

УДК 581.526.325:(262.54)

ПЛАНКТОННЫЙ АЛЬГОЦЕНОЗ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА И ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД 2016 ГОДА

О. Н. Ясакова, к. б. н., н. с.

*Южный научный центр Российской академии наук;
Институт аридных зон Южного научного центра Российской академии наук
e-mail: yasak71@mail.ru*

*Средние величины численности и биомассы фитопланктона на акватории Таганрогского залива в феврале-марте 2016 г. составили 9,18-16,013 млн. кл./л и 901-2621 мг/м³. В то же время величины количественного развития фитопланктона в дельте и русле р. Дон (657-184 тыс. кл./л и 154-127 мг/м³) уступали, соответственно, в 14-87 и 6-20 раз значениям Таганрогского залива. Обилие водорослей в дельте р. Дон в апреле 2016 г. (573 тыс. кл./л и 248 мг/м³) было на уровне зимних величин. Проникновение аллохтонного вида диатомовых водорослей *Pseudosolenia calcar-avis* в акваторию Таганрогского залива в феврале-марте 2016 г., вероятно, связано с наблюдавшимся в последние годы повышением солености этого района моря.*

Ключевые слова: фитопланктон, численность, биомасса, Таганрогский залив, Азовское море, русло, дельта, Дон

В течение 2014-2015 гг. в Азово-Черноморском бассейне наблюдали аномальную частоту штормовых юго-восточных ветров и адвекции в Азовское море соленых черноморских вод. В результате участвовавших нагонных явлений со стороны Азовского моря и уменьшения объема стока р. Дон в последние годы произошло повышение солености вод Таганрогского залива [4]. В связи с этим проведение исследований состояния планктонных сообществ внутри акватории Таганрогского залива в современный период весьма актуально. В настоящей работе приведены результаты исследований качественных и количественных характеристик фитопланктона, проведенные в Таганрогском заливе и дельте р. Дон в зимне-весенний период 2016 г.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пробы фитопланктона отбирали в светлое время суток с поверхности воды в период экспедиций ЮНЦ РАН на акватории Таганрогского залива и в дельте р. Дон во второй половине февраля – марте 2016 г., а также в русле р. Дон в апреле 2016 г. (рис. 1, 2). Всего было отобрано и обработано 50 проб. Анализ видового состава фитопланктона проводили стандартными гидробиологическими методами. Для количественного учета планктонных водорослей пробы просматривали в камере Нажотта (0,05 и 0,1 см³) при увеличении $\times 200$ и $\times 400$. Для подсчета численности и биомассы планктонных микроводорослей использовали традиционные формулы [1]. Минимальный размер учтенных клеток 3-5 мкм. Для нитчатых синезеленых водорослей родов *Planktolyngbya* и *Oscillatoria* в качестве одной условной единицы принимали нить размером 100 мкм.

