

State of the zooplankton community of the
Sevastopol bay after ~~settling~~^{appearance} of comb jelly
Beroe ovata into the Black Sea



Marine
Ecological
Journal

МОРСЬКИЙ
ЕКОЛОГІЧНИЙ
ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ → scientific reports

УДК 593.14: 593.8 (262.5)

- 1 Е. С. Губарева¹, канд. биол. наук, н. с., Л. С. Светличный¹, канд. биол. наук, с. н. с.,
2 3. А. Романова¹, канд. биол. наук, с. н. с., Г. И. Аболмасова¹, канд. биол. наук, с. н. с.,
4 5 Б. Е. Аннинский¹, канд. биол. наук, н. с., Г. А. Финенко¹, канд. биол. наук, вед. н. с.,
6 7 Л. Бат², д-р фил., А. Кидейс³, д-р фил.

2

8

¹Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского Национальной академии наук Украины,
Севастополь, Украина

²Самсунский университет, Факультет рыболовства, г. Синоп, Турция

³Институт Морских Наук, г. Эрдемли, Турция

СОСТОЯНИЕ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ
ПОСЛЕ ВСЕЛЕНИЯ ГРЕБНЕВИКА *BEROE OVATA* В ЧЕРНОЕ МОРЕ (1999 - 2003 гг.)

С сентября 1999 г. по сентябрь 2003 г. на постоянной станции у выхода из Севастопольской бухты выполнены исследования сезонной динамики видового состава, численности и биомассы кормового и желетелого зоопланктона (*Beroe ovata* и *Mnemiopsis leidyi*). Сезонная динамика биомассы кормового зоопланктона Севастопольской бухты характеризовалась летне-осенним и зимним максимумами, достигающими 2.4 г/м². Основной вклад в биомассу кормового зоопланктона вносили меропланктон и копеподы (42.8±4.0 и 32.0±3.4% среднегодовой биомассы, соответственно). После появления в Черном море хищного гребневика *B. ovata* среднегодовая биомасса *M. leidyi* в Севастопольской бухте снизилась в среднем в 3.5 раза по сравнению с 1995 г., сократилась продолжительность его воздействия на зоопланктонное сообщество. В связи с этим, на фоне улучшения экологического состояния прибрежных вод Севастополя, многократно увеличилась численность копепод и меропланктона.

Ключевые слова: Черное море, Севастопольская бухта, зоопланктон, *Mnemiopsis leidyi*, *Beroe ovata*, численность, биомасса, многолетние изменения

Исследования зоопланктона в Севастопольской бухте проводятся на протяжении последних трех десятков лет [1, 5, 6, 8, 9, 20, 21, 22]. Динамика видового состава и показателей развития зоопланктонного сообщества бухты в полной мере отражает процессы, происходящие в Черном море [2, 10, 18, 23, 26]. Как известно [11, 13, 23], антропогенный стресс 70-80-х годов 20-го столетия привел к обеднению видового состава и снижению биомассы копепод и бентосных организмов прибрежья Черного моря, личинки которых существенно дополняли трофические связи и по-

вышали функциональную роль зоопланктонного сообщества. Деградация экосистемы создала благоприятные условия для массового развития в конце 80-х годов гребневика-вселенца *Mnemiopsis leidyi*. С воздействием этого хищника связывают дальнейшее угнетение видов эпипланктонного комплекса [4], являющихся основной кормовой базой личинок планктоядных рыб. Вследствие отсутствия естественных хищников развитие *M. leidyi* в Черном море в течение десятилетия контролировалось только температурным и пищевым факторами [7, 15, 18].

© Е. С. Губарева, Л. С. Светличный, З. А. Романова, Г. И. Аболмасова,
Б. Е. Аннинский, Г. А. Финенко, Л. Бат, А. Кидейс, 2004

В конце 90-х годов в Черном море, в том числе и в Севастопольском регионе, появился новый вид гребневика – *Beroe ovata*, питающийся другими гребневиками, и в первую очередь, мнемиопсисом. Одновременно с этим определенный спад в экономике причерноморских государств способствовал уменьшению антропогенной нагрузки на экосистему Черного моря [13, 23]. Появились признаки стабилизации ее состояния на уровне новых трофических взаимоотношений, ключевым звеном которых является система *Beroe* – *Mnemiopsis* [24], контролирующая функционирование других компонентов планктонного сообщества.

Цель настоящей работы – на основании исследования сезонной динамики видового состава, численности и биомассы основных форм кормового зоопланктона и гребневиков *M. leidyi* и *B. ovata* определить современные тенденции развития зоопланктонного сообщества Севастопольской бухты.

