Komárek et Kastovsky						
Родина <i>Merismopediaceae</i> Elenkin						
1	<i>Aphanocapsa grevillei</i> (Berk.) Rabenh.*	-	+	-	-	+
2	<i>A. incerta</i> (Lemmerm.) Cronberg et Komárek*	+	+	+	+	+
3	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenb.) Kütz.	+	+	-	-	+
Родина <i>Coelosphaeriaceae</i> Elenkin						
4	<i>Coelomoron pusillum</i> (Van Goor) Komárek*	-	+	-	-	+
5	<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Nägeli	-	-	-	-	+
Родина <i>Pseudanabaceae</i> Komárek et Anagn.						
6	<i>Limnothrix guttulata</i> (Goor) Umezaki et Watanabe*	+	+	-	-	+
Родина <i>Synechococcales familia incertae sedis</i>						
7	<i>Jaaginema kisselevii</i> (Anissimova) Anagn. et Komárek*	-	-	-	-	+
Порядок <i>Chroococcales</i> Schaffner						
Родина <i>Chroococcaceae</i> Rabenhorst						

8	<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Nägeli	-	-	-	-	+
<b>Родина Gomphosphaeriaceae</b> Elenkin						
9	<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz.*	-	+	+	-	+
<b>Родина Microcystaceae</b> Elenkin						
10	<i>Gloeocapsa kuetzingiana</i> Nägeli ex Kütz.	-	+	-	-	+
11	<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.	+	+	-	-	+
<b>Порядок Oscillatoriales</b> Elenkin						
<b>Родина Oscillatoriaceae</b> Engler						
12	<i>Lyngbya confervoides</i> C.Agardh ex Gomont	+	-	-	-	+
13	<i>L. lutea</i> Gomont ex Gomont*	+	-	-	-	-
14	<i>L. majuscula</i> (Dillw.) Harvey ex Gomont	-	-	-	-	+
15	<i>Oscillatoria limosa</i> C.Agardh et Gomont	-	-	-	-	+
16	<i>O. margaritifera</i> Kütz. ex Gomont	+	+	-	-	+
17	<i>O. tenuis</i> C.Agardh ex Gomont	+	-	-	-	-
18	<i>Phormidium breve</i> (Kütz. ex Gomont) Anagn. et Komárek*	+	+	+	+	-
19	<i>P. chalybeum</i> (Mertens ex Gomont) Anagn. et Komárek*	+	-	-	-	-
20	<i>P. nigroviride</i> (Thwaites ex Gomont) Anagn. et Komárek*	+	-	-	-	-
<b>Порядок Spirulinales</b> Komárek et al.						
<b>Родина Spirulinaceae</b> (Gomont) L.Hoffm., Komárek et Kastovsky						
21	<i>Spirulina major</i> Kütz.ex Gomont	-	+	-	-	+
<b>Порядок Nostocales</b> (Borzi) Geitler						
<b>Родина Aphanizomenonaceae</b> Komárek et al.						
22	<i>Dolichospermum flosaquae</i> (Bréb. ex Bornet et Flahault) Wacklin et al.*	+	-	-	-	-
23	<i>Nodularia spumigena</i> Mert. ex Bornet et Flahault*	-	-	-	-	+
<b>Родина Nostocaceae</b> C.Agardh ex Kirchner						
24	<i>Nostoc paludosum</i> Kützling ex Bornet et Flahault	+	-	-	-	-
<b>Родина Rivulariaceae</b> Bornet et Flahault						
25	<i>Calothrix brevissima</i> G.S.West*	-	-	-	-	+
26	<i>C. confervicola</i> C.Agardh ex Bornet et Flahault	-	-	-	-	+
<b>Імперія Eukaryota</b> Chatton						
<b>Царство Chromista</b> Caval.-Sm. emend. Caval.-Sm.						
<b>Відділ Chrysophyta</b> Pascher						
<b>Клас Chrysophyceae</b> Pascher						
<b>Порядок Chromulinales</b> Pascher						
<b>Родина Chrysamoebaceae</b> Bourr.						
27	<i>Chrysamoeba radians</i> G.A.Klebs*	+	-	-	-	-
<b>Клас Dictyochophyceae</b> Silva						

