

13. Weiner H.L., Meyer L.F. Oral Tolerance: Mechanisms and Applications. Ann New York Acad Sci 1996; 778: 1-451
14. Chen Y., Inobe J., Weiner H.L. Activation and migration of antigen specific T-cells in oral tolerance. FASEB Journal, 1996, 10, A1418 (abstract); Garside P., Mowat A.M. Mechanisms of oral tolerance. Critic Rev Immunol, 1997, v.17, p.119-137; Winer H.L. Oral tolerance for the treatment of autoimmune diseases. Ann Rev Med, 1997, v.40, p.341-351.
15. Garside P., Mowat A.M. Mechanisms of oral tolerance. Critic Rev Immunol, 1997, v.17, p.119-137; Winer H.L. Oral tolerance for the treatment of autoimmune diseases. Ann Rev Med, 1997, v.40, p.341-351; Winer H.L., Inobe J., Kucharoo V., Chen Y. Induction and characterization of TGF-beta secreting Th3 cells. FASEB Journal, 1996, №10, p.A1444 (abstract);
16. Winer H.L., Mayer L. Oral Tolerance: Mechanisms and Applications. Ann New Acad Sci, 1996, v.25, p.211-216.
17. Heine H. Neurogene Entzündung als Basis chronischer Schmerzen – Beziehungen zur Antihomotoxischen Therapie. Biol.Med., 1997, №6, S.246-250; Heine H., Schmols M. Immunologische Beistandsreaktion durch pflanzliche Extrakte in Antihomotoxischen preparaten. Biol. Med., 1998, №1, S.12-14.
18. Nahler H., Metelmann H., Sperberg H. Behandlung der Gonarthrose mit Zeel comp. Ergebnisse einer randomisierten, kontrollierten klinischen Prufung im Vergleich zu Hyaluronsaure. Ortopadische Praxis, 1996, №5, S.354-359.

УДК 591.5;594;595.3

## **УНИКАЛЬНОСТЬ ВОДНОЙ ФАУНЫ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (КРЫМ, ЧЕРНОЕ МОРЕ)**

\*Урюпова Е. Ф., аспирант, Миронов С. С., н.с., Шадрин Н. В., к.б.н., с.н.с.

*\*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,  
Институт биологии южных морей НАН Украины*

Инвентаризация биоразнообразия заповедника является необходимым условием его сохранения, что лежит в основе организации заповедников; это необходимо и для понимания биоценологических взаимосвязей в море. В Опуцком природном заповеднике было обнаружено 76 видов брюхоногих и двустворчатых моллюсков (и их раковин); 10 из них являются наземными. Композиция видов в таксоцено ракообразных Опуцкого была изучена впервые; обнаружено 19 видов ракообразных, среди которых по числу видов и встречаемости преобладают представители отряда Amphipoda. Ракообразные встречаются в зоне заплеска или верхней сублиторали, некоторые из них обитают в обоих биотопах.

*Ключевые слова: Опуцкий природный заповедник, биоразнообразие, фауна, брюхоногие и двустворчатые моллюски, ракообразные.*

\*Урюпова К.Ф., Миронов С.С., Шадрин М.В. УНИКАЛЬНІСТЬ ВОДНОЇ ФАУНИ ОПУКСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА (КРИМ, ЧОРНЕ МОРЕ) / \*Московский державний університет ім. М. В. Ломоносова, Росія, Інститут біології південних морів НАН України, Україна

Інвентаризація біорізноманітності заповідника є необхідною умовою його збереження, що лежить в основі організації заповідників; це необхідно і для розуміння біоценологічних взаємозв'язків у морі. В Опуцькому природному заповіднику було виявлено 76 видів червононогих і двостулкових молюсків (і їх раковин); 10 з них є наземними. Композиція видів у таксоцені ракоподібних Опуцького була вивчена вперше; виявлено 19 видів ракоподібних, серед яких по числу видів та зустрічаємості переважають представники ряду Amphipoda. Ракоподібні зустрічаються в зоні заплеску або верхній субліторалі, деякі з них мешкають в обох біотопах.

