

УДК 594.6

# **НОВЫЙ ВИД ФОРОНИДЫ *PHORONOPSIS MALAKHOVI* (LOPHOPHORATA, PHORONIDA) ИЗ ЮЖНО-КИТАЙСКОГО МОРЯ**

© 2000 г. Е. Н. Темерева

Московский государственный университет, биологический факультет, Москва 119899

Поступила в редакцию 01.11.99 г.

Форониды – немногочисленная группа морских беспозвоночных, рассматриваемая как отдельный тип (Emig, 1974, 1982; Rattenbury, 1959) или как класс в типе Lophophorata (Emig, 1976, 1984). В составе этой группы известно всего 11 видов (Emig, 1979, 1985; Темерева, Малахов, 1999) и, таким образом, это один из самых бедных по числу видов класс беспозвоночных. Первая информация о форонидах Вьетнама содержится в статье Касьянова и Радашевского (Касьянов, Радашевский, 1987), в которой сообщается о находке *Phoronis australis* в стенках трубок цериантарий. При изучении коллекции, собранной в ноябре 1987 г., во время 5 рейса НИС “Академик Опарин” в Южно-Китайское море, нами был обнаружен новый для науки вид форонид, описание которого приведено ниже.

Материал зафиксирован в 4%-ном растворе формалина и после отмывки сохранен в 70%-ном спирте. 1 экз. после обезжизивания и пропитки парафином разложен на срезы, окрашенные гематоксилином Караччи.

*Phoronopsis malakhovi* Temereva, sp. n.

**М а т е р и а л.** Голотип (целая особь) хранится в 70%-ном спирте в коллекции Зоологического музея МГУ за номером U. Ph. 2002. Паратип: 1 экз. в виде серии гистологических срезов (всего 25 предметных стекол) также хранится в коллекции Зоологического музея МГУ. Таким образом, всего типовых особей 2. Все измерения приведены для голотипа, в скобках даны значения тех же признаков у паратипа. Гистологическое строение приведено для паратипа.

**О п и с а н и е.** Наружное строение. В фиксированном состоянии форониды вида *Phoronopsis malakhovi* имеют желтоватую окраску. Тело цилиндрическое, внешне подразделяется на 4 участка: головной со щупальцами, передний с тонкими прозрачными покровами, средний мускульный и задний с тонкими покровами, через которые просвечивает вазоперитонеальная ткань с развивающимися в ней половыми продуктами. Длина тела со щупальцами 27 (32) мм. Головной участок отделен от переднего косо расположенным воротничком (рис. 1Б, 2А). Оба эти участка имеют примерно равную длину: 2.2 (3.0) мм и 2.5 (4.0) мм соответственно. Средний участок составляет большую часть длины тела, у голотипа – 17 мм, и несет эпителиальные складки. Задний, расширенный участок туловища занимает примерно чет-

вертую часть длины тела: у голотипа – 5.5 мм (рис. 1А).

Лофофор спиральный с 1–1.5 оборотами. Щупальца очень многочисленны (более 300). Точное число щупалец можно определить лишь на поперечных гистологических срезах паратипа, у которого оказалось 412 щупалец.

Диаметр головного участка тела 0.75 (1.0) мм, переднего – 0.7 (0.8) мм, среднего – 0.6 (0.7) мм и заднего – 1.2 (1.3) мм.

Анатомические признаки. Нефридий. Метанефридий парный, с одной воронкой, открывающейся в верхней части туловищного целома выше того уровня, на котором он разделен латеральными мезентериями на анальную и оральную камеры (рис. 2А). Внутренний край воронки отогнут в сторону восходящей ветви кишечника (рис. 3). На уровне перехода воронки в нисходящую ветвь этот отгиб образует небольшую ресничную лопасть, которая крепится к латеральному мезентерию и свешивается в анальную камеру (поскольку на этом уровне уже появляются латеральные мезентерии) (рис. 3). Восходящая ветвь метанефридия имеет два колена, соединяющихся на середине своей длины небольшой перемычкой (рис. 3). Нефропор открывается с внутренней стороны анального бугра ниже ануса.

