

ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

---

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA  
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

# НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 46

NOVITATES SYSTEMATICAE  
PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLVI



Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
Санкт-Петербург  
2012

Р. М. Гогорев

R. M. Gogorev

**МОРФОЛОГИЯ И ТАКСОНОМИЯ ВИДОВ  
ПОРЯДКА CHAETOCEROTALES (BACILLARIOPHYTA)  
ИЗ ЮЖНОГО ОКЕАНА**

**MORPHOLOGY AND TAXONOMY  
OF THE CHAETOCEROTALES SPECIES (BACILLARIOPHYTA)  
FROM THE ANTARCTIC OCEAN**

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
Лаборатория альгологии  
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2  
gogorev@mail.ru

Представлены новые данные о морфологии и таксономии 22 видов порядка *Chaetocerotales* Round et al. emend. Gogorev 2011, в том числе 20 видов рода *Chaetoceros*, одного из наиболее разнообразных родов диатомовых водорослей в Антарктике, и 2 вида рода *Attheya*. Впервые получены данные СЭМ по морфологии *Chaetoceros bulbosus* (Ehr.) Heiden, *C. hendeyi* Manguin, *C. natatus* Manguin, *C. neglectus* Karsten и *C. schimperianus* Karsten. Предложена новая разновидность *C. dichaeata* var. *tenuicornis* (Mangin) Gogorev comb. et stat. nov. Подтверждены находки *C. convolutus* Castr. в антарктических водах, что восстанавливает представление о биполярном распространении этого вида. Виды *Chaetoceros* населяют преимущественно планктонные и околледовые сообщества.

**Ключевые слова:** *Bacillariophyta*, *Chaetocerotales*, *Chaetoceros*, *C. dichaeata* var. *tenuicornis* comb. et stat. nov., *Attheya*, морфология, таксономия, Антарктика, Южный океан.

New data on morphology and taxonomy of 22 species of the order *Chaetocerotales* Round et al. emend. Gogorev 2011, namely 20 species of the genus *Chaetoceros* and 2 species of the genus *Attheya* from the East Antarctic Ocean are presented. New SEM data on morphology of *Chaetoceros bulbosus* (Ehr.) Heiden, *C. hendeyi* Manguin, *C. natatus* Manguin, *C. neglectus* Karsten and *C. schimperianus* Karsten are firstly obtained. New combination of *C. dichaeata* var. *tenuicornis* comb. et stat. nov. is proposed. The findings of *C. convolutus* Castr. in the Antarctic Ocean confirm idea on its bipolar distribution. The species of the genus *Chaetoceros* mainly dominate in near-ice and plankton assemblages.

**Keywords:** *Bacillariophyta*, *Chaetocerotales*, *Chaetoceros*, *C. dichaeata* var. *tenuicornis* comb. et stat. nov., *Attheya*, morphology, taxonomy, Antarctic, South Ocean.

Порядок *Chaetocerotales*, выделенный F. E. Round с соавт. (1990), включал в себя 3 семейства: *Chaetocerotaceae* (роды *Chaetoceros*, *Bacteriastrum*) и монотипные *Acanthocerataceae*<sup>1</sup> и *Attheyaceae*. В него

<sup>1</sup> Вследствие наличия у представителей *Acanthoceras* и *Urosolenia* сходных бесструктурных рогов и многочисленных вставочных ободков, а также сходства экологических характеристик было предложено рассматривать род *Acanthoceras* в ранге самостоятельного семейства в составе пор. *Rhizosoleniales* (Гогорев, 2011).

входит большая группа диатомовых водорослей (в основном из рода *Chaetoceros*), живущих одиночно или соединенных в цепочковидные колонии. Панцирь у представителей порядка биполярный биддульфиоидного типа, имеет многочисленные или редкие поры на створке и пояске, иногда пороидные ареолы на щетинках. Двугубые выросты одиночные (реже в группах), расположенные, как правило, в центре створки и представленные на всех или только на отдельных створках. Основной признак пор. *Chaetocerotales*, отличающий его от других порядков диатомовых с биддульфиоидным строением панциря, — наличие на створке щетинок или рогов с особой, отличной от створки структурой. Другой таксономический признак — образование колоний с помощью щетинок — характерен для представителей сем. *Chaetocerotaceae*.

Пор. *Chaetocerotales* в настоящее время насчитывает около 220 современных и ископаемых видов (Гогорев и др., 2006), из них около 200 видов принадлежат роду *Chaetoceros*. Большинство видов описано из бореальной и тропической областей. Для флоры Южного океана известны 33 вида рода *Chaetoceros*, при этом высока доля эндемичных видов (Гогорев, 2008).

