

Л.М.Теренько

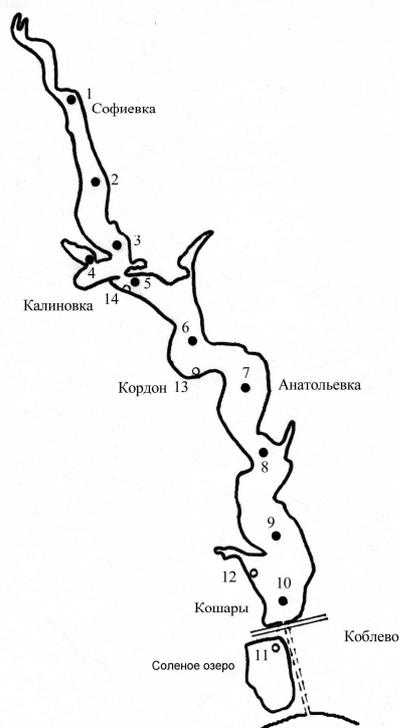
Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г.Одесса

ПЛАНКТОННЫЕ МИКРОВОДОРОСЛИ ТИЛИГУЛЬСКОГО ЛИМАНА

Анализируется видовое и таксономическое разнообразие планктонных микроводорослей Тилигульского лимана в 2001 – 2003 гг., даётся процентное соотношение основных отделов водорослей и проводится сравнение с представленностью этих групп в предыдущий (1979 – 1983 гг.) период времени. Показано увеличение числа морских (64 %) и уменьшение числа пресноводных (16,5 %) и пресноводно-солонатоводных (6,1 %) форм. Впервые для лимана указывается 7 видов беспанцирных динофлагеллят. Указываются основные доминирующие виды для разных участков лимана, в том числе группа ультрапланктонных Flagellates 2 – 4 мкм, вклад которых в суммарную биомассу составил в среднем 24 %. Выделена группа гетеротрофных динофлагеллят, относящихся к нано- и микропланктону, показан их вклад, который составлял от 0,5 до 72 % биомассы всего фитопланктона в летний период.

Тилигульский лиман расположен на северо-западном побережье Чёрного моря, от моря отделяется широкой песчаной пересыпью (3,5 км), покрытой солончаками с многочисленными протоками и озерцами [1]. Он представляет собой водоём периодически открытого типа, так как через обводно-запускной канал имеет периодическую связь с морем. В настоящее время водный баланс Тилигульского лимана формируется за счёт осадков, речного стока, подпочвенных вод и водообмена с морем. При любом направлении ветра в лимане формируются многочисленные циркуляционные вихри, которые обуславливают некоторую автономность отдельных участков водоёма, что отражается на их гидрологических и гидрохимических режимах [2]. Солёность в Тилигульском лимане изменяется в широком диапазоне как по акватории, так и по сезонам: наиболее стабилен этот показатель в низовьях лимана, более всего подвержены колебаниям средняя часть и верховье. Нерегулярное использование канала привели к тому, что к 2002 г. солёность лимана достигла 17 ‰ в северной части и 21 ‰ в южной [3], тогда как раньше эти величины составляли 8,6 и 15 ‰ соответственно.

Основные сведения о качественном составе микроводорослей Тилигульского лимана содержатся в работах А.И.Иванова [4] и В.С.Полишука и др. [2]. Исследования фитопланктона, проведенные около 20 лет назад, характеризуют этот водоём как закрытый с преобладанием пресноводной микрофлоры в северной части, где наблюдалось массовое развитие пресноводных диатомовых, зелёных, синезелёных водорослей. В средней и южной частях лимана развивались в массовом количестве морские диатомовые и динофитовые, на некоторых станциях численность *Prorocentrum cordatum* (Ostf.) Dodge превышала $30,0 \cdot 10^6$ кл.·л⁻¹. Всего в 1979 г. планктоне Тилигульского лимана было обнаружено 80 видов и 83 внутривидовых таксона (ввт) водорослей, из которых диатомовых – 27 – 29, динофитовых – 13, синезелёных – 8, эвгленовых – 7, зелёных – 25 – 26 [4]. В несколько более



Т а б л и ц а 1. Время проведенных исследований фитопланктона в Тилигульском лимане.