Перьевидная продольная мускулатура имеется только в среднем участке тела. Число лент перьевидной мускулатуры описывается формулой:

38 38

29 22

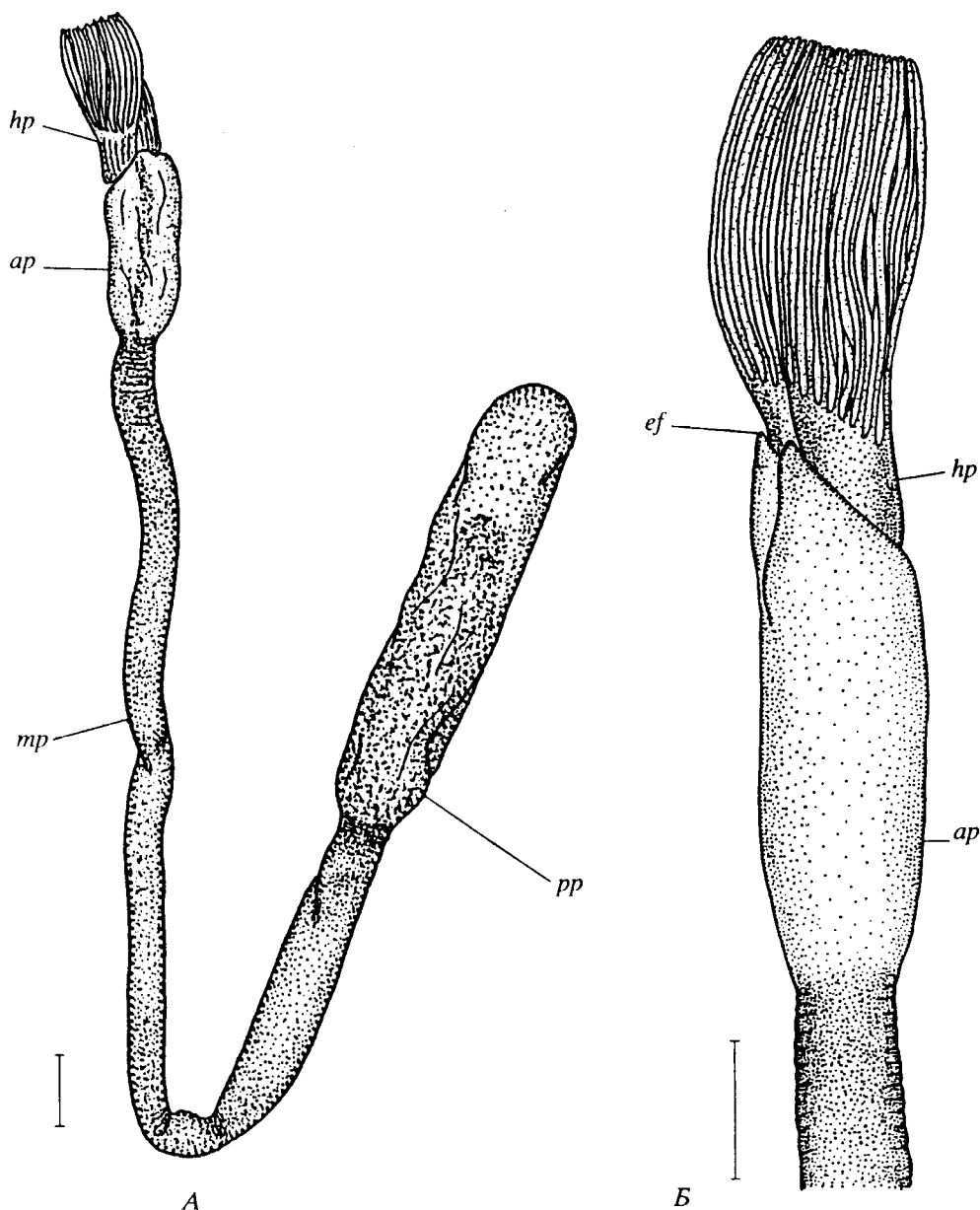


Рис. 1. Внешний вид форониды *Phoronopsis malakhovi*: А – голотип, Б – паратип. Масштаб 1 мм.

