

УДК 595:546.221(262.5)

***PSEUDOPENILIA BATHYALIS* GEN. N., SP. N.
(CRUSTACEA, BRANCHIOPODA, CTENOPODA) —
ОБИТАТЕЛЬ СЕРОВОДОРОДНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ**

Н. Г. Сергеева

*Институт биологии южных морей НАН Украины,
Севастополь, 99011 Украина*

Получено 16 мая 2003

Pseudopenilia bathyalis gen. n., sp. n. (Crustacea, Branchiopoda, Ctenopoda) — обитатель сероводородной зоны Черного моря. Сергеева Н. Г. — Описан новый вид и новый род клadoцер отряда Ctenopoda, семейства Sididae. Этот представитель ветвистоусых, обнаруженный в анаэробной среде на предельных глубинах Черного моря (1900 и 2140 м), рассматривается как эндемик сероводородной зоны данного водоема. Он характеризуется наличием антеннул с пятью эстетасками, массивных плавательных антенн с базиподитом, имеющим ряд зубчатых выростов, и двучлениковых ветвей, вооруженных щетинками без сетул, 6 пар грудных конечностей относительно сходного строения и широкого постабдомена с крупными коническими коготками и постабдоминальными щетинками, также лишенными сетул.

Ключевые слова: Cladocera, Ctenopoda, Sididae, сероводородная зона, Черное море.

Pseudopenilia bathyalis gen. n., sp. n. (Crustacea, Branchiopoda, Ctenopoda), an Inhabitant of the Hydrogen-Sulphide Zone of the Black Sea. Sergeeva N. G. — A new species and of a new cladocera genus of the order Ctenopoda (family Sididae) is described. It was found in the deep-sea anaerobic environment (1900 and 2140 m depths) and is considered to be an endemic of the hydrogen-sulphide zone of the Black Sea. The type material is deposited in the Department of Shelf Ecosystems of the Institute of Biology of the Southern Seas, NAS of Ukraine (Sevastopol). The new genus is characterized by short antennules with five aesthetascs, massive swimming antennae with basipodite having a number of protuberances and two-segmented branches with featherless setae, six pairs of thoracic limbs of more or less uniform structure, and wide postabdomen with large cone-shaped terminal claws and featherless postabdominal setae.

Key words: Cladocera, Ctenopoda, Sididae, hydrogen sulphide zone, Black Sea.

В сероводородной зоне Черного моря на глубинах 1900 и 2140 м обнаружен специфический комплекс зоопланктона. В его составе отмечены науплиальные стадии копепоидов, молодь и взрослые особи ветвистоусых, раковинные инфузории, а также ряд гидробионтов, систематическая принадлежность которых пока не установлена.

В настоящей работе приведено описание одного из представителей Cladocera, обнаруженных в анаэробных условиях Черного моря. Он рассматривается как типовой вид *Pseudopenilia bathyalis* sp. n. нового рода *Pseudopenilia* gen. n. класса Branchiopoda.

СЕМЕЙСТВО SIDIDAE

Pseudopenilia Sergeeva, gen. n.

Материал. В январе 2002 г. на НИС «Метеор» получена проба донного осадка из анаэробной зоны Черного моря с глубин 1900 и 2140 м (44°23,01' N, 35°09,28' E и 44°22,46' N, 35°08,61' E соответственно). Для взятия пробы использован пробоотборник — мультикорер, позволивший получить не только керн грунта с сохранением стратификации, но и пуховидную органику, аккумулярованную на его поверхности, и контактный слой придонной воды. Пробы грунта, детрита и вода до исследования под микроскопом не фиксировались.

В придонном слое воды и детрите, объемом 40 и 15 мл соответственно, обнаружены 3 неполовозрелые самки описываемого вида и 4 эмбриона в личи-

ночной оболочке, очевидно, незадолго до вылова, вышедшие из покоящихся яиц. В момент анализа придонной воды одна самка проявляла признаки жизни. Эмбрионов мы предположительно относим к рассматриваемому виду. Описание вида дано по экземплярам, фиксированным 4%-ным формалином.