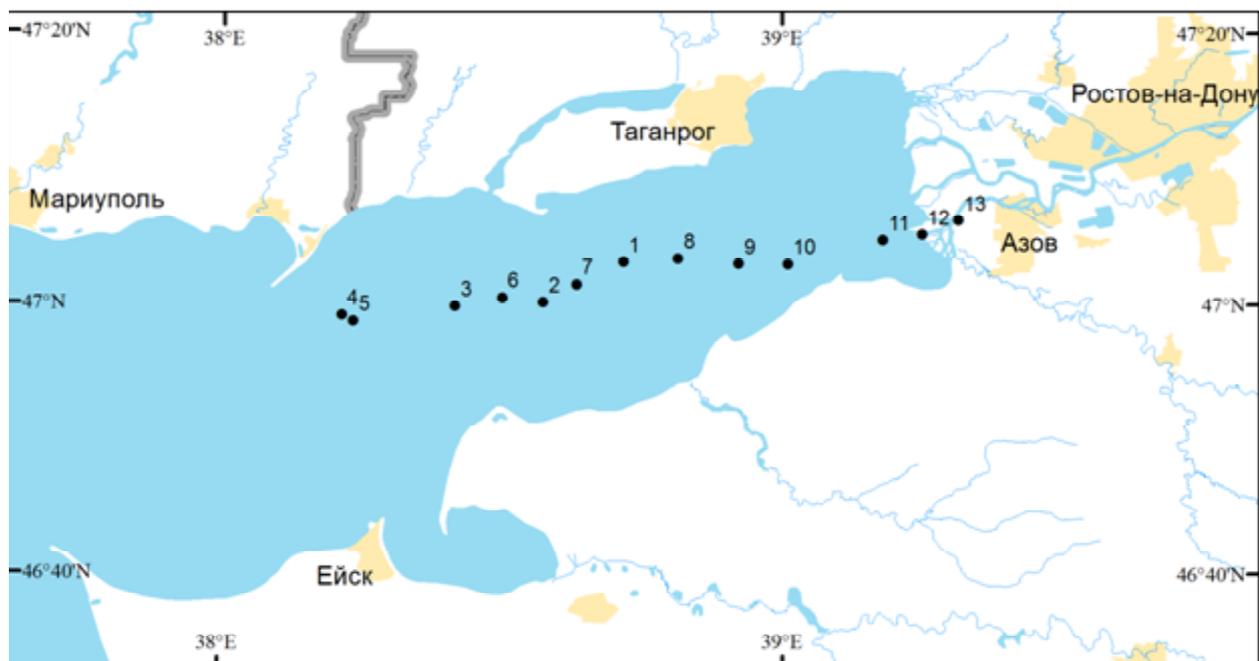
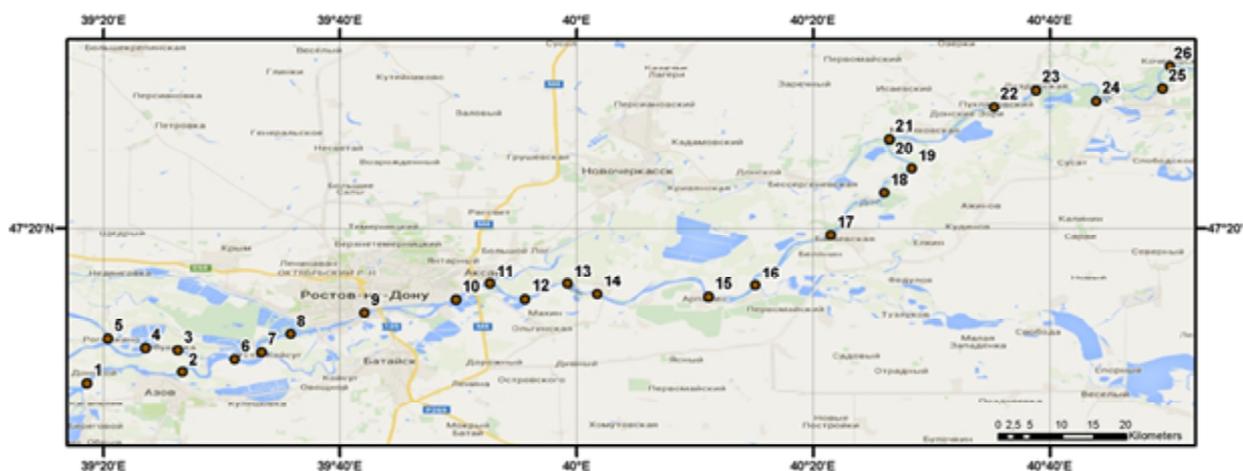


Рис. 1 Карта-схема расположения станций в районе р. Дон и Таганрогского залива в феврале 2016 г.



№	станция	№	станция	№	станция	№	станция
1	х Донской	9	р. Темерьяк, устье, 500м ниже	17	ст-ца Багаевская	25	г. Семькаракорск
2	г. Азов, водоброс МП Водоканал	10	Водоканал	18	х Каленин	26	ст-ца Кочетовская
3	х Дугино, рукав Большая Калыча	11	г. Аксай, устье р. Аксай	19	р. Сусат, устье		
4	Костина яма, новый водозабор г. Ростов-на-Дону	12	р. Черкасская, устье	20	р. Аксай, исток		
5	х Рогожино (рукав В. Кутерьма)	13	пос. Старочеркасск, ривьера	21	ст-ца Мельковская		
6	х Шмаг	14	ст-ца Старочеркасская	22	х Пузыковский		
7	р. Койсуг, устье	15	х Арпачи	23	ст-ца Рядорская		
8	г. Ростов-на-Дону, водоброс Водоканал	16	р. Мавьяк, устье	24	р. Сад, устье		