Виды *Chaetoceros* наиболее широко представлены в планктоне, при этом иногда имеют большую численность клеток во льду. В списке обнаруженных в 2006–2007 гг. диатомовых водорослей (140 видов) род *Chaetoceros* занимает первое место по разнообразию и представлен 20 видами.

Общий видовой состав водорослей, распространение по станциям (включая краткие обозначения), карта района исследований, исследованные материалы и методы исследований опубликованы ранее (Гогорев, 2009, 2010). В настоящей работе приведены новые данные по морфологии и описания таксонов<sup>1</sup>, уточнены число, местонахождения и обилие видов *Chaetoceros* и *Attheya*. Названия таксонов высокого ранга даны по системе F. E. Round с соавт. (1990). Использована терминология, уточненная Р. М. Гогоревым с соавт. (2006).

## Пор. CHAETOCEROTALES

### Сем. *Chaetocerotaceae*

#### Род *Chaetoceros* Ehr.

#### 1. *Chaetoceros aequatorialis* Cl. var. *antarctica* Manguin (табл. I, 1, 2).

Клетки одиночные, 15–16 мкм выс. Панцирь слегка разностворчатый: верхняя створка выпуклая, нижняя — вогнутая. Створки эл-

<sup>1</sup> Краткие описания видов, определенных по светомикроскопическим данным и не имеющих СЭМ иллюстраций, представлены отдельным списком.

липтические, 17–34 мкм дл. Загиб створки низкий, с беспорядочно расположенными мелкими порами. Двугубый вырост в виде короткой уплощенной трубки с наружной поверхности, 1.4–1.6 мкм выс., уплощенная часть перпендикулярна продольной оси створки. Пристворочные части щетинок крупные, с редкими мелкими порами, занимают бóльшую часть поверхности створки, создавая эффект выпуклости створки. Щетинки длинные, толстые, до 3.5 мкм в диам., прямоугольные в сечении, с расположенными по спирали шипиками по краям щетинки, направлены к одному концу клетки.

Эндемик Южного океана, редкая разновидность, планктон, единично, январь, станции: 22, 26, 53.

Примечание. По литературным данным, длина створок достигает 10–20 мкм (Гогорев и др., 2006). В нашем материале найдены клетки до 34 мкм дл., что ранее в литературе не указывалось (табл. 1).

## 2. *Chaetoceros atlanticus* Cl. (табл. II, 1–6; III, 1–3).

Клетки 12–50 мкм выс., в колониях из 1–8 клеток. Панцирь прямоугольный. Окна округло шестиугольные. Створки эллиптические, 7–47 мкм дл., 8–16 мкм шир., загиб створки умеренно высокий с нерегулярно и редко расположенными порами. На лицевой части створки редкие мелкие поры, по краю створки иногда гиалиновый гребень с длинными волосовидными шипиками, по краю конечной створки вблизи щетинки иногда длинные уплощенные шипы. Двугубый вырост в виде длинной прямой или изогнутой трубки, 0.5–0.8 мкм шир. и 3.5–5.0 мкм выс., с наружной поверхности и в виде овального или округлого отверстия на внутренней поверхности створки. Щетинки длинные, толстые, 2.5–3.9 мкм в диам., с 1–2 продольными рядами ареол, 30–33 в 10 мкм, и расположенными по спирали шипиками, расстояние между ними 1.6–2.9 мкм. В основании щетинки в месте пересечения со смежной иногда присутствует особый уплощенный «вырост», служащий, по-видимому, для более жесткого сцепления щетинок; на выросте, со стороны его соединения со щетинкой, поперечные ряды мелких пор, аналогичные рядам ареол на щетинке. Конечные и промежуточные щетинки сходные по диаметру и структуре. Промежуточные щетинки под углом 30–60° к продольной оси (в проекции со створки). Конечные щетинки под углом 30–50° к центральной оси. Наблюдали образование покоящихся клеток.

Широко распространенный вид, планктон, от единично до часто, декабрь–март, почти все станции: 11, 14–16, 18, 19, 21, 21а, 22, 23, 25, 26, 28а, 29, 29а, 31, 33, 39–43, 45, 47а, 48, 48-2, 53, фН.

Примечание. От популяции, описанной из северного полушария (Гогорев и др., 2006), отличается несколько бóльшим размерным диапазоном

клеток, меньшим размером двугубого выроста, меньшим размером и иной структурой щетинок (наличие 1–2 рядов ареол на каждой грани, несколько большая их частота, более мелкие шипики по краям щетинок, присутствие особых «выростов» в основании в месте пересечения со смежной щетинкой, конечные щетинки сходные с промежуточными) (табл. 1).

