

## УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛА НАХОДОК СРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ ВИДОВ В ЧЕРНОМ МОРЕ

© 2012 Шиганова Т.А.<sup>1</sup>, Мусаева Э.И.<sup>1</sup>, Лукашова Т.А.<sup>2</sup>,  
Ступникова А.Н.<sup>1</sup>, Засько Д.Н.<sup>1</sup>, Анохина Л.Л.<sup>1</sup>, Сивкович А.Е.<sup>1</sup>,  
Гагарин В.И.<sup>1</sup> и Булгакова Ю.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

[shiganov@ocean.ru](mailto:shiganov@ocean.ru)

<sup>2</sup> Южное отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Поступила в редакцию 10.05.2011

В статье обобщены собственные и опубликованные данные о находках видов, проникших с течениями или занесенных с судами из Средиземного в Черное море. Число подобных находок увеличилось в последние десятилетия как в южной части Черного моря, где подобные виды отмечались всегда, так и в других районах Черного моря в связи с повышением температуры поверхностного слоя и интенсификацией судоходства. Обсуждаются пути и векторы (способы) проникновения подобных видов, возможность натурализации, прогнозируется роль в экосистеме.

**Ключевые слова:** средиземноморские виды, Черное море, экспансия в северном направлении, балластные воды.

### Введение

В XX в., особенно во второй его половине, в видовом разнообразии флоры и фауны Черного моря произошли значительные изменения под воздействием климатических и антропогенных факторов. Глобальным явлением, не миновавшим и Черное море, стало случайное, а порой и намеренное вселение чужеродных видов. Из морей Понто-Каспийского бассейна Черное море имеет наиболее тесную связь через проливы и развитое судоходство со многими районами Мирового океана. Кроме того, современное Черное море, как и другие моря, находится под воздействием практической деятельности человека. В результате происходят изменения в составе его флоры и фауны за счет случайного заноса новых организмов с судами, намеренного вселения промысловых видов, попутного заноса видов с промысловыми животными, несанкционированного выпуска аквариумистами, проникновения и распространения по

системе вновь построенных каналов, соединяющих ранее разобщенные водоемы. Среди перечисленных векторов проникновения случайных вселенцев в настоящее время основным является перенос с балластными водами после конструкции на судах специальных танков для них (в России с начала 1980-х гг.) или в составе сообществ обрастаний корпусов судов. Вследствие этого во второй половине XX в. большое число морских и солоноватоводных видов случайно, а порой и намеренно были занесены в Черное море. В результате Черное море стало водоемом – реципиентом для большого числа чужеродных видов разного происхождения. Нарушение функционирования экосистемы Черного моря с 1970-х гг. благоприятствовало натурализации многих из них.

Проведенная инвентаризация чужеродных видов с 1900 г. по настоящее время показала, что в настоящее время в бассейне Черного моря натурализовались 156 видов

(включая пресноводные виды) или 161 вид, включая сомнительные. Кроме того, еще 222 средиземноморских вида были отмечены только в прибосфорском районе и не были включены в состав чужеродных видов. О 37 видах, обнаруженных в последние годы, пока нет данных об их натурализации. Эти виды также не включены в состав натурализовавшихся [Шиганова, 2009].

Если до 1980-х гг. натурализовались в основном умеренноводные виды, то в последние два десятилетия в результате повышения температуры верхнего перемешенного слоя Черного моря интенсифицировался процесс проникновения в Черное море тепловодных средиземноморских видов с нижнебосфорским течением (пример распространения термофильных организмов в северном направлении). Средиземноморские виды отмечались и ранее в основном в прибосфорском районе, наиболее многочисленны они были среди представителей донных сообществ – зообентоса и макрофитов. Дальнейшему их расселению чаще всего препятствовали более низкая соленость основной части Черного моря, наличие сероводородной зоны под верхним кислородсодержащим слоем и низкие зимние температуры. Поэтому большинство средиземноморских видов, проникших в Черное море, но ограничивающихся распространением прибосфорским районом, не включают в состав натурализовавшихся черноморских видов. Прибосфорский район представляет собой как бы промежуточный «акклиматизационный бассейн» для натурализации средиземноморских видов в Черном море. Однако в последние десятилетия число обнаруженных подобных видов увеличивается как в прибосфорском районе, так и в прибрежных районах южной, северо-западной и северо-восточной частей моря, возможно и в других районах, где подобные исследования не проводятся. Наиболее

вероятно, появление подобных организмов вдали от Босфора связано со сбросом с балластными водами судами, прибывающими из Средиземного моря в черноморские порты, хотя не исключено и проникновение с течениями. Так грузооборот в одном из крупнейших портов на Черном море – Новороссийском с 1999 по 2009 г. увеличился в 2 раза. От 57 до 66% всех судозаходов в порт Новороссийска выполняется из Средиземного моря, больше всего из Греции и Италии. Эти данные сходны с результатами подобного анализа в портах Одессы и Севастополя. Поэтому наиболее опасным районом – донором чужеродных видов является в настоящее время Средиземное море, а вектором их проникновения – сброс с балластными водами судов [Болтачев, 2003а; Александров, 2004; Матишов и др. 2004; Selifonova, 2011].

Статья посвящена обобщению и анализу находок средиземноморских представителей различных таксономических групп, включая виды, проникшие первоначально в Средиземное, а затем в Черное море. Информация, полученная из опубликованных источников, использована согласно описанию авторов, только видовое название исправлено согласно современной таксономии. Поэтому, несмотря на тщательную верификацию, в статью могли быть включены виды, имеющие не средиземноморское происхождение или виды, не являющиеся чужеродными. Особенно это касается локальных наблюдений и единичных находок. И, наоборот, в списки могли быть не включены какие-либо чужеродные виды, информация о которых опубликована в местных изданиях, а иногда и на местном языке.

Цель работы: определить вероятные пути и векторы появления чужеродных видов средиземноморского происхождения, спрогнозировать возможность их натурализации и риск для экосистемы в случае натурализации.

### Материал и методика

Авторы располагают многолетними данными (с 1992 г. по настоящее время) по фитопланктону, зоопланктону и желетелому планктону, собранными главным образом в северо-восточной части Черного моря. В представленной работе использован материал, полученный при регулярном выполнении разреза от Голубой бухты до глубоководной части моря (до 500–1000 м). Эти исследования проводятся по возможности ежемесячно с 2001 г. на НИС «Акванавт» или «Ашамба» (ИОРАН).

Пробы желетелых животных брали сетью Богорова-Расса (БР) с площадью входного отверстия 1 м<sup>2</sup> или модифицированной сетью (КБ) с укороченным сетным мешком (ячейка сита обеих сетей 500 мкм). Пробы зоопланктона брали большой сетью Джели (площадь входного отверстия 0.1 м<sup>2</sup>, ячейка сита 180 мкм). Для сбора фитопланктона использовали батометры STD. В районе свала глубин и глубоководной зоне пробы брали от верхней границы сероводородного слоя до поверхности моря. Сетью Джели проводили дополнительно к тотальному послонные ловы от термоклина до поверхности, от пикноклина до термоклина и от границы сероводородного слоя до пикноклина. Положение границ вертикальной стратификации водной толщи определяли по данным зонда STD. Сборы фитопланктона осуществляли также послонно, в эти сборы дополнительно включали поверхностный горизонт. В прибрежной зоне производили тотальные ловы зоопланктона и желетелого планктона от придонного слоя до поверхности.

### Результаты

Представителей различных таксономических групп средиземноморского происхождения в настоящее время регистрируют значительно чаще, число представленных таксономических групп обнаруженных видов значительно

увеличилось в различных районах Черного моря. Однако условия Черного моря подходят далеко не всем из них, поэтому вероятность их натурализации различна. Ниже мы приводим обзор и анализ находок представителей основных таксономических групп флоры и фауны средиземноморского происхождения, обнаруженных в Черном море.

### Фитопланктон

Средиземноморские пелагические виды фитопланктона всегда проникали с нижнебосфорским течением из Средиземного и Мраморного морей в Черное. В большинстве случаев они погибали при попадании в черноморскую воду из-за резкого градиента солености [Георгиева, 1979; 1993]. Однако еще в 1960-е гг. клетки средиземноморских планктонных водорослей в хорошем состоянии обнаруживали в прибосфорском районе: диатомовые водоросли *Fragilaria striatula* Lyngbye, 1819., *Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff, 1986, кокколитофориновая *Calypptosphaera sp.* и динофитовая водоросль *Neoceratium macroceros* (Ehrenberg) F.Gomez, D.Moreira & P.Lopez-Garcia [Сколка, Бодяну, 1963]. Но эти виды были найдены при солености 34‰ и температуре 14°C, то есть при параметрах, значительно отличающихся от параметров основной черноморской воды и, вероятнее всего, они не натурализовались.

Позднее еще 33 вида и разновидности фитопланктона были найдены в прибосфорском районе в основном при солености близкой к черноморской. Они способны были выжить, но лишь в этом районе (Табл. 1) [Георгиева, 1993].

Кроме того, ряд видов фитопланктона уже в 1960–1970-х гг. были зарегистрированы не только в прибосфорской части Черного моря, но и у берегов Крыма [Кузьменко, 1966; Сенчикова, 1973]. Так, в 1966 г., были обнаружены средиземноморские виды,

**Таблица 1.** Новые для Черного моря виды фитопланктона, обнаруженные в прибосфорском районе [Георгиева, 1993], (названия даны по [algaebase.org](http://algaebase.org); WoRMS)

Класс	Вид и разновидность	T °C	S ‰
Bacillariophyceae	<i>Biddulphia alternans</i> (Bail.) V. H.	7.70	19.34
-«-	<i>Eucampia cornuta</i> (Cl.) Grun	8.40	19.78
-«-	<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	17.13	17.59
-«-	<i>Thalassiothrix mediterranea</i> Pavill.	7.89	19.13
Dinophyceae	<i>Amphidinium conradii</i> (Conrad) Schill.	7.44	18.38
-«-	<i>Amphidinium vigrense</i> Wolosz	10.79	18.18
-«-	<i>Amphidinium manannini</i> Herd.	10.79	18.18
-«-	<i>Ceratium hexacanthum</i> f. <i>contortum</i> (Lemm.) Jorg.	7.80	18.39
	<i>Ceratium hexacanthum</i> f. <i>aestuarium</i> (Schrod.) Schill.	7.81	18.39
-«-	<i>Neoceratium massiliense</i> (Gourret) Jorg.	7.81	18.39
-«-	<i>Ceratium furca</i> var. <i>eugrammum</i> (Eht.) Jorg.	18.67-24.97	16.44-18.39
-«-	<i>Ceratium fusus</i> var. <i>seta</i> (Eht.) Jorg.	7.80	18.39
-«-	<i>Neoceratium teres</i> Kof.	-	-
-«-	<i>Neoceratium trichoceros</i> (Eht.) Kof.	10.79	18.18
-«-	<i>Ceratium tripos</i> var. <i>atlanticum</i> Ostf.	7.81	18.39
-«-	<i>Cochlodinium citron</i> Kof. et Sw.	7.39	18.50
-«-	<i>Gymnodinium paradoxum</i> Schill.	-	-
-«-	<i>Gymnodinium pygmaeum</i> Leb.	10.79	18.18
-«-	<i>Oxytoxum parvum</i> Schill.	7.41	18.33
-«-	<i>Oxytoxum variabile</i> Schill.	23.98	15.73
-«-	<i>Oxytoxum viride</i> Schill.	8.88	20.32
-«-	<i>Rotoperidinium sinaicum</i> ) Matz.	18.82	18.36
-«-	<i>Pronoctiluca acuta</i> (Lohm.) Schill.	9.14-9.85	18.57-18.96
-«-	<i>Pronoctiluca pelagica</i> Pavill.	7.64	-
-«-	<i>Pyrocystis hamulus</i> Cl.	13.20	17.20
-«-	<i>Pyrocystis fusiformis</i> (W. Th.) Mur.	9.51	21.42
-«-	<i>Pyrocystis noctiluca</i> J. Murray, 1885 ex Haeckel, 1890	6.52	18.40
Pymnesiophyceae	<i>Coccolithus pelagicus</i> (Walich.) Schill.	7.55	18.20
-«-	<i>Rhabdosphaera clavigera</i> Murray & Blackman, 1898	8.74	20.14
-«-	<i>Syracosphaera coronata</i> Schiller.	7.44	17.98
-«-	<i>Helladosphaera cornifera</i> Schill.	16.10	17.98
-«-	<i>Algirosphaera quadricornu</i> Schill.	8.74	29.14
-«-	<i>Syracosphaera spinosa</i> Lohm.	7.31	18.52
	Всего 33 вида		

ранее не известные для Черного моря, среди них динофитовые водоросли *Dinophysis schuettii* Murray & Whitting, 1899, *Podolampas spinifer* Okamura, 1912, встреченные в районе южного берега Крыма уже при солёности 18–18.5‰ [Кузьменко, 1966]. В начале 1970-х гг. новые для Черного моря виды были обнаружены в мелководных районах у Ялты: *Katodinium rotundatum* (Lohm.) Loeb 1965 (= *Heterocapsa rotundata* G. Hansen), *Achradina sulcata* Lohmann, 1902, *Pronoctiluca* sp., *Octactis octonaria* var. *polyactis* (Jorg.) Gleser, *Distephanus speculum* var. *septenarius* (Ehrenberg)

Jørgensen [Сеничкина, 1973]. Присутствие этих видов в северной части Черного моря может быть обусловлено их проникновением с мрамороморскими водами в глубинные слои и последующим переносом с подъемом этих вод в поверхностные слои.

Безусловно, не все, впервые обнаруженные в Черном море водоросли, следует считать недавними мигрантами или даже вселенцами из Средиземного моря или других районов. Выявление новых видов может быть связано также с уточнением таксономической принадлежности

отдельных представителей фитопланктона. Однако, в последние десятилетия с повышением температуры поверхностного слоя и размещением на судах изолированных танков для балластных вод число подобных находок заметно увеличилось в разных районах Черного моря.

Так, значительное число видов средиземноморского фитопланктона было отмечено в припортовых районах западной и северо-западной части моря [Moncheva et al., 1995, 2000; Теренько, Теренько, 2000; Теренько, 2003; Александров, 2004]. Только в порту Одессы было обнаружено 15 чужеродных видов фитопланктона, большинство из них (8) относится к динофитовым водорослям [Александров, 2004]. Кроме того, несколько видов были найдены в виде цист в донных отложениях. Токсичные виды водорослей, способные к образованию цист, – одни из наиболее опасных вселенцев, проникающих с балластными водами. Наличие цист дает им возможность пережить неблагоприятные условия, как во время транспортировки, так и в новых условиях. Известно, что наиболее подходящий субстрат для аккумуляции и созревания осевших цист – илистые грунты. При изучении илистых грунтов Одесского порта впервые для Черного моря в них были определены количественные показатели цист динофитовых, которые варьировали от 1.6 до 105.6 млн кл. м<sup>-2</sup> для верхних 5 мм слоя грунта. Наиболее часто встречались цисты динофитовых водорослей родов *Gonyaulax*, *Scripsiella*, *Diplopsalis*, *Oblea*, *Protoperdinium*, *Alexandrium*, которые в лабораторных условиях успешно прорастали. Несмотря на то, что *Alexandrium tamarense* (Lebour) Balech, 1985, *A. affine* (H.Inoue & Y.Fukuyo) E.Balech и *A. catenella* (Whedon et Kofoid) Balech, 1985 в планктоне в то время еще не были обнаружены, они были отнесены к потенциальным вселенцам, так как в грунтах порта

отмечались цисты этих динофлагеллят [Теренько, 2003].

В 2002 г. зарегистрировано «цветение», вызванное впервые обнаруженной синезеленой водорослью *Prochlorococcus marinus* Chisholm et. al., 2001, наблюдавшееся в лиманах северо-западного Причерноморья [Зайцев, Нестерова, 2003]. Дальнейшая ее судьба не известна.

В северо-восточной части моря в прибрежном районе мыса Большой Утриш в 2001 г. были обнаружены новые для Черного моря средиземноморские виды: *Chaetoceros tortissimus* Gran 1900, *Alexandrium sp.* и потенциально токсичные виды *Alexandrium tamarense* (Lebour, 1925) Balech, 1985, *Cochlodinium polykrikoides* Margalef 1961. Последний в августе 2001 г. составлял основу биомассы фитопланктона (517 мкг л<sup>-1</sup>), тогда как биомасса остальных водорослей не превышала 170 мкг л<sup>-1</sup> [Вершинин и др., 2004; Вершинин и др., 2005]. Этот вид был также обнаружен в Одесском заливе в 2002 г. [Теренько, 2003]. В течение 2001–2004 гг. в северо-восточной части Черного моря были обнаружены потенциально токсичные виды динофитовых водорослей *C. polykrikoides*, *Alexandrium minutum* Halim 1960, *A. tamarense*; *Protoperdinium ponticum* Vershinin et Morton 2005 и диатомовых водорослей: *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex P.T. Cleve, 1897) Hasle, 1993, *Chaetoceros tortissimus* Gran 1900, *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round, 1990 [Vershinin et Morton, 2005] (табл. 2). Вселение и массовое развитие прежде всего динофитовых токсичных водорослей могут иметь непредсказуемые последствия.