<b>Порядок <i>Dictyochales</i> E.Haeckel</b>						
<b>Родина <i>Dictyochaceae</i> Lemmermann</b>						
28	<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenb.	-	-	-	-	+
29	<i>Octactis speculum</i> (Ehrenb.) F.H.Chang	-	-	-	-	+
<b>Відділ <i>Dinophyta</i> Round</b>						
<b>Клас <i>Dinophyceae</i> Pascher</b>						
<b>Порядок <i>Gymnodiniales</i> Apstein</b>						
<b>Родина <i>Gymnodiniaceae</i> (Bergh) Lankester</b>						
30	<i>Akashiwo sanguinea</i> (Hirasaka) G.Hansen et Moestrup*	-	-	-	-	+
<b>Порядок <i>Prorocentrales</i> Lemmerm.</b>						
<b>Родина <i>Prorocentraceae</i> F.Stein</b>						
31	<i>Prorocentrum lima</i> (Ehrenb.) F.Stein	-	-	-	+	+
32	<i>P. micans</i> Ehrenb.	+	-	-	-	+
<b>Відділ <i>Haptophyta</i> Caval.-Sm.</b>						
<b>Клас <i>Coccolithophyceae</i> Rothmaler</b>						
<b>Порядок <i>Coccolithales</i> Schwarz emend. Edvardsen et Eikrem</b>						
<b>Родина <i>Calcidiscaceae</i> Young et Bown</b>						
33	<i>Calcidiscus leptoporus</i> (G.Murr. et V.H.Blackman) Loeblich et Tappan*	-	-	-	-	+
<b>Відділ <i>Bacillariophyta</i> Karsten</b>						
<b>Клас <i>Coscinodiscophyceae</i> Round et R.M.Crawford emend. Medlin et Kaczmarska</b>						
<b>Порядок <i>Coscinodiscales</i> Round et R.M. Crawford in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина <i>Hemidiscaceae</i> Hendey emend. Simonsen</b>						
34	<i>Actinocyclus octonarius</i> Ehrenb.	-	-	-	-	+
<b>Порядок <i>Melosirales</i> Glezer in Glezer, Moiss. et I.V.Makarova</b>						
<b>Родина <i>Melosiraceae</i> Kütz. emend. Round, R.M.Crawford et Mann</b>						
35	<i>Melosira moniliformis</i> (O.Müll.) C.Agardh var. <i>subglobosa</i> Grunow	+	-	-	-	+
<b>Клас <i>Mediophyceae</i> (Joese et Proschk.-Lavr.) Medlin et Kaczmarska</b>						
<b>Порядок <i>Eupodiscales</i> Nikolaev et Harwood in Witkowski et Sieminska</b>						
<b>Родина <i>Eupodiscaceae</i> Ralfs in Pritchard</b>						
36	<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenb.) Compere	+	-	-	-	-
<b>Порядок <i>Stephanodiscales</i> Nikolaev et Harwood</b>						
<b>Родина <i>Stephanodiscaceae</i> I.V.Makarova in Glezer et I.V.Makarova</b>						
37	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	+	-	-	-	-
<b>Порядок <i>Toxariales</i> Round in Round R.M., Crawford et Mann</b>						
<b>Родина <i>Ardissoniaceae</i> Round in Round, Crawford et Mann</b>						
38	<i>Ardissonaea crystallina</i> (C.Agardh) Grunow	-	-	-	-	+
<b>Родина <i>Toxariaceae</i> Round in Round, R.M.Crawford et Mann</b>						
39	<i>Toxarium undulatum</i> Bailey	-	-	-	-	+
<b>Клас <i>Bacillariophyceae</i> Haeckel emend. Medlin et Kaczmarska</b>						
<b>Порядок <i>Licmophorales</i> Round in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина <i>Licmophoraceae</i> Kütz.</b>						
40	<i>Licmophora abbreviata</i> C.Agardh*	-	-	-	-	+
41	<i>L. flabellata</i> (Grev.) C.Agardh	-	-	-	-	+

42	<i>Licmophora gracilis</i> (Ehrenb.) Grunow*	+	-	-	-	+
43	<i>L. paradoxa</i> (Lyngb.) C.Agardh	-	-	-	-	+
<b>Родина Ulnariaceae E.J.Cox</b>						
44	<i>Tabularia fasciculata</i> (C.Agardh) D.M.Williams et Round	+	+	+	+	+
45	<i>T. tabulata</i> (C.Agardh.) Snoeijis	+	+	+	+	+
46	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P.Compere	+	+	-	-	-
<b>Порядок Tabellariales Round in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина Tabellariaceae Kütz.</b>						
47	<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	+	-	-	-	+
48	<i>D. elongata</i> (Lyngb.) C.Agardh	-	-	-	-	+
<b>Порядок Rhabdonematales Round et R.M.Crawford</b>						
<b>Родина Grammatophoraceae Lobban et Ashworth</b>						
49	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	-	-	-	-	+
<b>Порядок Thalassionematales Round in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина Thalassionemataceae Round in Round, Crawford et Mann</b>						
50	<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow*	+	-	-	-	+
<b>Порядок Striatellales Round in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина Striatellaceae Kütz.</b>						
51	<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) C.Agardh	-	-	-	+	+
<b>Порядок Lyrellales D.G.Mann in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина Lyrellaceae D.G.Mann in Round, Crawford et Mann</b>						
52	<i>Lyrella lyra</i> (Ehrenb.) Karayeva	-	-	-	-	+
<b>Порядок Mastogloiales D.G.Mann in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина Achnanthaceae Kütz.</b>						
53	<i>Achnanthes adnata</i> Bory	+	-	-	-	+
<b>Родина Mastogloiaceae Mereschk.</b>						
54	<i>Mastogloia angulata</i> F.W.Lewis	-	+	-	-	+
55	<i>M. braunii</i> Grunow	-	-	-	-	+
56	<i>M. smithii</i> Thwaites ex W.Sm.*	+	+	-	-	+
57	<i>Petroneis humerosa</i> (Bréb. ex W.Sm.) Stickle et D.G.Mann	+	-	-	-	+
<b>Порядок Cymbellales D.G.Mann in Round, Crawford et Mann</b>						
<b>Родина Rhoicospheniaceae Chen et Zhu</b>						
58	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bert.	+	+	+	+	-
<b>Родина Cymbellaceae Grev.</b>						
59	<i>Brébissonia lanceolata</i> (C.Agardh) R.K.Mahoney et Reimer*	+	-	-	-	-
60	<i>Cymbella neocistula</i> Krammer*	+	-	-	-	-
<b>Родина Gomphonemataceae (Kütz.) Grunow</b>						
61	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenb.*	+	-	-	-	+
<b>Порядок Cocconeidales E.J.Cox</b>						