Имеется только левое гигантское волокно, его диаметр составляет 20 мкм.

Раздельнополюй вид, ооциты развиваются в левой камере целома в заднем участке тела.

Стенка тела переднего участка тела состоит из трех слоев: наружного эпителиального, внутреннего слоя целомической выстилки и тонкого слоя базальной мембраны между ними (рис. 2Б). Все три слоя этого участка тела отличаются чрезвычайно малой толщиной; так, толщина эпителия здесь составляет 9 мкм, в то время как толщина эпителия среднего участка достигает 50 мкм, а заднего 10 мкм. Базальная мембрана по всему пе-

риметру среза переднего участка имеет толщину не более 3 мкм и лишь в области прикрепления латеральных мезентериев – 15–20 мкм. В сравнении с этим толщина базальной мембраны по периметру среза среднего участка тела составляет 5 мкм. Целомическая выстилка переднего участка тела представлена отдельными редкими лентами продольной мускулатуры и собственно целомителиальными клетками. Толщина этого слоя составляет 4 мкм в обеих оральных камерах и 7 мкм в анальных. Внутренний слой стенки тела наиболее развит в среднем участке тела, где высота мышечных лент продольной мускулатуры составляет 100 мкм. На протяжении всего переднего уча-

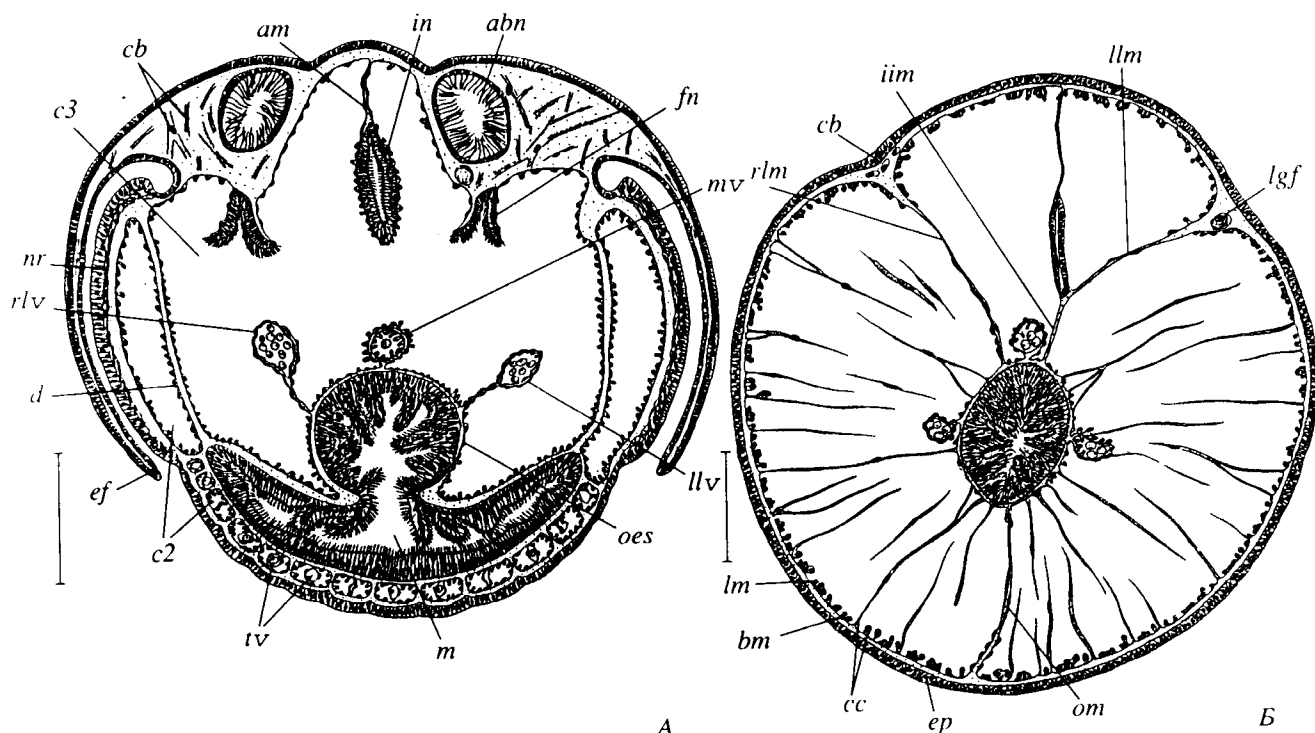


Рис. 2. Поперечные срезы через тело *Phoronopsis malakhovi*: А – на уровне глотки, Б – через передний участок тела. Масштаб (мм): А – 0.2, Б – 0.15.

ствка нисходящая ветвь кишечника представлена пищеводом, а восходящая – прямой кишкой, сильно сплюсненной в орально-анальном направлении. Примерно до середины длины переднего участка тела на поперечных срезах животного

видны три кровеносных сосуда: медиальный, левый латеральный и правый латеральный. Таким образом, правый латеральный сосуд в переднем участке тела имеет длину примерно 1.2 (2.0) мм. Ниже, от головного к заднему концу, правый ла-

Таблица видов форонид рода *Phoronopsis*

| Признак                              | <i>Ph. albomaculata</i>                     | <i>Ph. harmeri</i>                            | <i>Ph. californica</i>                    | <i>Ph. malakhovi</i>                                                                    |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Длина тела, мм                       | До 150                                      | 80–220                                        | До 450                                    | 27–32                                                                                   |
| Форма лофофора                       | Подковообразный или спиральный с 1 оборотом | Спиральный с 1.5–2 оборотами                  | Хеликоидальный с 4–5 оборотами            | Спиральный с 1–1.5 оборотами                                                            |