Материал и методика. Исследование количественных показателей развития кормового и желетелого зоопланктона выполнено на материалах, собранных на постоянной станции у выхода из Севастопольской бухты с сентября 1999 по ноябрь 2001 гг. [20] и дополненных новыми данными за декабрь 2001 – сентябрь 2003 гг.

Сбор кормового зоопланктона, в состав которого входили Copepoda, Cladocera, Appendicularia, Chaetognatha, пелагические личинки бентосных организмов – меропланктон, производили при помощи большой сети Джеди (диаметр входного отверстия – 36 см, размер ячей газа – 120 мкм), желетелого планктона (*M. leidyi*, *B. ovata*) – сетью Богорова-Расса (диаметр входного отверстия – 80 см, размер ячей газа – 500 мкм) 1 – 3 раза в месяц вертикальными ловами (10 – 0 м). Пробы обработаны счетно-весовым методом. Для расчета биомассы кормового зоопланктона использован стандартный вес организмов [14]. Биомассу гребневиков рассчитывали по численности

отдельных размерных групп (с интервалом 10 мм) и среднему сырому весу, определенному по эмпирическим уравнениям зависимости массы от длины тела [20]. Результаты статистической обработки представлены в виде средних величин и их ошибок ($\bar{x} \pm m$).

Результаты. С сентября 1999 по сентябрь 2003 гг. величины среднегодовой биомассы кормового зоопланктона в Севастопольской бухте варьировали в пределах 0.69 ± 0.1 – 1.06 ± 0.2 г/м². Сезонная динамика биомассы зоопланктона характеризовалась летне-осенним и зимним максимумами (достигающими 2.4 г/м²), с кратковременными спадами в августе – сентябре (рис.1 А). Обычный для 70-х годов ранневесенний пик развития мезопланктона [8], отмечаемый до сих пор в мелководных [10] и глубоководных районах Черного моря [18], в Севастопольской бухте отсутствовал. Основной вклад в биомассу кормового зоопланктона вносил меропланктон ($42.8 \pm 4.0\%$ среднегодовой биомассы), на 80 % определивший пик развития всего кормового зоопланктона в ноябре – декабре 2000 г. и на 96 % – в августе 2002 г. Науплиусы *Cirripedia* составляли 99 % биомассы меропланктона Севастопольской бухты, тогда как в предшествующие десятилетия доминировали личинки двустворчатых моллюсков [11]. По-видимому, резкое снижение их численности было обусловлено деградацией мидиевых биоценозов [12]. Однако, в 2003 г. доля меропланктона уменьшилась до 14 % всего кормового зоопланктона.

Следующий по обилию компонент кормового зоопланктона – копеподы (рис.1 Б). До середины 80-х годов они доминировали в зоопланктоне Севастопольской бухты [5], достигая 67 % его среднегодовой биомассы [9]. При этом 56 % общей численности копепод составляла *Oithona nana* [4]. В рассматриваемый нами период доля копепод в суммарной среднегодовой биомассе зоопланктона снизилась до $32.0 \pm 3.4\%$, а доминирующее положение:

ние заняли представители рода *Acartia*. Максимумы биомассы *Acartia* отмечались в конце лета или начале осени. В августе 2001 г., в период пика зоопланктона, они составляли 88 % общей биомассы. По-видимому, возрастание биомассы *Acartia* в шельфовых зонах Черного моря произошло после 1985 г. [6, 17, 23].

Массовое развитие Cladocera – типичных теплолюбивых организмов – было отмечено нами в июле – сентябре (рис.1 Б). В это время их биомасса достигала 15 – 30 %, а в августе 2003 г. – даже 82 % биомассы всего кормового зоопланктона. Если в 1999 – 2002 гг. ведущим представителем таксоцена ветвистоусых был *Pleopis polyphemoides*, то летом 2003 г. была отмечена вспышка развития *Penilia avirostris* (99 % биомассы кладоцер).

Относительно других представителей зоопланктонного сообщества можно отметить, что в октябре и ноябре 2000 и 2002 гг. существенную часть его биомассы (до 16 %) составляла аппендикулярия *Oikopleura dioica*. *Sagitta setosa* в незначительном количестве присутствовала с июня по декабрь и лишь в сентябре 2003 г. ее биомасса возросла до 140 мг/м² (7 % суммарной биомассы кормового зоопланктона).

Обсуждение. Сравнительный анализ полученных данных свидетельствует о том, что развитие всех основных групп кормового зоопланктона Севастопольской бухты контролируется их потребителем – *M. leidyi*, однако не в такой степени, как это отмечалось в период, предшествующий появлению в планктоне *B. ovata* [15].