Исследования в северо-восточной части Черного моря в районах портов Новороссийск, Геленджик, Анапа в 1998, 2006–2009 гг. также показали наличие новых средиземноморских и атлантических видов. Особенно обильны были (до 160 млн кл. м<sup>-3</sup>) новые виды диатомовых *Asterionellopsis*

*glacialis*, *Lioloma pacificum*, *Thalassiothrix frauenfeldii* [Ясакова, 2010]. Большинство из этих видов были ранее отмечены в прибосфорском, северо-западном и северо-восточном районах Черного моря.

В раннелетний и весенний период 2005 г. на разрезе от Голубой бухты до глубоководной части моря (1000 м) (северо-восточная часть) была обнаружена средиземноморская диатомовая водоросль *Chaetoceros throndsenii* Marino, Montresor & Zingone 1991, причем в это время диатомовый комплекс практически на всех станциях был представлен этим видом. *Chaetoceros throndsenii* теперь достаточно регулярно встречается в этом районе [Силкин и др., 2011].

В прибрежной зоне северо-западного Крыма в результате просмотра проб, полученных в период многолетних (с 1968 по 2002 г.) круглогодичных наблюдений за сукцессией фитопланктонного сообщества, были выявлены новые для флоры Черного моря виды. Среди них отмечены представители фитопланктона, вероятно, имеющие средиземноморское происхождение: диатомовые водоросли *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros tortissimus*, *Thalassiosira nordenskiöldii* P.T. Cleve, 1873, *Lioloma pacificum*, *Pseudo-nitzschia inflatula* (G.R.Hasle) G.R.Hasle 1993; две разновидности рода *Chaetoceros*; динофитовые водоросли *Akashiwo sanguinea* (K.Hirasaka) G.Hansen & Ø.Moestrup 2000 (= *Gymnodinium splendens* Lebour), *Dinophysis odiosa* (Pavillard) Tai & Skogsberg [Сеничева, 1971; 2002].

Предварительно 10 видов фитопланктона, вероятно, средиземноморского происхождения, которые были обнаружены в нескольких районах и в течение ряда лет, можно отнести к натурализовавшимся видам (табл. 2). Еще 11 видов были отмечены в разных районах Черного моря. Большинство из обнаруженных видов принадлежат к теплолюбивым субтропическим,

которые ранее в Черном море не отмечались (табл. 2). Пока трудно говорить об их натурализации наверняка. Некоторые из них представлены отдельными экземплярами, другие – давали вспышки развития, доминируя в фитопланктонном сообществе в течение сезона или даже нескольких, а затем исчезали из районов, где они были встречены.

Среди обнаруженных видов особо следует отметить представителей Dinophyceae *Alexandrium pseudogonyaulax* (Biecheler) Horiguchi ex Yuki et Fukuyo; *Alexandrium tamarense*; *Cochlodinium polykrikoides*; *Akashiwo sanguinea*; *Dinophysis odiosa*, три первых из которых относятся к токсичным видам, дающим вспышки численности. Наиболее опасный из них ихтиотоксичный вид *C. polykrikoides*, вспышки развития которого образуют красные приливы, способные вызвать массовую гибель рыб. В прибрежных водах Кореи экономические потери в результате смерти рыб во время цветения *C. polykrikoides* с августа по октябрь составляли приблизительно 21.4 млн долларов США [NFRDI, 2004]. Другой вид *A. pseudogonyaulax* вырабатывает фикотоксин и гониодомин А (phycotoxin, goniiodomin A (GA) [[http://www.botanicus.org/primeocr/mbgse rv14/botanicus3/b12950567/39088009331\\_326/39088009331326\\_0016.txt](http://www.botanicus.org/primeocr/mbgse rv14/botanicus3/b12950567/39088009331_326/39088009331326_0016.txt)]).

*Alexandrium tamarense* продуцирует токсин, вызывающий паралитический эффект у моллюсков [Вершинин, Орлова, 2008]. Эти три вида способны образовывать цисты, что дает им возможность пережить неблагоприятные условия [Cho and Costas, 2004]. Вселение подобных видов наиболее опасно для экосистемы Черного моря.

Среди диатомовых водорослей уже в нескольких районах были отмечены *Lioloma pacificum* [Теренько, Теренько, 2000; Сеничева, 2002; Теренько, 2003; 2007; Александров, 2004; Ясакова, 2010], *Asterionellopsis glacialis* [Сеничева, 1971; 2002; Вершинин и др.,

2004]. *Pseudo-nitzschia inflatula* [Сеничева, 2002; Вершинин и др., 2004; 2005], *Chaetoceros throndsenii* [Силкин и др., 2011] (табл. 2).

**Таблица 2.** Чужеродные виды фитопланктона средиземноморского происхождения в Черном море

Вид	Толерантность к t° C	Год заноса, район обнаружения	Ссылки на обнаружение
Класс Dinophyceae <i>Alexandrium pseudogonyaulax</i> (Biecheler) Horiguchi ex Kita & Fukuyo, 1992	Эвритермный	2001–2002 гг., Одесский залив	Теренько, 2003
<i>Alexandrium tamarense</i> (Lebour, 1925) Balech, 1985	Эвритермный	Август 2001 г.	Вершинин и др., 2005; Вершинин, Орлова, 2008
<i>Cochlodinium polykrykoides</i> Margalef 1961	Субтропический	2001–2004 г. побережье северо-восточной части Черного моря; 2002 г. Одесский залив	Теренько, 2003; Вершинин, и др., 2004; Вершинин и др., 2005
<i>Akashiwo sanguinea</i> (К. Hirasaka) G. Hansen & Ø. Moestrup 2000 (= <i>Gymnodinium splendens</i> Lebour)	Субтропический	Ноябрь 2000 г. Прибрежные воды Крыма	Сеничева, 2002
<i>Dinophysis odiosa</i> (Pavillard) Tai & Skogsberg 1934 (= <i>Protodinophysis odiosa</i> Pavillard Loeblich III = <i>Phalacroma odiosa</i> Pavillard)	Субтропический	Июль-август 2001 г., прибрежные воды Севастополя	Сеничева, 2002
Класс Bacillariophyceae Сем. Chaetocerotaceae <i>Chaetoceros throndsenii</i> Marino, Montresor & Zingone 1991	Умеренно-водный	Ранняя весна 2005 г. Северо-восточная часть Черного моря, район Голубой бухты	Силкин и др., 2011
Сем. Chaetocerotaceae <i>Chaetoceros tortissimus</i> Gran 1990	Холодководный, отмечено цветение в сентябре-октябре	Август-октябрь 2001 г. прибрежные воды Севастополя; прибрежные воды у Большого Утриша	Сеничева, 2002; Вершинин и др., 2004, 2005
Сем. Thalassionemataceae <i>Lioloma pacificum</i> (Cupp) Hasle, 1996 = <i>Thalassiothrix mediterranea</i> var. <i>pacifica</i> Cupp 1943	Субтропический	Ноябрь 2001 г., 2002, 2003 гг. Районы Севастополя, Одессы, северо-восточная часть Черного моря	Теренько, Теренько, 2000; Сеничева, 2002; Теренько, 2003, 2007; Александров, 2004; Ясакова, 2010
Сем. Bacillariaceae <i>Pseudo-nitzschia inflatula</i> (G.R. Hasle) G.R. Hasle 1993 (= <i>Nitzschia infantula</i> Hasle)	Субтропический	Март-апрель 2002 г. – побережье Севастополя. Осень 1999 г. – район Одессы; 2001 г. – побережье Большого Утриша	Сеничева, 2002; Вершинин и др., 2004; 2005
Сем. Protoraphidiaceae <i>Asterionellopsis glacialis</i> Cleve et Molle (= <i>Asterionella japonica</i> (Castracane) F.E. Rount 1990)	Эвритермный 10–27°	1968 г. прибрежные воды Севастополя; Северо-восточная часть Черного моря	Сеничева, 1971; Vershinin, Morton, 2005; Ясакова, 2010

### Микропланктон

Из представителей микропланктона были обнаружены только средиземноморские раковинные инфузории семейства Tintinnidae. Раковинных инфузорий начали регистрировать в Черном море с 2001 г., хотя изучение инфузорий в Черном море проводится с 1960-х гг. [Павловская, 1971, 1976]. Регулярные исследования представителей Tintinnidae начаты в 1997 г. в Севастопольской бухте [Поликарпов и др., 2003; Гаврилова, 2005].

Впервые в 2001 г. была обнаружена тинтиннида *Eutintinnus lususundae* (Entz, 1884). В настоящее время *E. lusus-undae* широко распространилась по всему Черному морю [Поликарпов и др., 2003] и проникла в Азовское море [Кренева, 2003].

В результате дальнейших исследований в список натурализовавшихся видов внесено шесть видов раковинных инфузорий, обитающих в Средиземном море и регулярно отмечаемых в нескольких районах Черного моря. Среди них представители 3 родов: *Eutintinnus lususundae* Entz., 1885; *E. tubulosus* (Ostenfeld) Kof. & Campb., 1939; *E. apertus* Kof. & Campb., 1929; *Salpingella decurlata* Jorgensen, 1924; *Tintinnopsis directa* Hada, 1934; *T. nudicauda* Paulmer, 1995 [Гаврилова, 2005, 2010]. В октябре 2010 г. в портовой акватории Новороссийской бухты обнаружено еще два вида тинтиннид: *Amphorellopsis acuta* (Schmidt, 1901) и *Tintinnopsis tocantinensis* Kofoid & Campbell 1929 [Селифонова, 2011a]. Численность

**Таблица 3.** Чужеродные виды микропланктона средиземноморского происхождения в Черном море (видовые названия уточнены по WoRMS)

Вид	Толерантность к t° C	Год заноса, район обнаружения	Ссылки на обнаружение
<i>Eutintinnus lususundae</i> (Entz, 1884)	Эвритермный	Август 2001г. – Севастопольская Новороссийская бухты, открытое море. В настоящее время широко распространена в Черном море, обнаружена в Азовском море; обнаружен в Мраморном море	Кренева, 2003; Поликарпов и др., 2003; Balkis, 2004; Гаврилова, 2005; Селифонова, 2011a
<i>Eutintinnus tubulosus</i> (Ostenfeld) Kof. & Campb., 1939	Субтропический	Август 2001 г. в Новороссийской бухте. В настоящее время встречается бухтах и припортовых районах Новороссийска, Севастополя и Туапсе	Гаврилова, 2005; 2010; Селифонова, 2011a
<i>Eutintinnus apertus</i> Kof. & Campb., 1929	Субтропический тихоокеанский	Май, август 2002 г. – Севастопольская бухта. Обнаружен в Средиземном, а затем в Мраморном море	Balkis, 2004; Гаврилова, 2005; 2010
<i>Salpingella decurlata</i> Jorgensen, 1924	Эвритермный	Впервые – июль-август 2001 г. прибрежные воды Севастополя, Позже – в районе Новороссийска, Туапсе	Гаврилова, 2010; Селифонова, 2011a
<i>Tintinnopsis directa</i> Hada, 1934	Субтропический	Май 2002 г. – в открытой части моря. Позже в раоне Новороссийска, Туапсе достигает высокой численности.	Гаврилова, 2005; 2010; Селифонова, 2011a
<i>Tintinnopsis nudicauda</i> Paulmer, 1995	Субтропический	Август – октябрь 2001 г., прибрежные воды Севастополя; прибрежные воды у Большого Утриша	Гаврилова, 2005; 2010

первой в поверхностных водах (при температуре 19.5°C) составляла 5500 экз. м<sup>-3</sup>. Этот вид широко распространен в неритической зоне Индийского океана, Южной Атлантике, Мексиканском заливе, Средиземном и Японском морях, но в Черном море отмечен впервые [Селифонова, 2012]. Второй вид распространен в неритической зоне Тихого океана, Южной Атлантике, Мексиканском заливе и Средиземном море [Селифонова, 2011a].

Чужеродные виды тинтиннид в последние годы регулярно встречаются в акваториях крупных портовых городов Новороссийска, Севастополя и Туапсе. Некоторые из них появляются эпизодически, а другие, как, например, *E. lususundae*, *E. tubulosus* и *T. directa*, достигают высокой численности в отдельные годы, вытесняя местные виды. Большое количество чужеродных видов раковинных инфузорий отмечено в Новороссийской бухте, где доля тинтиннид в летне-осеннее время может достигать 40% суммарной численности инфузорий [Селифонова, 2011a].

В сообществе черноморских тинтиннид в настоящее время новые виды составляют до 36% от всего видового состава. Чаще всего они встречаются в прибрежных районах, прежде всего в загрязненных кутовых участках бухт, где наблюдается их «цветение» [Гаврилова, 2005, 2010; Селифонова, 2011a, 2012].

#### Голомезозоопланктон

Представители голомезозоопланктона довольно регулярно проникают

с мрамороморскими водами из Средиземного моря и те из них, которые способны были выжить какое-то время в условиях Черного моря, регистрировались главным образом, в прибосфорском районе. Так в 1960-1997 гг. обнаружено 59 видов *Copepoda* в прибосфорском районе, а многие из этих видов отмечены были также во всей южной части Черного моря, но ни об одном из них в настоящее время нельзя говорить как о натурализовавшемся в Черном море [Kovalev et al., 1998] (Табл. 4).

В последнее десятилетие 46 видов средиземноморских и мрамороморских *Copepoda* были также обнаружены при исследованиях в южной части Черного моря [Загородняя и др., 2003, Tarkan et al., 2005]. Но в настоящее время все эти виды могут быть отнесены лишь к мигрантам, хотя и довольно регулярным, заносимым с мрамороморскими водами.

Однако в последние десятилетия средиземноморские виды зоопланктона все чаще стали отмечаться и в других районах Черного моря. Так в 1999 г. в северо-восточной части в районе Геленджика были обнаружены три вида средиземноморских *Copepoda*: *Euchaeta marina* (Prestandrea, 1833), *Rhincalanus nasutus* (Giesbrecht 1888), *Pleuromamma gracilis* (Claus, 1863) [Шиганова, 2000]. *Euchaeta marina* и *Pleuromamma gracilis* уже были ранее найдены в прибосфорских водах [Kovalev et al., 1998], а третий вид был отмечен в Черном море впервые. Наиболее вероятно, все они были занесены с балластными водами и не натурали-

**Таблица 4.** Список средиземноморских *Copepoda*, найденных в Черном море (с поправками из [Kovalev et al., 1998]). Ссылки по Kovalev et al., 1998: 1 – Павлова, 1964, 1965; Павлова и Бардина, 1969; 2 – Ковалев и др., 1976; 3 – Ковалев, 1971; 4 – Ковалев и др., 1987; 5 – Porumb, 1980; 6 – Kovalev et al., 1998; N – новые находки [Kovalev et al., 1998]. (Виды даны, следуя современной номенклатуре по WoRMS.)

