

**КРАТКИЕ  
СООБЩЕНИЯ**

**НОВЫЙ ВИД СВЕРЛЯЩИХ ФОРОНИД *PHORONIS SVETLANAE*  
(LOPHOPHORATA, PHORONIDA) ИЗ ЯПОНСКОГО МОРЯ**

© 1999 г. Е. Н. Темерева, В. В. Малахов

Московский государственный университет. Биологический факультет, Москва 119899

Поступила в редакцию 19.03.98 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 10 видов (Emig, 1979, 1985) и, таким образом, это

один из самых бедных по числу видов классов беспозвоночных. В Японском море зарегистрировано 3 вида форонид (Эмиг, 1984): *Phoronis psammophila*, *Ph. muelleri*, *Phoronopsis harmeri*. По неопубликованным данным авторов в Японском море обитает еще *Phoronis ijimai*. При изучении кол-

Признаки видов форонид, обитающих в твердом субстрате

Признак	<i>Phoronis</i>				
	<i>ovalis</i>	<i>hippocrepia</i>	<i>ijimai</i>	<i>australis</i>	<i>svetlana</i>
Длина тела, мм	Не более 15	До 100	До 120	До 200	12.3–40
Окраска живых особей	Полупрозрачный, коричневатый	Зеленовато-серый, желтоватый	Розовый, на лофоре белые пятна	Черный, красноватый розовый	Желтоватый
Форма лофора	Овальный	Подковообразный	Подковообразный или спиральный с 1 оборотом	Спиральный с 2.5–3.5 оборотами	Подковообразный или переходный около 0.5 оборота
Кол. Щупалец	11–28	50–150	70–230	400–1600	98–119
Длина щупалец, мм	0.3–1.2	2–3	2–5	5–16	0.7–1.25
Мышечная формула	14–39	24–43	37–69	43–87	5–68
	7–21   7–19	7–15   7–16 3–7   3–10	10–32   13–31 2–14   3–13	15–29   13–27 4–17   5–7	19–23   25–28 7–8   5–9
Нефридии а) воронки б) ветви в) нефропор	а) одна, открывается в оральную и анальную камеры б) только восходящая в) на анальной папилле, рядом с анусом	а) две: оральная-маленькая, анальная большая б) нисходящая отсутствует, восходящая образует две горизонтальные камеры в) выше ануса	а) две: оральная маленькая, анальная большая б) только восходящая в) рядом или выше ануса	а) две: оральная маленькая, анальная – большая б) только восходящая в) над или рядом с анусом	а) одна, открывается в анальную камеру б) только восходящая в) рядом с анусом
Пол и лофоральные органы (л. о.)	Гермафродит или раздельнополый, л. о. не выражены	Гермафродит, яйца вынашивает, л. о. не выражены	Гермафродит, эмбрионы вынашивает в лофоральной массе, л. о. большие, хорошо заметные	Гермафродит л. о. маленькие	Гермафродит, л. о. не выражены
Нервные волокна (диаметр в мкм)	Обычно отсутствуют или левое 2.5 правое 2.5	левое 4–10 правое 1–7	левое 3–10 правое 2–8	левое 5–11 правое 3–13	левое 9–10 правое 4–5

лекции форонид, собранной в заливе Восток Японского моря, обнаружен новый для науки вид, описание которого приведено ниже.