Рис. 2 Карта-схема расположения станций в районе р. Дон и Таганрогского залива в апреле 2016 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Река Дон

Качественные характеристики. В составе фитопланктона р. Дон было обнаружено 49 родов из 7 отделов водорослей. Наибольшим разнообразием отличались следующие отделы: Bacillariophyta (диатомовые) – 27 родов, Chlorophyta (зеленые) – 11. В составе Cyanophyta (синезеленые), Dinophyta (динофитовые), Chrisophyta (золотистые), Cryptophyta (криптофитовые) и Euglenophyta (эвгленовые) насчитывали от 1 до 4 родов водорослей.

Количественное развитие. Максимальные величины количественного развития фитопланктона р. Дон наблюдали в феврале (657 тыс. кл./л и 154 мг/м³) и апреле (573 тыс. кл./л и 248 мг/м³). В марте величины численности и биомассы водорослей были в 1,2-3,5 раза ниже (184 тыс. кл./л и 127 мг/м³, соответственно).

В зимний период (февраль) численно преобладали криптофитовые и зеленые водоросли (47 и 43 % общей численности), на долю диатомовых водорослей приходилось порядка 9 % этой величины. Весной обильно развивались диатомовые, зеленые и криптофитовые водоросли (23-36, 30-47 и 21-26 % численности, соответственно). На протяжении всего периода исследований основу биомассы фитопланктона составляли диатомовые водоросли (52-89 %); зеленые и криптофитовые в сумме формировали от 8 до 39 % общей биомассы. На долю динофитовых и синезеленых водорослей приходилось не более 8 % численности и биомассы.

Среди диатомовых водорослей в зимний период наибольшее значение по численности и биомассе имели представители родов *Tabellaria*, *Synedra*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Fragillaria*, *Asterionella*, *Nitzschia* и *Aulacoseira*. В марте и апреле в значительном количестве были отмечены *Thalassiosira* и *Cyclotella* (9-47 % и 12-16 % численности диатомовых); на уровне субдоминант вегетировали виды родов *Nitzschia*, *Navicula*, *Melosira*, *Pseudonitzschia*, *Skeletonema*, *Tabellaria* (в сумме 27-43 %). В апреле обильное развитие получили также *Asterionella formosa* Hass. и *Nitzschia tenuirostris* Mer. (19 и 8 %, соответственно). Основу (26-51 %) биомассы диатомовых в весенний период формировали крупноклеточные виды *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith, *Nitzschia vermicularis* (Kützing) Hantzsch, *Nitzschia* sp. 40-68 % этой величины приходилось на представителей родов *Amphora*, *Asterionella*, *Caloneis*, *Cyclotella*, *Fragillaria*, *Melosira*, *Navicula*, *Pleurosigma*, *Surirella*, *Synedra* и *Thalassiosira*.

На протяжении всего периода исследований основу численности (в сумме 80-90 % отдела) и биомассы (79-98 %) среди зеленых водорослей формировали *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn., *Binuclearia lauterbornii* (Schmidle) Pr.-Lavr., *Pediastrum aff duplex* Meyen и представители рода *Nannochloris*. В меньшем количестве встречались виды родов *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Closterium*, *Ankistrodesmus* и др. (не более 10 % численности и биомассы зеленых водорослей).

Криптофитовые водоросли в период исследований были представлены двумя видами: *Plagioselmis prolunga* Butch. и *P. punctata* Butch. Среди динофитовых были отмечены *Protoperidinium* sp. и *Glenodinium* sp. В феврале обнаружен один вид синезеленых водорослей – *Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cromb; в марте наряду с ним обильно развивались *Gomphosphaeria lacustris* f. *lacustris* (Lemm.) Elenkin и *Merismopedia punctata* Meyen; в апреле – мелкоклеточные колониальные виды.