Родина <i>Achnanthidiaceae</i> D.G.Mann in Round, Crawford et Mann					
62	<i>Planothidium delicatulum</i> (Kütz.) Round et Bukht.	-	+	+	-
Родина <i>Cocconeidaceae</i> Kütz.					
63	<i>Anorthoneis hummii</i> Hust.	-	-	-	+
64	<i>Cocconeis molesta</i> Kütz.*	-	-	-	+
65	<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenb.) Grunow	+	-	+	+
66	<i>C. quarnerensis</i> (Grunow) A.W.F.Schmidt*	-	-	-	+
67	<i>C. scutellum</i> Ehrenb.	+	+	-	+
Порядок <i>Naviculales</i> Bessey					
Родина <i>Amphipleuraceae</i> Grunow					
68	<i>Halamphora coffeaeformis</i> (C.Agardh) Levkov	+	+	+	+
69	<i>H. cymbifera</i> (W.Greg.) Levkov	+	-	-	+
70	<i>H. hyalina</i> (Kützing) Rimet et R.Jahn	-	-	-	+
Родина <i>Pinnulariaceae</i> D.G.Mann in Round, Crawford et Mann					
71	<i>Pinnularia quadratarea</i> (A.W.F.Schmidt) Cleve*	-	-	-	+
Родина <i>Naviculaceae</i> Kütz.					
72	<i>Caloneis liber</i> (W.Sm.) Cleve*	-	-	-	+
73	<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	+	+	+
74	<i>N. pontica</i> A.Witkowski et al.	-	-	-	+
75	<i>N. radiosa</i> Kütz.	+	-	-	-
76	<i>N. ramosissima</i> (C.Agardh) Cleve	+	-	-	+
77	<i>N. salinarum</i> Grunow	-	-	-	+
78	<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenb.) Cleve*	-	-	-	+
Родина <i>Pleurosigmataceae</i> Mereschk.					
79	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	-	-	-	+
80	<i>G. balticum</i> (Ehrenb.) Rabenh.	-	+	-	+
81	<i>Pleurosigma angulatum</i> (J.T.Quekkett) W.Sm.	+	+	-	+
82	<i>P. elongatum</i> W.Sm.	+	+	+	+
Родина <i>Plagiotropidaceae</i> D.G.Mann in Round, Crawford et Mann					
83	<i>Plagiotropis elegans</i> (W.Sm.) Grunow	-	-	-	+
84	<i>P. lepidoptera</i> (W.Greg.) Kuntze	+	+	+	+
Родина <i>Stauroneidaceae</i> D.G.Mann in Round, Crawford et Mann					
85	<i>Craticula halophila</i> (Grunow) D.G.Mann*	-	-	-	+
Порядок <i>Thalassiophysales</i> D.G.Mann in Round, Crawford et Mann					
Родина <i>Catenulaceae</i> Mereschk.					
86	<i>Amphora angusta</i> W.Greg.	+	+	-	+
87	<i>A. arcus</i> W.Greg.	-	-	-	+
88	<i>Amphora commutata</i> Grunow*	+	-	-	-
89	<i>A. graeffeana</i> Hendey	-	-	-	+