| Количество щупалец                   | 70–160                                      | 100–400                                       | До 1500                                   | 412                                                                                     |
| Длина щупалец, мм                    | 2–3                                         | 2–5                                           | 2–2.5                                     | 3                                                                                       |
| Мышечная формула                     | 18–32   17–30<br>11–18   10–15              | 20–48   23–55<br>12–27   11–26                | 53–81   56–79<br>35–54   29–40            | 38   38<br>29   22                                                                      |
| Нефридии: воронки                    | Одна                                        | Две: оральная (большая), анальная (маленькая) | Две: оральная маленькая, анальная большая | Одна, открывается в туловищный целом выше мезентериев, делящих его на камеры            |
| ветви                                | Нисходящая и восходящая                     | Нисходящая и восходящая                       | Нисходящая и восходящая                   | Нисходящая и восходящая, восходящая представлена двумя ветвями, соединенными посередине |
| Диаметр левого нервного волокна, мкм | 15–35                                       | 20–60                                         | 70–80                                     | 20                                                                                      |

теральный сосуд через вентральную комиссуру сливается с левым латеральным сосудом и дальше, вплоть до заднего участка, тянутся два кровеносных сосуда: медиальный и левый латеральный. На всем протяжении переднего участка кроме пяти основных мезентериев – орального, анального, интестинального, левого и правого латеральных – обе оральные камеры пересекают в поперечном направлении многочисленные отростки целотелиальных клеток (рис. 2Б).

**Биология.** Живет на мягком субстрате (песок), на глубине 1.5–3 м.

**Этимология.** Вид назван в честь российского зоолога В.В. Малахова.

**Типовое местонахождение.** Типовые экземпляры были собраны в ноябре 1987 г. во время рейса НИС “Академик Опарин” в Южно-Китайское море при водолазных работах Ю.М. Яковлевым. Район обнаружения данного вида форонид: Южно-Китайское море, пролив Куабе между п-овом Хонлом и о. Лон. Место сбора: северо-восточная сторона о. Лон (12°37'1" с.ш.; 109°23'4" в.д.). Глубина 1.5–3 м. Поселение представляло собой широкую, до 20 м, полосу, тянущуюся вдоль береговой линии. Длина поселения около 150 м.