*Ключові слова: Опуцький природний заповідник, біорізноманітність, фауна, червононогі і двостулкові молюски, ракоподібні.*

\*Urjupova E. F., Mironov S. S., Shadrin N. V. ORIGINALITY OF WATER FAUNA OF THE NATURE RESERVE "OPUKSKYI"(CRIMEA, THE BLACK SEA) / \*Lomonosov state university of Moscow, Russia, Institute of biology of south seas NAS of Ukraine, Ukraine

Inventory of reserve biodiversity is prerequisite for its preservation – main aim of reserve founding; and it necessary for understanding of biocoenotic connections in the sea. There are 76 species (and their shells) of Gastropoda and Bivalvia were found in area of the Nature Reserve “Opukskyi”; ten of them are terrestrial. Composition of crustaceans has been studied for Nature Reserve for the first time, 19 species with prevalence of Amphipoda were found there. Crustaceans inhabit splash or subintertidal zones, some of them can live in both biotopes.

*Key words: the Nature Reserve “Opukskyi”, biodiversity, fauna, Gastropoda and Bivalvia, Crustacea.*

## ВВЕДЕНИЕ

Опукский природный заповедник был основан в 1998 году, он расположен на юге Керченского полуострова Автономной Республики Крым. Заповедник, кроме наземной части, включает морскую акваторию (62га) и гиперсолёное озеро Кояшское (около 900га) – единственное на Украине заповедное гиперсолёное озеро. Соленость этого озера летом обычно составляет 320-360‰. Жаброногий рак рода *Artemia* – единственный постоянный представитель животных в озере, относится не к обычному для Крыма виду - *A. salina*, а к другому, вероятно, *A. urmiana*, ареал данного вида - гиперсолёные водоемы Ирана, ранее в Европе не отмечался [11]. Несравненно богаче представлена в заповеднике морская фауна, особенно фауна моллюсков и ракообразных. Однако водная фауна его начала направленно изучаться только в последние годы.

Ракообразные и моллюски являются одними из наиболее массовых и функционально важных групп организмов в зоне контакта моря и суши. В ходе данной работы производилось исследование этих групп беспозвоночных животных в зоне заплеска и верхней сублиторали Черного моря в районе Опукского заповедника, фауна которого изучена крайне недостаточно.

## ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материал для работы был собран в Опукском природном заповеднике в период с 2001 по 2006 год. Ракообразных собирали в разных точках заповедника с помощью сачка с ячейей размером < 1мм, после этого водоросли или грунт промывали в кювете, фиксировали в 4-8%-ом формалине или спирте и помещали в контейнеры для хранения. Пробы разбирали, руководствуясь следующей методикой: содержимое контейнеров помещали в пластмассовую кювету, каждый таллом водоросли осматривали отдельно и отбирали ракообразных с помощью пинцета или пипетки. Для изучения фауны ракообразных в Опукском заповеднике было взято 12 проб в разных точках, 2 пробы взяты за границами заповедника на косе, разделяющей гиперсолёное Тобечикское озеро и Керченский пролив (рис. 1). Для определения собранных коллекций ракообразных использовали определители Е.Ф. Гурьяновой [3] и В.А.Водяницкого [2], водорослей - А. Д Зиновой [4]. Названия видов членистоногих уточнены в соответствии с MarBef Data System ([www.marbef.org/data/aphia.php](http://www.marbef.org/data/aphia.php)).