Таксон	Ссылка					
	1	2	3	4	5	6
<i>Mesocalanus tenuicornis</i> (Dana, 1849)					+	
<i>Neocalanus gracilis</i> Dana		+				
<i>Nannocalanus minor</i> Claus				+		
<i>Eucalanus</i> sp.					+	
<i>Mecynocera clausi</i> Thompson				+	+	

<i>Paracalanus nanus</i> Sars				+	+	
<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbr. 1898					+	
<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana)	+	+	+			
<i>Clausocalanus paululus</i> Farr.		+	+	+		
<i>Clausocalanus sp.</i> (Brady)		+		+		+
<i>Clausocalanus pergens</i> Farr.		+		+		+
<i>Clausocalanus parapergens</i> Frost, Flem		+				
<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Claus)				+		
<i>Calocalanus pavo</i> Dana	+	+	+	+	+	
<i>Calocalanus plumulosus</i> Claus					+	
<i>Calocalanus pavoninus</i> Farr.	+		+			
<i>Calocalanus plumatus</i> Shmel.		+		+		
<i>Calocalanus (tenuis?)</i> Farr.			+			
<i>Microcalanus pusillus</i> O.Sars						N
<i>Ctenocalanus vanus</i> Giesbr					+	+
<i>Aetideus armatus</i> Boeck						N
<i>Euchaeta marina</i> Prestandrea						N
<i>Phaenna spinifera</i> Claus					+	
<i>Scolecithrix danae</i> Lubb		+				
<i>Temora stylifera</i> Dana				+		
<i>Metridia lucens</i> Boeck						N
<i>Pleuromamma abdominalis</i> Lubb				+		
<i>Pleuromamma gracilis</i> Claus				+		+
<i>Pleuromamma sp.</i>		+				
<i>Centropages typicus</i> Kroyri				+		+
<i>Lucicutia flavicornis</i> Claus			+			
<i>Lucicutia gemina</i> Farr				+		
<i>Euterpina acutifrons</i> Claus	+	+	+	+		
<i>Candacia ethiopica</i> Dana		+				
<i>Microsetella gracilis</i> Dana	+	+	+	+		+
<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1847)		+				
<i>Paroithona parvula</i> Farr.					+	
<i>Oithona sp.</i>		+	+			+
<i>Oncaea obscura</i> Farr.						N
<i>Triconia minuta</i> Gieshr.	+	+	+	+		+
<i>Triconia dentipes</i> Giesbr.	+	+	+	+		+
<i>Triconia similis</i> Sars		+	+	+		
<i>Oncaea media</i> Giesbr.		+				
<i>Monothula subtilis</i> Giesbr.		+				
<i>Oncaea curva</i> Sars		+				
<i>Triconia conifera</i> Giesbr.	+		+	+	+	
<i>Oncaea mediterranea</i> Claus	+		+	+	+	
<i>Monothula subtilis</i> Giesbr.					+	
<i>Oncaea venusta</i> Philippi					+	
<i>Corycaeus furcifer</i> Claus	+	+	+		+	
<i>Corycaeus latus</i> Dana		+		+		
<i>Corycaeus typicus</i> Kroger	+		+	+		
<i>Corycaeus flaccus</i> Giesbr.	+		+			
<i>Corycaeus clausi</i> F. Dahl	+		+			
<i>Corycaeus limbatus</i> Brady				+		
<i>Corycaeus sp.</i>	+		+	+		
<i>Farranula gracilis</i> Dana		+				
<i>Farranula rostrata</i> Claus				+		
<i>Corycella sp.</i>	+		+			
<b>59 ВИДОВ</b>						



Рис. 1. *Microsetella norvegica*.



Рис. 2. *Branchiostoma lanceolatum*.

зовались, так как не были найдены в последующие годы [Shiganova, 2008].

В мае-июне 2001 г. во время экспедиции НИС «Кнор» 33 средиземноморских вида Copepoda были обнаружены в пробах, взятых в западной части Черного моря. Все особи были найдены в хорошем состоянии при черноморской солености [Selifonova et al., 2008].

В прибрежных водах Крыма также обнаружены планктонные чужеродные виды, вероятно, средиземноморского происхождения. В настоящее время не известно, смогли ли они натурализоваться. Среди них Harpacticoda: *Amphiascus tenuiremis* Brady & Robertson D., 1880), *Sarsamphiascus parvus*, *Leptomesochra tenuicornis* Sars G.O., 1911, *Idyella pallidula* Sars G.O., 1905, *Ameiropsis sp.*, *Proameira simplex* Norman & Scott T., 1905), планктонные Cyclopoida: *Oithona brevicornis* Giesbrecht, 1892, *O. lumifera* (Baird, 1843), *O. setigera* Dana, 1852 и другие Copepoda *Clausocalanus arcuicornis* (Dana, 1849), *Scolecetrix sp.* Виды сем. Clausidiidae были обнаружены у берегов Крыма в последние годы, а *Rhincalanus sp.*, *Triconia minuta* Giesbrecht, 1893 – в районе острова Змеиный. Одних видов найдено по несколько экземпляров, других – лишь по одной особи [Загородняя, Колесникова, 2003].

Во время наших исследований 30 августа 2010 г. на разрезе от Голубой бухты в слое 0–160 м над глубиной 500 м (44, 513 с. ш.; 37, 933 в. д.)

при температуре 26°C нами были обнаружены несколько экземпляров средиземноморского вида *Microsetella norvegica* (Boeck, 1864), широко распространенного вида от бореальных до Антарктических вод, повсеместно отмеченного в Средиземном море, включая Эгейское и Адриатическое моря

[<http://copepodes.obs-banyuls.fr/en/fichesp.php?sp=1827>] (рис. 1). Представители рода *Microsetella* уже ранее были обнаружены в Черном море (табл. 4). Также на этом же разрезе в слое 0–160 м над глубиной 500 м при температуре 26°C в планктонной пробе были выловлены экземпляры ланцетника *Branchiostoma lanceolatum* (Pallas, 1774) длиной 1.5–5 мм (рис. 2), ранее не отмечавшегося в Черном море, но обитающего в Средиземном море.

Таким образом, с повышением температуры все больше и больше средиземноморских видов зоопланктона обнаруживается в южном, северо-западном и северо-восточном районах Черного моря в хорошем состоянии. Вектор их появления наверняка не известен, некоторые из них могли быть сброшены с балластными водами, другие проникли с нижнебосфорским течением из Мраморного или Средиземного морей. Однако, из мезозоопланктона, кроме ранее натурализовавшейся *Acartia tonsa* Dana, в настоящее время можно только *Oithona brevicornis brevicornis* Giesbrecht, 1891 отнести к натурализовавшимся в Черном море видам Copepoda.

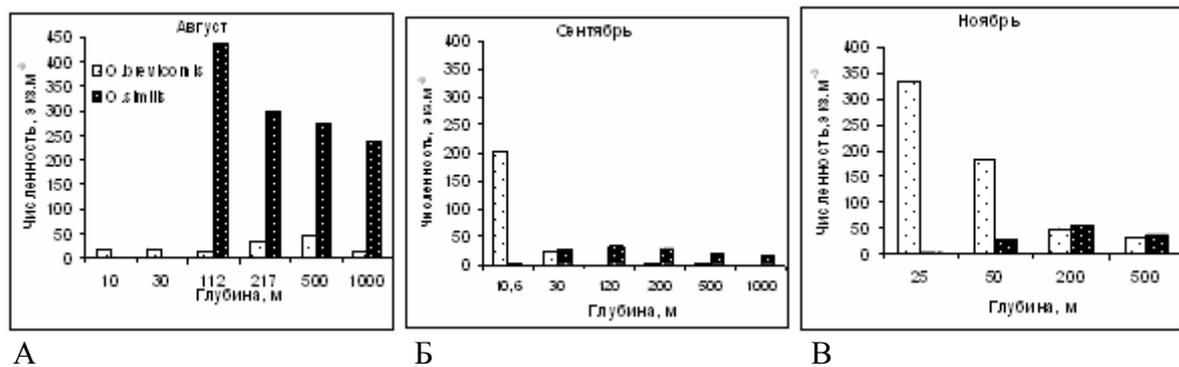


Рис. 3. Изменение численности *O. brevicornis brevicornis* и *O. similis* (экз. м<sup>-3</sup>) на разрезе от Голубой бухты в августе (А), сентябре (Б) и ноябре (В).

Впервые *O. brevicornis brevicornis* была обнаружена в Черном море в Севастопольском заливе в 2001 г. [Загородняя, 2002]. В массовых количествах она развилась в этом районе в 2005–2006 гг. Ее численность в осеннее время достигла 42667 экз. м<sup>-3</sup> в центральной части Севастопольского залива. От середины сентября до конца 2006 г. *O. brevicornis brevicornis* составляла от 70%, достигая иногда 96–97% всего планктона Севастопольского залива [Altukhov, Gubanova, 2008; Gubanova, Altukhov, 2007]. Позже *O. brevicornis brevicornis* распространилась и достигла высокой численности также в районе Новороссийска, Туапсе [Селифонова, 2009а, б]. В ноябре 2009 г. в Новороссийском порту ее численность достигла 3500–10 000 экз. м<sup>-3</sup>, в заливах Туапсе, Геленджика и Анапы – 2500–5500 экз. м<sup>-3</sup>. В 2009–2010 гг. наблюдалось массовое развитие *O. brevicornis brevicornis* у Болгарских и Румынских берегов [Михнева, Стефанова, 2012]. В феврале-марте 2010 г. в районах Новороссийска и Туапсе численность *O. brevicornis brevicornis* уменьшилась до 200 экз. м<sup>-3</sup> (данные с коэффициентом на недолов). А с конца августа до декабря 2010 г. вид доминировал в мезозоопланктоне, составляя 80–85% общей численности. Его максимальная численность в Новороссийской бухте в сентябре достигала 30 тыс. экз. м<sup>-3</sup>, в Геленджикской и Анапской бухтах и в районе о. Змеиного – 22–27.6 тыс. экз. м<sup>-3</sup>. В августе 2010 г. отмечено

появление *O. brevicornis brevicornis* в Азовском море. В августе-сентябре 2010 г. в районе портов Новороссийск и Туапсе численность ее достигла 17 600 экз. м<sup>-3</sup>, в районе северо-восточного шельфа и района Тамани – 3500–7200 экз. м<sup>-3</sup> [Селифонова, 2011б].

В Голубой бухте *O. brevicornis brevicornis* впервые нами была обнаружена во второй половине августа 2010 г. (рис. 3А). Ее численность была значительно выше в прибрежных водах, составляя 15–20 экз. м<sup>-3</sup>, дальше от берега ее численность уменьшалась и в пробах преобладала *O. similis* (рис. 3А). С сентября до конца ноября ее численность возросла в прибрежных водах до 336 экз. м<sup>-3</sup> (рис. 3Б, 3В).

Таким образом, *O. brevicornis brevicornis* расширяет ареал в северной части Черного моря, занимая нишу *O. nana*, исчезнувшей после вселения *Mnemiopsis leidyi*.

*O. nana* доминировала в прибрежных водах до появления *Mnemiopsis leidyi* (рис. 4). Это эвритермный вид, небольших размеров, встречавшийся в прибрежных водах практически круглогодично, достигавший пика развития в августе – октябре [Гресе, Федорина, 1979; Пастернак, 1983]. *O. nana* была основным кормом для личинок рыб [Tkach et al., 1998]. Уменьшение ее численности началось еще до вселения мнемииопсиса, а после первого пика его развития в 1989 г. она исчезла из всех районов Черного моря. В настоящее время эту нишу в прибрежных водах начинает занимать

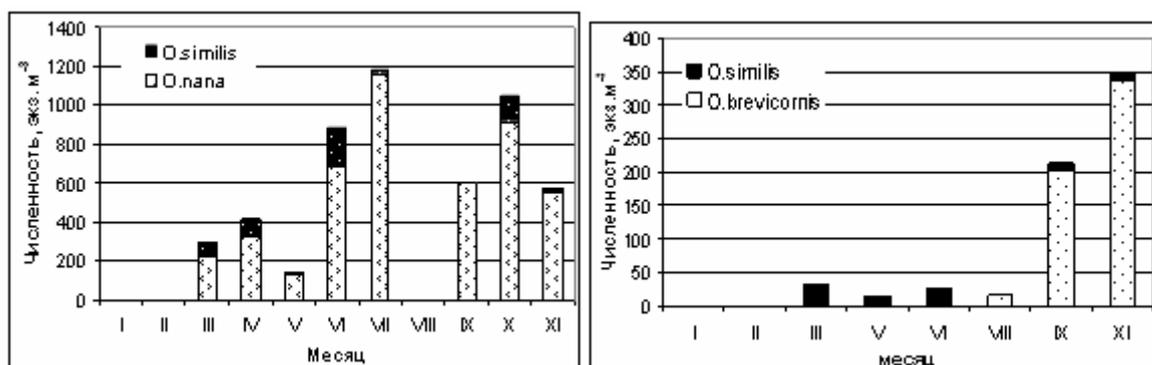
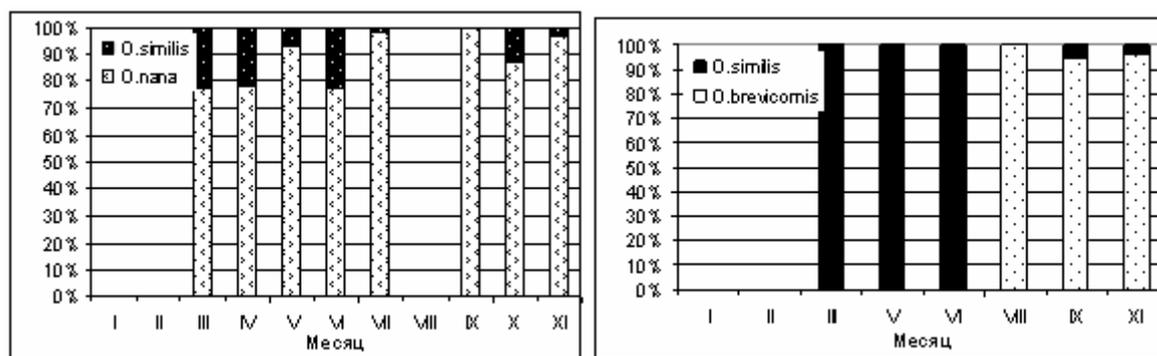


Рис. 4. Сезонное изменение численности и соотношения видов: слева *O. nana* и *O. similis* [Пастернак, 1983]; справа – *O. brevicornis brevicornis* и *O. similis* в прибрежных водах.



А

Б

Рис. 5. А. Процентное соотношение *O. nana* и *O. similis* [Пастернак, 1983]; Б. *O. brevicornis brevicornis* и *O. similis* в пробах из прибрежных вод.

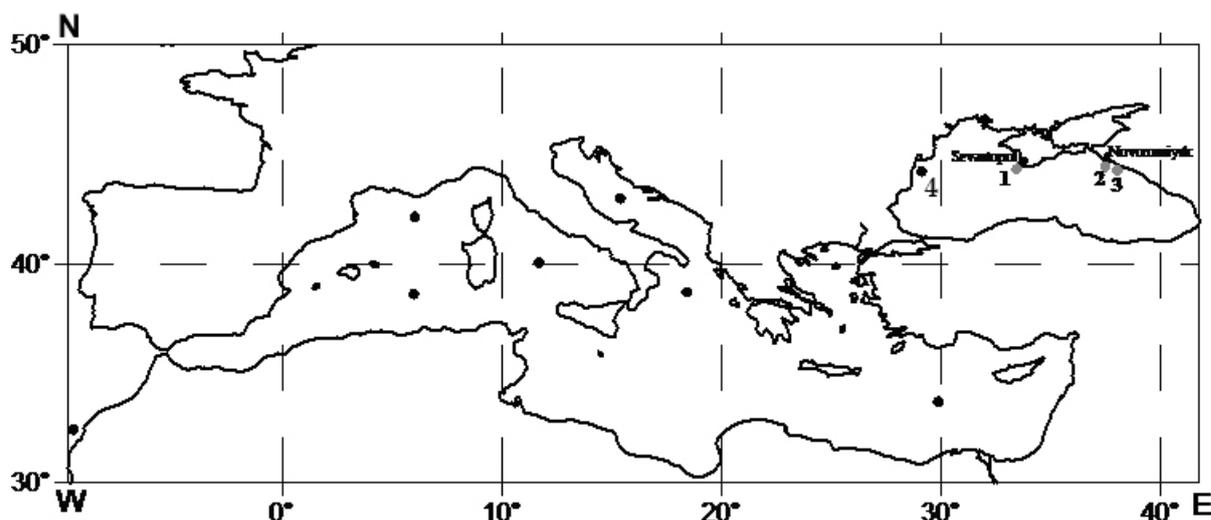


Рис. 6. Распространение *O. brevicornis brevicornis* в Средиземном и Черном морях и прилежащих районах Атлантического океана [<http://copepodes.obs-banyuls.fr/en/fichesp>]. В Черном море: 1 – [Gubanova, Altukhov, 2007]; 2 – [Селифонова, 2009; 20116] (Туапсе, Тамань, Геленджик, Керченский полив. Азовское море), 3 – наши находки; 4 – [Михнева и Стефанова, 2012].

эпипелагический неритический вид *O. brevicornis brevicornis*, развивающийся также в прибрежье и достигающий максимальных значений

в сентябре – декабре. Встречается вид в широком диапазоне температуры и солености (<http://copepodes.obs-banyuls.fr/en/fichesp.php?sp=1773>).

*O. brevicornis brevicornis* появился в наших пробах во второй половине августа и был встречен в прибрежье над глубиной 10 м и более, а также и на глубоководных станциях с глубинами до 1000 м в тотальных ловах до верхней границы сероводородного слоя. Причем вклад *O. similis* в суммарную численность двух представителей рода *Oithona* составлял менее 1% в прибрежье (рис. 4, 5). При широком расселении *O. brevicornis brevicornis* может стать ценным кормом для личинок рыб, заменив *O. nana*.

*O. brevicornis brevicornis*, вероятно, занесена из Средиземного моря, причем с балластными водами, а не с течениями, так как в Эгейском и Мраморном морях этот вид не встречается (рис. 6). В настоящее время нами проводится генетический анализ экземпляров этого вида, выловленных в Черном и Средиземном морях.