В отличие от 90-х годов, когда мнемиопсис присутствовал в планктоне на протяжении всего года и достигал значительной биомассы (188 г/м²) уже в начале июня [15], в период 2000 – 2003 гг. массовое развитие этого гребневика в бухте наблюдалось в июле – сентябре (рис.1 В), при наибольших температурах поверхности воды (рис.1 Г). В сентябре 2000 и июле 2002 и 2003 гг. увеличение биомассы

мнемиопсиса до величин, составивших соответственно 229, 99 и 253 г/м², привело к резкому, но кратковременному падению биомассы кормового зоопланктона. По-видимому, биомассу мнемиопсиса, равную примерно 100 г/м², можно рассматривать как критическую, при которой возможна элиминация его кормовой базы. Однако в 2001 г., несмотря на то, что биомасса мнемиопсиса в начале августа достигла 1590 г/м², биомасса зоопланктона повысилась до 1782 мг/м² и лишь в середине августа она резко сократилась. Очевидно, это можно объяснить тем, что период развития *M. leidyi* в этом году оказался очень коротким в связи с более ранним размножением *B. ovata* (рис.1 В).

Первое появление *B. ovata* у берегов Севастополя зарегистрировано нами в середине августа 1999 г. [16, 19]. Уже в сентябре – ноябре биомасса мнемиопсиса не превышала 8 г/м², тогда как в 1995 г. она достигала 170 г/м². В 2000 г. развитие берое привело к еще более резкому сокращению популяции мнемиопсиса, что сопровождалось значительным увеличением биомассы кормового зоопланктона, достигшей в декабре 2140 мг/м² (в основном за счет меропланктона).

Анализ сезонной динамики структуры зоопланктонного сообщества Севастопольской бухты в 1999 – 2003 гг. позволяет предположить, что с появлением *B. ovata* наметилась тенденция к восстановлению черноморской экосистемы, что проявляется в сбалансированном чередовании максимумов развития гребневиков *M. leidyi*, *B. ovata* и кормового зоопланктона. Отметим, что уменьшение биомассы мнемиопсиса и увеличение биомассы кормового зоопланктона наблюдалось во второй половине 90-х годов повсеместно от восточных до западных берегов Черного моря [7, 18, 23, 26], еще до появления в нем берое, что, по-видимому, было связано с уменьшением антропогенной нагрузки на экосистему, обусловленным спадом в экономике причерноморских государств. Однако, именно благодаря появлению