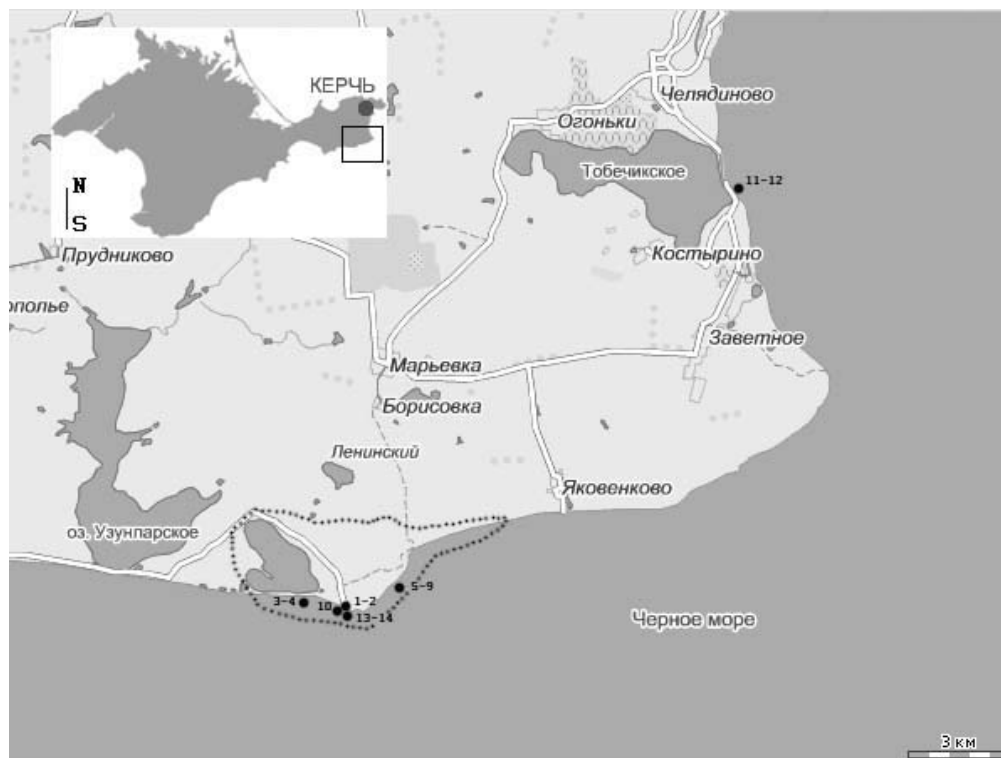


Рис. 1. Карта-схема района сбора проб (цифрами указаны номера проб, пунктирной линией – границы Опукского заповедника).

Моллюски в море были собраны на глубинах до 6 метров ручным дночерпателем площадью 0.25 м<sup>2</sup>, также исследованы береговые выбросы на пляже на учетных площадках площадью 1 м<sup>2</sup>. Всего было взято и проанализировано в разные годы: в море 23 пробы, на берегу-35 (пляж и 1500 м по перемычке).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В прибрежной части Опуцкого заповедника нами были отмечены суммарно моллюски или их раковины 76 видов брюхоногих и двустворчатых моллюсков (приложение 1). Из них 13 видов – вымершие, из позднечетвертичных отложений Карангатского горизонта (*Tritia incrassata* (Muller 1776), *Arcularia gibbosula* (Linne 1758), *Proneritula westerlundi* (Brusina 1900), *Trophonopsis muricata* (Montagu 1803), *Cytherea rugulosa* (Philippi 1844), *Arca noae* (Linne 1758), *Barbatia barbata* (Linne 1758), *Clamys varia* (Linne 1758), *Chama gryphoides* (Linne 1758), *Acanthocardia tuberculata* (Linne 1758), *Venus verrucosa* (Linne 1758), *Mastra stultorum* (Linne 1758), *Varicorbula gibba* (Olivi 1792)). Один Карангатский вид брюхоного моллюска - *Aporrhais pespelecani* (Linne 1758) обитает здесь и в настоящее время, его раковины в больших количествах (от 10 экз/м<sup>2</sup> до нескольких десятков/м<sup>2</sup>) попадались нам в выбросах ракуши на берегу [7]. Некоторые раковины этого вида довольно свежие, следовательно, в данном регионе существует его реликтовая популяция. В Черном море существование данного вида долго ставилось под сомнение, но недавно был найден один экземпляр моллюска с телом и в районе Судака [1]. Кроме данной акватории этот вид не встречается больше нигде в Черном море. Другой интересный вид - двустворчатый моллюск, недавний вселенец - *Anadara inaequalis* (Bruguiere 1789). Этот вид в 2000-2003 гг. продемонстрировал огромную вспышку численности (до 40 экз/м<sup>2</sup>). Некоторые участки пляжа Опуцкого заповедника были покрыты слоем раковин этого моллюска до 1 м толщиной. В последние годы наших исследований (2005-2006 гг.) мы наблюдали резкий спад численности данного вида.