В последние годы возникла новая тенденция: в Черном море стали появляться отдельные экземпляры представителей желетелого планктона – тепловодных видов *Stenophora* и *Scyphozoa* из Средиземного моря. Так, в июле 2009 г. сцифомедуза *Chrysaora hysoscella* (Linnaeus, 1766) была впервые обнаружена в прибофорском районе [Öztürk, Topaloglu, 2009]. До этого в 2000 г. она была впервые обнаружена в Мраморном море [Inanmaz et al., 2002] и последующие годы неоднократно отмечалась в нем [Öztürk, Topaloglu, 2009]. До недавнего времени этот вид не расширял свой ареал и не наносил ущерба экосистеме Средиземного моря. Но с начала 2000 г. он начал распространяться все шире в Средиземном море, проникнув в турецкую часть Эгейского моря, затем – в Мраморное море [Öztürk, Topaloglu, 2009]. *Chrysaora hysoscella* – зоопланктофаг, поглощающий широкий спектр зоопланктонных организмов, способен жить в условиях пониженной солености [<http://www.nhm.ac.uk/nbn>], так что натурализация его в Черном море вполне вероятна.

Средиземноморский гребневик *Bolinopsis vitrea* (L. Agassiz, 1860) был впервые обнаружен в 2007 г. в прибофорском районе. *Bolinopsis vitrea*, вероятно, проник с течениями из Эгейского моря через Мраморное в Черное. В 2010 г. экземпляры этого вида были найдены в прибрежных водах Болгарии, куда они могли быть занесены как с течениями, так и с балластными водами [Öztürk et al., 2011].

Появление новых представителей желетелого планктона из Средиземного моря вызывает наибольшую тревогу. В последние годы уже несколько подобных видов проникло из Средиземного моря в Мраморное. Среди них как средиземноморские виды: *Scyphozoa*: *Chrysaora hysoscella*, *Paraphyllina ransoni* Russell, 1956, *Trachymedusae*: *Liriope tetraphylla* Chamisso & Eysenhardt, 1821 и три представителя средиземноморских *Hydrozoa*: *Aglaura hemistoma* Péron & Le Sueur, 1810, *Neoturris pileata* (Forskål, 1775), *Solmundella bitentaculata* (Quoy & Gaimard, 1833), так и лессепский мигрант представитель *Scyphozoa* *Cassiopea andromeda* (Forskål, 1775) [Ozgun, Ozturk, 2008; Öztürk, Topaloglu, 2009; Isinbillir et al., 2010]. Так что нельзя исключать появление каких-то из этих видов и в Черном море. При проведении мониторинга странами Черноморского бассейна необходимо обращать внимание на появление подобных видов.

### Макрофиты

Список новых для Черного моря видов макрофитов [Мильчакова, 2002] включает 38 новых видов, обнаруженных после ревизии в 1975 г. [Калугина-Гутник, 1975]. Как из этого списка, так и из более поздних работ наибольшее число обнаруженных средиземноморских видов, вероятно, проникших с течениями, натурализовалось в прибрежных водах Анатолийского побережья Турции [Aysel, 1995; Taskin et al., 2008]. Их доля достигла 26% от общего числа

зарегистрированных здесь макрофитов, общее число составляет 36 видов: зеленых водорослей Chlorophyceae 13 видов, бурых Fucophyceae – 10 видов, красных Rhodophyceae – 13 видов. В этих находках наблюдается существенное увеличение почти вдвое числа видов из родов *Cladophora*, *Ulva*, *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Cystoseira* и *Sargassum*, многие из которых играют ключевую роль в донных сообществах прибрежных экосистем Средиземного моря. Большинство новых видов относится к теплолюбивым, субтропическим видам и служат индикаторами переходной зоны между бореальной и тропической структурой вод (табл. 5) [Мильчакова, 2002; 2009]. В исследованиях средиземноморских видов макрофитов и видов, проникших в Средиземное море, число указанных видов для южной части Черного моря (турецких прибрежных вод) значительно больше [Gallardo et al., 1993; Garreta et al., 2001; Golani et al., 2002; algaebase.org].

Распространение новых видов из прибрежного района в другие

районы Черного моря может происходить с течениями, с обрастаниями судов или балластными водами. В случае распространения с течениями, они должны выноситься с наиболее мощной западной и восточной ветвями нижнебосфорского течения и тогда значительное число находок следовало бы ожидать у берегов Болгарии. Однако здесь обнаружено только 4 новых вида (табл. 5), что, скорее всего, объясняется почти полным отсутствием альгологических исследований [Denchev et al., 1994]. Всего у берегов Румынии, Болгарии и Украины обнаружено 9 новых видов *Cladophora*, все они эвригалинные и эврибионтные, и, кроме того, служат индикаторами эвтрофных вод [Калугина-Гутник, 1975; Bavari et al., 1991; Aysel, 1995; Мильчакова, 2002; 2009].

В 2003–2004 гг. во время исследований макрофитобентоса прибрежной зоны Черного моря в районе Туапсе и Большого Сочи было идентифицировано 59 видов макрофитов. Из них 23 вида принадлежат к отделу

**Таблица 5.** Чужеродные виды макрофитов средиземноморского происхождения в Черном море (названия уточнены по algaebase.org и WoRMS)

Вид	Толерантность к t° C	Год заноса, район обнаружения	Ссылки на обнаружение
<b>Класс Chlorophyceae</b> Сем. Chaetophoraceae <i>Eugomontia sacculata</i> Kornmann, 1960	Умеренно-водный	Прибрежные воды Болгарии	Калугина-Гутник, 1975; 1979
Сем. Ulvaceae <i>Ulva kylinii</i> (Bliding) Hayden, Blomster, Maggs, P.C.Silva, M.J.Stanhope & J.R.Waaland, 2003 = <i>Enteromorpha kylinii</i> Bliding, 1948	Субтропический	Прибрежные воды Румынии, Болгарии; Турции, начало 1990-х гг.	Зинова, Димитрова-Конаклиева 1975; Bavari et al., 1991; Aysel et al., 1995; Мильчакова, 2002; algaebase.org
<i>Ulva curvata</i> (Kützing) De Toni, 1889	Субтропический	Прибрежные воды Турции, 1990 г.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Ulva fasciata</i> Delile 1813	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Taskin et al., 2008; algaebase.org
Сем. Cladophoraceae <i>Cladophora flexuosa</i> (O.F.Muller) Kulz, 1880	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Taskin et al., 2008; algaebase.org

<i>Cladophora fracta</i> (O.F.Muller ex Vahl) Kützing, 1843	Субтропический	Прибрежные воды Румынии, Турции, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing 1843 var. <i>glomerata</i>	Эвритермный	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Cladophora ruchingeri</i> (C.Agardh) Kützing 1845	Субтропический	Прибрежные воды Румынии, Турции, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn.) Kützing 1865	Субтропический	Прибрежные воды Румынии, Турции, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Cladophora lehmanniana</i> (Linden- berg) Kützing var. <i>effusa</i> Kützing, 1849	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; Guiry, 2001; algaebase.org
<i>Cladophora pellucida</i> (Hudson) Kützing 1843	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; Guiry, 2001
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing 1843	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Gallardo et al., 1993; Aysel et al., 1995; Guiry, 2001; algaebase.org
<i>Cladophora ruchingeri</i> (C.Agardh) Kützing, 1845	Эвритермный	Турецкие, румынские воды, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; algaebase.org
<i>Cladophora rupestris</i> var. <i>mediterranea</i> Kützing 1849		Румынские воды, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; Caraus, 2002; algaebase.org
<b>Класс Fucophyceae</b> Сем. Corynophlaeaceae <i>Leathesia mucosa</i> J.Feldm var. <i>mucosa</i>	Умеренно-водный	Прибрежные воды Турции, Румынии, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; Gallardo et al., 1993; algaebase.org
Сем. Chaetophoraceae <i>Cutleria adspersa</i> (Mert.) De Notaris, 1842	Субтропический	Прибрежные воды Украины, Турции, начало 1990-х гг.	Ribera et al., 1992; Миничева, Еременко, 1993; algaebase.org
<i>Cutleria chilosa</i> (Falkenberg) P.C.Silva 1957	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; Ribera et al., 1992; algaebase.org
Сем. Cystoseiraceae <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizamuddin 1975	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Guiry, 2001; algaebase.org
<i>Cystoseira corniculata</i> (Wulf.) Zanard	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Cystoseira ruchingeri</i> (C.Ag.) Kütz.	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Taskin et al., 2008; algaebase.org
<i>Cystoseira schiffneri</i> G.Hamel, 1939	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Ribera et al., 1992; Aysel et al., 1995; algaebase.org

Сем. Sargassaceae Kutz. <i>Sargassum acinarium</i> (L) C.Ag. Weyler 1854 = S. Ag. f. linifolium (Turn.) C.Ag.	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Sargassum hornschuchii</i> C.Agardh, 1820	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<b>Класс Rhodophyceae</b> Сем. Ceratiaceae <i>Ceratium flaccidum</i> (Kutz.) Ardiss	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Ceramium cimbricum</i> H.E.Petersen f. cimbricum = C. fastigiatum Harv Var. fastigiatum	Субтропический	Прибрежные воды Болгарии, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; algaebase.org
<i>Ceratium tenerrimum</i> (G.Martens) Okamura var tenerrimum	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Compsothamnion thuyoides</i> (Sm.) Nageli	Умеренно-водный	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
Сем. Dasyaceae <i>Dasya ocellata</i> (Gratel.) Harv	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
Сем. Rhodomeiaceae <i>Neosiphonia elongella</i> (Harv.) M.S.Kim et I.K.Lee= <i>Polysiphonia elongella</i> Harv.)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Garreta et al., 2001; algaebase.org
<i>Polysiphonia deusta</i> (Roth) Spreng	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Garreta et al., 2001; algaebase.org
<i>Polysiphonia paniculata</i> Montagne	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Garreta et al., 2001; Taskin et al., 2008; algaebase.org
<i>Polysiphonia stricta</i> (Dillw.) Grev.= <i>P. urceolata</i> (Lightf. Ex Dillw.) Grev.)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Polysiphonia subulata</i> (Ducl.) P.Crouan et H.Crouan = <i>P. violacea</i> (Roth) Grev	Субтропический	Прибрежные воды Румынии, начало 1990-х гг.	Bavari et al., 1991; algaebase.org
<i>Polysiphonia tenerrima</i> Kutz	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; algaebase.org
<i>Polysiphonia tripinnata</i> J.Ag	Субтропический	Прибрежные воды Турции, начало 1990-х гг.	Aysel et al., 1995; Garreta et al., 2001; algaebase.org

Chlorophyta, 6 видов – Phaeophyta, 30 видов – Rhodophyta. 31 вид водорослей обнаружен в данном районе впервые, один вид является новым для флоры макрофитов Черного моря. При сравнении с данными, полученными другими авторами в этом районе в 1960–1970-х гг. выявлена трансформация флоры района из олигосапробной в мезосапробную, увеличение видового разнообразия зеленых водорослей, локальный сдвиг флоры от субтропической к тропической [Лисовская, Никитина, 2007].

Таким образом, в настоящее время, как для чужеродной, так и для черноморской флоры макрофитов характерно увеличение числа тепловодных видов и появление новых видов субтропического и даже тропического происхождения, занесенных из Средиземного моря в последние десятилетия. К натурализовавшимся средиземноморским видам в нашем обобщении отнесены 29 видов макрофитов, обнаруженных в течение ряда лет в прибрежных водах Турции [Ribera et al., 1992; Aysel, 1995; Guiry, 2001; Taskin et al., 2008], и 9 видов, найденных у берегов Болгарии, Румынии, Украины [Калугина-Гутник, 1975; Bavari et al., 1991; Миничева и Еременко, 1993; Мильчакова, 2002; Caraus, 2002].

#### **Зообентос (включая личинок)**

Через Босфор из Мраморного и Средиземного моря проникают пелагические личинки многих видов донных животных. Часть из них находит в прибосфорском районе благоприятный субстрат и оседает. Если плотность поселения этих видов достаточная, то при наличии благоприятных условий они образуют устойчивые скопления. Если в прибосфорский район проникают единичные экземпляры личинок донных животных, то численность выросших из них взрослых особей настолько низкая, что не обеспечивается встреча противоположных полов. Это приводит

к постепенному вымиранию популяции. В результате, в прибосфорском районе нередко регистрировали отдельные экземпляры средиземноморских бентосных видов, которые не встречались при последующих исследованиях [Чухчин, 1984]. И все же в прибосфорском районе живет большое число представителей зообентоса, проникших из Средиземного моря и отмеченных только в этом районе Черного моря. Среди них можно назвать следующие:

– 18 видов прибосфорских гастропод, которые по зоогеографическому происхождению распределяются следующим образом: пять средиземноморских субтропических *Scissurella costata*, Orbigny, 1824, *Proneritula westerlundi* (Brusina, 1900), *Alvania cimex* (Linnaeus, 1758), *Doto paulinae* Trinchese, 1881, *Calmella cavolini* (Vérany, 1846), одиннадцать – средиземноморско-бореальных *Diodora graeca* (Linné, 1758), *Calliostoma granulatum* (Born, 1778), *Aporrhais pespelecani* (Linnaeus, 1758), *Turritella communis* Risso, 1826, *Euspira fusca* (Blainville, H.M.D. de, 1825), *Trophonopsis muricata* Locard, 1892, *Tritonalia erinacea* (Linne, 1758), *Tritia incrassata* (Muller, 1776), *Cylichnina cylindracea* Pennant, 1777), *Philine quadripartita* Ascanius, 1772, *Leiostraca glabra* = *Eulima glabra* (da Costa, 1778), два – средиземноморско-лузитанских *Payraudeutia intricate* (Don, 1803), *Mitrella scripta* (Linnaeus, 1758) [Чухчин, 1984].

– 22 вида средиземноморских Bivalvia, ареал которых ограничен также прибосфорским районом [Киселева, 1979].

– 2 вида Anisopoda: *Leptochelia mergellinae* Smith, 1960 и *Pseudotanaïs borceai* Vacescu, 1960, их ареал ограничен прибосфорским районом [Маккаева, 1979].

– 30 видов средиземноморских Polychaeta. Среди них уже в 1960-е гг. была обнаружена полихета *Sternaspis scutata* Ranzani, 1817 [Киселева, 1957].

– 1 вид офиуры *Ophiothrix fragilis* (Abildgaard, 1789), проникшей в прибосфорский район уже в 1960-е гг. [Киселева, 1979].

– 1 вид Scaphopoda; живет только в прибосфорском районе [Киселева, 1979].

– 11 видов Ostracoda [Киселева, 1979].

– 1 вид Asteroidea [Киселева, 1979].

– 3 вида Ophiuroidea [Киселева, 1979].

– 8 из 14 видов иглокожих Echinodermata из списка, указанного для Черного моря, встречается только в прибосфорском районе [Киселева, 1979].

В течение последних лет обнаружено еще 4 представителя Echinodermata, ранее не отмечаемых в Черном море: *Arbacia lixula* (L., 1846), *Echinaster (Echinaster) sepositus* L., 1758, *Amphiura filiformis* O.F. Müller, 1776, *Asterina gibbosa* Pennant, 1777 [Öztürk, 2006; Sergin, Kideys, 2010] (табл.6).

В южной части Черного моря недавно были обнаружены экземпляры средиземноморской креветки *Palaemon longirostris* H. Milne-Edwards, 1837 [Sergin et al., 2007].

Двустворчатые моллюски *Anadara transversa* (Say, 1822) (Bivalvia: Arcidae) были обнаружены как в прибосфорской, так и в северо-западной частях Черного моря. Вероятно, особи проникли с течениями из Эгейского моря [Öztürk, 1998; Александров, 2004]. Индо-тихоокеанский вид *Anadara cornea* (Reeve, 1844) был сначала обнаружен как лессепский мигрант в Эгейском море, а затем и в южной части Черного моря [Öztürk, 1998].

Таким образом, наблюдается тенденция увеличения бентосных средиземноморских видов в прибосфорском районе, южной и северо-западной частях Черного моря. Интересны находки видов моллюсков, проникших из Тихого океана, и первоначально натурализовавшихся в Средиземном море.

Как ранее, так и особенно в последние годы, некоторые виды,

встречавшиеся только в прибосфорском районе, начинают проникать в другие районы Черного моря, в первую очередь в северо-западный. Так, 3 вида Amphipoda – *Synchelidium maculatum* Stebbing, 1906, *Megamphopus cornutus* Norman, 1869, *Deflexilodes gibbosus* Chevreux были обнаружены сначала только в прибосфорском районе, а затем проникли к западным берегам Крыма и восточным берегам Кавказа. В этом же районе был обнаружен представитель амфипод, ранее не отмеченный ни в одном из районов Черного моря – *Microprotopus maculatus* Norman, 1867 [Грезе, 1966; Грезе, Федорина, 1979]. Позднее среди видов Amphipoda, ранее отмеченных в прибосфорском районе, *Colomastix pusilla* Grube, 1864 в современных сборах был указан для северо-западного побережья Крыма и Керченского предпроливья [Ревков, 2003] (табл. 6).