В последнее время принято таксономические исследования видов *Cladocera* выполнять не по отдельным особям, а на основании анализа достаточно больших выборок из популяций (Freu, 1982; Коровчинский, 1992). Автор данной статьи, располагая уникальным материалом, считает возможным дать обоснование нового рода по единичным особям ветвистоусых рачков, выловленных в несвойственной для них среде обитания. Можно надеяться, что представленная информация будет полезна карцинологам, которые продолжают исследования планктонных ракообразных, обитающих в анаэробной зоне Черного моря.

Диагноз. Длина самки 326–378 мкм. Тело состоит из головы, груди с 6 парами конечностей и постабдомена с когтевидными фуркальными придатками.

Голова ясно отграничена от туловища. Мандибулы асимметричные. Правая мандибула в виде лопатовидного ствола с широкой молярной поверхностью,

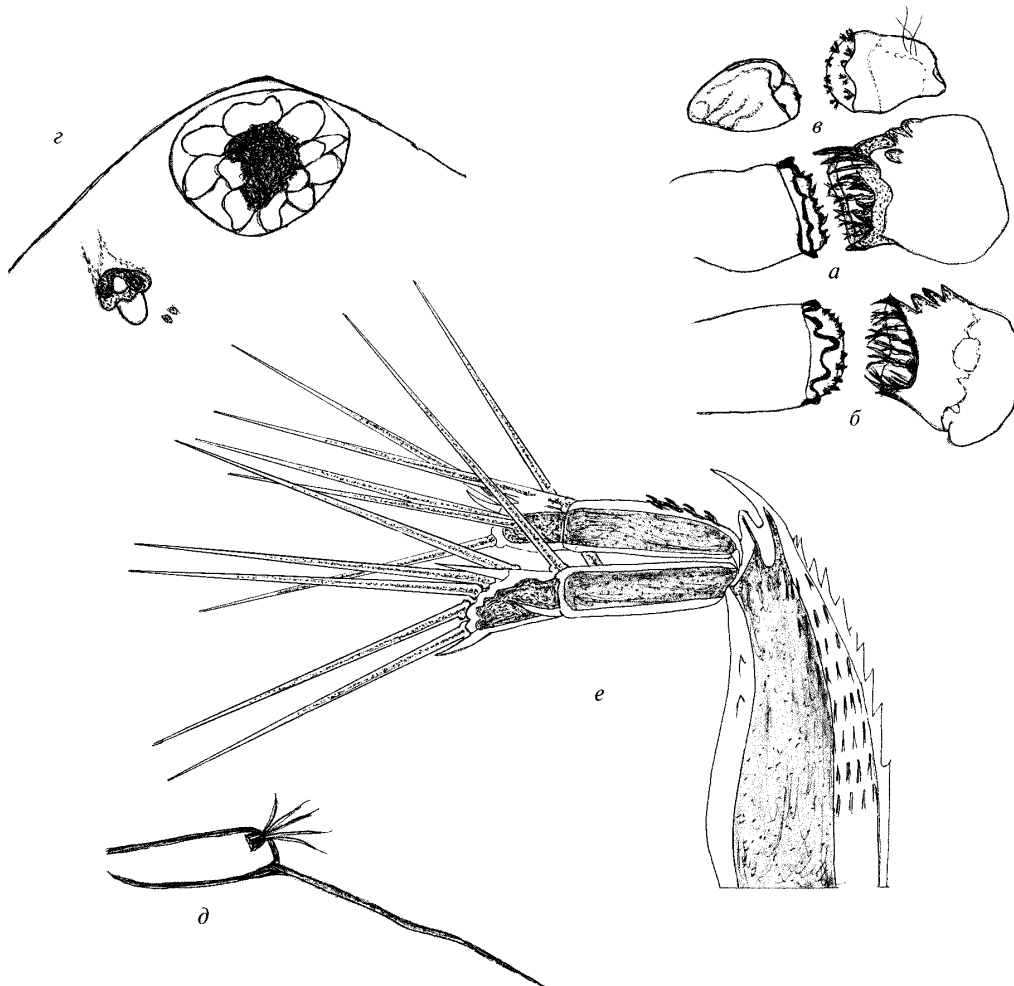


Рис. 1. Головные придатки *Pseudopenilia bathyalis*: а-б — мандибулы ♀ (голотип и паратип); в — максиллулы; з — сложный и науплиальный глаз; д — антеннул; е — плавательная антенна.

Fig. 1. Head appendages of *Pseudopenilia bathyalis*: а-б — mandibles ♀ (holotype and paratype; в — maxillulae; з — compound and nauplius eye; д — antennul; е — swimming antenna.