90	<i>Amphora kujalnitzkensis</i> (Gusl. et Gerasimiuk) Gerasimiuk***	-	-	+	-	+
91	<i>A. obtusa</i> W.Greg.	-	-	-	-	+
92	<i>A. ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	+	+	+	+	+
93	<i>A. proteus</i> W.Greg.*	+	-	-	-	+
<b>Порядок Bacillariales</b> Hendey						
<b>Родина Bacillariaceae</b> Ehrenb.						
94	<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müll.) T.Marsson*	-	-	-	-	+
95	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenb.) Reimer et Lewis	+	+	+	-	+
96	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grunow*	+	-	-	-	-
97	<i>Nitzschia pseudohybrida</i> Hust.***	-	-	-	-	+
98	<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W.Sm.	+	-	-	-	-
99	<i>Tryblionella coarctata</i> (Grunow) D.G.Mann*	-	+	-	-	-
<b>Порядок Rhopalodiales</b> D.G.Mann						
<b>Родина Rhopalodiaceae</b> (Karsten) Topach. et Oksiyuk						
100	<i>Epithemia gibba</i> (Ehrenb.) Kütz.	+	-	-	-	-
101	<i>E. sorex</i> Kütz.	-	-	-	-	+
102	<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenb.) O.Müll.*	-	-	+	-	-
103	<i>R. musculus</i> (Kütz.) O.Müll.	-	-	-	-	+
<b>Порядок Surirellales</b> D.G.Mann						
<b>Родина Entomoneidaceae</b> Reimer						
104	<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenb.) Ehrenb.	+	-	-	-	+
105	<i>E. paludosa</i> (W.Sm.) Reimer	-	-	+	-	+
<b>Родина Surirellaceae</b> Kütz.						
106	<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehrenb.*	-	+	+	+	-
107	<i>C. neofastuosus</i> Ruck et Nakov	-	-	-	-	+
108	<i>C. noricus</i> Ehrenb.*	+	-	-	-	+
109	<i>Surirella striatula</i> Turpin*	-	-	-	-	+
<b>Царство Plantae</b> Haeckel						
<b>Відділ Chlorophyta</b> Reichenbach						
<b>Клас Chlorophyceae</b> T.A.Chr.						
<b>Порядок Chlorococcales</b> Marchand						
<b>Родина Chlorococcaceae</b> Blackman et Tansley						
110	<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrack) Meneghini	+	-	+	+	-
<b>Порядок Sphaeropleales</b> Kütz. emend. M.A.Buchheim et al.						
<b>Родина Hydrodictyaceae</b> (S.F.Gray) Dumortier						
111	<i>Monactinus simplex</i> (Meyen) Corda	+	+	+	+	-
112	<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegew	+	-	-	-	-



113	<i>Tetraëdron minimum</i> (A.Br.) Hansg.	+	-	-	-	-
<b>Родина <i>Selenastraceae</i> (F.F.Blackman et Tansley) F.E.Fritsch in West et Fritsch</b>						
114	<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch	-	+	+	+	-
<b>Родина <i>Scenedesmaceae</i> Oltmamms</b>						
115	<i>Desmodesmus opoliensis</i> (P.G.Richter) E.Hegew.	+	-	-	-	-
116	<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	-	+	+	+	-

Умовні позначення: \* – нові види водоростей для Кінбурнської коси, \*\* – для Ягорлицької затоки, \*\*\* – для акваторії Чорного моря.

До імперії *Prokaryota* належали 26 видів, до *Eukaryota* – 90. Царство *Eubacteria* було представлено 26 видами, *Chromista* – 83 і *Plantae* – 7. З них діатомові (76 видів) і синьозелені (26) переважали над зеленими (7), дінофітовими (3), золотистими (3) і гаптофітовими (1) водоростями (табл. 2).

Таблиця 2. Загальний таксономічний спектр водойм Кінбурнської коси

Відділ	Кількість				
	класів	порядків	родин	родів	видів
<i>Bacillariophyta</i>	3	19	31	43	76
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	5	12	18	26
<i>Chlorophyta</i>	1	2	4	7	7
<i>Dinophyta</i>	1	2	2	2	3
<i>Chrysophyta</i>	1	1	2	3	3
<i>Haptophyta</i>	1	1	1	1	1
Разом	9	31	52	74	116

У мікрофітобентосі домінували представники класів *Bacillariophyceae* (70 видів), *Cyanophyceae* (26), *Mediophyceae* (4) і *Coscinodiscophyceae* (2). Головну роль у цьому екологічному угрупованні водоростей відігравали види порядків *Naviculales* (18 видів), *Oscillatoriales* (9), *Thalassiophysales* (8), *Licmophorales* (7), *Synechococcales* (7), *Bacillariales* (6), *Cocconeidales* (6), *Sphaeropleales* (6), *Surirellales* (6) і *Mastogloiales* (5). Пануюче положення в мікрофітобентосі займали родини: *Catenulaceae* (8 видів), *Naviculaceae* (7), *Bacillariaceae* (6), *Oscillatoriaceae* (6), *Cocconeidaceae* (5), *Pleurosigmataceae* (4), *Licmophoraceae* (4), *Surirellaceae* (4) і *Rhopalodiaceae* (4). Значне місце в таксономічному різноманітті альгофлори належало родам: *Amphora* Ehrenb. (8 видів), *Navicula* Bory (5), *Cocconeis* Ehrenb. (4), *Licmophora* C.Agardh (4), *Halamphora* (Cleve) Levkov (3), *Nitzschia* Hassall (3), *Mastogloia* Thwaites ex W.Smith (3).

Найбільшу кількість видів водоростей зареєстровано в Ягорлицькій затоці (86), у Дніпровському лимані виявлено 56 видів мікроскопічних

водоростей, у Черепашиному озері – 33, у Гурянському і Кефальному озерах 22 і 17 видів відповідно (табл. 3).

Для озер Кінбурнської коси наведено 40 видів водоростей.