время отбора	район исследований
июнь, 2001 г.	южная часть
август, 2001 г.	южная, центральная части
июнь, 2002 г.	южная, центральная части
август, 2002 г.	южная, центральная, северная части
апрель, 2003 г.	южная, центральная части
июль, 2003 г.	южная, центральная, северная части
сентябрь, 2003 г.	южная, центральная части

Р и с . 1. Карта-схема станций отбора проб фитопланктона в Тилигульском лимане.

поздних исследованиях (1980 – 1983 гг.) содержатся данные о том, что в лимане найдено 46 видов микроводорослей, из них 64 % пресноводных, 14 % морских, остальной видовой состав представлен в равной мере солоноватоводными и пресноводно-солоноватоводными видами [2].

В связи с тем, что в начале 90-х гг. на большей части Тилигульского лимана солёность повысилась, что могло отразиться на качественном составе фитопланктона, было проведено детальное изучение его современного видового состава. Работа по изучению видового состава и количественных параметров микроводорослей проводилась в ходе 7-ми комплексных съёмок, проведенных в разные периоды 2001 – 2003 гг. (табл.1).

В ходе первых трех съёмок в 2001 – 2002 гг. были исследованы южная и центральная части лимана, в дальнейших исследованиях пробы отбирали как в открытой части лимана с поверхностного и придонного горизонтов, так и на береговых станциях (рис.1).

За период исследований всего было собрано и обработано 65 фиксированных и свежих проб фитопланктона. Более детально были изучены на живом материале беспанцирные динофлагелляты, в особенности мелкие, которые прежде оставались практически неисследованными. Подробнее материал и методы его обработки описаны нами ранее [5, 6]. В настоящей статье впервые обобщен полученный флористический материал в виде списка видов микроводорослей Тилигульского лимана (табл.2).

Фитопланктон Тилигульского лимана представлен 114 видами (130 внутривидовыми таксонами), учитывая те, которые содержат номенклатурный тип вида, 71 родом, 42 семействами, 28 порядками, 11 классами, относящихся к 7 отделам водорослей (табл.3).

Т а б л и ц а 2. Видовой состав планктонных микроводорослей Тилигульского лимана в 2002 – 2003 гг. (по оригинальным данным).

виды	основной биотоп	район встречаемости
BACILLARIOPHYTA		
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag.	т	ц, ю
<i>A. longipes</i> Ag.	т	ц, ю
<i>Amphora bigibba</i> Grun.	б	ю
<i>A. hyalina</i> var. <i>delicatula</i> Pr.-Lavr.	б	ю
<i>Aulacoseira islandica</i> (O. Müll.) Sim.	п	ц
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	б	ц, ю
<i>B. socialis</i> (Greg.) Grun.	б	ц
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cl.) Hendeby	п	ц
<i>Chaetoceros abnormis</i> Pr.-Lavr.	п	ю
<i>C. affinis</i> var. <i>willei</i> (Gran) Hust.	п	ц
<i>C. curvisetus</i> Cl.	п	ц
<i>C. heterovalvatus</i> Pr.-Lavr.	п	с
<i>C. karianus</i> Grun.	п	ю
<i>C. lauderi</i> Ralfs	п	с
<i>C. rigidus</i> Ostf.	п	ц
<i>C. similis</i> f. <i>solitarius</i> Pr.-Lavr.	п	ц, ю
<i>C. simplex</i> Ostf.	п	с
<i>C. simplex</i> var. <i>simplex</i>	п	ю
<i>C. simplex</i> var. <i>calcitrans</i> Pauls.	п	ю
<i>C. socialis</i> Pr.-Lavr.	п	ц
<i>C. subtilis</i> Cl.	п	ю
<i>C. subtilis</i> var. <i>abnormis</i> f. <i>simplex</i> Pr.-Lavr.	п	ю
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	б	ц
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	т	с, ц, ю
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Reiman et Lewin	т	с, ц, ю
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	п	ю
<i>Diploneis notabilis</i> var. <i>notabilis</i> (Grev.) Cl.	б	ц, ю
<i>Entomoneis paludosa</i> (W. Sm.) Reim. (= <i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.)	т	ц, ю
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cl.	п	ц
<i>L. minimus</i> Gran	п	ц
<i>Licmophora ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	б	ц, ю
<i>L. gracilis</i> (Ehr.) Grun.	б	ц
<i>Melosira moniliformis</i> (O. Müll.) Ag.	м	ю
<i>M. moniliformis</i> var. <i>subglobosa</i> Grun.	м	ц
<i>Navicula grevillei</i> var. <i>grevillei</i> Heib.	б	ю

Продолжение таблицы 2.