В Опуцком заповеднике нами было отмечено также большое разнообразие наземных моллюсков - 10 видов (приложение 1). Из них наибольший интерес представляет находка двух экземпляров клавилии *Mentissa gracilicosta* (Rossmassler 1836), никогда ранее не отмечавшейся в Степном Крыму. Интересным также является обитающая здесь в массе булиминида *Brephulopsis bidens* (Krynicky 1883) с довольно крупной и стройной раковиной, определенная И.И. Пузановым как подвид var. *cimmerii* [5, 6] и встречающийся только в данном регионе.

Фауна морских ракообразных контактной зоны «суша-море» заповедника включает 19 видов (приложение 2), а по числу видов и количеству обнаруженных особей преобладающими являются представители отряда Amphipoda. По характеру пространственного распределения обнаруженных ракообразных можно отнести к трем группам: 1. обитающие в зоне заплеска (*Echinogammarus ischnus* (Stebbing 1898), *Orchestia mediterranea* Costa 1853, *Orchestia montagui* Audouin 1826); 2. исключительно в верхней сублиторали моря (не выходят в зону заплеска, не переносят осушения или не зарываются) (*Ampithoe ramondi* Audouin 1826, *Apherusa bispinosa* (Bate 1857), *Caprella acantifera ferox* (Czernjavski 1868), *Ericthonius difformis* M.-Edwards 1830, *Echinogammarus (Marinogammarus) olivii* M.-Edwards 1830, *Hemimysis anomala* Sars 1907, *Idotea baltica basteri* Audouin 1827, *Jaera nordmanni* (Rathke 1837), *Naesa bidentata* (Adams 1800), *Atylus guttatus* (Costa 1851), *Stenothoe monoculoides* (Montagu 1815), *Synisoma capito* (Rathke 1837)); 3. встречаются в обеих этих зонах (*Ampelisca diadema* Costa, 1853, *Ligia italica* Fabricius 1798, *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius 1787), *Sphaeroma pulchellum* (Colosi 1921)). Топически большинство собранных видов ракообразных относятся к фитофильной фауне и обитают на талломах *Cystoseira barbata* (Good. Et Wood.) Ag и кустиках морской травы *Zostera marina* L.; остальные виды встречаются в зоне заплеска, погружаются в песок или находятся на его поверхности, на камнях/скалах или выбросах водорослей.

Большинство обнаруженных нами видов обитают в других районах Черного моря, и, в частности, в других заповедниках. Три вида в ближайшем Карадагском заповеднике отсутствуют - гаммариды *E. ischnus*, талитрида *Orchestia mediterranea* Costa, 1853 и мизида *H. anomala*. Однако талитрида была отмечена возле Севастополя и на Тарханкуте (другая талитрида *O. montagui* редка и малочисленна в Карадагском заповеднике). В последнем обзоре морского биоразнообразия Украины гаммариды *E. ischnus* и мизида указаны как очень редко встречавшиеся до 1975 года и не отмеченные в более поздних сборах [8]. В обзоре морского биоразнообразия Румынии мизида указана как редкий вид, гаммариды после 1960 года в сборах не отмечались [10]; судя по всему, эти виды редки и в водах Болгарии [9]. Оба вида относятся к понто-каспийским эндемикам и, что не обычно для этой группы организмов, могут нормально существовать как в пресной, так и в морской воде [2]. (Водяницкий, 1969). Мизида и в Опуцком заповеднике редка, гаммариды же создают довольно плотные скопления, нередко доминируя в пробах. Однако ее локальный ареал в заповеднике небольшой, он включает в себя участок, где песчаная пересыпь между морем и гиперсоленым озером Кояшским примыкает к скалам горы Опук.