Серед нових видів для акваторії Чорного моря зустрічалися *Amphora kujalnitzkensis* і *Nitzschia pseudohybrida*, серед рідкісних – *Anorthoneis hummii*, *Brébissonia lanceolata*, *Chrysamoeba radians* та *Thalassiothrix longissima* (Табл. I, II).

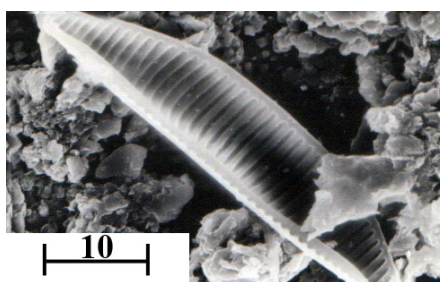
За рівнем організації одноклітинних мікрофітів відмічено 65 видів, колоніальних – 34 і багатоклітинних – 17 видів, серед них 41 рухливих і 75 нерухливих клітин. Кокоїдні форми (95) переважали над нитчастими (17), монадними (3) та амебоїдними (1).

Таблиця 3. Таксономічний склад водоростей у різних водоймах Кінбурнської коси

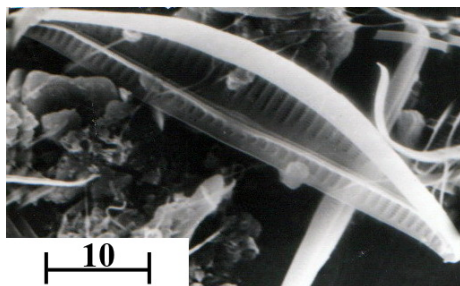
Водойма	Кількість					
	відділів	класів	порядків	родин	родів	видів
Дніпровський лиман	5	7	20	34	42	56
Гурянське озеро	3	3	12	20	20	22
Кефальне озеро	4	4	12	17	17	18
Черепашине озеро	3	3	13	23	28	33
Ягорлицька затока	5	7	26	39	55	86

Водорості різних водойм Кінбурнської коси представлені наступними екологічними угрупованнями: фітопланктоном (32 види), перифітоном (37) і мікрофітобентосом (47). У фітопланктоні зустрічалися *Aphanocapsa grevillei*, *Microcystis aeruginosa*, *Dolichospermum flosaquae*, *Prorocentrum lima*, *Calcidiscus leptoporus*, *Actinocyclus octonarius*, *Monactinus simplex*, *Desmodesmus opoliensis* і *Scenedesmus ellipticus*, в обростаннях різних субстратів – *Lyngbya confervoides*, *Phormidium breve*, *Calothrix confervicola*, *Licmophora abbreviata*, *Tabularia tabulata*, *Ulnaria ulna* і *Rhoicosphenia abbreviata*. У мікрофітобентосі виявлені *Chrysamoeba radians*, *Lyrella lyra*, *Navicula pontica*, *Trachyneis aspera*, *Gyrosigma balticum*, *Plagiotropis elegans*, *Campylodiscus neofastuosus* і *Surirella striatula*.

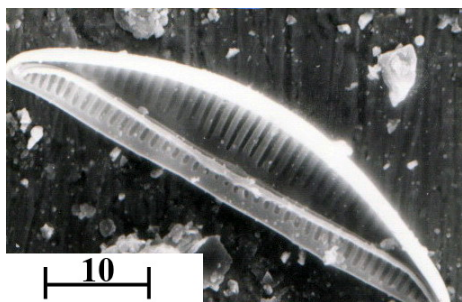
Мікроскопічні водорості на різних субстратах розподілилися наступним чином. В обростаннях макроскопічних водоростей і вищих водних рослин виявлено 70 видів, в обростаннях мідій – 35, мії – 9, балянусів – 8, каміння – 11, на поверхні піщаних і мулистих ґрунтів – 43 і 33 видів відповідно.



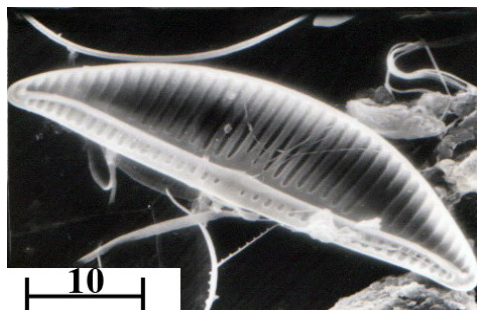
1



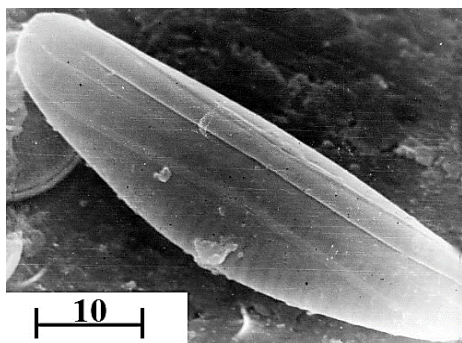
2



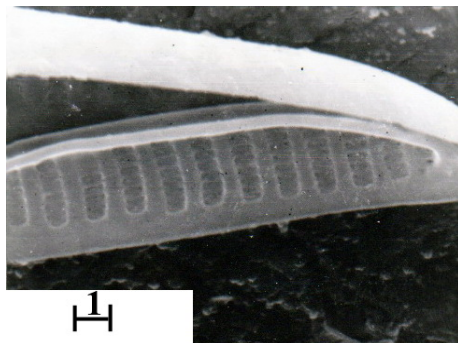
3



4



5



6

Табл. I. *Amphora kujalnitzkensis* – новий вид для акваторії Чорного моря (СЕМ): 1–4 – внутрішня поверхня стулки; 5 – зовнішня; 6 – структура кінця стулки. Шкала – мкм