Усоногий рачок *Verruca spengleri* Darwin 1854, известный первоначально только в районе Босфора, был впоследствии обнаружен в больших количествах у побережья Крыма [Якубова, 1948]. Представитель Izoopoda *Gnathia bacescoi* Kussakin, 1969 встречался только в прибосфорском районе, а с 1969 г. был отмечен в прибрежных водах Крыма [Zaitsev, Alexandrov, 1998]. Представитель Pantopoda *Anoplodactylus petiolatus* (Kroyer, 1844), ранее отмечавшийся только в прибосфорском районе, в 1986 г. был обнаружен у берегов Крыма близ Ялты на глубине 10–20 м в сообществе *Chamelea gallina* (L.) [Сергеева, 1992].

Три вида Bivalvia, встречавшиеся только в прибосфорском районе были обнаружены в единичных экземплярах в прибрежных водах Крыма. Среди них: *Clausinella fasciata* (Da Costa, 1778) (Карадаг, 1990 г. глубина 11 м), *Hiatella rugosa* (Linnaeus, 1767) (Севастопольская бухта, 2001 г. глубина 4 м) [Ревков, 2003] и *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758) (Керченское предпроливье, биотоп ракуши и илистого песка, глубина 10–35 м [Терентьев, 1998].

**Таблица 6.** Чужеродные виды – представители бентоса средиземноморского происхождения, обнаруженные в течение последних десятилетий в Черном море (названия уточнены по WoRMS)

Вид	Толерантность к t° С	Год заноса, район обнаружения	Ссылки на обнаружение
Класс Echinoidea, Сем. Asteroidea <i>Asterias rubens</i> (Linneus, 1758)	Субтропический	Прибосфорский район, 1996, 2003 г.	Albayrak, 1996; Karhan et al., 2007
Сем. Asterinidae <i>Asterina gibbosa</i> Pennant, 1777	Субтропический	Прибосфорский район, вдоль турецкого побережья Черного моря в последние годы	Sergin, Kideys, 2010
Сем. Amphiuroidae <i>Amphiura filiformis</i> (O.F. Müller, 1776)	Субтропический	Прибосфорский район, вдоль турецкого побережья Черного моря в последние годы	Sergin, Kideys, 2010
Класс Bivalvia, Сем. Mytilidae <i>Mytilus edulis</i> Linne, 1758	Субтропический	Прибрежные воды Одессы, 2001 г.	Александров, 2004
Сем. Veneridae <i>Clausinella fasciata</i> (Da Costa, 1778)	Субтропический	Прибосфорский район, побережье Крыма, 1990 г.	Ревков, 2003
Сем. Hiatellidae <i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, побережье Крыма, Севастопольская бухта, 2001 г.	Ревков, 2003
Сем. Cardiidae <i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linnaeus, 1758)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, Керченское предпроливье	Терентьев, 1998
Сем. Anadarae <i>Anadara demiri</i> (Piani, 1981)	Субтропический	Прибосфорский район, прибрежные воды Турции, северо-западная часть, 1998 г.	Öztürk, 1998; Александров, 2004
<i>Anadara cornea</i> (Reeve, 1844)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, 1998 г.	Öztürk, 1998
Класс Polychaeta, Сем. Capitellidae <i>Capitellethus dispar</i> (Ehlers, 1907)	Субтропический	Прибосфорский район, 1972 г.	Öztürk, 1998
Сем. Spionidae <i>Streblospio gynobranchiata</i> Rice et Levin, 1998	Субтропический	Севастопольская бухта, 2007 г.	Болтачева, 2008
Сем. Spionida <i>Polydora cornuta</i> Bocs 1802	Субтропический	Балаклавская бухта, 2007 г.	Мурина, 2008
Crustacea, Decapoda <i>Paleamon longirostris</i> H. Milne-Edwards	Субтропический	Прибосфорский район, 2007 г.	Sergin et al., 2007
Crustacea, Decapoda <i>Sirpus zariquieyi</i> Gordon, 1953	Субтропический	Прибосфорский район, 2000 г.	Zaitsev & Ozturk, 2001
Класс Amphipoda, Сем. Oedicerotidae <i>Synchelidium maculatum</i> Stebbing, 1906	Субтропический	Прибосфорский район, западные берега Крыма, восточные берега Кавказа	Грезе, Федорина, 1979

Сем. Oedicerotidae <i>Deflexilodes gibbosus</i> Chevreux	Эвритермный	Прибосфорский район, западные берега Крыма, восточные берега Кавказа	Грезе, Федорина, 1979
Сем. Photidae <i>Megamphopus cornutus</i> Norman, 1869	Субтропический	Прибосфорский район, западные берега Крыма, восточные берега Кавказа	Грезе, Федорина, 1979
Сем. Microprotopidae <i>Microprotopus maculatus</i> Norman, 1867	Субтропический	Прибосфорский район, западные берега Крыма, восточные берега Кавказа	Грезе, Федорина, 1979
Отр. Cirripedia, Сем. Verrucidae <i>Verruca spengleri</i> Darwin 1854	Субтропический	Прибрежные воды Турции, Крыма	Якубова, 1948
Класс Bivalvia, Сем. Veneridae <i>Clausinella fasciata</i> (Da Costa, 1778)	Субтропический	Прибосфорский район, прибрежье Крыма, 1990 г.	Ревков, 2003
<i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus, 1767)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, прибрежье Крыма, Севастопольская бухта, 2001	Ревков, 2003
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Linnaeus, 1758)	Субтропический	Прибрежные воды Турции, Керченское предпроливье	Терентьев, 1998

Представитель Polychaeta *Streblospio gynobranchiata* Rice et Levin, 1998 (Spionidae) был обнаружен в Севастопольской бухте в 2007 г. на двух станциях, где он образовал достаточно высокие по численности скопления (средняя плотность поселения 259 экз.м<sup>-2</sup>, максимальная – 1675 экз.м<sup>-2</sup> при солености 14.3–17.7‰ [Болтачева, 2008]. Этот вид известен из Мексиканского залива, в 2003 г. он впервые был найден у берегов Турции в Эгейском море [Cinar et al., 2005].

Другой вид многощетинковых червей *Streblospio sp.* (Polychaeta: Spionidae) был обнаружен в Новороссийском порту Черного моря в 2001 г. В 2007 г. этот вид был опять обнаружен в Новороссийском порту. Плотность поселения его была уже высокая и достигала 9 тыс. экз.м<sup>-2</sup> [Мурина, 2008].

Еще один вид многощетинковых червей *Polydora cornuta* Vocs 1802 (Polychaeta, Spionida) был найден как в Эгейском море у берегов Турции, так и в Балаклавской бухте Черного моря, причем он был массовым в Балаклавской бухте. Авторы делают

предположение, что вид мог проникнуть давно и ошибочно идентифицировался как автохтонный вид *P. ciliata* (Johnston, 1838) [Болтачева, Лисицкая, 2007]. Позднее этот вид был также обнаружен и в районе Туапсинского порта [Селифонова, 2009a, b]. Таким образом, эти два вида многощетинковых червей были занесены в Эгейское море с балластными водами, а затем, возможно, и в Черное. Хотя, не исключено и независимое вселение в Черное море (табл. 6).

В наших исследованиях в 2000 г. в северо-восточной части Черного моря были обнаружены экземпляры Ostracoda: *Philomedos globosa* [Шиганова, 2000].

В районе, прилегающем к Голубой бухте, в слое 0–108 м 30 августа 2010 г. над глубиной 112 м были выловлены личинки средиземноморских Polychaeta *Polygordius lacteus* Schneider, 1868, личинки Ascidiacea, личинки брюхоногих моллюсков *Creseis acicula* (Rang, 1828) (Pteropoda). Вероятно, эти личинки представителей зообентоса были сброшены с балластными водами.

### Рыбы

Ряд средиземноморских видов рыб совершают регулярные нагульные и/или нерестовые миграции в Черное море. Это, прежде всего, ценные крупные хищные рыбы средиземноморско-атлантическая ставрида *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), атлантическая пелагида *Sarda sarda* (Bloch, 1793), луфарь *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), атлантическая скумбрия *Scomber scombrus* (Linnaeus, 1758), средиземноморская скумбрия *S. japonicus colias* Gmelin, 1789). Иногда в северо-западной и западной частях моря были отмечены меч-рыба *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 и даже ее нерест [Гордина, Багнюкова, 1992], обыкновенный тунец *Thynnus thynnus* (Linnaeus, 1758), средиземноморская смарида *Spicara maena* (L. 1758), *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) [Световидов, 1964]. С конца 1980-х гг. численность мигрирующих рыб значительно уменьшилась, большая часть видов практически перестала заходить в Черное море из-за падения запасов мелких пелагических рыб после появления гребневика *Mnemiopsis leidyi* [Shiganova, Bulgakova, 2000]. Однако в последние годы условия для нагула улучшились в связи с увеличением запасов мелких пелагических рыб, что вызвано снижением пресса промысла и вселением гребневика *Beroe ovata* Mayer 1912, уменьшившего численность *M. leidyi* [Шиганова и др., 2003]. В результате некоторые из средиземноморских видов опять появились как в западной части моря (средиземноморско-атлантическая ставрида *Trachurus trachurus*, атлантическая пелагида *Sarda sarda*, луфарь *Pomatomus saltatrix*) [Abaza et al., 2006], так и в северо-западной и северо-восточной (ставрида *Trachurus trachurus*, атлантическая пелагида *Sarda sarda*, луфарь *Pomatomus saltatrix*, средиземноморская смарида *Spicara maena* (L., 1758), *Sardina pilchardus*, петропсаро *Centrolabrus trutta* (Lowe, 1834), черноголовый троепер

*Tripterygion tripteronotus* (Risso, 1810)). Эти рыбы – сезонные мигранты из Средиземного моря и не относятся к вселенцам, хотя большинство из них играют или, по крайней мере, играли существенную роль в трофодинамике черноморской экосистемы. В настоящее время происходит расширение нагульного и нерестового ареала некоторых из вышеупомянутых видов в Черном море в связи с повышением температуры [Öztürk, Öztürk, 1996; Болтачев и др., 1999; 2000; Болтачев, Юрахно, 2002; Пашков, 2001, Надолинский, 2004, Boltachev, 2006; 2009].

Так, с 1999 г. три средиземноморских вида рыб появились и активно размножаются в прибрежных водах Крыма: дорадо *Sparus aurata* Linnaeus 1758, сальпа *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) и губач *Chelon (=Mugil) labrosus* (Risso, 1827) [Boltachev, 2006]. Если дорадо отмечался и ранее в северо-западной части Черного моря [Световидов, 1964], то губач или толстогубая кефаль – нет. Малек губача *Chelon labrosus* был впервые пойман в октябре 1981 г. в заливе Донузлав. А в октябре 1983 г. в районе Севастополя во время подводных наблюдений отмечали уже стаи губача из 10–15 рыб [Салехова, 1987]. С 1999 г. губач стал регулярно встречаться в береговой зоне Севастополя. Его подход к крымским берегам приурочен к маю и уже в начале лета вид можно встретить от мыса Айя до мыса Херсонес как единично, так и в стаях по 40–50 особей. Во второй половине лета он теперь встречается в смешанных скоплениях с черноморскими видами кефалей. Обычно в таких стаях доминирует сингиль, до 10–20% особей составляет губач и единично встречается лобан. Как правило, эти стаи собираются на глубинах в среднем от 3 до 6 м над каменистым дном, поросшим водорослями. Преобладают особи губача средних промысловых размеров 30–40 см, массой 1000–1300 г. К ноябрю численность вида снижается, и в зимние месяцы он у Крыма не

встречается. Довольно регулярно этот вид отмечается в южной части Черного моря. Видимо, происходит постепенное освоение этим видом Черного моря для нагула с возвращением в холодные сезоны в Средиземное море для нереста [Болтачев, 2003a,b].

Сальпа также не была отмечена в прибрежных водах Крыма [Boltachev, 2006]. Ранее отмечены ее единичные находки у берегов Турции, Грузии, Болгарии и Румынии [Георгиев, 1954; Световидов, 1964]. Впервые был выловлен экземпляр сальпы в сентябре 1999 г. ставным неводом в Балаклавской бухте [Болтачев, 2003a]. В настоящее время численность сальпы быстро растет в прибрежных водах Крыма. В 2005 г. во время подводного плавания были замечены большие стаи сальпы по 100–150 экземпляров. В феврале 2006 г. экземпляр сальпы длиной 23.5 см был выловлен в открытой части Балаклавы [Boltachev, 2006].

Небольшие стаи или отдельные экземпляры дорадо в настоящее время можно часто встретить в заливе Балаклавы и прилежащих к нему прибрежных водах. Летом при подводном плавании можно наблюдать нерестовое поведение дорадо. Рыба активно развивается в прибрежных водах Крыма. В январе 2004 г. дорадо впервые был выловлен в Днестровско-Бугском эстуарии. Вероятно, дорадо и сальпа в настоящее время в теплые зимы могут зимовать в прибрежных водах Крыма [Boltachev, 2006].

Средиземноморский светлый горбыль *Umbrina cirrosa* был однажды найден в Черноморском биосферном заповеднике в 1962 г. [Ткаченко, 1994]. Летом 1999 г. самка с икрой длиной (*L*) 43.5 см была поймана в бухте Пшада [Пашков, 2001].

В прибрежных водах Крыма были отмечены три вида рыб, ранее в Черном море не наблюдавшиеся. Среди них два экземпляра красной барракуды *Sphyraena pinguis* были выловлены донным тралом в Балаклавском заливе в

августе 1999 г. Этот типично индо-тихоокеанский вид, проникший в Эгейское море через Суэцкий канал как лессепский мигрант, а затем, вероятно, и в Черное море [Boltachev, 2009]. Этот лессепский мигрант, появившийся в водах около Палестины в 1931 г., в настоящее время все шире распространяется в восточной части Средиземного моря, включая Эгейское море [Golani et al., 2002]. В южной части Черного моря отмечены экземпляры *Sphyraena obtusata* [Ozturk, 2006], но возможно, это один и тот же вид, так как первоначально Болтачевым найденные экземпляры были определены тоже как *Sphyraena obtusata* и только после детального анализа были переопределены как *Sphyraena pinguis* [Болтачев, 2009].

В январе 1999 г. экземпляр северного путассу *Micromesistius poutassou* длиной 15.7 см был выловлен над глубиной 60 м в окрестностях Балаклавы. Этот типичный атлантический бореальный вид широко распространенный в Средиземном море, вероятно, проник из Средиземного моря. Путассу совершает длительные миграции; известен как стеногалинный и эвритермный вид, встречающийся при океанической солености не менее 33‰, и впервые был обнаружен при солености 18‰ [Болтачев и др., 1999; Boltachev, 2006]. Объяснить появление этого вида в Черном море можно двояко. С одной стороны, рыбы могли мигрировать в Черное море из Мраморного или Средиземного морей, или, что более вероятно, учитывая их малые размеры, могли быть завезены с балластными водами [Boltachev, 2006].

Третий вид – это коралловая рыба-бабочка *Heniochus acuminatus*. Экземпляр длиной 76 мм был выловлен ставным неводом в Балаклавском заливе в октябре 2003 г. Это типично тропический индо-тихоокеанский вид, и условия Балаклавского залива для него мало пригодны. Эта рыба, вероятнее всего, была завезена с балластными водами [Boltachev, 2006].

Ряд средиземноморских видов были занесены в последние годы и, вероятно, их можно отнести к натурализовавшимся в Черном море. Среди них средиземноморский, или золотой, бычок *Gobius auratus* Risso, который был впервые обнаружен в зарослях прибрежных донных водорослей в районе Крыма в начале 1970-х гг. [Гордина, 1974], а с 2000-х гг. он постоянно встречается в северо-восточной части моря в больших количествах [Надолинский, 2004].

В последние годы, очевидно, ихтиофауна прибрежной зоны Крыма пополнилась еще несколькими средиземноморско-атлантическими видами. Единичные особи зеленой собачки (*Parablennius incognitus*), в том числе самец, охраняющий икру в гнезде, впервые обнаружены в 2002 г., но уже на следующий год вид в массовых количествах наблюдался на открытых участках побережья от Севастополя до Фиолента. *Parablennius incognitus* стал отмечаться в турецких водах и появился в водах Абхазии [Ozturk, 2006; Богородский, 2006]. С 2008 г. в Мартыновой бухте на участке, где установлены мидийные коллекторы, отмечается красноротый бычок *Gobius cruentatus* Gmelin, 1789, который годом ранее был также обнаружен в районе мыса Толстый и в Севастопольской бухте [Boltachev, 2009]. Красноротый бычок недавно был найден и у берегов Турции [Ozturk, 2006].