Композиция видов в таксоценах моллюсков и ракообразных Опуцкого заповедника своеобразна и не описана в указанном нами составе в других районах Черного моря. Ряд видов относится к числу очень редких в Черном море. Это свидетельствует об уникальности не только наземного, но и водного биоразнообразия Опуцкого заповедника по сравнению с другими морскими заповедными зонами

Крыма. Его поддержание является важным для сохранения системы регионального биоразнообразия. Вероятно, своеобразие морской фауны этого района, в первую очередь, объясняется особенностями структуры системы течений и редким для Крыма сочетанием различных типов берега на сравнительно небольшом протяжении. В заключении следует отметить, что изучение водного биоразнообразия Опуковского заповедника только начато, и поэтому можно надеяться на новые неожиданные находки.

## ВЫВОДЫ

1. В заповеднике обнаружено 76 видов брюхоногих и двустворчатых моллюсков (и их раковин), из которых 13 являются вымершими.
2. В Опуковском заповеднике отмечено 10 видов наземных моллюсков, один вид из которых - *Mentissa gracilicosta* – ранее не был найден в Степном Крыму.
3. Впервые исследован таксоцен ракообразных побережья Опуковского заповедника, нами обнаружено 19 видов ракообразных, среди которых по числу видов и встречаемости преобладают представители отряда Amphipoda.
4. По характеру пространственного распределения обнаруженных ракообразных можно разделить на три группы: обитающие в зоне заплеска, в верхней сублиторали и в обеих этих зонах. Большинство собранных видов ракообразных относятся к фитофильной фауне и обитают на талломах *Cystoseira* и кустиках *Zostera*; виды, встречающиеся в зоне заплеска, погружаются в песок или обитают на его поверхности, на камнях-скалах или выбросах водорослей.
5. Композиция видов ракообразных и моллюсков Опуковского заповедника уникальна и в описанном нами составе не характерна для других районов Черного моря.

Авторы благодарны руководству Опуковского природного заповедника за содействие в работе, В.А. Гринцову за помощь в определении орхестий, а также Н. С. Мюге (Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова - Москва, Россия) за помощь в финансировании участия в экспедиции одного из авторов по проекту, поддержанному Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 04-04-48949-а).