В обростаннях макрофітів знайдені *Ceramium virgatum* Roth, *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek, *C. siwaschensis* C.Meyer, *Ulva intestinalis* L., *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv., *Diatoma vulgaris*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Pleurosira laevis*, *Brébissonia lanceolata* та *Bacillaria paxillifera*. На стулках мідій (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck) мешкали *Oscillatoria limosa*, *Melosira moniliformis* var. *subglobosa*, *Tabularia tabulata* та *Achnanthes adnata*. В обростаннях ступок мідії ідентифіковані *Calothrix*

*brevissima*, *Oscillatoria margaritifera*, *Cocconeis molesta* та *Mastogloia angulata*. У поверхневій частині стулок серцевидки відмічені *Tabularia tabulata*, *Melosira subglobosa*, *Cocconeis scutellum*, *Achnanthes adnata*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Brébissonia lanceolata* та *Rhopalodia gibba*.

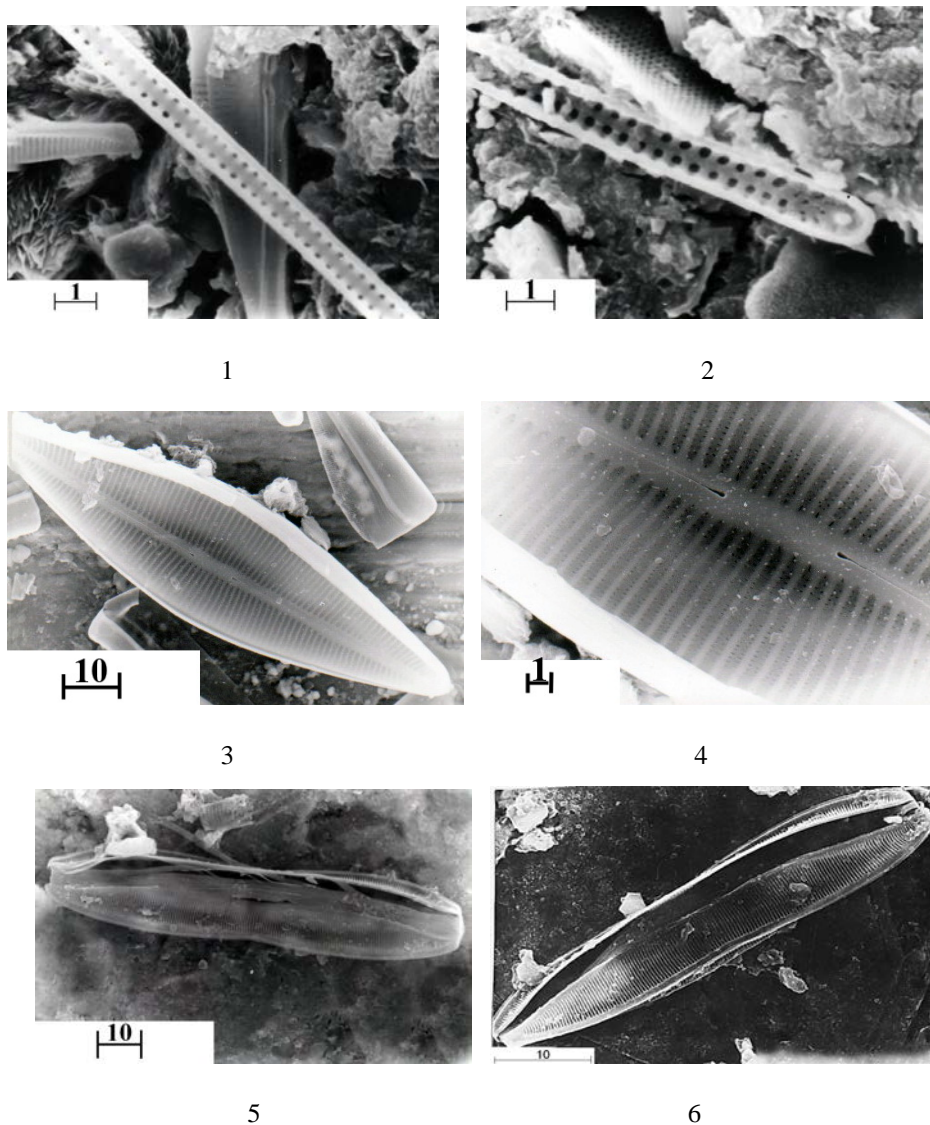


Табл. II. Рідкісні і нові види для акваторії Чорного моря (СЕМ): 1, 2 – середина і кінець стулки *Thalassiothrix longissima*; 3, 4 – стулка і центральна частина *Brébissonia lanceolata*; 5, 6 – стулки і панцир *Nitzschia pseudohybrida*. Шкала – мкм