В 2006 г. в бухте Казачья выловлены 5 экземпляров золотистого бычка *Gobius xanthocephalus* Heymer & Zander, 1992 и более 20 наблюдалось визуально. Экземпляры золотистого бычка впервые в Черном море выловлены у берегов Абхазии примерно в эти же годы [Богородский, 2006].

В Севастопольской бухте встречены 2 самки и самец обыкновенной морской иглы *Syngnathus acus* L. [Болтачев, 2009]. Происхождение этого вида точно не установлено. Он указывается для Черного моря FNAM [1986] и Т.С. Рассом [1993], но без описания мест

находок. Если это *Syngnathus acus*, то, вероятно, этот вид был завезен из северо-восточной части Атлантического океана. Если это *Syngnathus acus rubescens*, то это средиземноморский вид и мог быть завезен из него.

Впервые один экземпляр эндемика дальневосточных морей – китайского полосатого трехзубого бычка *Tridentiger trionocephalus* (Gill, 1859) был выловлен в 2006 г. в эстуарии кутовой части Севастопольской бухты, но в последующих ловах, проводимых здесь круглогодично дважды в месяц, этот вид отсутствовал и был отнесен к категории случайных видов. Однако в конце июля 2008 г. в Старосеверной бухте при сборе мидий со свай причала в одной из раковин был обнаружен другой экземпляр, который в живом виде вместе со створками мидии был доставлен в ИНБИОМ. Анализ показал, что это довольно крупный самец китайского трехзубого бычка: TL 85.0 мм, SL 65.0 мм. Внутренние поверхности обеих створок мидии на 80–85% были покрыты однослойной кладкой икры в количестве около 8 тыс. шт. и после пересадки в аквариум самец активно начал ухаживать за икрой. Через 4 дня произошел массовый выклев личинок. В августе в Старосеверной и в эстуарии Севастопольской бухт было выловлено 17 особей вида и несколько десятков наблюдалось визуально. Полосатый бычок встречался преимущественно на сваях, покрытых мидиями, и в случае опасности прятался в их друзах. Таким образом, достоверно установлено, что вид натурализовался в Севастопольских бухтах. Проникновение этого вида может быть связано со сбросом балластных вод, либо с несанкционированным выпуском нескольких экземпляров аквариумистами. Таким образом, 6 вселившихся видов рыб относятся к демерсальным донным и придонным видами. Представители Gobiidae и Blenniidae – мелкие демерсальные рыбы, живущие около

дна, поэтому они, вероятно всего, были завезены с балластными водами [Boltachev, 2009].

В румынских водах неоднократно отмечался усатый центракант *Centracanthus cirrus* Rafinesque, 1810, также, вероятно, проникший из Средиземного моря. Центракант уже значительно увеличил численность в литоральной зоне Румынии [Abaza et al., 2006] и турецкой части Черного моря [Ozturk, 2006]. Впервые развивающаяся икра усатого центраканта была найдена

в центральной части моря в июне 1982 г. [Цокур, 1988].

Таким образом, новым явлением стало расширение ареалов и увеличение продолжительности пребывания в Черном море средиземноморских мигрантов в связи с повышением температуры, что особенно важно в зимнее время. Девять средиземноморских рыб как проникших с течениями, так и сброшенных с балластными водами, авторы находок относят к натурализовавшимся в

**Таблица 7.** Чужеродные виды рыб средиземноморского происхождения в Черном море (названия уточнены по Fishbase и WoRMS)

Вид	Толерантность к t° С	Год заноса, район обнаружения	Ссылки на обнаружение
Сем. Mugilidae <i>Chelon (=Mugil) labrosus</i> (Risso, 1827)	Субтропический	Впервые пойман в октябре 1981 г. в заливе Донузлав. С 1983 г. отмечали стаи губача из 10–15 рыб. С 1999 г. регулярно нерестится в Черном море	Салехова, 1987; Boltachev, 2006
Сем. Sparidae <i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus 1758)	Субтропический	Ранее были единичные находки у берегов Турции, Грузии, Болгарии, Румынии, в 1999 г. отмечен впервые у Крыма, в настоящее время численность растет	Fishbase, FAO, Boltachev, 2006; Ozturk, 2006
Сем. Centracanthidae <i>Centracanthus cirrus</i> Raffinesque	Субтропический	Прибрежные воды Турции, Одессы, Румынии в 2005 г.	Цокур, 1988; Abaza et al., 2006; Radu, 2006 (pers. com.)
Сем. Gobiidae <i>Gobius auratus</i> Risso	Субтропический	Впервые обнаружен в 1967. В прибрежье Крыма, Турции широко распространен в 2000-е гг.	Гордина, 1974; Fishbase
Сем. Gobiidae <i>Gobius cruentatus</i>	Субтропический	Прибрежье Крыма, Турции с 2007 г.	Boltachev, 2009; Fishbase
Сем. Gobiidae <i>Gobius xanthocephalus</i>	Субтропический	Прибрежные воды Турции, 1998 г., у берегов Абхазии и в Казачьей бухте в 2006 г.	Öztürk, 1998; Boltachev, 2009
Сем. Gobiidae <i>Tridentiger irigonocephalus</i> (Gill, 1859)	Субтропический	Севастопольская бухта в 2006 г.	Boltachev, 2009
Сем. Blenniidae <i>Parablennius incognitus</i> Bath, 1968	Субтропический	Прибрежье Крыма, Турции в 2002 г.	Богородский, 2006; Boltachev, 2006; Ozturk, 2006
Сем. Syngnathidae <i>Syngnathus acus</i> L.	Эвритермный	Впервые в 1986 г. в северо-восточной части моря, в прибрежье Крыма в 2005 г.	Расс, 1993; Boltachev, 2006



Рис. 7. Хронология вселения чужеродных видов в Черное море.

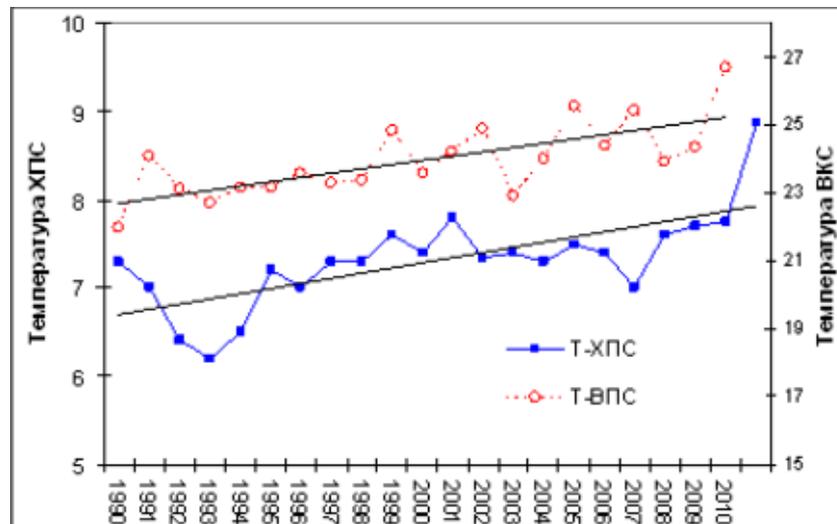


Рис. 8. Межгодовые изменения температуры (°C) верхнего перемешанного слоя (ВКС) и холодного промежуточного слоя (ХПС) Черного моря [Данные предоставлены Л.С. Москаленко ЮО ИОРАН и А.Г. Зацепиным ИО РАН].

Черном море. Однако, для полной уверенности необходимы дальнейшие полевые и таксономические исследования этих видов.

В последние годы наметилась новая тенденция – появление индо-тихоокеанских видов рыб, мигрирующих из Средиземного моря, куда они попали как лессепские мигранты, или занесены в Черное море с балластными водами. Точный вектор их появления не установлен.

### Обсуждение

Анализируя происхождение чужеродных видов в Черном море, можно выделить следующие основные

события, способствующие их проникновению и натурализации (рис.7). Это нарушение состояния экосистемы, связанное с эвтрофикацией и переловом хищных рыб и дельфинов с 1970-х гг.; конструирование танков для балластных вод на судах с начала 1980-х гг. и, наконец, повышение температуры поверхностного и холодного промежуточного слоя в последние десятилетия (рис. 8).

Чужеродные виды, имеющие средиземноморское происхождение, составляют наибольший процент (36%) среди всех чужеродных видов, встречающихся в настоящее время в Черном море. Их доля особенно

возросла в последние годы (рис.7). Это организмы, проникающие с течениями и с балластными водами, представленные фито- и зоопланктонными видами, макрофитами, зообентосом и рыбами (Табл. 8, 9).

Наибольшее их число встречается лишь в прибосфорской или в южной части Черного моря (табл. 8). Однако, в последнее десятилетие увеличивается число средиземноморских видов, отмеченных в западной, северо-западной и северо-восточной частях Черного моря. Основные векторы их проникновения – перенос с течениями или миграции и балластные воды (табл. 9).

Обнаружение средиземноморских видов в центральной и северной частях моря некоторые авторы объясняли их переносом системой черноморских течений из прибосфорского района Черного моря, куда они проникли из Мраморного моря с нижнебосфорским течением [Богданова, Шмелева, 1967]. Процесс трансформации этих вод был также описан с помощью балансовых моделей [Ivanov, Samodurov, 2001; Konovalov et al., 2006].

Согласно модели Иванова и Самодурова мрамороморские воды, вовлекая на своем пути черноморские, стекают до глубин, на которых

**Таблица 8.** Число средиземноморских видов, обнаруженных в южной части Черного моря (в основном в прибосфорском районе)

	<1960	1960–1970	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2009	Натурализовавшиеся виды
Фитопланктон		4			33		
Сорепода		15	19	12	7	51	
Желетельный планктон						2	?
Макрофиты					29		29
Бентос	3		81			6	87
Рыбы					5	9	4
<b>Всего</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>74</b>	<b>68</b>	<b>132</b>

**Таблица 9.** Число средиземноморских видов, обнаруженных в северо-западной, западной и северо-восточной частях Черного моря

	<1960	1960–1970	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010	Натурализовавшиеся виды
Микропланктон						6 (+2)	6 (+2)
Фитопланктон	2	4			19	10 (+11)	10 (+11)
Макрофиты			4		5		9
Сорепода						50 (+2)	1
Желетельный планктон						1	?
Зообентос		1	5	3		16 (+4)	11
Рыбы		1		3	1	7 (+4)	6
<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>90(+23)</b>	<b>43(+13)</b>

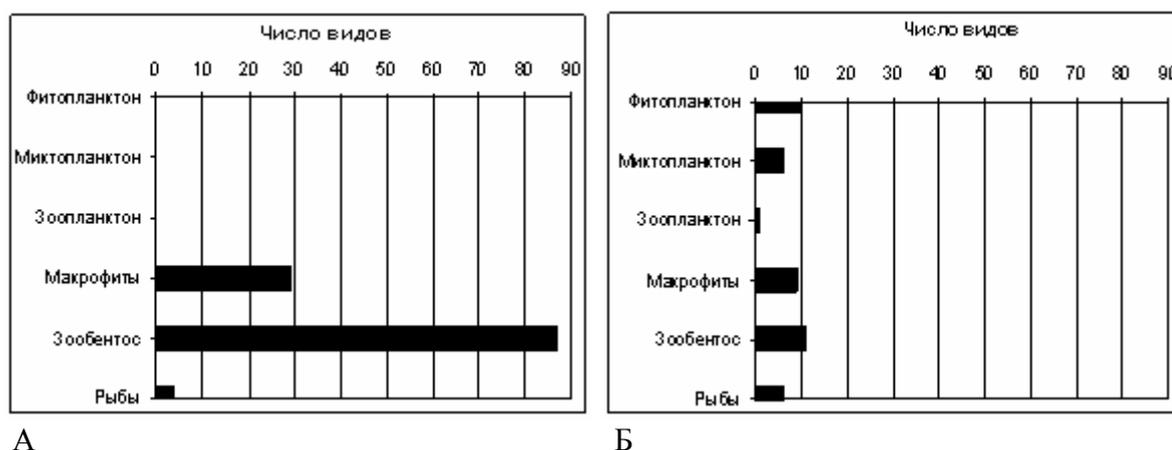
\* В скобках указаны виды, которых пока нельзя отнести к натурализовавшимся.

плотность плюма сравнивается с плотностью окружающей жидкости. Это происходит на глубинах от 100 до 500 м. Затем под действием сил плавучести движение плюма принимает вид интрузии, изопикнически распространяющейся горизонтально по акватории Черного моря. Выше 75–100 м интрузионного расслоения нижнебосфорского течения не наблюдается [Ivanov, Samodurov, 2001]. По мнению А.Г. Зацепина (персональное сообщение), виды, перемещаясь с водой по периферии большого циклонического круговорота, могут достигнуть берегов Крыма за неделю. Для выживания таких видов важно, чтобы они в результате турбулентного вовлечения могли быть вынесены в более высокие горизонты, иначе они могут погибнуть, опускаясь на глубину.

Исходя из наблюдений Коновалова с соавторами [Konovalov et al., 2006], латеральная интрузия средиземноморских вод очень хорошо прослеживается по более высокой температуре и солености и, особенно, по более высокому содержанию кислорода над пикноклином. В юго-западной части моря интрузия средиземноморских вод прослеживается по всем трем параметрам. В северо-западную часть вода по изопикнам проникает через центральную часть моря на север до района Одессы, там средиземноморская вода разбивается на линзы, где они идентифицируются над пикноклином лишь по содержанию кислорода на глубинах от вершины пикнохалоклина по холодному промежуточному слою (ХПС) до 600 м [Konovalov et al., 2006; А.Г. Зацепин, пер. сооб.]. На восток средиземноморские воды могут проникать со струями ОЧТ, также неся с собой средиземноморскую флору и фауну. Таким образом, планктонные виды могут проникнуть со средиземноморской водой достаточно далеко, и в результате последующего вертикального перемешивания или совершаемых ими вертикальных суточных миграций

покинуть их на любом отрезке пути. Таким образом, исходя из этих исследований, эвригалинные виды могут проникнуть, возможно, в центральную, юго-западную, юго-восточную и северо-западные части моря со струями или линзами средиземноморской воды. И все же появление средиземноморских видов в северной части Черного моря в большинстве случаев, наиболее вероятно, связано со сбросом их с балластными водами судов, так как новые средиземноморские виды, прежде всего, отмечаются в районах крупных портов. Кроме того, среди видов, обнаруженных в прибосфорском районе и в южной части моря вдоль турецкого прибрежного шельфа обнаружены и натурализовались представители зообентоса и макрофитов (рис. 9А), тогда как в остальных районах больше отмечены представители фито-, микро-, зоопланктона, рыб (рис. 9Б), которые могут проникнуть с балластными водами. Далеко не все виды можно отнести к натурализовавшимся, даже, несмотря на то, что некоторые из них способны давать локальные временные вспышки развития и доминировать в сообществе.

Анализируя, какие виды смогли натурализоваться, можно заключить, что из микропланктона смогли натурализоваться представители раковинных инфузорий, живущих в прибрежных районах. Из фитопланктона наибольшее число видов, давших вспышки развития, относятся к динофитовым, развивающимся в теплые сезоны, причем все они неритические виды, вегетирующие в прибрежных водах. Все обнаруженные виды динофитовых способны образовывать цисты. Из диатомовых неоднократно обнаруженные виды относятся к широко распространенным видам, встречающимся в широком диапазоне температур, включая низкие температуры [<http://botany.si.edu/references>].



**Рис. 9.** Число натурализовавшихся видов средиземноморского происхождения А – в прибосфорском районе; Б – в северной части Черного моря.

Из Copepoda смогла натурализоваться только эпипелагическая, также неритическая *O. brevicornis brevicornis*, заняв освободившуюся экологическую нишу исчезнувшей *Oithona nana*. *O. brevicornis brevicornis* обитает в широком диапазоне температур и солености [<http://copepodes.obs-banyuls.fr/en/fichesp>], обитает в поверхностном слое в основном в неритических водах, поэтому ее натурализация стала возможной. Ни один из видов Copepoda, живущих в открытых водах и совершающих протяженные суточные миграции, не натурализовался и, даже не наблюдалось присутствия подобных видов в течение сезона.