### Приложение 1. Список моллюсков Опуковского природного заповедника

#### Gastropoda:

1. *Gibbula albida* (Gmelin 1790), пустые раковины.
2. *Rissoa membranacea* (Adams 1797)
3. *R. parva* (Costa 1779)
4. *R. splendida* (Eichwald 1803)
5. *Setia valvatoidea* (Milachevitch 1909)
6. *Hydrobia acuta* (Draparnaud 1805)
7. *H. ventrosa* (Milachevitch 1916)
8. *Aporrhais pespelecani* (Linne 1758), пустые раковины, *Calyptrea chinensis* (Linne 1758)
9. *Bittium reticulatum* (Costa 1799)
10. *Cerithium vulgatum* (Bruguiere 1789), пустые раковины.
11. *Cerithiopsis tubercularis* (Montagu 1803)
12. *Cerithidium pusillum* (Jeffreys 1856)
13. *Triphora perversa* (Linne 1758)
14. *Tritia reticulata* (Linne 1758)
15. *T. Incrassata* (Muller 1776), пустые раковины, Карангатские отложения.
16. *Arcularia gibbosula*, пустые раковины, Карангатские отложения.
17. *Nana donovani* (Risso 1826)
18. *Proneritula westerlundi* (Brusina 1900), пустые раковины, Карангатские отложения.
19. *Rapana venosa* (Valenciennes 1846)
20. *Trophonopsis breviata* (Jeffreys 1882)
21. *T. muricata* (Montagu 1803), пустые раковины, Карангатские отложения.
22. *Cythereella costata* (Pennant 1767)
23. *C. rugulosa* (Philippi 1844), пустые раковины, Карангатские отложения.
24. *Bela nebula* (Montagu 1803)
25. *Ebala pointeli* (Folin 1867)
26. *Parthenina emaciata* (Brusina 1865)
27. *P. interstincta* (Montagu 1803)
28. *Clathrus annulatus* (Milachevitch 1909)
29. *C. turtonis* (Tunton 1819)
30. *Retusa truncatella* (Locard 1892)
31. *Cylichnina variabilis* (Milachevitch 1909)
32. *Ovatella myosotis* (Draparnaud 1801)

**Наземные Gastropoda:**

33. *Helix albescens* (Rossmassler 1839), г. Опук.
34. *Xerophila krynicki* (Krynicky 1836), пересыпь.
35. *X. derbentina* (Krynicky 1833), пересыпь.
36. *Helicopsis dejecta* (Cristofori et Jan 1831), пересыпь, окрестные степи.
37. *Theba (Monacha) carthusiana* (Muller 1774), гора, окрестные степи.
38. *T. (M.) fruticola* (Krynicky 1833), гора, окрестные степи
39. *Brephulopsis cylindrica* (Menke 1828), степи вокруг оз. Каяшского.
40. *B. bidens* var. *Cimmerii* (Krynicky 1883), г. Опук.
41. *Chondrula tridens* (Muller 1774), степи вокруг оз. Каяшского.
42. *Mentissa gracilicosta* (Rossmassler 1836), подножие г. Опук.

**Bivalvia:**

43. *Anadara inaequalis* (Bruguiere 1789)
44. *Arca noae* (Linne 1758), пустые раковины, Карангатские отложения.
45. *Barbatia barbata* (Linne 1758), пустые раковины, Карангатские отложения.
46. *Galactella lactea* (Linne 1758)
47. *Mytilaster lineatus* (Gmelin 1790)
48. *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck 1819)
49. *Modiolus phaseolinus* (Philippi 1844)
50. *M. adriaticus* (Lamarck 1819)
51. *Ostrea edulis* (Linne 1758), пустые раковины.
52. *Chama gryphoides* (L. 1758), пустые раковины, Карангатские отл.
53. *Flexopecten ponticus* (Bueguog, Dautzenberg et Dollfus 1889), пустые раковины.
54. *Clamys varia* (Linne 1758), пустые раковины, Карангатские отложения
55. *Loripes lucinalis* (Lamarck 1818), пустые раковины.
56. *Lucinella divaricata* (Linne 1758)
57. *Donax semistriatus* (Poli 1791)
58. *D. trunculus* (L. 1758)
59. *Acanthocardia tuberculata* (L. 1758), Карангатские отложения
60. *A. paucicostata* (Sowerby 1859)
61. *Cerastoderma glaucum* (Poiret 1789)
62. *Parvicardium exicuum* (Monterosato 1884)
63. *Gouldia minima* (Montagu 1803)
64. *Pitar rudis* (Poli 1791)
65. *Irus irus* (L. 1758)
66. *Chamelea gallina* (L. 1758)
67. *Venus verrucosa* (L. 1758), Карангатские отложения.
68. *Polittapes aurea* (Gmelin 1790)
69. *P. petalina* (Lamarck 1818)
70. *Petricola lithophaga* (Retzius 1786)
71. *Spisula triangula* (Renieri 1804)
72. *S. subtruncata* (Costa 1778)
73. *Mastra stultorum* (L. 1758), Карангатские отложения.
74. *Donacilla cornea* (Poli 1791)
75. *Abra ovata* (Philippi 1836)
76. *A. renieri* (Broun 1836)
77. *Gastrana fragilis* (L. 1758)
78. *Moerella tenuis* (Costa 1778)
79. *Fabulina fabula* (Gronovius 1781)
80. *Solen vagina* (L. 1758)
81. *Varicorbula gibba* (Olivi 1792), Карангатские отложения.
82. *Lentidium mediterraneum* (Costa 1829)
83. *Pholas dactylus* (L. 1758)
84. *Barnea candida* (L. 1758)
85. *Teredo navalis* (L. 1758)