**Дифференциальный диагноз.** Новый вид, несомненно, принадлежит к роду *Phoronopsis*, поскольку имеет хорошо выраженный воротничок в основании лофофора. Уникальными признаками нового вида, отличающими его от всех ранее описываемых видов рода, являются наклонное расположение воротничка и наличие особого переднего участка тела, выраженного как характерное вздутие туловища. Передний участок имеет тонкие полупрозрачные покровы и лишен перьевидной мускулатуры, имеющейся в этой области тела у других форонид.

По другим признакам новый вид близок к *Phoronopsis albomaculata* и *Ph. harmeri*. От первого упомянутого вида *Ph. malakhovi* отличается меньшими размерами тела, большим числом щупалец и мышечной формулой; от второго упомянутого вида *Ph. malakhovi* отличается наличием только одной воронки нефридия. У мужских особей *Ph. harmeri* по неопубликованным данным автора имеются метанефридии с одной воронкой, но у *Ph. malakhovi* метанефридии с одной воронкой обнаружены у женской особи. Кроме этого, сильно меньший по размерам *Ph. malakhovi* имеет такое же количество щупалец, что и самый крупный представитель вида *Ph. harmeri*.

#### Замечания по систематике рода *Phoronopsis*

С учетом вновь описанного вида в роде *Phoronopsis* насчитывается 4 вида, определительные признаки которых даны в таблице. Учитывая, что по многим признакам новый вид занима-

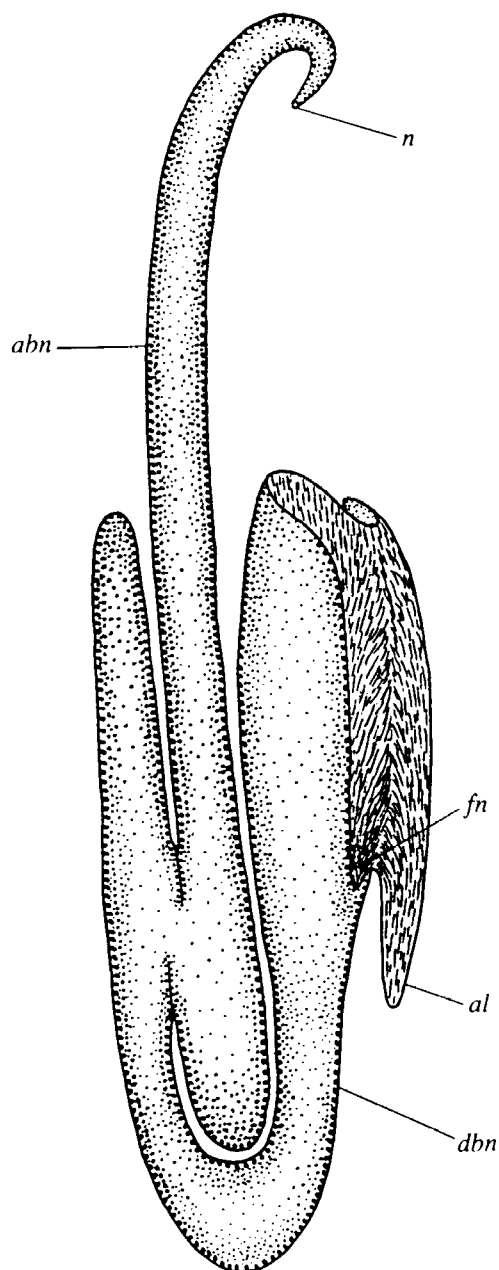


Рис. 3. Схема строения метанефридия *Phoronopsis malakhovi*.

ет особое положение в роде, мы считаем возможным несколько пересмотреть диагноз рода *Phoronopsis*.