виды	основной биотоп	район встречаемости
<i>N. grevillei</i> var. <i>remotiva</i> Pr.-Lavr.	б	ц
<i>N. halophila</i> var. <i>convergens</i> Pr.-Lavr.	б	ц
<i>N. pennata</i> var. <i>pontica</i> Mer.	б	ю
<i>Nitzschia hybrida</i> Grun.	б	ю
<i>N. panduriformis</i> Greg.	б	ю
<i>N. stagnorum</i> Rabenh.	п	ю
<i>N. tenuirostris</i> Mer.	т	ю,ц
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	б	ю,ц
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i> (Cl.) Heiden	п	ю
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schul.) Sundst.	п	ю
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon.	п	ю
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) L.-B.	б	ю
<i>Skeletonema costatum</i> (Grev.) Cl.	п	ю,ц
<i>S. subsalsum</i> (A. Cl.) Bethge	п	ю
<i>Striatella delicatula</i> (Kütz.) Grun.	б	ю
<i>S. interrupta</i> (Ehr.) Heib.	б	ю
<i>S. unipunctata</i> (Lyngb.) Ag.	б	ю
<i>Thalassiosira parva</i> Pr.-Lavr.	п	ю
<u>DINOPHYTA</u>		
<i>Amphidinium</i> cf. <i>fusiforme</i> Martin.	п	ю
<i>Cochlodinium pupa</i> Leb.	п	ю
<i>Dinophysis recurva</i> Kof. et Skovsb.	п	ц, ю
<i>Diplosalis lenticula</i> Bergh	п	ц, ю
<i>Glenodinium danicum</i> Pauls.	п	ц, ю
<i>G. paululum</i> Lind.	п	ц
<i>Gonyaulax digitalis</i> (Pouch.) Kof.	п	ю
<i>Gymnodinium albulum</i> Lind.	п	ю
<i>G. eurytopum</i> Skuja	п	ю
<i>G. latum</i> Skuja	п	ю
<i>G. paradoxum</i> Schill.	п	ю
<i>G. sanguineum</i> Hirasaka	п	ю
<i>G. simplex</i> (Lohm.) Kof. et Sw.	п	с, ц
<i>G. stellatum</i> Hulburt	п	ц
<i>G. wulffii</i> Schill.	п	с, ц
<i>Gyrodinium. fissum</i> (Lev.) Kof. et Sw.	п	ц, ю
<i>G. instriatum</i> Freudenthale et Lee	п	ю
<i>G. pingue</i> (Schütt) Kof. et Sw.	п	ю
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehr.) Stein	п	ю

Продолжение таблицы 2.