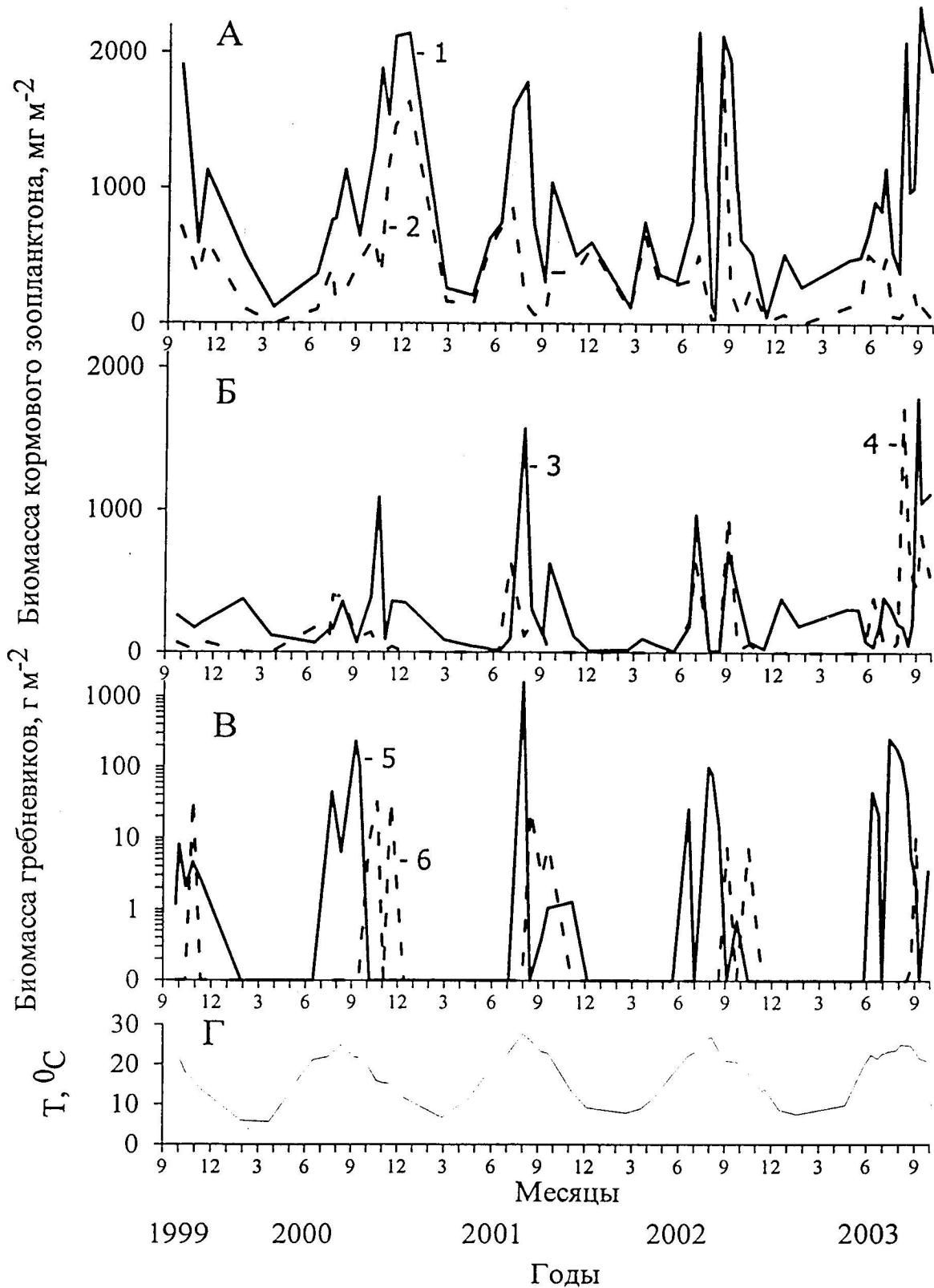


Рис. 1. Биомасса кормового зоопланктона (А, Б), гребневиков (В) и температура поверхности воды (Г)
1 - суммарный кормовой зоопланктон; 2 – меропланктон; 3 - Copepoda; 4 – Cladocera; 5 - *Mnemiopsis leidyi*; 6 - *Beroe ovata*

Fig. 1. The biomass of fodder zooplankton (A, B), ctenophores (B) and surface water temperature (Г)
1 – total fodder zooplankton; 2 – meroplankton; 3 - Copepoda; 4 – Cladocera; 5 - *Mnemiopsis leidyi*; 6 - *Beroe ovata*

нию берое в Севастопольской бухте произошло значительное снижение среднегодовой биомассы мнемиопсиса – с $119.5 \pm 41.5 \text{ г/м}^2$ в 1995 г. [15] до $21.9 \pm 16.9 \text{ г/м}^2$ в 2000 г., что обеспечило многократное (почти в 10 раз)

увеличение численности копепод в 2000 г. (рис. 2), особенно *Acartia*, а также *Paracalanus parvus* и *Centropages ponticus* (рис. 3), находившихся ранее на грани исчезновения [22].