Таганрогский залив

Качественные характеристики. В составе фитопланктона Таганрогского залива в феврале-марте обнаружено 6 отделов и 40 родов планктонных водорослей. Наибольшее количество родов было отмечено среди отделов: *Bacillariophyta* (диатомовые) – 15 родов, *Chlorophyta* (зеленые) – 9, *Cyanophyta* (синезеленые) – 7, *Dinophyta* (динофитовые) – 5 родов. Отделы *Cryptophyta* (криптофитовые) и *Euglenophyta* (эвгленовые) были представлены 2 родами.

Количественное развитие. Средние значения численности и биомассы фитопланктона на акватории Таганрогского залива в марте составили 16,013 млн. кл./л и 2621 мг/м³; они, соответственно, в 1,8 и 2,9 раза превысили величины, отмеченные в феврале (9,018 млн. кл./л и 901 мг/м³). В марте количество фитопланктона в центральной и западной частях залива было в 3 раза выше, чем в восточной, подверженной влиянию стока р. Дон.

В период исследований зеленые водоросли формировали основу численности (60-65 %). В феврале распределение оставшейся численности было следующим: криптофитовые – 15 %, диатомовые – 12 %, динофитовые – 5 %, синезеленые и эвгленовые в сумме – 3 %. В марте обильное развитие получили синезеленые и диатомовые водоросли, составившие, соответственно, 20 и 8 % от этих величин. На долю других отделов водорослей в сумме приходилось не более 7 % численности. Биомасса распределялась между зелеными (29-42 %), диатомовыми (20-32 %) и эвгленовыми водорослями (12-18 %). Зимой значение динофитовых повышалось до 23 %.

В период исследований среди зеленых водорослей основу количественных величин (91-97 % численности и 82-93 % биомассы отдела) формировали *Monoraphidium contortum* и *Binuclearia lauterbornii*. В марте в меньшем количестве развивались также многочисленные виды рода *Scenedesmus* и отдельные представители родов *Pediastrum*, *Tetraselmis*, *Ankistrodesmus*, *Oocystis*, *Chlamydomonas*.

Доминирующим видом среди диатомовых водорослей в феврале была *Cyclotella* sp., составившая 92 % численности и 33 % биомассы отдела. В марте повсеместно доминировали представители родов *Cyclotella* и *Thalassiosira* (соответственно, 36 и 46 % численности и 25 и 61 % биомассы отдела); в небольшом количестве встречались *Asterionella formosa* и *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve. При этом 11-56 % биомассы отдела приходилось на крупноклеточный аллохтонный вид диатомовых водорослей *Pseudosolenia calcar-avis* (M. Schultze) Sundstrom. Вид был распространен на всей акватории Таганрогского залива и встречался вплоть до района соединения залива с дельтой р. Дон. В марте 2016 г. клетки *Pseudosolenia calcar-avis* были обнаружены в центральной и западной частях Таганрогского залива, где они формировали до 20 % биомассы фитопланктона.

Во всем районе исследований отмечали два преобладающих вида криптофитовых водорослей (*Plagioselmis prolunga* и *P. punctata*). Среди динофитовых преобладал мелкоклеточный миксотрофный вид *Katodinium rotundatum* (Lohmann) Loeblich (96-98 % численности и 29-48 % биомассы отдела). Значительную часть биомассы (более 50 %) формировали также *Protoperidinium* sp., *Heterocapsa triquetra* (Ehr.) Stein, *Akashiwo sanguinea* (Hirasaka) Hansen et Moestrup, *Gymnodinium* sp. и *Glenodinium* sp.

В период исследований синезеленые водоросли были представлены следующими видами: *Merismopedia minima* G. Beck, *M. punctata* Meyen, *Coelosphaerium* sp., *Gomphosphaeria* sp., *Oscillatoria* sp., *Planktolynghya limnetica* и мелкоклеточными (до 3 мкм в диаметре) видами.