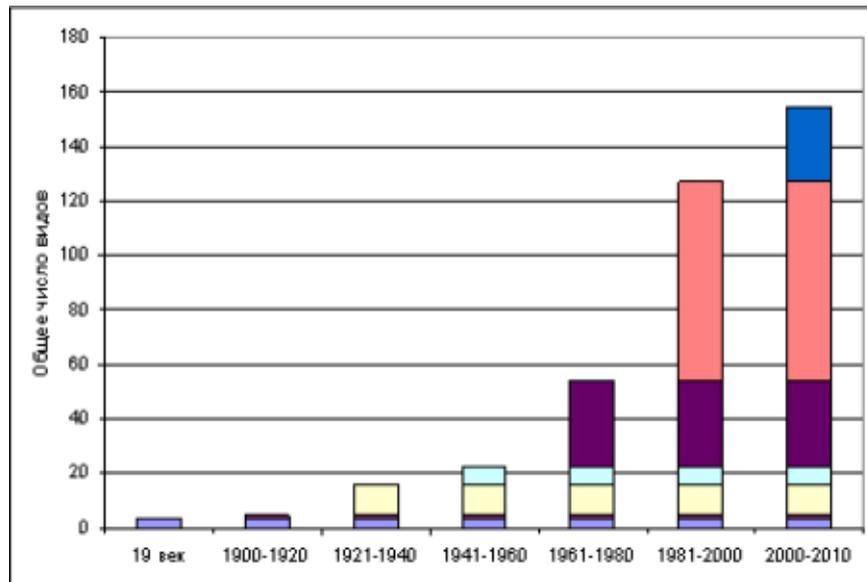
Из зообентоса, как правило, натурализуются виды, имеющие пелагических личинок, которые способны проникнуть с течениями или в балластных водах, или взрослые особи, которые могут быть перенесены в сообществе обрастаний судов. Личинки как при проникновении через пролив, так и при сбросе с балластными водами в шельфовых зонах способны натурализоваться в случае нахождения ими благоприятного субстрата при оседании и при наличии достаточного количества осевших особей, чтобы образовать устойчивые скопления обоих полов, необходимые для натурализации.

Макрофиты могут проникать как с обрастаниями судов, так и переноситься течениями. В настоящее время во флоре

макрофитов характерно увеличение числа появившихся тепловодных видов субтропического происхождения, занесенных из Средиземного моря (табл. 5).

Из рыб в прибрежных районах смогли натурализоваться мелкие придонные виды бычков, собачек, иглы *Syngnathus acus* L., сальпа *Sarpa salpa* и усатый центракант *Centracanthus cirrus* – рыбы, экологически близкие к черноморским. Остальные виды рыб – это сезонные мигранты, вероятно, вновь появившиеся и даже увеличившие время пребывания в Черном море в связи с повышением температуры и расширившие нерестовые и/или нагульные ареалы в Черном море. Остальные – это рыбы, сброшенные с балластными водами, судьба некоторых из них не известна.

Проникающие с течениями средиземноморские виды, как правило, не наносят ущерба экосистеме Черного моря, наоборот, при натурализации таких планктонных и бентосных видов добавятся новые кормовые организмы. Однако, появление и вспышки развития токсичных водорослей опасны для черноморской экосистемы. Увеличение численности желтелых в Средиземном море, расширение их ареала, проникновение в Мраморное море и последующее появление таких видов, как медуза *Chrysaora hysoscella* и *Bolinopsis vitrea* в южной и западной частях Черного моря служат тревожным сигналом [Shiganova, Ozturk, 2010].



**Рис. 10.** Кумулятивный график увеличения числа чужеродных видов за 20-летние промежутки в Черном море.

### Заключение

Если проследить хронологию вселения чужеродных видов в Черное море за двадцатилетние промежутки времени, то очевидно, что интенсивность их появления увеличилась после 1960-х гг. в 2.5 раза за 20-летний промежуток, что совпадает с началом антропогенного нарушения состояния его экосистемы. После введения балластных танков за последующие двадцать лет число чужеродных видов увеличилось в Черном море еще в 2.4 раза. С 2001 по 2010 г. число натурализовавшихся видов увеличилось в Черном море в 1.25 раза, что связано с интенсификацией судоходства и повышением температуры верхнего перемешанного и холодного промежуточного слоев Черного моря в последнее десятилетие. Это способствовало натурализации ряда термофильных видов, проникших с течениями или с балластными водами.

Если ранее натурализовались умеренноводные виды, то с повышением температуры стали появляться субтропические и даже тропические виды. То есть темп заноса новых чужеродных видов остается высоким в Черном море (рис. 10). Некоторые из вновь появившихся средиземноморских видов уже

натурализовались, однако, относительно большинства из них, которые отмечены в районах, отдаленных от Босфора, в настоящее время невозможно однозначно заключить, произошла ли их натурализация. Проникновение подобных видов через Босфор с течениями или с судами – это идущий в настоящее время процесс и пока делать заключение о натурализации того или иного подобного вида в большинстве случаев преждевременно.

При этом, регистрация всех таких видов крайне необходима для того, чтобы отследить процесс их проникновения, распространения и натурализации. Подобные находки служат сигналом к принятию решительных мер по контролю за сбросом балластных вод в портах черноморских стран и свидетельствуют о необходимости присоединения всех черноморских стран к конвенции по контролю балластных вод (принята 13 февраля 2004 г., Globallast).

### Благодарности

Работа была проведена при финансировании ГК № 14.740.11.0422 Шифр «2010-1.1-223-145-066», проекта Президиума РАН «Биоразнообразии», проекта ЕС PERSEUS.

### Литература

- Александров Б.Г. Проблема переноса водных организмов судами и некоторые подходы к оценке риска новых инвазий // Морський екологічний журнал. 2004. Т. 3. № 1. С. 5–17 (Украинский язык).
- Богданова А.К., Шмелева А.А. Гидрологические условия проникновения средиземноморских видов в Черное море // В кн.: Динамика вод и вопросы гидрохимии Черного моря. Киев: Наукова думка, 1967. С. 156–166.
- Богородский С.В. Обнаружение *Parablenius Incognitus (Blennidae)* у восточного побережья Черного моря, Северная Абхазия // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46, вып. 1. С. 22–28.
- Болтачёв А.П. Вероятные причины роста биологического загрязнения морских экосистем // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны. Тезисы докладов. Ростов-на-Дону. 2003а. С. 49–50.
- Болтачёв А.П. Ихтиофауна черноморского побережья Крыма. Таксономическое разнообразие // В сб.: Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (Черноморский сектор) / Под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской. Севастополь: ЭКОСИ-Геофизика, 2003b. С. 363–373.
- Болтачёв А.П. Уточнение видового статуса барракуды группы *Sphyraena obtusata*, найденной в Черном море // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 1. С. 135–137.
- Болтачёв А.П., Гаевская А.В., Зуев Г.В., Юрахно В.М. Северная путассу *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826) (Pisces, Gadidae) – новый для фауны Чёрного моря вид // Экология моря. 1999. Вып. 48. С. 79–82.
- Болтачёв А.П., Зуев Г.В., Корнийчук Ю.М., Гуцал Д.К. О находке круглой сардинеллы *Sardinella aurita* (Clupeidae) в Чёрном море у берегов Крыма // Вопр. ихтиол. 2000. Т. 40. № 2. С. 275–276.
- Болтачёв А.П., Юрахно В.М. Новые свидетельства продолжающейся медитерранизации ихтиофауны Чёрного моря // Вопр. ихтиол. 2002. Т. 42. № 6. С. 744–750.
- Болтачёва Н.А. Обнаружение нового вида-вселенца *Streblospio gynobranchiata* Rice et Levin, 1998 (Polychaeta: Spionidae) в Чёрном море // Морськ. екологічн. журн. 2008. Т. 7. № 4. С. 12.
- Болтачёва Н.А., Лисицкая Е.В. О видовой принадлежности *Polydora* (Polychaeta: Spionidae) из Балаклавской бухты (Чёрное море) // Морськ. екологічн. журн. 2007. Т. 6. № 3. С. 33–35.
- Вершинин А.О., Моручков А.А., Лейжфилд и др. Потенциально токсичные водоросли в прибрежном фитопланктоне северо-восточной части Черного моря в 2000–2002 гг. Океанология. 2005. Т. 45. № 2. С. 240–248.
- Вершинин А.О., Моручков А.А., Суханова И.Н., Камнев А. А., Паньков С.А., Мортон С.Л., Самдел Дж.С. Сезонные изменения фитопланктона в районе мыса Большой Утриш, Северо-Кавказского берега Черного моря в 2001–2002 // Океанология. 2004. Т. 44. № 3. С. 399–405.
- Вершинин А.О., Орлова Т.Ю. Токсичные и вредные водоросли в прибрежных водах России. Океанология. 2008. Т. 48(4). С. 568–582.
- Гаврилова Н.А. Новые виды тинтинид в Черном море // Экология моря. 2005. Вып. 69. С. 5–11.
- Гаврилова Н.А. Микрозоопланктон (Tintinnidae) // В кн.: Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей. Ростов-на-Дону: ЮНЦ, 2010. С. 63–69.
- Георгиев Ж.М. Нов вид пашата черноморска ихтиофауна (*Boops salpa* L.) Златоредица // Известия на Зоол. инс-т. 1954. Книга 3. С. 245–248.

- Георгиева Л.В. Фитопланктон проливов и прилежащих вод Средиземноморского бассейна: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Севастополь. 1979. 23 с.
- Георгиева Л.В. Видовой состав и динамика фитоценоза // В сб.: Планктон Черного моря / Под ред. А.В. Ковалева, З.З. Финенко. Киев: Наукова думка, 1993. С. 31–74.
- Гордина А.Д. Значение зарослевых биоценозов в воспроизводстве запасов рыб Черного моря: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Севастополь. 1974. 23 с.
- Гордина А.Д., Багнюкова Т.В. О нересте меч-рыбы *Xiphias gladius* в Чёрном море // Вопр. ихтиол. 1992. Т. 32. Вып. 4. С. 166.
- Грезе И.И. Фауна амфипод Черного моря в зоогеографическом аспекте // В кн.: Распределение бентоса и биология донных животных в Южных морях. Киев: Наукова Думка, 1966. С. 33–37.
- Грезе В.Н., Федорина А.И. Численность и биомасса зоопланктона // В кн.: Основы биологической продуктивности Черного моря. Киев: Наукова Думка, 1979. С. 157–163.
- Загородняя Ю.А. *Oithona brevicornis* в Севастопольской бухте – случайность или новый вселенец в Черное море? // Экология моря. 2002. Вып. 61. С. 43.
- Загородняя Ю. А., Колесникова Е.А. К проблеме проникновения чужеродных видов копепод в Черное море // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны. Тезисы докладов. Ростов-на Дону. 2003. С. 80–81.
- Зайцев Ю.П., Нестерова Д.А. Прокариотные зеленые водоросли – возбудители «цветения» воды в лиманах северо-западного причерноморья // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны. Тезисы докладов. Ростов-на Дону. 2003. С. 85–86.
- Зинова А.Д., Димитрова-Конаклиева С. Водоросли из Ахтопольского залива (юго-восточная Болгария). 2 // Новости систематики низших растений. 1975. 12. С. 119–123.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наукова думка, 1975. 248 с.
- Калугина-Гутник А.А. Макрофитобентос // В сб.: Основы биологической продуктивности Черного моря / Под ред. В.Н. Грезе. Киев: Наукова думка, 1979. С. 123–142.
- Киселева М.И. Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря // В сб.: Труды Севастопольской биол. станции / Под ред. В.А. Водяницкого. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1957. Т. 9. С. 59–111.
- Киселева М.И. Зообентос // В сб.: Основы биологической продуктивности Черного моря / Под ред. В.Н. Грезе. Киев: Наукова думка, 1979. С. 208–239.
- Ковалев А.В. К вопросу о проникновении планктонных животных в Черное море из Средиземного // Океанографические исследования в Тунисском канале. 1971. С. 120–122.
- Ковалев А.В., Георгиева Л.В., Балдина Е.П. Влияние водообмена через Босфор на состав и распределение планктона в прилегающих водах // Океанографические исследования в Тунисском канале и Босфоре. 1976. С. 181–189.
- Ковалев А.В., Шмелева А.А., Петран А. Зоопланктон западной части моря от Босфора до Дуная в мае 1982 г. // Динамика водных масс и продуктивность планктона Черного моря. 1987. С. 356–367.
- Кренева К.В. Новый для фауны Азовского моря вид раковинных инфузорий // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны. Тезисы докладов. Ростов-на Дону. 2003. С. 20–21.

- Кузьменко Л.В. Два вида динофлагеллят, новых для Черного моря // В кн.: Новости систематики низших растений. М.; Л: АН СССР. Ботан. ин-т, 1966. С. 51–54.
- Лисовская О.А., Никитина В.Н. Макрофитобентос кавказского побережья Черного моря в районе Туапсе и Большого Сочи // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2007. Серия 3. № 2. Биология. С. 22–33.
- Маккаеева Е.Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Черного моря. Киев: Наукова думка, 1979. 227 с.
- Матишов Г.Г., Селифонова Ж.П., Ерыгин В.В., Ерохин В.В., Берников В.С. Исследования водяного балласта в порту Новороссийска и некоторые аспекты биологического загрязнения Черного и Азовского морей // В сб.: Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива / Под ред. Г.Г. Матишева. Апатиты, 2004. Т. VII. С. 131–142.
- Мильчакова Н.А. О новых видах макрофитов Черного моря // Экология моря. 2002. Т. 62. С. 19–24.
- Мильчакова Н.А. Альгологические исследования в СБС-ИнБЮМ: от прошлого к настоящему // Морской экологич. журнал. 2009. 8(3). С. 71–76.
- Миничева Г.Г., Еременко Т.И. Альгологические находки в северо-западной части Черного моря // Альгология. 1993. 3. № 4. С. 83–87.
- Михнева В., Стефанова К. Видовое разнообразие и динамика на численность и биомассу мезозoopланктона перед болгарским бряг (2008–2010) // Известие на Съюза на учените. Варна. 2012. (in press)
- Мурина В.В. Находка многощетинного червя *Streblospio* sp. (Polychaeta: Spionidae) в Новороссийском порту Черного моря // Морський екологічний журнал. 2008. № 1. Т. VII. С. 46.
- Надолинский В.П. Структура и оценка запасов водных биоресурсов в северо-восточной части Черного моря: Дис. ... канд. биол. наук. 2004. 171 с.
- Павлова Е.В. О находках средиземноморских видов зоопланктона в Черном море // Зоологический журнал. 43. 11. 1964. С. 1710–1713.
- Павлова Е.В. Проникновение средиземноморских планктонных организмов в Черное море // Основные черты геологической структуры, гидрологических условий и биологии Средиземного моря. М.: Наука. 1965. С. 171–174
- Павлова Е.В., Бардина Е.П. Влияние водообмена через Босфор на распространение и состав зоопланктона в районе Босфора. Киев: Наукова Думка, 1969. С. 208–232.
- Павловская Т.В. Питание и размножение массовых видов инфузорий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Севастополь, 1971. 20 с.
- Павловская Т.В. Распределение микрозоопланктона в прибрежных водах Черного моря // Биол. моря. 1976. № 36. С. 75–83.
- Пастернак А.Ф. Сезонная динамика численности и биомассы зоопланктона у побережий Северного Кавказа // В кн.: Сезонные изменения черноморского планктона. М.: Наука, 1983. С. 139–174.
- Пашков А.Н. Ихтиофауна прибрежного шельфа Чёрного моря в полигалинных акваториях: Дисс. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО, 2001. 263 с.
- Поликарпов И.Г., Сабурова М.А., Манжос Л.А., Павловская Т.В., Гаврилова Н.А. Биологическое разнообразие микропланктона прибрежной зоны Черного моря в районе Севастополя (2001–2003 гг.) // В сб.: Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской. НАН Украины, ИнБЮМ. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. С. 16–42.