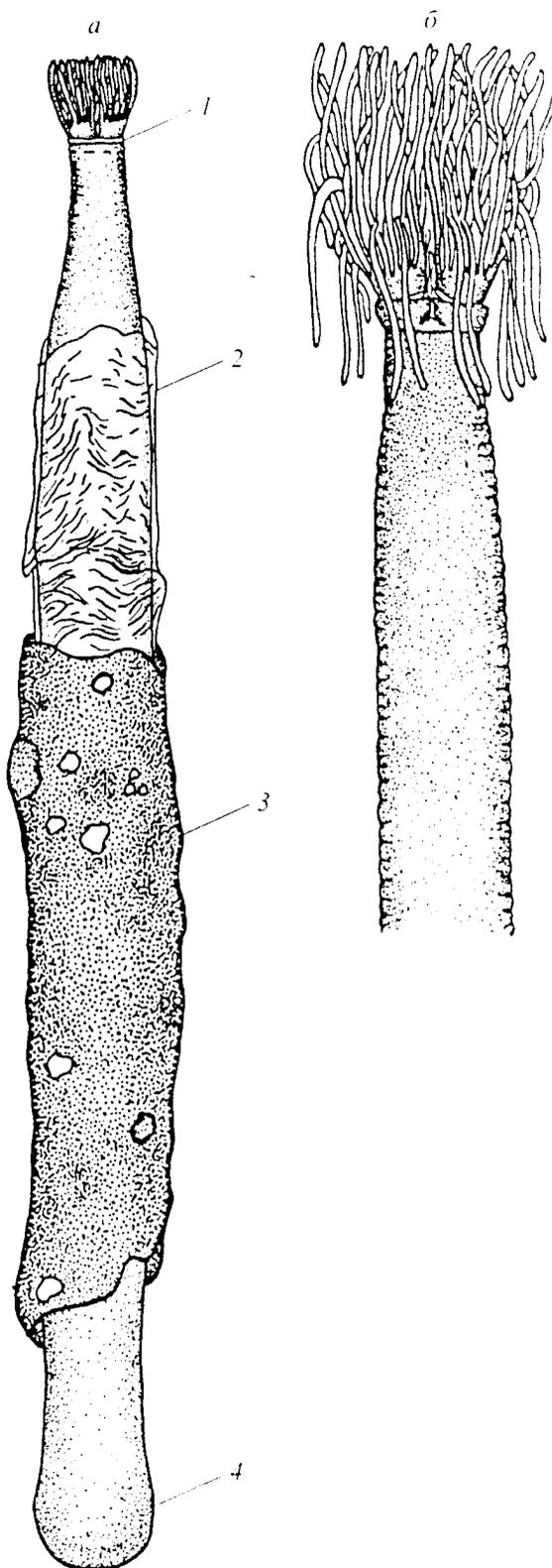
Материал зафиксирован в 4%-ном растворе формалина. 8 экз. после обезжизивания и пропитки парафином разложены на срезы, окрашенные гематоксилином Караччи. Помимо нового вида, для сравнительно-гистологических исследований использованы особи *Phoronis ijimai*, обитающие в заливе Восток.

*Phoronis svetlanae* Temereva et. Malakhov, sp. n.

**Материал.** Голотип (целая особь с участком трубки) хранится в 70%-ном спирте в коллекции Зоологического музея МГУ за номером U.Ph. 2000. Паратипы: 2 экз. в виде серии гистологических срезов (всего 14 предметных стекла) и 2 головки с частью переднего участка тела хранятся в 70%-ном спирте в коллекции Темеревой Е.Н. Таким образом, всего типовых особей 5. Все измерения приведены для голотипа, в скобках даны значения тех же признаков у паратипов. Гистологическое строение приведено для паратипов.

**Описание.** Живые форониды имеют желтоватую окраску. Тело цилиндрическое, внешне подразделяется на участки: головной со щупальцами, передний туловищный, задний туловищный, ампула (рис. 1а). Головной участок отделен от переднего туловищного перетяжкой (рис. 1б). Ампула отделена перетяжкой от заднего участка туловища. Задний участок туловища отличается от переднего тонкими покровами, через которые у живых форонид просвечивают слепые кровеносные сосуды, вазоперитонеальная ткань и восходящая часть кишечника. Передний участок туловища несет эпителиальные складки. Длина тела со щупальцами 12.3 мм. Длина щупалец 0.7 мм (1.25, 1). Точный подсчет числа щупалец возможен только на поперечных срезах, поэтому для голотипа его можно указать лишь приблизительно – около 80 (98, 119). Диаметр головного участка тела 0.5 мм (0.55, 0.45), переднего туловищного участка – 0.92 мм (0.76), заднего туловищного – 0.94, ампулы – 1.1 мм. Диаметр трубки 1.45 мм. Трубка состоит из двух слоев: внутренний – волокнистый белый, наружный – кожистый (корковый), блестящий буро-коричневый.

**Анатомическое строение.** Лофофор подковообразный, либо переходный к спиральному с 0.5 оборотов (рис. 2, 2, 3). Нефридии с одной воронкой, открывающейся в анальную камеру, нисходящая ветвь отсутствует (рис. 3б). Нефропор открывается на анальном бугре рядом или чуть выше ануса. Продольные мышцы имеют кустистую форму (рис. 4б).



**Рис. 1.** Внешний вид форониды *Phoronis svetlanae*: а – голотип, б – паратип; 1 – головной участок, 2 – передний туловищный участок (показан внутренний слой трубки), 3 – задний туловищный участок (показан наружный слой трубки), 4 – ампула.