До поверхні вусоногих рачків (*Balanus improvisus* Darwin) прикріплювалися макро- (*Ulva intestinalis* L., *Rhizoclonium* sp.) і

мікроскопічні водорості (*Amphora proteus*, *Cocconeis scutellum*, *Diatoma elongata*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Rhopalodia musculus* і *Tabularia tabulata*). На поверхні каміння зростали *Lyngbya confervoides*, *Grammatophora marina*, *Achnanthes adnata*, *Ardissonea crystallina* та *Toxarium undulatum*. У псамоні до піщинок були прикріплені *Anorthoneis hummii*, *Cocconeis scutellum* і *Planothidium delicatulum*.

Діатомові водорості є ефективними стабілізаторами піщаних ґрунтів завдяки виділенню слизу. На поверхні мулистих ґрунтів розповсюджені *Limnithrix guttulata*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia sigma* та *Campylodiscus noricus*. За відношенням до солоності води переважали морські види (полігалофи), які налічували 51 вид або 44,0% загальної кількості виявлених таксонів. Група солонуватоводних (мезогалобів) нараховувала 28 видів (24,1%). До групи прісноводних (олігогалобів) належали 37 видів. Ця група в свою чергу розподілилася на 3 підгрупи: галофіли, індіференти і галофоби. Так, індіференти налічували 15 видів, галофіли – 19, галофоби – 3.

За відношенням до рН води переважали алкаліфіли (106 видів або 91,4%). Індіференти налічували 9 видів, ацидофіли – 1.

Серед виявлених водоростей 53 види були індикаторами сапробності.  $\beta$ -мезосапроби налічували 35 видів (30,2%),  $\alpha$ -мезосапроби – 8 (6,9%),  $\beta$ - $\alpha$ -мезосапроби – 2 (1,7%), оліго- $\beta$ -мезосапроби – 2 (1,7%) та оігосапроби 6 видів (5,2%). У фітогеографічному аспекті альгофлора водойм НПП «Білобережжя Святослава» представлена космополітною (87 видів або 75,0%) і бореальною (21 вид або 18,1%) групами з бореально-тропічними (6 видів або 5,2%) і аркто-бореальними (2 види або 1,7%) елементами.

## Висновки

Серед 90 зразків обростань різноманітних субстратів і мікрофітобентосу, відібраних у різних водоймах Кінбурнської коси, виявлено 116 таксонів мікроскопічних водоростей видового та внутрішньовидового рангу, що належать до 74 родів, 52 родин, 31 порядку, 9 класів, 6 відділів, 3 царин та 2 імперій. З них 2 види водоростей відмічені як нові для акваторії Чорного моря, а 4 – як рідкісні таксони для району досліджень.

За систематичним складом діатомові водорості (76 видів) домінували над синьозеленими (26), зеленими (7), дінофітовими (3), золотистими (3) і гаптофітовими (1).

## Список літератури

- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag. 2006. Vol. 1. 713 p.; 2009. Vol. 2. 413 p.; 2011. Vol. 3. 511 p.; 2014. Vol. 4. 703 p.
- Algae: Reference Book*. 1989. Ed. S.P. Wasser. Kyiv: Naukova Dumka. 608 p.