усаженной зубцами и бугорками. Левая мандибула — чашевидная, с тремя шипами в передней половине верхнего края. Проксимальный край левой мандибулы несет зубцы и щетинки (рис. 1, а, б). Максиллулы в виде пластинок. Правая максиллула конусовидная, с волнообразной задней поверхностью, внутренний (проксимальный) углубленный край несет ряд щетинок. Левая максиллула с выпуклым внутренним (проксимальным) краем, несущим зубчики и щетинки; на верхнем крае — 3 щетинки (рис. 1, в). Максиллы не обнаружены.

Сложный глаз небольшой, состоящий из 12–14 фасеток (омматидиев). Имеется глазок (науплиальный глаз) (рис. 1, г).

Передние одночлениковые антенны, слегка расширяющиеся к вершине, отходят от нижнего края головы. На дистальном крае антенны находится жгутик, значительно превышающий ее длину, немного ниже края размещена группа из 5 эстетасков (рис. 1, д).

Обе ветви плавательных антенн двучлениковые; нижняя снабжена 5 щетинками и одним шипом, верхняя — 7 щетинками и тремя шипами. Основание антенн массивное, бутылковидное, в верхней его половине — 8–9 поперечных рядов шипов; дистальный край завершается зубовидным выростом и длинным шипом. Проксимальный членик нижней ветви снабжен проксимально 4 парами тонких шипов. Щетинки антенн одночлениковые, гладкие, не опушенные сетулами (рис. 1, е).

Шесть пар грудных конечностей сходного строения. У них можно различить дву- и трехчленистый эндоподит и ластовидный экзоподит (рис. 2). Над экзоподитом только у одной пары конечностей имеется эпиподит. Экзоподиты I и VI пар конечностей дистально снабжены 5 крепкими щетинками, II–V пары конечностей — 6 щетинками. Сетулы на щетинках не обнаружены. Двучленистый эндоподит I пары несет крупную серповидную щетинку. Трехчленистые эндоподиты II и V пар имеют несколько тонких щетинок и одну более крепкую. VI пара имеет суженный экзоподит.

Раковинка двустворчатая, удлиненная, прозрачная, со слабой сетевидной ретикуляцией охватывает тело с боков и закрывает туловищные конечности. Задний край створок раковины закруглен, нижний и верхний края створок вооружены шипами (рис. 3, а, б, в).

Кишечник прямой, придатки средней кишки отсутствуют. Постабдомен, постепенно сужаясь, образует абдоминальные конические когти. На нижнем крае

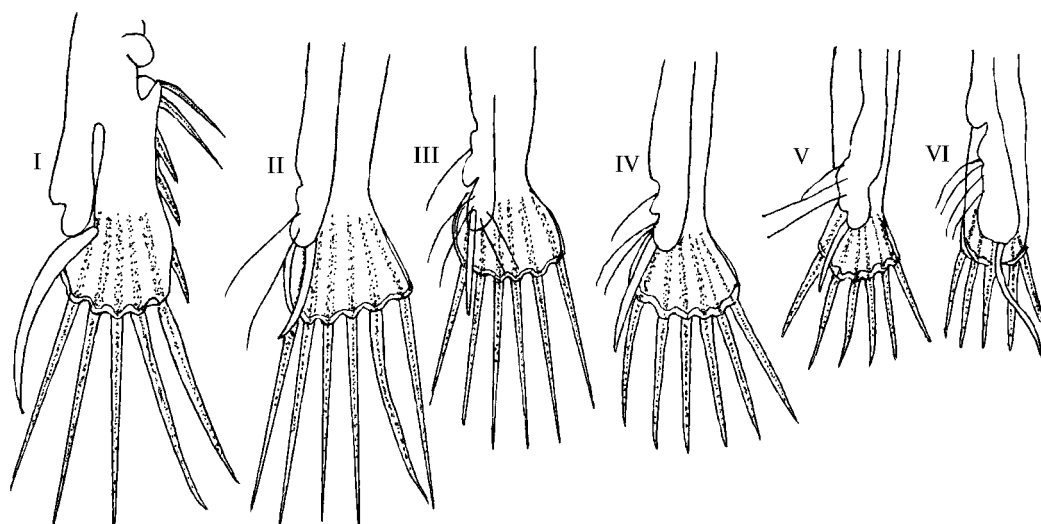


Рис. 2. I–VI пары грудных конечностей *Pseudopenilia bathyalis*.