#### Под *Phoronopsis* Gilchrist 1907

В основании лофофора имеется эпителиальная складка – воротничок, расположенная наклонно или перпендикулярно по отношению к оси тела. Лофофор спиральный, не менее 1 оборота, редко подковообразный. Число щупалец у

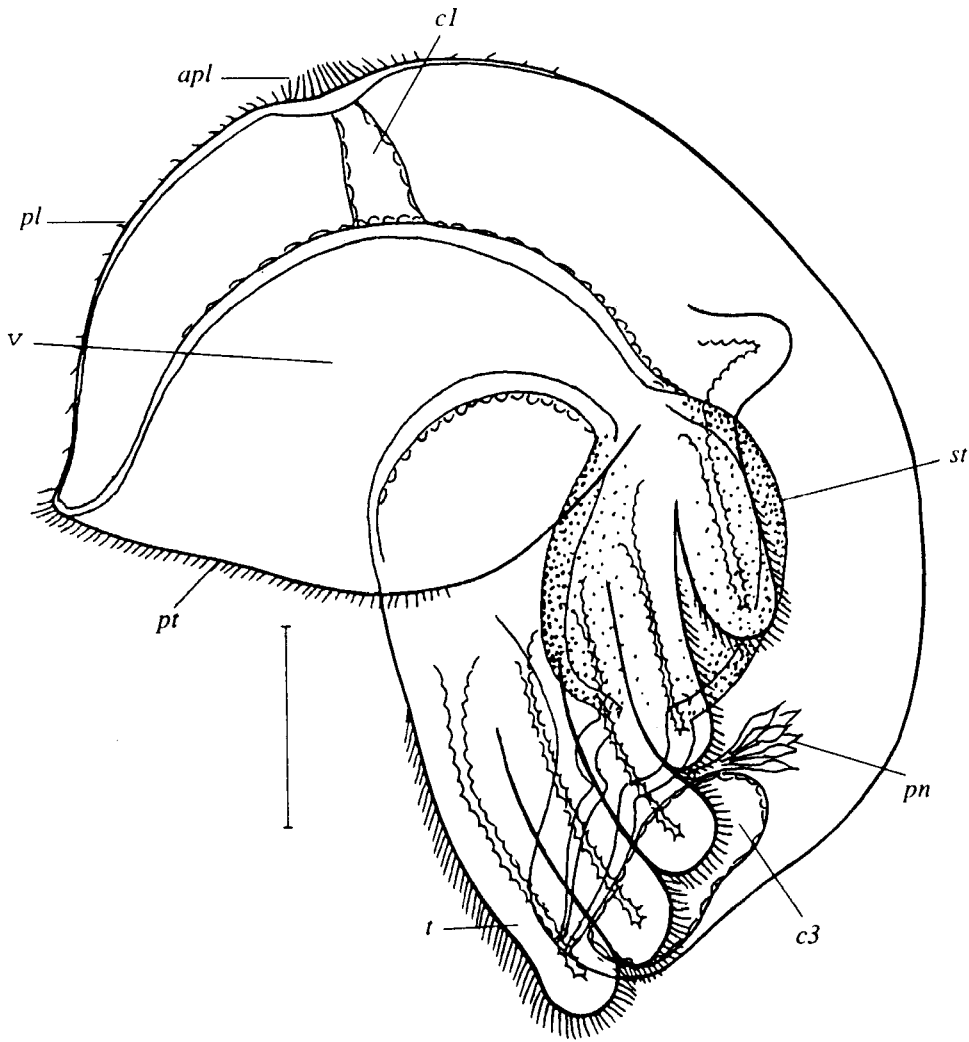


Рис. 4. Личинка из планктона залива Бенгой, возможно, принадлежащая к виду *Phoronopsis malakhovi*. Масштаб 0.1 мм.

взрослых особей более 100 (обычно несколько сотен). Нефридий с одной или двумя воронками, апикальный нефридий образуют восходящая и нисходящая ветви, нефропор расположен ниже ануса на апикальной папилле. Число лент перьевидной продольной мускулатуры более 59 (преимущественно больше 100). Имеется единственно левое гигантское нервное волокно. Раздельнополы. Строгокожистые инкрустированные трубки, обитают в мягких грунтах.

Четыре вида: *Ph. albomaculata* Gilchrist 1907, *Ph. harmeri* Pixell 1912, *Ph. californica* Hilton 1930, *Ph. malakhovi* Temereva sp. n.