**Приложение 2.** Список обнаруженных видов ракообразных Опукского природного заповедника**Amphipoda:**

1. *Ampelisca diadema* Costa 1853
2. *Ampithoe ramondi* Audouin 1826
3. *Atylus guttatus* (Costa 1851)
4. *Apherusa bispinosa* (Bate 1857)

5. *Caprella acantifera ferox* (Czernjavski 1868)
6. *Echinogammarus ischnus* (Stebbing 1898)
7. *Echinogammarus (Marinogammarus) olivii* M.-Edwards 1830
8. *Erichthonius difformis* M.-Edwards 1830
9. *Orchestia mediterranea* Costa 1853
10. *Orchestia montagui* Audouin 1826
11. *Stenothoe monoculoides* (Montagu 1815)

**Decapoda :**

12. *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius 1787)

**Isopoda:**

13. *Idotea baltica basteri* Audouin 1827
14. *Jaera nordmanni* (Rathke 1837)
15. *Ligia italica* Fabricius 1798
16. *Naesa bidentata* (Adams 1800)
17. *Sphaeroma pulchellum* (Colosi 1921)
18. *Synisoma capito* (Rathke 1837)

**Mysidacea:**

19. *Hemimysis anomala* Sars 1907

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Анистратенко В.В., Куропатов Л.А. Новые находки малоизвестных Черноморских моллюсков // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. – 1989. – № 68. – С. 14-16.
2. Водяницкий В. А. Определитель фауны Черного и Азовского морей. - Т. 1: Свободноживущие беспозвоночные. Ракообразные. – К.: Наукова думка, 1969. – 536 с.
3. Гурьянова Е.Ф. Бокоплавы морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda, Gammaridea) // Определители по фауне СССР. Том 41. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – 1031 с.
4. Зинова А. Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.- Л.: Наука, 1967. – 398 с.
5. Пузанов И. И. Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма. - Ч. I: Моллюски горного Крыма // Бюллетень МОИП, Отд. биол. – 1925. – Вып. 33. – С. 48-104.
6. Пузанов И. И. Материалы к познанию наземных моллюсков Крыма. - Ч. II: Моллюски степного Крыма // Бюллетень МОИП, Отд. биол. – 1926. – Вып. 35. – С. 84-101
7. Шадрин Н. В., Латушкин А. А. Массовые находки раковин *Aporrhais pespelecani* (Linne,1758) в береговой полосе Крыма // Экология моря. – 2002. – №61. – С. 44.
8. Black Sea Biological Diversity Ukraine. UN Publ. – New York, 1998. – 351 p.
9. Black Sea Biological Diversity Bulgaria. UN Publ. – New York, 1998. – 131 p.
10. Black Sea Biological Diversity Romania. UN Publ. – New York, 1997. – 314p.
11. Litvinchuk L., S. Moscatello, N. Shadrin, G. Belmonte. Zooplankton from coastal salt lakes of the Crimea (Ukraine) // Proclamations of CIESM International Conference, Istanbul, Turkey (in press), 2007.