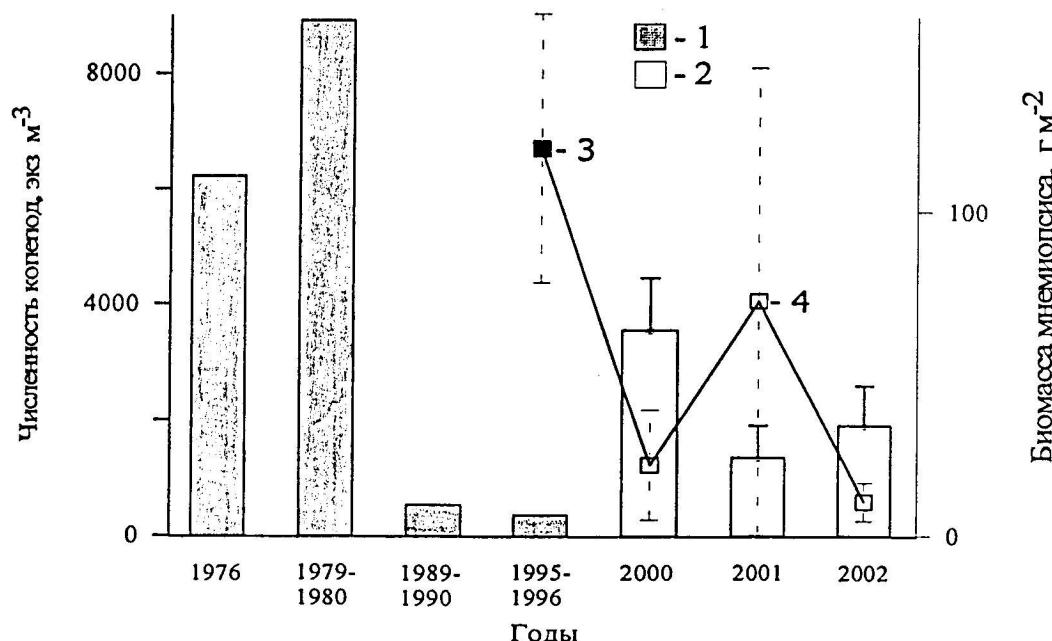


Рис. 2. Многолетние изменения суммарной численности копепод (1, 2) и биомассы *Mnemiopsis leidyi* (3, 4): 1 – [22]; 2, 4 – [наши данные]; 3 – [15]

Fig. 2. Long-term changes in Copepoda total number (1, 2) and *Mnemiopsis leidyi* biomass (3, 4): 1 – [22]; 2, 4 – [our data]; 3 – [15]

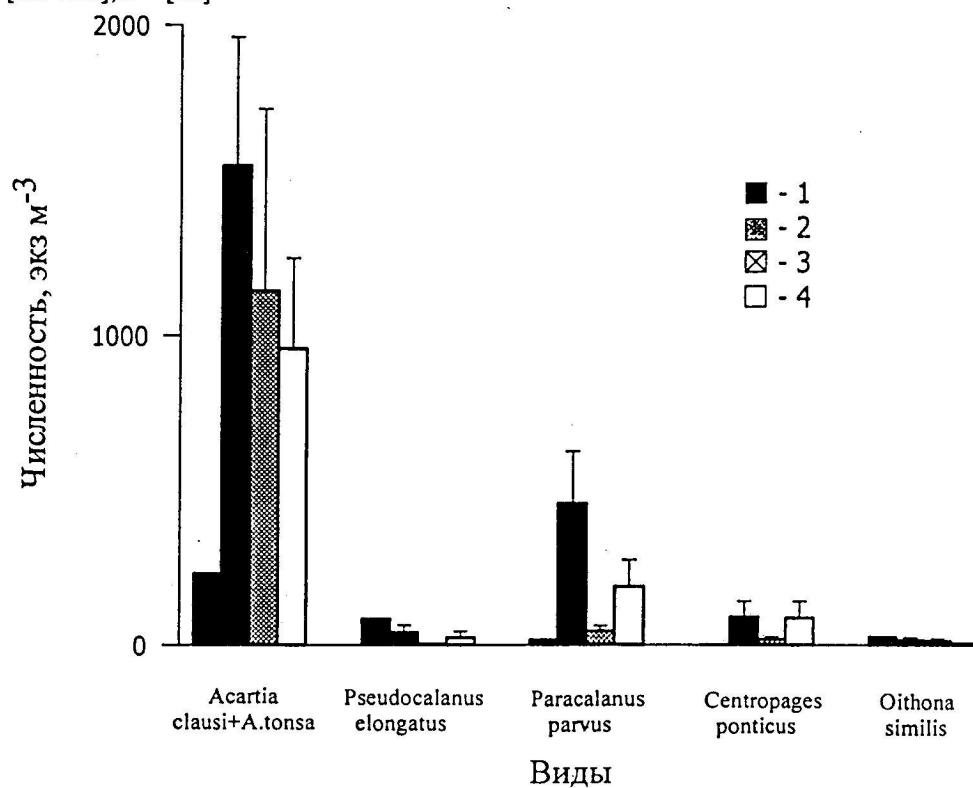


Рис. 3. Межгодовые изменения среднегодовой численности видов копепод: 1 – 1995 – 1996 г. г. [22]; 2, 3, 4 – 2000, 2001 и 2002 гг. [наши данные]

Fig. 3. Interannual changes in average annual abundance of Copepoda species 1 – 1995 – 1996 [22]; 2, 3, 4 – 2000, 2001, 2002 [our data]

Необходимо отметить возрастание доли стенотермных организмов. Так, на протяжении лета и осени 1999 – 2003 гг. доля теплолюбивых копепод *Centropages ponticus* постепенно повышалась от 6 до 20 %, а кладоцер *Penilia avirostris* – от 12.1 до 39.4 % биомассы

кормового зоопланктона. Среднегодовая численность планктонных ракообразных и меропланктона в 2000 г. возросла в 6.4 и 8.5 раз, по сравнению с 1998 г. и в 4.3 и 1.9 раза – по сравнению с 1999 г. (рис. 4).