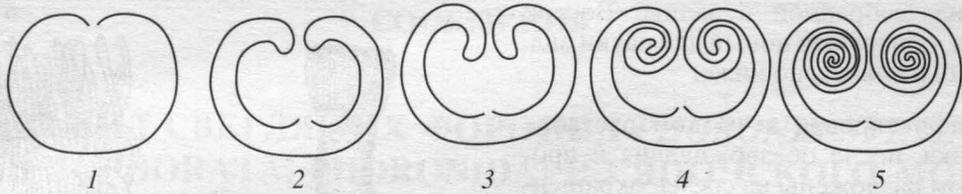


Рис. 2. Типы лофофоров форонид: 1 – овалный, 2 – подковообразный, 3 – подковообразный – переходный к спиральному, 4 – спиральный, 5 – хеликоидальный.

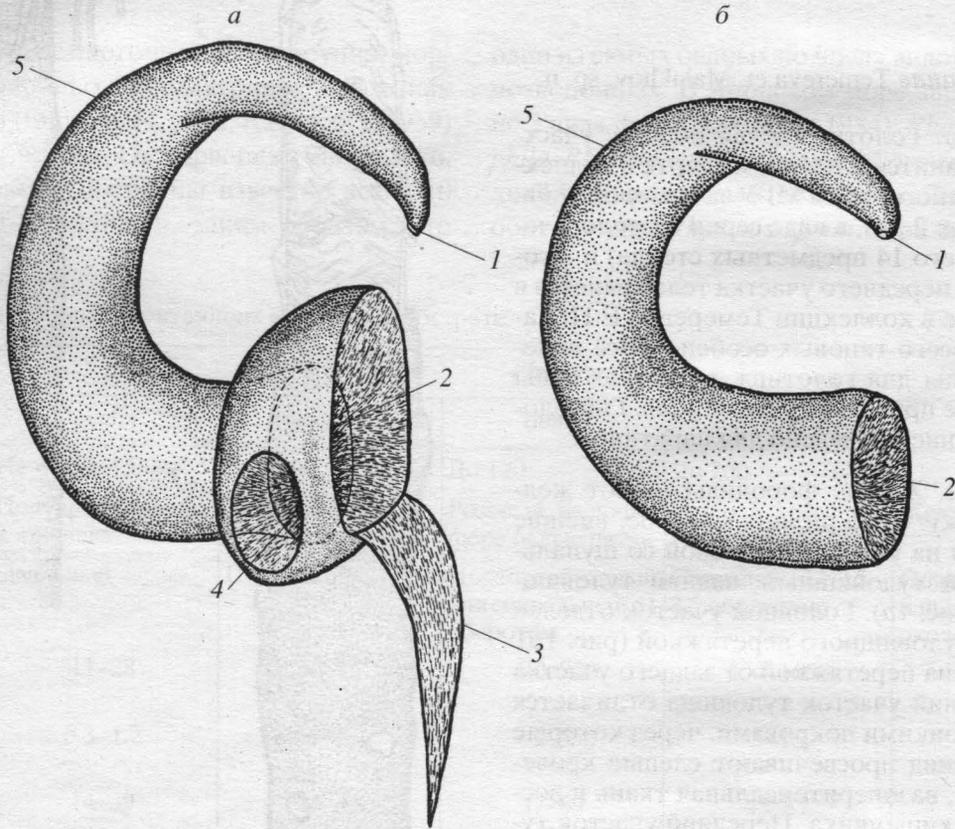


Рис. 3. Реконструкция нефридиев: а – *Phoronis ijimai*, б – *Ph. svetlanae*; 1 – нефропор, 2 – анальная воронка, 3 – анальная ресничная лопасть, 4 – оральная воронка, 5 – восходящая ветвь нефридия.

Число мышечных лент описывается формулой:

$$\left[ \begin{array}{c|c} 19-23 & 25-28 \\ \hline & + \\ \hline 7-8 & 5-9 \end{array} \right]$$

Гигантских нервных волокна два: левое диаметром 9–10 мкм, правое – тонкое, исчезающее на некоторых срезах, диаметром 4–5 мкм (рис. 4а). *Phoronis svetlanae* гермафродит, ооциты развиваются в левой анальной и левой оральной камерах целома, а сперматоциты – в левой оральной камере и ассоциированы с левым латеральным сосудом. Лофофоральные органы не выражены.