Fig. 2. I–VI pairs of thoracic limbs of *Pseudopenilia bathyalis*.

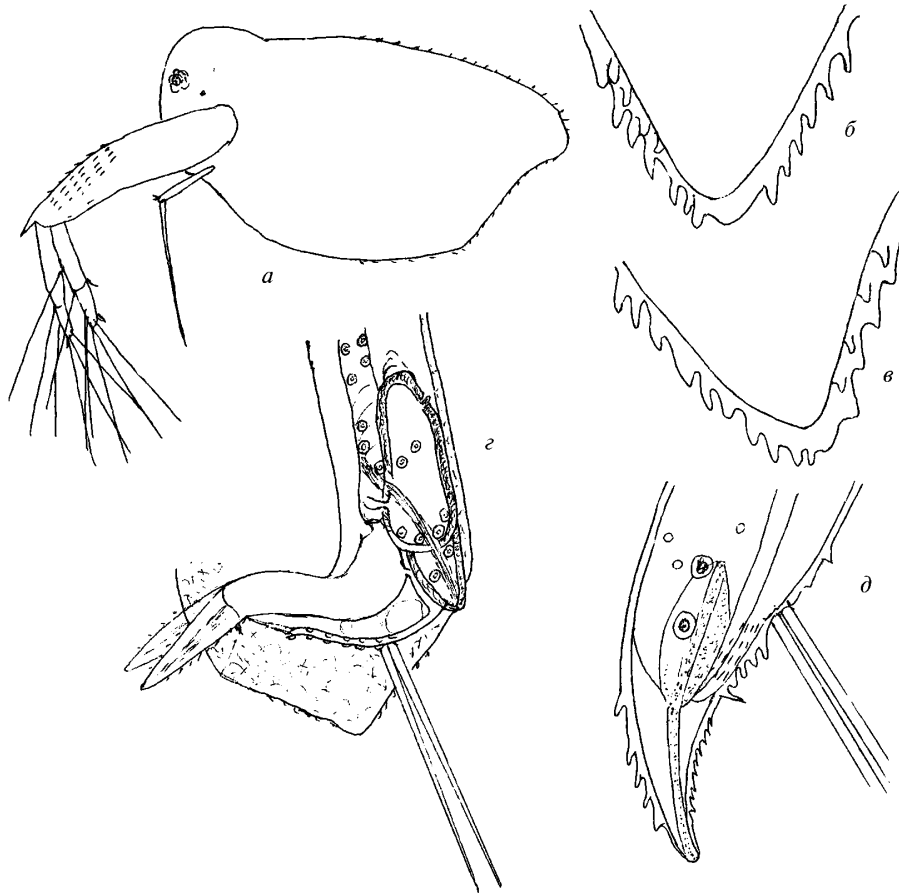


Рис. 3. Общий вид и детали строения *Pseudopenilia bathyalis*: а — общий вид самки; б-в — задненижний край правой и левой створок карапакса; е — выводковая камера (в. к.) и постабдомен (п. а.) (голотип и паратип); д — коготок постабдомена.

Fig. 3. General view and body structures of *Pseudopenilia bathyalis*: а — female general view; б-в — back lower side of the right and left carapace (holotype); е — brood pouch (в. к.) and postabdomen (п. а.) (holotype and paratype); д — postabdominal claw.

постабдомена 8–10 пар возвышений, каждое из которых несет по 3–4 мелких шипа. Абдоминальные когти у основания имеют один более крупный шип. По дорсальному краю к вершине когтя направлены 10 одинаковых по величине шипов и 5 шипов — по вентральному. Хвостовые щетинки длинные, гладкие, без сетул, значительно превышающие длину когтя; находятся на небольших (почти незаметных) выступках (рис. 3, е).

Яичники в виде парных стволов тянутся вдоль кишечника и открываются дорсально посредством коротких яйцеводов в выводковую камеру.

Дифференциальный диагноз. Хорошо развитая раковинка, охватывающая туловище и грудные конечности, 6 пар ног сходного строения позволяют отнести представителя нового рода к семейству Sididae Baird (Мордухай-Болтовской, 1969; Мануйлова, 1964; Аладин, Коровчинский, 1984).