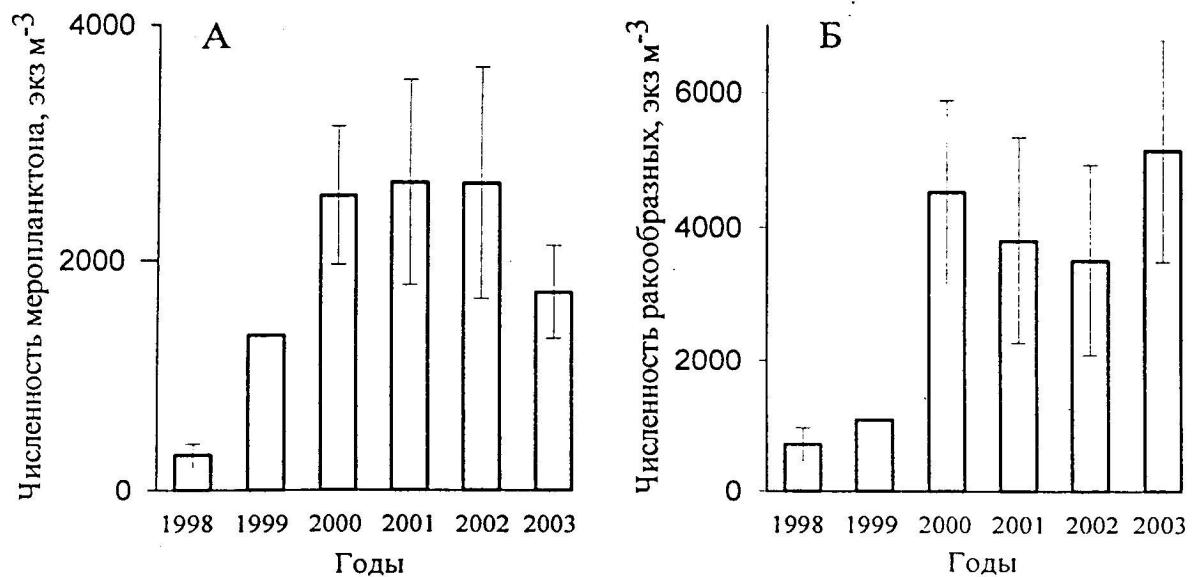


Рис. 4. Средняя численность меропланктона (А) и планктонных ракообразных (Б) в весенне-осенний период (май - сентябрь) 1998 г. – [21]; 1999 г. – [3]; 2000 – 2003 гг. – наши данные
Fig. 4. Average abundance of meroplankton (A) and planktonic crustaceans (B) during spring-autumn period (May - September) 1998 – [21]; 1999 – [3]; 2000 – 2003 – our data

Аналогичная тенденция восстановления экосистемы в период 1999 – 2001 гг. отмечена в северо-восточной части Черного моря: сокращение плотности популяции *M. leidyi*, срока его воздействия на экосистему и, как следствие, улучшение состояния кормового зоопланктона [2, 10, 18]. Следует отметить, что появление берое совпало с уменьшением загрязнения бухты биогенными элементами, тяжелыми металлами, пестицидами в 1998 – 1999 г. г. [13], что также могло способствовать восстановительным процессам в зоопланктонном сообществе.

Заключение. После появления в Черном море хищного гребневика *B. ovata* среднегодовая биомасса *M. leidyi* в Севастопольской бухте в период 2000 – 2002 гг. снизилась в среднем в 3.5 раза ,по сравнению с 1995 г.,

сократилась продолжительность его воздействия на зоопланктонное сообщество. В связи с этим, на фоне улучшения экологического состояния прибрежных вод Севастополя многократно увеличилась численность копепод и меропланктона, хотя и не достигла уровня относительно благополучных 70-х годов 20-го столетия. Для временной динамики зоопланктонного сообщества стало характерным чередование пиков развития кормового зоопланктона, потребляющего его *M. leidyi* и *B. ovata*. В целом, приведенные данные свидетельствуют о стабилизации экосистемы на более высоком, чем в 90-е годы, продукционном уровне.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке программы НАТО LG EST.CLG.976805.