**Биология.** Вид *Phoronis svetlanae* живет в твердом субстрате, в камнях, на глубине 0.2–3 м, на сильном прибое.

**Этимология.** Название вида происходит от русского женского имени Светлана.

С 1985 г. подробных работ по эволюции форонид не опубликовано. Согласно взглядам Эмига (Emig, 1985), в пределах типа форонид существуют две эволюционные ветви. Для первой ветви, в которую входят виды *Phoronis ovalis*, *Ph. hippocrepia*, *Ph. ijimai*, *Ph. australis* характерны три синаноморфных признака: обитание в твердом субстрате, кустистая форма продольных мышц, наличие одного нервного волокна. Для трех последних видов этой группы характерны нефри-

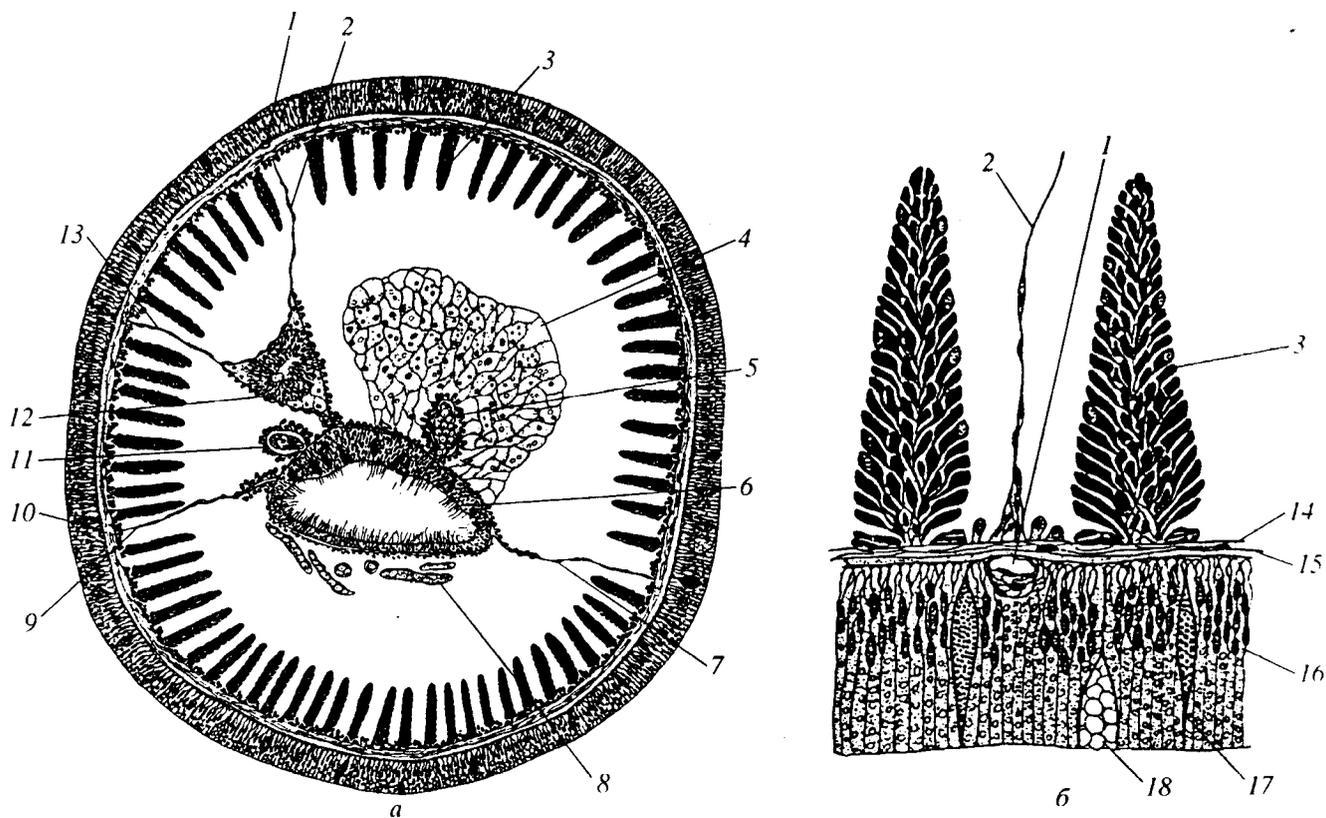


Рис. 4. Поперечный срез через середину тела паратипа: а – общий вид, в – увеличенный участок в области прикрепления левого латерального мезентерия: 1 – левое гигантское нервное волокно; 2 – левый латеральный мезентерий; 3 – продольные мышцы; 4 – вазоперитонеальная ткань; 5 – левый латеральный кровеносный сосуд; 6 – нисходящая ветвь кишечника; 7 – оральный мезентерий; 8 – слепые капилляры; 9 – правый латеральный мезентерий; 10 – правое гигантское нервное волокно; 11 – медиальный кровеносный сосуд; 12 – восходящая ветвь кишечника; 13 – анальный мезентерий; 14 – кольцевая мускулатура; 15 – базальная мембрана; 16 – эпителий; 17 – железистая клетка; 18 – слизистая клетка.