Ряд описанных признаков нового представителя (двучлениковые ветви плавательных антенн, 6 пар ног сходного строения), казалось бы, позволяет отнести его к роду *Penilia* Dana, 1849. Однако другие особенности, в том числе своеобразное вооружение плавательных антенн, отсутствие заостренного выроста задненижней части створок, длинных и тонких абдоминальных когтей, явно отличают его как от известных видов рода *Penilia*, так и от представителей других родов семейства Sididae.

Отсутствие заостренного выроста задненижней части створок и сетул на щетинках, наличие конических фуркальных придатков вместо длинных тонких когтей, многочисленных шипов на плавательных антеннах и постабдомене, своеобразное строение мандибул и максиллул явно отличают *Pseudopenilia* от рода *Penilia*.

Этимология. Название рода *Pseudopenilia* указывает на его мнимое сходство (гр. «pseudos» — ложный) с известным родом *Penilia*, название вида свидетельствует о его обитании на больших глубинах (гр. «bathys» — глубокий).

***Pseudopenilia bathyalis* Sergeeva, sp. n.**

Материал. Голотип ♀, препарат № АС-1, придонный слой воды, контактирующий с дном, глубина 2140 м, НИС «Meteor», Черное море, 5.01.2002 (Сергеева). Паратипы: 2 ♀, 4 эмбриона, глубина 2140 и 1990 м, там же. Типовой материал хранится в Отделе экосистем шельфа Института биологии южных морей НАН Украины (Севастополь).

Самка. Длина 326 мкм. Раковина с мелкочаеистой ретикуляцией. Нижнезадний край створки закруглен и вооружен шипами. На нижнем крае имеется 8–10 шипов, на верхнем крае шипы образуют 6 пар (рис. 1). Брюшной и задний края раковины также окаймлены шипами.

Голова явно отграничена от туловища. Сложный глаз небольшой (диаметр 12,5–15 мкм), с 12–14 фасетками. Имеется глазок (науплиальный глаз).

Передние антенны палочковидные одночлениковые, дистально расширенные. На дистальном крае антенны находится жгутик, превышающий длину антенны в 1,5–2 раза; немного ниже края размещена группа из 5 эстетасков.

Плавательные антенны длинные, с мощным основанием и двучленистыми ветвями. Верхняя половина основания несет 8–10 поперечных рядов шипов. Дистальный край его завершается длинным острым шипом и зубовидным выростом. Ветви почти равной длины. Дистальные членики короче проксимальных (нижней ветви — в 2,5 раза, верхней — в 2 раза). Нижняя ветвь на вершине проксимального членика несет одну щетинку, на дистальном членике — 4 щетинки и один шип. На проксимальном членике в его нижней половине размещены тонкие шипы, образующие четыре пары. На верхней ветви проксимальный членик несет две щетинки и шип, дистальный — 5 щетинок и 2 шипа.

Шесть пар грудных конечностей соответствуют описанию родовых признаков.

Постабдомен, дистально сужаясь, преобразуется в конические фуркальные придатки (абдоменальные когти) с закругленным краем. На заднем крае постабдомена 8–10 пар возвышений, несущих по 3–4 шипика. Абдоменальные когти у основания вооружены 1 крупным и 10 одинаковыми шипами меньшей длины, черепицеобразно следующими друг за другом, не доходя до его вершины. Нижний край вооружен 5 крупными шипами. Длина когтей составляет около половины длины постабдомена. Хвостовые щетинки гладкие, без сетул, превышающие в 2,5–3 раза длину когтя; расположены на небольших выступах (почти незаметных).

Яичники в виде парных стволов тянутся вдоль кишечника и открываются дорсально посредством коротких яйцеводов в выводковую камеру.

Биология. Обитатель холодных (8–9°C) глубинных вод Черного моря соленостью 22–23‰, содержащих растворенный сероводород (4–12 мл/л). Стенобатный, холодноводный вид, адаптированный к существованию в агрессивной сероводородной среде на предельных глубинах.

Известно, что обычная для планктона Черного моря *Penilia avirostris*, многочисленная в летний период, осенью заканчивает свой жизненный цикл и образует покоящиеся зимние яйца, развитие которых начинается с наступлением лета (Горайнова, 1973).