ВИДЫ	ОСНОВНОЙ БИОТОП	район встре- чаемости
<i>Katodinium fungiforme</i> (Aniss.) Loeblich.	п	ц, ю
<i>Oblea rotunda</i> (Lebour) Balech ex Sournia	п	ц, ю
<i>Oxyrrhis marina</i> Duj.	п	ю
<i>Peridiniopsis oculatum</i> (Stein) Bourr. (= <i>Glenodinium oculatum</i> Stein)	п	ю
<i>Polykrikos kofoidi</i> Chatt.	п	ю
<i>P. schwartzii</i> Biitsch.	п	ю
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostf.) Dodge	п	ц, ю
<i>P. maximum</i> (Gourr.) Schill. (= <i>P. obtusum</i> Ostf.)	п	с
<i>P. micans</i> Ehr.	п	ц, ю
<i>P. scutellum</i> Schröd.	п	ц
<i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich.	п	ю
<u>CRYPTOPHYTA</u>		
<i>Chroomonas marina</i> (Büttner) Butch.	п	ц
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehr.	п	ц
<i>Hemiselmis</i> sp.	п	с
<i>Hillea fusiforme</i> Schill.	п	с, ц, ю
<i>Rhinomonas fulva</i> (Butch.) Hill et Weth.	п	с
<i>Rhodomonas salina</i> (Wisl.) Hill et Weth.	п	ю, ц
<u>CHLOROPHYTA</u>		
<i>Chlamydomonas bullosa</i> Butch.	п	с
<i>C. coccoides</i> Butch.	п	с
<i>Coelastrum microporum</i> Nag.	п	с
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G.S. West	п	ю
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Moeb.	п	с
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch.) Hindak	п	с, ц, ю
<i>M. griffithii</i> (Berk.) Kom.-Legn.	п	с
<i>Pterosperma cristatum</i> Schill.	п	ю
<i>P. jorgensii</i> Schill.	п	ю
<i>Pyramimonas grossii</i> Parke	п	ю
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb.	п	с
<i>Tetraselmis inconspiqua</i> Butch.	п	с, ц, ю
<i>T. wettstenii</i> (Schill.) Thron.	п	ю
<u>CRYSOPHYTA</u>		
<i>Acanthoica acanthos</i> Schill.	п	ц
<i>Apedinella spinifera</i> (Thron.) Thron.	п	ц
<i>Dinobryon korschikowii</i> f. <i>glabra</i> (Korsch.) Matv.	п	ц
<i>Ebria tripartita</i> (Schum.) Lemm.	п	ц, ю

Продолжение таблицы 2.

виды	основной биотоп	район встречаемости
<i>Emiliana huxleyi</i> (Lohm.) Hay et Mohler	п	с, ц
<i>Heliaktis regularis</i> Pasch.	п	ц, ю
<i>Kephyrion sp.</i>	п	с, ю, ц
<i>Oolithotus fragilis</i> (Lohm.) Rein. (= <i>Coccolithus fragilis</i> Lohm.)	п	с, ц
<u>CYANOPHYTA</u>		
<i>Anabaena bergii</i> var. <i>bergii</i> Ostf.	п	ю
<i>Gleocapsa limnetica</i> (Lemm.) Hollerb.	т	ю
<i>Merismopedia glauca</i> f. <i>glauca</i> Näg.	п	ю
<i>Oscillatoria kisselevi</i> Anissim.	п	с, ю, ц
<i>O. tenuis</i> Ag.	т	с
<i>Spirulina laxissima</i> G. S. West.	т	с, ю, ц
<i>S. tenuissima</i> Kütz.	т	ю
<u>EUGLENOPHYTA</u>		
<i>Euglena granulata</i> (Klebs) Schmitz.	п	ю
<i>Eutreptia lanowii</i> Steuer.	п	ю, с, ц

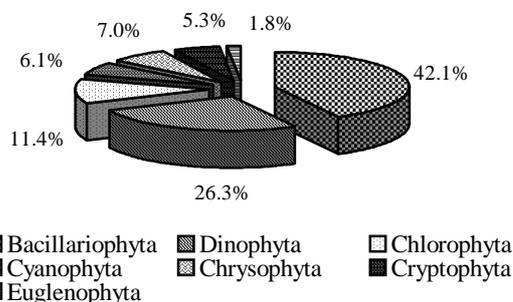
Примечание: биотоп: п – планктонные, б – бентические, т – бенто-планктонные или тихопелагические виды; район встречаемости: ю – южная, ц – центральная, с – северная части лимана.

Таблица 3. Таксономическая характеристика планктонных микроводорослей Тилигульского лимана.

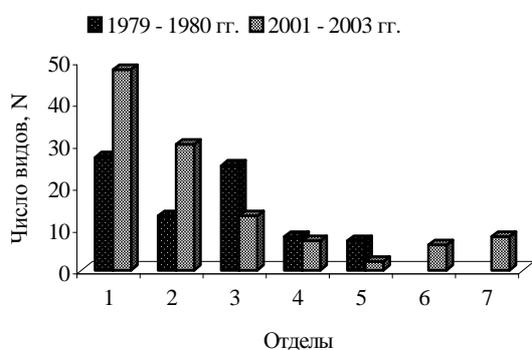
отделы	класс	порядок	семейство	род	вид (ввт)
Bacillariophyta	2	8	12	25	48 (61)
Dinophyta	1	5	8	16	30 (30)
Chlorophyta	2	4	6	9	13 (13)
Сyanophyta	2	3	4	5	7 (9)
Euglenophyta	1	1	2	2	2 (2)
Cryptophyta	1	1	3	6	6 (6)
Crysophyta	2	6	7	8	8 (9)
всего	11	28	42	71	114 (130)

Наибольший вклад в видовое разнообразие микроводорослей лимана вносят диатомовые (42,11 %) и динофитовые (26,32 %), суммарный вклад всех остальных отделов составляет 31,57 % (рис.2).