дни с двумя целомическими воронками: большой анальной и маленькой оральной.

Другая эволюционная ветвь в типе форонид включает виды, обитающие в мягком грунте: *Phoronis psammophila*, *Ph. muelleri*, *Ph. pallida*, *Phoronopsis harmeri*, *Ph. albomaculata*, *Ph. californica* (см. Emig, 1985). Эта группа видов характеризуется плезиоморфными признаками: перистая форма продольных мышц, наличие одного гигантского нервного волокна. Наиболее продвинутыми в эволюционном аспекте Эмиг считает виды рода *Phoronopsis*, которые имеют эпителиальную складку – воротничок на переднем конце тела.

Мы не ставим своей задачей пересматривать предложенную Эмигом (Emig, 1974, 1985) схему филогении форонид, а лишь попытаемся найти в ней место для нового вида.

Новый вид *Ph. svetlanae* входит в группу сверлящих видов, обитающих в толще твердого субстрата: камней или раковин моллюсков. Основные признаки видов этой группы представлены в таб-

лице. По совокупности признаков новый вид ближе всего к *Phoronis ijimai* и *Phoronis hippocrepia*. От последнего новый вид отличается мышечной формулой и наличием только одной воронки нефридиев. От *Ph. ijimai* новый вид отличается отсутствием у последнего лофофоральных органов и также наличием только одной воронки нефридиев. Различия в строении нефридиев *Ph. ijimai* и *Ph. svetlanae* демонстрирует рис. 3. Одна воронка нефридия рассматривается Эмигом (Emig, 1985) как плезиоморфное состояние, поэтому на филогенетической схеме новый вид расположен ближе к основанию ветви сверлящих форонид, чем другие 4 вида.

По данным Эмига (Эмиг, 1984) и неопубликованным данным авторов, в Японском море обитает 5 видов форонид, что составляет около 50% мировой фауны. Этот факт выглядел бы весьма странным, если не учитывать того, что для большинства видов форонид известно космополитическое распространение (Emig, 1974, 1976, 1979). Так, один из видов, отмеченных в Японском море (*Phoronopsis harmeri*), обитает у тихоокеанского

побережья Северной Америки и Панамы, на о-вах Кука, Соломоновых о-вах, у побережья Австралии (Моретон, Сидней). Другой вид – *Phoronis muelleri* – известен из Панамы (западное побережье), Франции, Италии, Югославии, Египта, Мадагаскара, с восточного побережья Северной Америки. *Phoronis psammophila* помимо Японского моря, найден у Багамских, Бермудских, Соломоновых, Азорских островов, на Мадагаскаре, в Индии, Италии, Франции.

Заметим, что такое широкое распространение может быть как отражением реального космополитизма, так и результатом неточной диагностики видов. Для определения видов форонид необходимы полные серии гистологических срезов половозрелых и нерегенерирующих особей, что, вероятно, делается не всегда. Видовое определение затрудняется из-за сильной вариабельности признаков в пределах каждого вида и перекрывания признаков разных видов. В этой связи было бы весьма полезно провести сравнение форонид одного вида из столь отдаленных местонахождений.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы приносят благодарность Д. Державину за помощь в сборе материала.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 96-15-97953).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Эмиг К.К., 1984. Новые данные о форонидах, собранных некоторыми советскими экспедициями // Биология моря. № 4. С. 65–67.
- 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 cavités 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. D.M. Kermack, R.S.K. Barnes. London: 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 of 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.

## A NEW ROCK DWELLING PHORONID SPECIES, *PHORONIS SVETLANAE* (LOPHOPHORATA, PHORONIDA) FROM THE SEA OF JAPAN

E. N. Temereva, V. V. Malakhov

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

The new species, *Phoronis svetlanae*, inhabiting solid substrates is described in the Vostok Bay of the Sea of Japan. This species differs from the related species *Phoronis ijimai* in lacking lophophoral organs and having only one nephridial funnel; from *Ph. hippocrepia* it differs in another muscular formula and the presence of one nephridial funnel.