1. Беляева Н. В., Загородня Ю. А. Зоопланктон Севастопольской бухты в 1981 - 1984 гг. // Экология моря. - 1988. - Вып. 29. - С. 77 - 84.
2. Виноградов М. Е., Шушкина Э. А., Востоков С. В. и др. Взаимодействие популяций гребневиков *Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata* у Кавказского побережья Черного моря // Океанология. - 2002. - 42, № 5. - С. 693 - 701.
3. Гордина А. Д., Ткач А. В., Павлова Е. В. и др. Состояние ихтиопланктонных сообществ в Севастопольской бухте (Крым) в мае-сентябре 1998 и 1999 г. г. // Вопр. ихтиол. - 2003. - 43, № 2. - С. 184 - 193.
4. Губанова А. Д., Поликарпов И. Г., Сабурова М. А. и др. Многолетняя динамика мезозоопланктона в Севастопольской бухте (1976 - 1996) на примере *Copepodida* // Океанология. - 2002. - 42, № 4. - С. 537 - 545.
5. Загородня Ю. А., Ковалев А. В. Современное состояние зоопланктона прибрежных вод Черного моря у берегов Крыма // Наук. зап. Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Біологія, N 3 (14). - Спец. вип.: Гідроекологія. - 2001. - С. 131 - 132.
6. Загородня Ю. А., Скрябин В. А. Современные тенденции изменений зоопланктона в прибрежных районах Черного моря / Исследования шельфовой зоны Азово-Черноморского бассейна: Сб. науч. тр. МГИ НАН Украины, Севастополь. - 1995. - С. 87 - 95.
7. Игнатьев С. М., Зуев Г. В., Мельникова Е. Б. Многолетняя динамика состояния популяции гребневика *Mnemiopsis leidyi* Agassiz в районе Севастополя (Черное море) // Экология моря. - 2001. - Вып. 56. - С. 8 - 12.
8. Ковалев А. В. Сезонные изменения зоопланктона в Севастопольской бухте // Гидробиол. журн. - 1980. - 16, № 6. - С. 9 - 14.
9. Ковалев А. В., Губанова А. Д. Многолетняя динамика планктона Севастопольской бухты / Исследования шельфовой зоны Азово-Черноморского бассейна: Сб. науч. тр. МГИ НАН Украины, Севастополь. - 1995. - С. 96 - 99.
10. Лебедева Л. П., Шушкина Э. А., Виноградов М. Е. и др. Многолетняя трансформация структуры мезопланктона северо-восточного прибрежья Черного моря под воздействием гребневиков-вселенцев // Океанология. - 2003. - 43, № 5. - С. 710 - 715.
11. Мурина В. В. Меропланктон // Планктон Черного моря. - Киев: Наук. думка, 1993. - С. 194 - 204.
12. Мурина В. В., Лисицкая Е. В., Аносов С. Е. Видовой состав меропланктона как показатель экологической ситуации Севастопольской бухты / Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. - Севастополь: Аквавита, 1999. - С. 149 - 158.
13. Павлова Е. В., Овсяный Е. И., Гордина А. Д. и др. Современное состояние и тенденции изменения экосистемы Севастопольской бухты / Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. - Севастополь: Аквавита, 1999. - С. 70 - 95.
14. Петина Т. С. О среднем весе основных форм зоопланктона Черного моря // Тр. Севастоп. биол. ст. - 1957. - 9. - С. 39 - 57.
15. Финенко Г. А., Романова З. А. Популяционная динамика и энергетика гребневика *Mnemiopsis leidyi* в Севастопольской бухте // Океанология. - 2000. - 40, № 5. - С. 720 - 728.
16. Финенко Г. А., Романова З. А., Аболмасова Г. И. Новый вселенец в Черное море - гребневик *Beroe ovata* Brunguiere // Экология моря. - 2000. - Вып. 50. - С. 21 - 25.
17. Шадрин Н. В., Губанова А. Д., Попова Е. В. Долговременные изменения таксоцена *Acartia* (*Copepodida*) в Севастопольской бухте / Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. - Севастополь: Аквавита, 1999. - С. 159 - 167.
18. Шиганова Т. А., Мусаева Э. И., Булгакова Ю. В. и др. Гребневики вселенцы *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) и *Beroe ovata* Mayer 1912 и их воздействие на пелагическую экосистему северо-восточной части Черного моря // Известия АН. - Сер. бiol. - 2003. - № 2. - С. 225 - 235.
19. Finenko G. A., Anninsky B. E., Romanova Z. A. et al. Chemical composition, respiration and feeding rates of the new alien ctenophore, *Beroe ovata*, in the Black Sea // Hydrobiologia. - 2001. - 451. - P. 177 - 186.
20. Finenko G. A., Romanova Z. A., Abolmasova G. I. et al. Population dynamics, ingestion, growth and reproduction rates of the invader *Beroe ovata* and its impact on plankton community in Sevastopol