В ходе исследований микроводорослей лимана проводилась сравнительная характеристика произошедших изменений в структуре таксономического состава его за последние годы. Так, число таксонов динофитовых возросло в 2,3 раза, диатомовых – 1,8, значимость зелёных, синезелёных и эвгленовых в



Р и с . 2 . Соотношение (%) основных отделов микроводорослей Тилигульского лимана.



Р и с . 3 . Представленность основных отделов водорослей в Тилигульском лимане в разные периоды исследований: 1 – Bacillariophyta, 2 – Dinophyta, 3 – Chlorophyta, 4 – Cyanophyta, 5 – Euglenophyta, 6 – Cryptophyta, 7 – Chrysophyta.

Характеризуя основные экологические группы по отношению к солёности (табл.4), можно отметить, что в настоящее время в лимане доминируют морские виды, представленные почти всеми основными отделами водорослей, в 4 раза превышающие число пресноводных видов.

Изменение видового состава фитопланктона можно проследить также по процентному соотношению различных экологических групп в зависимости от солёности воды. Так, в 2001 – 2003 гг. процент морских видов по сравнению с 1979 – 1980 гг. увеличился с 14,0 до 64,0 %; процент пресноводных уменьшился с 64,0 до 15,0 % (рис.4).

Таким образом, в настоящее время в целом фитопланктон Тилигульского лимана имеет морской характер с примесью солоноватоводных (12,3 %) и пресноводно-солоноватоводных (8,7 %) форм.

Исследование живого или свежезафиксированного материала, что необходимо для обнаружения и идентификации беспанцирных динофлагеллят, позволило более подробно изучить их и впервые обнаружить виды *Cochlodinium pupa* Leb., *Katodinium fungiforme* (Aniss.) Loeblich., *Gyrodinium fissum* (Lev.) Kof. et Sw., *G. instriatum* Freudenthale et Lee, *Gyrodinium eurytopum*. Skuja, *G. albulum* Lind., *G. stellatum* Hulburt.

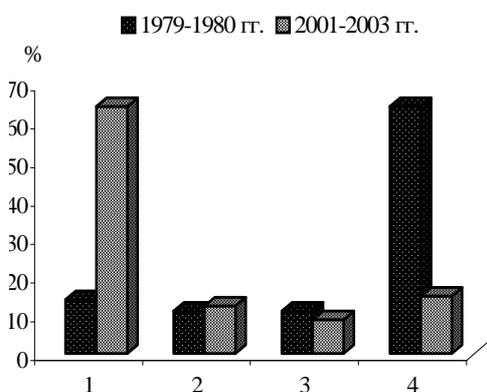
разнообразии заметно снизилась, в целом разнообразие всех микроводорослей увеличилось ещё за счёт криптофитовых и золотистых (рис.3).

Из 71 рода микроводорослей Тилигульского лимана самыми многочисленными в видовом и внутривидовом отношении были роды *Chaetoceros* – 11(17), *Nitzschia* – 4(4), *Navicula* – 3(7), *Gymnodinium* – 8(8), *Prorocentrum* – 4(4). Первые три принадлежат диатомовым водорослям, два последних – динофитовым.

Следует отметить, что в планктоне Тилигульского лимана достаточно много (44 %) бентосных диатомовых *Cocconeis scutellum* Ehr., *Navicula pennata* var. *pontica* Mer., *N. halophila* var. *convergens* Pr.-Lavr., *Diploneis notabilis* var. *notabilis* (Grev.) Cl., *Striatella unipunctata* (Lyngb.) Ag., что является следствием частого ветрового перемешивания водной толщи и близости дна.

Т а б л и ц а 4. Экологическая характеристика видового состава планктонных микроводорослей Тилигульского лимана.