В планктоне залива Бенгой Южно-Китайского моря, к северу от г. Нячанг В.В. Малаховым (первоначальное сообщение) были найдены личинки фороноид, несомненно принадлежащие к роду *Phoronopsis*, поскольку у них, как и у личинок других представителей этого рода, головной целом

имеет форму цилиндра под абсорбальным органом (рис. 4). Вполне вероятно, что эти личинки принадлежат к описываемому новому виду *Phoronopsis malakhovi*.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 96-15-97-953, № 99-04-49-286).

Буквенные обозначения на рисунках: *abn* – восходящая ветвь нефридия, *al* – анальная лопасть, *am* – анальный мезентерий, *ap* – передний участок тела, *apl* – апикальная пластинка, *bm* – базальная мембрана, *c1* – целом первого отдела (протоцель), *c2* – целом второго отдела (мезоцель), *c3* – туловищный целом (метацель), *cb* – клетки в базальной мембране, *cc* – клетки целомической выстилки, *d* – диафрагма, *dbn* – нисходящая ветвь нефридия, *ef* – воротничок, *ep* – эпителий, *fn* – воронка нефридия, *hp* – головной участок тела, *iim* – интеринтестинальный мезентерий, *in* – кишка, *lgf* – левое гигантское нервное во-

локну, *llm* – левый латеральный мезентерий, *llv* – левый латеральный сосуд, *lm* – продольные мышцы, *m* – рот, *mp* – средний участок тела, *mv* – медиальный сосуд, *n* – нефропор, *nr* – нервное кольцо, *oes* – пищевод, *om* – оральный мезентерий, *pl* – преоральная лопасть, *pn* – протонефридий, *pp* – задний участок тела, *pt* – прототрох, *rlm* – правый латеральный мезентерий, *rlv* – правый латеральный сосуд, *st* – желудок, *t* – щупальце, *tv* – щупальцевый кровеносный сосуд, *v* – вестибулум.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Касьянов В.Л., Радашевский В.И., 1987. Первая находка форонид в водах Вьетнама // Биология моря. № 4. С. 69–70.

Темерева Е.Н., Малахов В.В., 1999. Новый вид сверлящих форонид *Phoronis svetlae* (Lophophorata, Phoronida) из Японского моря // Зоол. журн. Т. 78. № 5. С. 626–630.

Emig C.C., 1974. The systematics and evolution of the phylum Phoronida // Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. B. 12. S. 128–151. – 1976. Disposition et delimitation des cavites coelomiques chez les Phoronidiens (Lophophorates) // C.R. Acad. Sc. Paris. T. 282. P. 1445–1447. – 1979. British and other Phoronids. Synopsis of the British Fauna 13/ Eds. Kermack D.M., Barnes R.S.K. L.: Acad. Press. 57 p. – 1982. The biology of Phoronida // Adv. Mar. Biol. V. 19. P. 2–81. – 1984. On the origin of the Lophophorata // Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. B. 22. S. 91–94. – 1985. Phylogenetic systematics in Phoronida (Lophophorata) // Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. B. 23. S. 184–193.

Rattenbury J. M., 1959. Phoronidea from the pacific coast of North America // Can. J. Zoology. V. 37. № 2. P. 87–111.

## NEW PHORONID SPECIES *PHORONOPSIS MALAKHOVI* (LOPHOPHORATA, PHORONIDA) FROM THE SOUTH CHINA SEA

E. N. Temereva

Moscow State University, Faculty of Biology, Moscow 119899, Russia

A new species in the South China Sea, *Phoronopsis malakhovi*, is described. This species provides such unique morphological features an oblique epidermal fold and anterior part of body set off. This species is close to *Phoronopsis albomaculata* and *Ph. harneri*. *Phoronopsis malakhovi* has a smaller body size, many tentacles, and a different muscular formula as compared with *Ph. albomaculata*. The new species differs from *Ph. harneri* in one nephridial funnel. A table containing specific features of all species of the genus *Phoronopsis* is presented. A corrected diagnosis is given. A drawing of the phoronid larva, found in plankton of the Bengoi Bay, attributed to the species *Ph. malakhovi* is represented.