- Bay, the Black Sea // J. Plankt. Res. – 2003. – 25, No. 5. - P. 539 - 549.
21. Gordina A. D., Pavlova E. V., Ovsyany E. I. et al. Long-term changes in Sevastopol Bay (the Black Sea) with particular reference to the ichthyoplankton and zooplankton // Estuarine, Coastal and Shelf Science. – 2001. – 52. – P. 1 - 13.
22. Gubanova A. D., Prusova I. Yu., Shadrin N. V. et al. Dramatic change in the Copepod community in Sevastopol Bay (Black Sea) during two Decades (1976 - 1996) // Senckenbergiana maritima. – 2001. - 31, No. 1. – P. 17 - 27.
23. Kamburska L., Moncheva S., Konsulov A. et al. The invasion of *Beroe ovata* in the Black Sea a warning signal for ecosystem concern // Труды на Института по океанологии. – 2003. – 4. – P. 111 – 123.
24. Kideys A. E. Fall and rise of the Black Sea ecosystem // Science. – 2002. - 297. – P. 1482-1484.
25. Kideys A. E., Kovalev A. V., Shulman G. et al. A review of zooplankton investigations of the Black Sea over the last decade // J. Mar. Systems. – 2000. – 24. - P. 355 – 371.
26. Prodanov K., Moncheva S., Konsulov A. et al. Recent ecosystem trends along the Bulgarian Black Sea coast // Труды на Института по океанологии. – 2001. – 3. – P. 110 – 127.

Поступила 09 февраля 2004 г.

Для
пока
жив
гран
изве
связ
скел
алло
Клик

аллс
обсу
на
пока
ткан
Это
тела
пла
удо
фун

пом
урае
соот
тка
инте
свог
отри
обм

жив
скел

© В.

Zooplankton community state in Sevastopol Bay after the invasion of ctenophore *Beroe ovata* into the Black Sea (1999 – 2003). E. S. Hubareva, L. S. Svetlichny, Z. A. Romanova, G. I. Abolmasova, B. E. Anninsky, G. A. Finenko, L. Bat, A. Kideys. From September 1999 till September 2003 the studies of species composition, abundance and biomass of fodder and gelatinous (*Beroe ovata* и *Mnemiopsis leidyi*) zooplankton were carried out at permanent station near the outlet of Sevastopol Bay. Seasonal dynamics of fodder zooplankton biomass was characterized by summer-autumn and winter maximum values (up to 2.4 g/m²). Meroplankton and copepods constituted 42.8±4.0 and 32.0±3.4% of annual total fodder zooplankton biomass, respectively. After the appearance of predator ctenophore *B. ovata* in Sevastopol Bay, mean annual biomass of *M. leidyi* decreased 3.5 times in comparison with 1995, the duration of *M. leidyi* impact on zooplankton community reduced. As a result, the abundance of copepods and meroplankton significantly increased indicating recovering processes in the ecosystem.

Key words: the Black Sea, Sevastopol Bay, zooplankton, *Mnemiopsis leidyi*, *Beroe ovata*, abundance, biomass, long-term fluctuation

Стан зоопланктонного угрупування Севастопольської бухти після вселення реброплава *Beroe ovata* у Чорне море (1999 – 2003 рр.). О. С. Губарєва, Л. С. Светлічний, З. А. Романова, Г. І. Аболмасова, Б. Є. Аннінський, Г. А. Фіненко, Л. Бат, А. Кідейс. У період з вересня 1999 по вересень 2003 р. на постійній стації у гирлі Севастопольської бухти досліджували динаміку видового складу, чисельності та біомаси харчового та желеїлого зоопланкту (*Beroe ovata* та *Mnemiopsis leidyi*). Сезонна динаміка біомаси харчового зоопланкту характеризувалася двома максимумами - влітку та взимку, і досягала 2.4 г/м². Головний внесок у біомасу харчового зоопланкту був за рахунок меропланкту та копепод (42.8±4.0 и 32.0±3.4% середньорічної біомаси, відповідно). Після появи у Севастопольської бухті хижого реброплава *B. ovata* середньорічна біомаса реброплава *M. leidyi* зменшилася у середньому у 3.5 рази порівняно з 1995 р., та скоротився термін негативного впливу мнеміопсісу на зоопланктонне угрупування. У зв'язку з цим, на фоні покращення екологічного стану прибережних вод біля Севастополя, у декілька разів збільшилася чисельність копепод та меропланкту.

Ключові слова: Чорне море, Севастопольська бухта, зоопланктон, *Mnemiopsis leidyi*, *Beroe ovata*, чисельність, біомаса, довгострокова мінливість