- Расс Т.С. Ихтиофауна Чёрного моря и некоторые этапы ее истории // В кн.: Ихтиофауна Черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия. Киев: Наукова думка, 1993. С. 6–16.
- Ревков Н.К. Таксономический состав донной фауны крымского побережья Черного моря // В сб.: Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской. НАН Украины, ИнБЮМ. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. С. 209–229.
- Салехова Л.П. Состав ихтиофауны в районе Карадагского государственного заповедника (Чёрное море) // Вопр. ихтиол. 1987. Т. 27. Вып. 6. С. 898–905.
- Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М.: Наука, 1964. 550 с.
- Селифонова Ж.П. *Oithona brevicornis* Giesbrecht (Copepoda: Cyclopoidea) в зоопланктоне портов северо-восточного шельфа Черного моря // Биол. внутренних вод. 2009а. № 1. С. 33–35.
- Селифонова Ж.П. Морские биоинвазии в водах Новороссийского порта Черного моря // Биол. моря. 2009b. Т. 35. № 3. С. 212–219.
- Селифонова Ж.П. *Amphorellopsis acuta* (Ciliophora: Spirotrichea: Tintinnida) – новый вид тинтинид в Чёрном море // Морськ. екологічн. журн. 2011а. Т. 10. № 1. С. 85.
- Селифонова Ж.П. Вселенец в Черное и Азовское моря – *Oithona brevicornis* (Giesbrecht) (Copepoda: Cyclopoidea) // РЖБИ. 2011b. С. 142–150.
- Селифонова Ж.П. Новый вид инфузорий *TINTINNOPSIS TOCANTINENSIS* Kofoid & Campbell, 1929 (CILIOPHORA: SPIROTRICHEA: TINTINNIDA) в Черном море // РЖБИ. 2012 в печати.
- Сеничева М.И. Состав и количественное развитие фитопланктона неритической зоны в районе Севастополя в осенне-зимний период 1968–1969 гг. // Биология моря (Киев). 1971. Вып. 24. С. 3–11.
- Сеничева М.И. Новые и редкие для Черного моря виды диатомовых и динофитовых водорослей // Экология моря. 2002. Вып. 62. С. 25–29.
- Сеничкина Л.Г. Фитопланктон чистых и загрязненных хозяйственно-бытовыми стоками вод в районе Ялты // Биология моря. 1973. Вып. 28. С. 135–150.
- Сергеева Н.Г. Характеристика донных сообществ Ялтинского залива в условиях антропогенного воздействия // В кн.: Многолетние изменения зообентоса Черного моря. Киев: Наукова думка, 1992. С. 138–170.
- Силкин В.А., Абакумов А.И., Паутова Л.А., Микаэлян А.С., Часовников В.К., Лукашева Т.А. Сосуществование черноморских и чужеродных видов в фитопланктоне северо-восточной части Черного моря: Анализ гипотез вселения // РЖБИ. 2011. № 3. С. 24–35.
- Сколка В.Х., Бодяну Н. Исследования фитопланктона прибрежной части Черного моря // Rev. biol. Acad. RPR. 1963. Т. 7. № 1. С. 89–104.
- Терентьев А.С. Видовое богатство и руководящие виды макрозообентоса в различных биотопах Керченского предпроливья Черного моря // Тр. ЮгНИРО. 1998. Вып. 44. С. 100–110.
- Теренько Л.М. Динофлагелляты – вселенцы в Черное море // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны. Тезисы докладов. Ростов-на-Дону. 2003. С. 135–136.
- Теренько Л.М. Инвазии планктонных диатомовых в прибрежную экосистему украинского региона Черного моря // Междунар. науч. конф. диатомологов России и стран СНГ «Морфология, клеточная биология, экология, флористика и история развития диатомовых водорослей». Минск, 10–15 сентября, 2007. Минск, 2007. С. 153–156.

- Теренько Л.М., Теренько Г.В. Видовое разнообразие планктонных фитоценозов в Одесском заливе Черного моря // Экология моря. 2000. Т. 52. С. 56–59.
- Ткаченко П.В. Редкие виды рыб Красной книги Украины, отмеченные в районе Черноморского биосферного заповедника // Экосистемы морей России в условиях антропогенного пресса (включая промысел): Сб матер. Всерос. научно-практич. конф. Астрахань, 1994. С. 334–336.
- Цокур А.Г. Первая находка икринок центраканта *Centracantus cirrus* Rafinesque (*Centracanthidae*) в Чёрном море // Вопр. ихтиол. 1988. Т. 28. С. 329–330.
- Чухчин В. Д. Экология брюхоногих моллюсков Черного моря. Киев: Наукова думка, 1984. 176 с.
- Шиганова Т.А. Некоторые итоги изучения биологии вселенца *M. leidy* (A. Agassiz) в Черном море // Гребневик *Mnemiopsis leidy* (A. Agassiz) в Азовском и Черном морях и последствия его вселения / Ред. С.П. Воловик. Ростов-на-Дону, 2000. С. 33–75.
- Шиганова Т. А. Чужеродные виды в экосистемах южных внутренних морей Евразии: Дисс. ... докт. биол. наук. М., 2009. 638 с.
- Шиганова Т.А., Мусаева Э.И., Булгакова Ю.В., Мирзоян З.А., Мартынюк М.Л. Гребневики вселенцы *Mnemiopsis leidy* (A. Agassiz) и *Beroe ovata* Mayer 1912 и их воздействие на пелагическую экосистему северо-восточной части Черного моря // Изв. АН. 2003. Сер. Биол. № 2. С. 225–235.
- Якубова Л.И. Особенности биологии прибосфорского участка Черного моря // Тр. Севастоп. биол. ст. / Под ред. В.А. Водяницкого. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1948. № 6. С. 274–285.
- Ясакова О.Н. Новые виды в составе фитопланктона северо-восточной части Черного моря // РЖБИ. 2010. № 3. С. 90–97.
- Abaza V., Boicenco L., Moldoveanu M., Timofte F., Bologa A. S., Sburlea A., Dumitrache C., Staicu I., Radu G. Evolution of Marine Biodiversity Status at the Romanian Black Sea Coast As Result of Anthropogenic Modifications in the Last Decades // 1<sup>st</sup> Biannual Sci. Conf. Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond. Commission on the Protection of the Black Sea Against pollution. Abstract. Istanbul. Turkey. 2006. P. 50–51.
- Albayrak S. Echinoderm fauna of the Bosphorus (Turkey) Oebalia. 1996. 22. P. 22–32.
- Altukhov, D.A., Gubanova A. D. *Oithona brevicornis* (Copepoda, Cyclopoida) – the new component of the Black Sea zooplankton // Joint ICES/CIESM Workshop to compare Zooplankton Ecology and Methodologies between the Mediterranean and the North Atlantic (WKZEM)". Hellenic Centre for Marine Research. Heraklion, Crete (Greece). 27–30 October 2008 (режим доступа: [http://www.st.nmfs.noaa.gov/plankton/wkzem/frame\\_abstracts/index.html](http://www.st.nmfs.noaa.gov/plankton/wkzem/frame_abstracts/index.html)).
- Aysel V., Erdugan H. Checklist of the Black Seaweeds. Turkey (1823–1994) // Tr. J. Botany. 1995. V. 19. P. 545–534.
- Balkis N., Tintinnids (Protozoa: Ciliophora) of the Buyukcekmece Bay in the Sea of Marmara // Sci. Mar. 68 (1). 2004. P. 33–44.
- Bavari A., Bologa A.S., Scolka H.V. A checklist of the benthic marine algae (except the diatoms) along the Romanian shore of the Black Sea. // Rev. Roum. Biol., Biol. veget. 1991. 36. No 1–2. P. 7–22.
- Boltachev A.P. Changes of features in ichthyofauna in the coastal sea waters of Crimea in the last decades // CIESM Workshop Monographs. Climate forcing and its impact on the Black Sea biota / Ed. F. Briand. Monaco. 2009. 39. P. 105–112.
- Boltachev A.P. The modern state and changes of ichthyofauna in coastal sea water of the Crimea (Black Sea) // 1<sup>st</sup> Biannual Sci. Conf. Black Sea Ecosystem

- 2005 and Beyond. Commission on the Protection of the Black Sea Against pollution. Abstract. Istanbul. Turkey. 2006. P. 114–116.
- Caraus I. The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie* 7. 2002. P. 1–694.
- Cho E.S., E. Costas. Rapid monitoring for the potentially ichthyotoxic dinoflagellate *Cochlodinium polykrikoides* in Korean coastal waters using fluorescent probe tools // *J. Plankton Res.* 2004. 26. P. 175–180.
- Cinar M.E., Bilecenoglu M., Ozturk B., Katagan T., Aysel V. Alien species on the coast of Turkey // *Mediterranean Marine Science*. 2005. V. 6/2. P. 1–28.
- Denchev T., Petrov L., Garcia-Martinez et al. Rare earth element contents in lower and higher flora from Bulgarian region of the Black Sea // *Toxicol. Environ. Chem.* 1994. 46. No 4. P. 229–238.
- FNAM. Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean. Paris. UNESCO. 1984. 1–3. 1474 p.
- Gallardo T., Garreta Gómez A., Ribera M.A., Cormaci M., Furnari G., Giaccone G., Boudouresque C.-F. Check-list of Mediterranean Seaweeds, II. Chlorophyceae Wille s.l. // *Botanica Marina*. 1993. 36: 399–421.
- Garreta Gómez A., Gallardo T., Ribera M.A., Cormaci M., Furnari G., Giaccone G., Boudouresque C.-F. Checklist of the Mediterranean seaweeds. III. Rhodophyceae Rabenh. 1. Ceramiales Oltm. // *Botanica Marina*. 2001. 44: 425–460.
- Golani D., Orsi-Relini L., Massut E., Quignard J.-P. CIESM Atlas of exotic species in the Mediterranean. Vol. 1. Fishes / Ed. F. Briand. CIESM publisher. Monaco. 2002. 256 p.
- Gubanova A., Altukhov D. Establishment of *Oithona brevicornis* Giesbr., 1882 (Copepoda: Cyclopoida) in the Black Sea // *Aquatic Invasions*. 2007. V. 2. No 4. P. 407–410.
- Guiry M.D. Macroalgae of Rhodophycota, Phaeophycota, Chlorophycota, and two genera of Xanthophycota // European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification / Ed. M.J. Costello et al. Collection Patrimoines Naturels, 2001. 50 pp.
- İnanmaz, Ö., Bekbölet, M. Kıdeys, A. A new scyphozoan species in the Sea of Marmara: *Chrysaora hysoscella* (Linne, 1766). Second int. Conf. on oceanography of the eastern Mediterranean and Black Sea. METU. Cultural center Ankara. 2002. P. 857–859.
- Insinbillir M., Yilinaz I.N., Pirano S. New contributions to the Jellyfish fauna in the Marmara Sea // *Italian Journal of Zoology*. 2010. 10. 1080/11250000902825766.
- Ivanov L.I., Samodurov A.S. The role of natural fluxes in ventilation of the Black Sea // *J. of Marine systems*. 2001. 31. P. 159–174.
- Karhan S.U., Kalkan E., Yokes M.V. First record of the Atlantic starfish *Asterias rubens* (Echinodermata, Asteroidea) from the Black Sea. JMBA2. Biodiversity records. Published on line. 2007. P. 1–4.
- Konovalov I.B., Beekman M., Richter A., Burrows J.P. Inverse modeling of the spatial distribution of NO<sub>x</sub> emission on the continental scale using satellite data // *Atmos. Chemis. Phys.* 2006. 6. P. 1747.
- Kovalev A.V., Besiktepe S., Zagorodnyaya J., Kidey A. Mediterraneanization of the Black Sea zooplankton is continuing // *Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea* / Eds L. Ivanov, T. Oguz. Kluwer acad. Pub., 1998. T. 47. P. 199–207.
- Moncheva S., Doncheva V., Kamburska L. On the long-term response of harmful algal blooms to the evolution of eutrophication off the Bulgarian Black Sea coast: are the recent changes a sign of recovery of the ecosystem- the uncertainties // In: Rep. On IX Intern. Conf. «Harmful algal blooms», 5–11 February 2000, Hobart, Tasmania: 7. 2000.

- Moncheva S., Petrova-Karadjova V., Palasov A. Harmful algae bloom along the Bulgarian Black Sea coast and possible patterns of fish and zoobenthic mortalities // Harmful Marine Algal Blooms / Eds P. Lassus, G. Arzul, E. Denn, P. Gentien. Lavoisier Publ. Inc., 1995. P. 193–198.
- NFRDI. Harmful Algal Blooms in Korean Coastal Waters from 2002–2003, National Fisheries Research and Development Institute. Korea. 2004.
- Özgür E., Öztürk B. A population of the alien jellyfish *Cassiopea andromeda* (Forsskal, 1775) (Cnidaria, Scyphozoa, Rhizostomea) in the Ölüdeniz lagoon. Turkey // AI. 2008. V. 3. Is. 4. P. 423–428.
- Öztürk. Black Sea biological diversity Turkey // Turkish National report. Black Sea Environmental series. 1998. Vol. 9. P. 144.
- Öztürk B. Climate Change and an ecological approach for Turkish Seas // Science and Utopia. Istanbul. 2006. No 139. P. 28–32. (in Turkish)
- Ozturk B., Mihneva V., Shiganova T. First finding of *Balinopsis vitrea*: (Ctenophore, Lobata) in the Turkish Black Sea coasts // J. Biol. Invasions. 2011. V. 6. Issue 3. P. 355–360.
- Öztürk B., Öztürk A.A. On the Biology of the Turkish Straits System // Bulletin de l'institut océanographique. Monaco. 1996. No 2. Special 17. P. 205–221.
- Öztürk B., Topaloglu B. Monitoring *Chrysaora hysoscella* (Linnaeus, 1767) in Istanbul Strait and Exit of the Black Sea. National water days, (Elazığ) Abstract. 2009. P. 31. (in Turkish)
- Porumb F. Presence de gaelgues especes mediterraneenes dans le zooplankton de la Mer Noire // Rev. roum biol. ser. biol. animal. Acad.R.S.R. 25.2. 1980. P. 167–170.
- Ribera M.A., Gómez-Garreta A., Gallardo T., Cormaci M., Furnari G., Giaccone G. Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. Fucophyceae (Warming 1884) // Botanica Marina. 1992. 35: 109–130.
- Selifonova J.P. On role ships'ballast waters in distribution of zooplankton species in the northeastern Black Sea // III international symposium. Invasion of alien species in Holarctic. (Borok-3). 2011. P. 82–83.
- Selifonova J.P., Shmeleva A.A., Kideys A.E. Study of Copepod species from the western Black Sea in the cruise R/V "Knor" during May-June 2001 // Acta Zoologica Bulgarica. 2008. 60 (3). P. 305–309.
- Sergin M., Audemir E., Suat A.A., Katagan T., Ozean T. On the presence of the non-native estuarine shrimp *Palaemon longirostris* H. Milne-Edwards 1937 (Decapoda, Coridea) in the Black Sea // Aquatic invasions. 2007. V. 2. Issue 4. P. 464–465.
- Sergin M., Kideys A.E. Ongoing process of «Mediterraneization» in the Black Sea // CIESM Workshop Monographs. Climate forcing and its impact on the Black Sea biota / Ed. F. Briand. Monaco. 2010. 39. P. 61–64.
- Shiganova T. Introduced species // Black Sea Environment / Eds. A.G. Kostyanoy, A.N. Kosarev: Hdb Env. Chem. Vol. 5. Part Q. Springer – Verlag Berlin Heidelberg. 2008. P. 375–406.
- Shiganova T.A., Bulgakova Y.V. Effect of gelatinous plankton on the Black and Azov Sea fish and their fish resources // ICES Journal of Marine Science. 2000. 57. P. 641–648.
- Shiganova T., Ozturk B. Trend on increasing Mediterranean species arrival into the Black Sea // CIESM Workshop Monographs. Climate forcing and its impact on the Black Sea biota / Ed. F. Briand. Monaco. 2010. 39. P. 75–93.
- Tarkan A.N., Isnibilir M., Tarkan A.S. Seasonal variation of the zooplankton composition and abundance in the Istanbul Strait // Pakistan Journal of Biological sciences. 2005. 8 (9). P. 1327–1336.
- Taskin E., Ozturk M., Kurt O. The check list of the marine flora of Turkey. Maniza, Turkey. 2008.

Tkach A.V., Gordina A.D., Niermann U., Kideys A.E., Zaika V.E. Changes in the larval nutrition of the Black Sea fishes with respect to plankton // *Ecosystem Modeling as a management tool for the Black Sea* / Eds L. Ivanov, T. Oguz. Kluwer Academic Publishers. 1998. P. 235–248.

Vershinin A.O., Morton S. *Protoperidinium ponticum* sp. nov. (Dinophyceae) from North-East Black Sea // *Botanica marina*. 2005. 48. P. 244–247.

Zaitsev Yu.P., Alexandrov B.G. Biological diversity. Ukraine // N.Y., U. N. Black Sea environmental series. 1998. V. 7. 351 p.

Zaitsev Yu.P., Ozturk B. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Turkish Marine Research Foundation. Istanbul. Turkey, 2001. 265 p.

---

## **INCREASING OF MEDITERRANEAN NON-NATIVE SPECIES FINDINGS IN THE BLACK SEA**

**© 2012 Shiganova T.A., Musaeva E.I., Lukasheva T.A.,  
Stupnikova A.N. , Zasko D.N., Anokhina L.L., Sivkovich A.E.,  
Gagarin V.I., Bulgakova Yu.V.**

P.P.Shirshov Institute of oceanology Russian Academy of Sciences.  
[shiganov@ocean.ru](mailto:shiganov@ocean.ru)

We summarize own and published data on the Mediterranean species records in the Black Sea. Number of similar species findings has increased both in the southern Black Sea, where some of them always occurred, and in the other areas of the Black Sea due to a rise of the water surface layer temperature and increasing of shipping intensity during the last decades. Vectors of penetrations, possibility of establishment, and role in ecosystem are discussing.