экологические группы	диатомовые	динофитовые	зелёные	синезелёные	золотистые	эвгленовые	криптофитовые	всего
морские	33	21	7	–	5	1	6	73
солонатоводные	10	3	–	1	–	–	–	14
пресноводно-солонатоводные	2	4	1	3	–	–	–	10
пресноводные	3	2	5	3	3	1	–	17



Р и с . 4 . Сравнительная экологическая характеристика видового состава микроводорослей Тилигульского лимана в разные периоды исследований: 1 – морские; 2 – солонатоводные; 3 – пресноводно-солонатоводные; 4 – пресноводные.

Известно, что динофлагеллятам присущи все виды питания, начиная с автотрофного до всех форм гетеротрофного, и обладание хлоропластами не исключает потребности в органических веществах [7]. Исследован видовой состав и количественное распределение гетеротрофных динофлагеллят Тилигульского лимана, относящихся к нано- (2 – 20 мкм) и микропланктону (20 – 200 мкм). В группу гетеротрофных динофлагеллят зачислены виды, не имеющие хлоропластов, т.е. истинно гетеротрофы рода *Polykrikos*, *Dyplopsalis*, *Gyrodinium*, *Cochlodinium*, *Katodinium*. Гетеротрофные динофлагелляты в летний период (июнь 2002 г.) составляли от 0,5 до 72,0 % сырой биомассы всего фитопланктона. Наибольший вклад в гетеротрофную составляющую вносили роды *Polykrikos* и *Dyplopsalis* (83 % биомассы всех гетеротрофов). Таким образом, можно говорить о том, что гетеротрофные динофлагелляты, наряду с инфузориями, играют значительную роль в потреблении органического вещества в лимане.

Следует отметить, что в летний период на станции, расположенной в центральной части Тилигульского лимана (ст.7), наблюдалось массовое развитие миксотрофного вида *Cryptomonas erosa* Ehr., численность которого достигала $1,0 \text{ млн. кл.}\cdot\text{л}^{-1}$, биомасса $3,2 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$. *C. erosa* широко распространён как в пресных, так и в солёных водах. Несмотря на то, что экологическая роль криптонадовых до конца не изучена, в последние годы «цветения» воды, вызванные ими, связывают с органическим загрязнением водоёма.

В августе 2002 г. на всех станциях в планктоне присутствовала группа ультрапланктонных мелкоклеточных форм Flagellates (2 – 4 мкм), требую-

щая специальных исследований, видовая идентификация которых не возможна из-за мелких размеров. Суммарная численность их варьировала от $2,20 \cdot 10^6$ до $33,26 \cdot 10^6$ кл. \cdot л $^{-1}$, составляя в среднем $9,54 \cdot 10^6$ кл. \cdot л $^{-1}$; суммарная биомасса – от 30,55 до 470,00 мг \cdot м $^{-3}$, составляя в среднем 142,3 мг \cdot м $^{-3}$. Вклад их в суммарную биомассу составлял в среднем 24,0 %. В то же время видовое разнообразие всех остальных групп микроводорослей было низким и, в основном, определялось сборной группой мелких жгутиковых (5 – 20 мкм), относящихся к зелёным (род *Tetraselmis*, *Chlamidomonas*), золотистым (род *Kephyrion*, *Emiliana*, *Oolithotus*), криптомонадовым (род *Cryptomonas*, *Rhodomonas*, *Rhinomonas*). Массовое развитие группы ультра- и нанопланктонных клеток водорослей, очевидно, связано с высоким уровнем биогенной обеспеченности и трофностью вод лимана.

В этот же период времени на фоне развития мелкоклеточных форм планктона в северной части лимана (ст.1) наблюдалось массовое развитие синезелёных водорослей *Oscillatoria kisselevi* Anissim. и *Spirulina laxissima* G.S. West., суммарная численность которых составила $151,2 \cdot 10^6$ кл. \cdot л $^{-1}$, биомасса 10,0 г \cdot м $^{-3}$, в средней части лимана (ст.7) доминировали морские диатомовые *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. ($4,6 \cdot 10^6$ кл. \cdot л $^{-1}$; 1,4 г \cdot м $^{-3}$) и *Nitzschia tenuirostris* Mer. ($8,0 \cdot 10^6$ кл. \cdot л $^{-1}$; 2,0 г \cdot м $^{-3}$). Доминирующие виды фитопланктона Тилигульского лимана за весь период исследований представлены в табл.5.