- [Водоросли: Справочник. 1989. Под ред. С.П. Вассера. Киев: Наук. думка. 608 с.]
- Diatom analysis*. Moscow, Leningrad: Gosgeolizdat. 1949. Vol. 2. 238 p.; 1950. Vol. 3. 398 p.  
[Диатомовый анализ. М., Л.: Госгеолитиздат. 1949. Т. 2. 283 с.; 1950. Т. 3. 398 с.]
- Guiry G.M., Guiry M.D. 2021. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Natl. Univ. Ireland, Galway.
- Gusliakov N.Ye., Zakoronets O.A., Gerasimiuk V.P. 1992. *Atlas of benthic diatoms of the north-western parts of the Black Sea and adjoining reservoirs*. Kyiv: Naukova Dumka. 252 p.  
[Гусляков Н.Е., Закоронец О.А., Герасимюк В.П. 1992. *Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов*. Киев: Наук. думка. 252 с.]
- Hindák F., Komárek J., Marvan P., Ruzicka J. 1975. *Klíč na určovanie výtusných rastlín*. Bratislava: Sloven. Ped. Naklad. 396 p.
- Hustedt F. In: *Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland*. Österreich und der Leipzig. 1927–1930. Teil. 1. 925 p.; 1931–1959. Teil. 2. 845 p.; 1961–1966. Teil. 3. 816 p.
- Kondratyeva N.V. 1968. In: *Identification manual of freshwater algae of Ukrainian SSR*. Vol. 1, pt 2. Kyiv: Naukova Dumka. 524 p. [Кондратьева Н.В. 1968. Клас гормогонієві – *Hormogoniophyceae*. В кн.: *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Вип. 1, ч. 2. Київ: Наук. думка. 524 с.]
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986–2001. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 2/1–4. Stuttgart, New York: G. Fischer Verlag.
- Nikonova S.E. 2010. Cysts of dinophyte algae in the Odessa and Tendra regions of the northwestern part of the Black Sea. *Nauk. zap. Ternopil. Nat. ped. univ. Ser. Biology*. 44(3): 190–192. [Никонова С.Е. 2010. Цисты динофитовых водорослей Одесского и Тендровского регионов северо-западной части Черного моря. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту*. Сер. Біологія. 44(3): 190–192].
- Schmidt A.W.F. 1874–1959. *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig. 316 p.
- Snigireva A.A., Kovaleva G.V. 2015. Diatoms algae of sandy splits of the north-western part of the Black Sea (Ukraine). *Algologia*. 25(2): 148–174. [Снигирева А.А., Ковалева Г.В. 2015. Диатомовые водоросли песчаных кос северо-западной части Черного моря. *Альгология*. 25(2): 148–174.]. <https://doi.org/10.15407/alg25.02.148>
- The diatoms of the USSR. Fossil and recent*. 1974. Leningrad: Nauka. Vol. 1. 403 p.; 1988. Vol. 2(1) 115 p.; 2002. Vol. 2(3). 111 p. [Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. 1974. Л.: Наука. Т. 1. 403 с.; 1988. Т. 2(1). 115 с.; 2002. Т. 2(3). 111 с.]
- The key to freshwater algae of Ukraine*. 1938–1993. Vol. 1–12. Kyiv: Publ. Acad. Sci. Ukraine. [Визначник прісноводних водоростей України. 1938–1993. Т. 1–12. Київ: Вид-во АН України].
- Tkachenko F.P., Gerasimiuk V.P. 2020. In: *Biodiversity in Ukraine: Plant world ta mushrooms*. Kyiv, Chernivtsi: Druk Art. 282 p. [Ткаченко Ф.П., Герасимюк В.П. 2020. Осіння альгофлора Ягорлицької затоки Чорного моря. В кн.: *Біорізноманіття в Україні: Рослинний світ та гриби*. Київ, Чернівці: Друк Арт. 282 с.]
- Tsarenko P.M. 1990. *Brief guide to Chlorococcal algae of the Ukrainian SSR*. Kyiv: Naukova Dumka. 208 p. [Царенко П.М. 1990. *Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР*. Киев: Наук. думка. 208 с.]
- Vorobyova L.V., Zaitsev Yu.P., Kulakova I.I. 1992. *Interstitial meiofauna of sandy beaches of the Black Sea*. Kyiv: Naukova Dumka. 144 p. [Воробьева Л.В., Зайцев Ю.П., Кулакова И.И.]



1992. *Интерстициальная мейофауна песчаных пляжей Черного моря*. Київ: Наук. думка. 144 с.].
- Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 2000. *Diatom flora of marine coasts*. Vol. 7. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G. 925 p.

Підписав до друку П.М. Царенко

Gerasimiuk V.P. 2022. **Microphytobenthos of various reservoirs of Kinburnska sandy braid (NPP "Biloberezhzha of Svyatoslav", Ukraine)**. *Algologia*. 32(1): 20–34.

Odesa I.I. Mechnykov National University, Department of Hydrobiology and General Ecology,  
2 Dvoryanska Str., Odesa 65082, Ukraine

Taxonomical composition of microscopic algae of different reservoirs (Dnieper estuary, Kefalny, Guryansky and Cherepashy lakes, Yagorlytsky Bay) of the Kinburn sand spit of north-western part of the Black Sea (National Nature Park “Biloberezhzha of Svyatoslav”) is studied. Material tests that is collected on sandy and silty soils served as for researches, and also in becoming overgrown with of mussels *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, *Mya arenaria* L., *Cerastoderma lamarcki* Reeve and *Balanus improvisus* Darwin, macroscopic algae (*Ceramium virgatum* Roth, *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek, *C. siwaschensis* C.Meyer, *Ulva intestinalis* L., *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv.) of Kinburnska braid from September in 2019 for October in 2021. On the whole it was collected and analysed 90 standards. 116 species of microscopic algae are educed, that to 74 genera, 52 families, 31 orders, 9 classes, 6 divisions, belong, 3 kingdoms and 2 empires. After systematic composition *Bacillariophyta* (76 species) prevailed above *Cyanophyta* (26), *Chlorophyta* (7), *Dinophyta* (3), *Chrysophyta* (3) and by *Haptophyta* (1). 86 species of algae were found in the microphytobenthos of Yagorlyk Bay, 56 in Dnieper estuary, 33 in Cherepashy, 22 in Guryansky and 17 in Kefalny lakes. As a result of researches it was educed 2 new and 4 rare species of microscopic algae for the aquatorium of the Black Sea.

**Key words:** microphytobenthos, Kinburnska sandy braid, NNP “Biloberezhzha of Svyatoslav”, Black Sea, Ukraine