ОБСУЖДЕНИЕ

Надо отметить, что такие аллохтонные виды динофитовых и диатомовых водорослей, как *Protoperidinium* sp. и *Pseudosolenia calcar-avis* известны как вселенцы из Черного моря [3]. Обнаружение этих видов внутри акватории Таганрогского залива в феврале-марте 2016 г. может быть связано с повышением солености этого района моря, наблюдавшимся в последние годы [4]. Виды *Skeletonema costatum*, *Plagioselmis punctata*, *P. prolunga* и *Katodinium rotundatum* являются типичными представителями криофильного комплекса и регулярно встречаются в фитопланктоне Таганрогского залива зимой и ранней весной [2, 3].

Средние величины численности фитопланктона на акватории Таганрогского залива в феврале 2016 г. (9,18 млн. кл./л) были в несколько раз выше, чем в феврале 2006 и 2007 гг. (1,388 и 4,767 млн. кл./л, соответственно) [3]. Значения биомассы (901 мг/м³) планктонных водорослей были в 2 раза выше средних величин, отмеченных в заливе в зимний период 2006 г. (595 мг/м³), но в 5 раз ниже, чем в феврале 2007 г. (5147 мг/м³). Обилие фитопланктона на акватории Таганрогского залива в марте 2016 г. (16,013 млн. кл./л) в 3 раза превысило величины, отмеченные в этом районе в конце марта – начале апреля 2006 г. (5,607 млн. кл./л). Значения биомассы (2621 мг/м³) вследствие развития мелкоклеточных видов уступали таковым в 2006 г. в 2,3 раза (6089 мг/м³) [3].

Величины численности и биомассы фитопланктона (657 тыс. кл./л и 154 мг/м³), отмеченные в феврале-марте 2016 г. в дельте и русле р. Дон (184 тыс. кл./л и 127 мг/м³), соответственно, в 14-87 и 6-20 раз уступали значениям Таганрогского залива. Обилие водорослей в дельте р. Дон в апреле 2016 г. (573 тыс. кл./л и 248 мг/м³, соответственно) было на уровне зимних величин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вассер С.П., Кондратьева Р.В., Масюк Р.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М., Ветрова З.И., Кордюм Е.Л., Мошкова Н.А., Приходькова Л.П., Коваленко О.В., Ступина В.В., Царенко П.М., Юнгер В.П., Радченко М.И., Виноградова О.Н., Бухтиярова Л.Н., Разумна Л.Ф. Водоросли. Справочник. – К.: Наукова думка, 1989. – 608 с.

2. Ковалева Г.В., Селиванов И.П. Фитопланктон прибрежного ценоза Азовского моря в холодные сезоны года // Закономерности океанографических и биологических процессов в Азовском море. – Апатиты: КНЦ РАН, 2000. – С. 197-212.
3. Ковалева Г.В. Фитопланктон Азовского моря и прилегающих водоемов // Азовское море в конце XX – начале XXI веков / Геоморфология, осадконакопление, пелагические сообщества. – Апатиты: КНЦ РАН, 2008. – Т. X. – С. 134-224.
4. Матишов Г.Г., Ковалева Г.В., Ясакова О.Н. Аномальное осолонение в Таганрогском эстуарии и дельте Дона // Наука юга России. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 43-50.

Поступила 22.06.2017 г.

Planktonic algocoenosis of the Taganrog Bay and the Don River Delta in the winter-spring season of 2016.

O. N. Yasakova. Average values of phytoplankton abundance and biomass in the Taganrog Bay area (Azov Sea, Russia) in February-March of 2016 made up 9.18-16.013 million cells/l and 901-2,621 mg/m³. The values of quantitative development of phytoplankton in the Don R. delta during the same time period (657-184 thousand cells/l and 154-127 mg/m³) were lower than the ones in the Taganrog Bay in 14-87 and 6-20 times, respectively. Great amounts of algae in the Don R. delta in April 2016 (73 thousand cells/l and 248 mg/m³) equaled winter values. Invasion of allochthonic species of diatoms *Pseudosolenia calcar-avis* into the Taganrog Bay area in February-March 2016, can be related to the increase in salinity, which has been observed in this part of the sea for the last years.

Keywords: phytoplankton, abundance, biomass, Taganrog Bay, Azov Sea, riverbed, delta, Don River