Интересен видовой состав фитопланктона Солёного озера, расположенного на пересыпи лимана, в котором вследствие активных испарительных процессов солёность вод значительно повышается, так, в июне 2002 г. солёность в нем достигала 52,62 ‰. В таких экстремальных по солёности условиях были найдены диатомовые *Pleurosigma elongatum* W. Sm., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun., *Cylindrotheca closterium* (Ehr.) Reiman et Lewin, *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Navicula pennata* var. *pontica*, что свидетельствует о высокой полигалобности этих видов. Доминирующими видами по численности были *Rhodomonas salina* (Wist.) Hill. et Weth. (44,6 тыс. кл. \cdot л $^{-1}$) и *Navicula pennata* var. *pontica* (29,2 тыс. кл. \cdot л $^{-1}$). Общая численность и биомасса водорослей были невысокими 87,7 тыс. кл. \cdot л $^{-1}$ и 233,9 мг \cdot м $^{-3}$ соответственно.

Т а б л и ц а 5. Доминирующие виды фитопланктона Тилигульского лимана, их минимальные, максимальные и средние величины численности и биомассы.

ВИДЫ	численность, кл. \cdot л $^{-1}$			биомасса, мг \cdot м $^{-3}$		
	мин, $\times 10^3$	макс, $\times 10^6$	средн., $\times 10^6$	мин	макс, $\times 10^3$	средн., $\times 10^3$
<i>Chaetoceros simplex</i> var. <i>calcitrans</i>	28,81	7,23	3,63	8,15	2,05	1,03
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	6,52	1,27	0,64	6,82	2,73	1,37
<i>Skeletonema costatum</i>	13,04	4,63	0,53	4,80	1,41	0,17
<i>Nitzschia tenuirostris</i>	18,74	8,03	1,12	4,57	1,96	0,27
<i>Oscillatoria kisselevi</i>	173,87	131,98	36,04	7,37	5,60	1,53
<i>Spirulina laxissima</i>	8,73	31,49	8,44	1,42	5,12	1,37
<i>Cryptomonas erosa</i>	16,98	1,02	0,52	46,84	3,24	1,64
Flagellates 2 – 4 мкм	2162,34	33,26	9,54	30,55	0,47	0,14

Таким образом, в современный период планктонная микрофлора Тилигульского лимана может быть отнесена к морскому типу с примесью солоноватоводных и пресноводно-солоноватоводных форм. Это способствовало увеличению разнообразия планктонных водорослей, возросло число морских диатомовых и динофитовых, криптофитовые и золотистые ранее не указывались, увеличилась доля мелкоклеточных видов, возросла роль миксотрофов-криптонад и гетеротрофных динофлагеллят.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Старушенко Л.И., Бушуев С.Г.* Тилигульский лиман / Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование.– Одесса: Астропринт, 2001.– С.117-120.
2. *Лиманы северного Причерноморья* / Полищук В.С., Замбриборщ Ф.С., Тимченко В.М.– Киев: Наукова думка, 1990.– С.70-83.
3. *Адобовский В.В.* Современные процессы высыхания и осолонения лиманов с ограниченным водообменом. // Тр. междунар. научн.-практ. конф. «Экологічні проблеми Чорного моря» (Одеса, 31 жовтня – 1 листопада, 2002).– Одеса: ОЦНТЕІ, 2002.– С.3-8.
4. *Иванов А.И.* Фитопланктон устьевых областей рек северо-западного Причерноморья.– Киев: Наукова думка, 1982.– С.184-185.
5. *Теренько Л.М., Теренько Г.В.* Видовое разнообразие планктонного фитопланктона Одесского залива Чёрного моря // Экология моря.– 2000.– вып.52.– С.56-59.
6. *Теренько Л.М.* Некоторые методические аспекты исследования динофлагеллят // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2002.– вып.1(6).– С.310-316.
7. *Gaines G., Elbrachter M.* Heterotrophic nutrition // Biol. Dinoflagellates. Oxford et al, 1987.– P.224-268.

Материал поступил в редакцию 28.02.2005 г.