О развитии и росте *Pseudopenilia bathyalis* данных нет. Но в донных осадках анаэробной зоны практически по площади всего моря отмечено наличие боль-

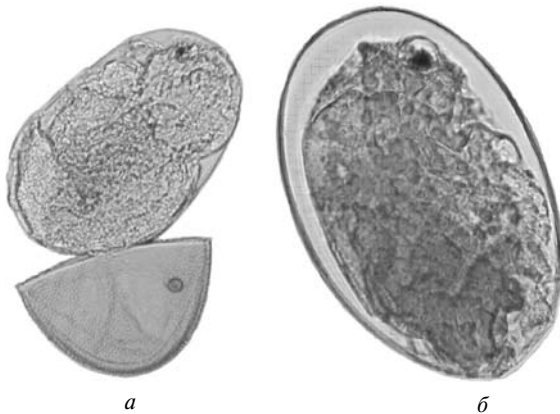


Рис. 4. Эмбрионы *Pseudopenilia bathyalis* (а, б).
Fig. 4. Embryos of *Pseudopenilia bathyalis* (а, б).

лошко количества латентных яиц (Сергеева, 2000 а, б). Яйца одиночные, без эфиппиума. Вариабельность размеров, формы и структуры оболочек позволила подразделить их на 6 групп.

Попытки получить молодь из покоящихся яиц, найденных в сероводородных донных осадках, в лабораторных условиях пока успехом не завершились. При микроскопическом исследовании грунта, детрита и придонной воды, полученных с глубины 1900 и 2140 м, наряду со взрослыми рачками были обнаружены 4 эмбриона в личиночной оболочке, один из которых еще находится в половинке покоящегося яйца (рис. 4, а, б). Возможно, эта молодь принадлежит описанному виду, что может указывать на необычную для черноморских кладоцер способность развиваться при низкой температуре и в токсичной сероводородной среде.

Таким образом, можно предположить, что яйца одной из групп, о которых упоминалось выше, принадлежат ветвистоусому рачку *P. bathyalis*, а развитие этого вида проходит в анаэробных условиях Черного моря. Размеры латентного яйца *P. bathyalis* 236 x 326 мкм, длина обнаруженных эмбрионов 230, 270, 300 и 330 мкм.

Отсутствие данных о партеногенетическом размножении не позволяет сделать вывод о цикличности размножения данного вида. Очевидно, гомогенетическое размножение в условиях батииали играет важную роль в жизни псевдопенилии.

Распространение. Эндемик сероводородной зоны Черного моря, отмеченный на предельных глубинах.

Автор выражает глубокую признательность сотруднику ИПЭЭ РАН Н. М. Коровчинскому за поддержку и ценные советы в процессе написания статьи, коллегам из ИнБЮМ НАНУ М. И. Сабуровой и И. Г. Поликарпову за помощь в отборе проб донных осадков во время экспедиции на НИС «Метеор».

Аладин Н. В., Коровчинский Н. М. Обоснование разделения семейства Sididae (Crustacea, Cladocera) на два подсемейства // Зоол. журн. — 1984. — 63, вып. 9. — С. 1329–1338.

Горайнова Л. И. Распределение ветвистоусых ракообразных (Cladocera) в бухтах северо-восточной части Черного моря // Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря. — 1973. — С. 106–112.

Коровчинский Н. М. Современное состояние проблемы систематики ветвистоусых ракообразных // Современные проблемы изучения ветвистоусых ракообразных. — С.Пб. : Гидрометеоздат, 1992. — С. 4–45

Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. — М. : Наука, 1964. — 326 с.

Мордохай-Болтовской Ф. Д. Отряд ветвистоусые — (Cladocera) // Определитель фауны Черного и Азовского морей. Т. 2. Свободноживущие беспозвоночные. — Киев : Наук. думка, 1969. — С. 8–31.

Сергеева Н. Г. Биологическое разнообразие донных осадков сероводородной зоны Черного моря: распределение по глубинам, стратификация в толще грунта // Геология Черного и Азовского морей. — Киев : Наук. думка, 2000 а. — С. 314–330.

Сергеева Н. Г. К вопросу о биологическом разнообразии глубоководного бентоса Черного моря // Экология моря. — 2000 б. — Вып. 50. — С. 57–62.

Fryer D. G. Questions concerning cosmopolitanism in Cladocera // Arch. Hydrobiol. — 1982. — 93. — P. 484–502.