### 3. *Chaetoceros bulbosus* (Ehr.) Heiden (табл. III, 4–8).

Клетки одиночные, 7.5–22.0 мкм выс. Панцирь от прямоугольного до округло восьмиугольного. Поясок высокий, поясковые ободки нежные, тонкостенные. Створки эллиптические, 15–32 мкм дл., загиб створки от низкого до очень низкого. Двугубый вырост в центре створки, с наружной поверхности в виде короткой трубки, 0.6 мкм в диам. и 2.0–2.5 мкм выс. Щетинки короткие, 14–33 мкм дл., толстые, 6.6–11.0 мкм в диам. Пристворочная часть щетинки крупная, до  $\frac{1}{3}$  длины створки. В основании щетинка резко сужается, далее плавно или резко расширяется и постепенно сужается к кончику. Кончик щетинки в виде «ножки рояля», как правило, отделен от основной части небольшим понижением (впадиной) или поперечным гребнем (табл. III, б). На щетинках мелкие ареолы (двойные поры), с наружным велумом типа «рота», с 1 толстой перекладиной, в продольных рядах, 16–22 ареол (60–70) в 10 мкм, расположенных между четкими или слабо заметными невысокими гребнями, идущими от поверхности створки или почти сразу после расширения щетинки до кончика; на самом кончике гребни менее заметные или могут отсутствовать.

Эндемик Южного океана, планктон, лед, от единично до нередко, декабрь–март, станции: 13, 21а, 28, 41, 42, 48, 48-2.

### 4. *Chaetoceros castracanei* Karsten (табл. IV, 1–8; V, 1–5).

Клетки 9.5–22.0 мкм выс., в длинных колониях (3–14 клеток). Панцирь прямоугольный. Окна гитарообразные, очень маленькие, слабо заметные. Створки эллиптические, слабо выпуклые, 10–33 мкм дл., 9–20 мкм шир., с низким загибом. Двугубый вырост небольшой, 0.3–1.1 мкм шир. и 0.6 мкм выс., в виде уплощенной трубки с наружной поверхности створки и овального, реже округлого отверстия, слегка сдвинутого от центра — с внутренней. Пристворочные части щетинки крупные, приподняты над поверхностью створки. На поверхности створки и пристворочных частей щетинки мелкие поры, слегка выпуклые и продолжающиеся на щетинки в периферической части. Щетинки очень длинные, 145–1050 мкм дл., толстые, (1.7) 2.0–2.8 мкм в диам., в проксимальной части округлые в сечении, далее прямоугольные, на гранях (4)5–7 продольных рядов округло продолговатых пор, 7–8 пор в 1 мкм, по краям щетинки короткие, реже длинные шипики, расстояние между ними

Морфология некоторых видов рода *Chaetoceros*  
Morphology of some *Chaetoceros* species

Таксон	Оригинальные данные Original data	Hustedt, 1930; Hasle, Syvertsen, 1996	Hernández- Becerril, 1996	Горогов и др., 2006
<i>C. aequatorialis</i> var. <i>antarctica</i>				
Высота клетки, мкм / perivalvar axis (p.a.), μm	15–16	—	10–17*	8–24**
Длина створки, мкм / apical axis (a.a.), μm	17–34	~25	15–19*	10–20**
Число рядов пор между ребрами на щетинках / Number of poroid rows between ribs on setae	—	—	3*	—
<i>C. atlanticus</i>				
Высота клетки, мкм / p.a., μm	12–50	—	8–25***	8–46
Длина створки, мкм / a.a., μm	7–47	10–40	7–17***	16–32
Число ареол на щетинках в 1 мкм / number of are- olae on setae in 1 μm	3.0–3.3	—	2***	2–3
<i>C. convolutus</i>				
Число клеток в колонии / number of cells in colony	5–25	—	2–8	2–10
Высота клетки, мкм / p.a., μm	12–30	—	28–34	5–35
Длина створки, мкм / a.a., μm	10–23	10–27	22–42	7–33
Число пор на щетинках в 1 мкм / number of poroids on setae in 1 μm	10–11	—	—	7–11
<i>C. criophilus</i>				
Высота клетки, мкм / p.a., μm	12–57	—	—	16–50
Длина створки, мкм / a.a., μm	8–53	16–50	—	22–33
Число пор на щетинках в 1 мкм / number of po- roids on setae in 1 μm	5–8	—	—	—

<i>C. dichæta</i> Высота клетки, мкм / р.а., µm Длина створки, мкм / а.а., µm Число рядов пор на щетинках / number of poroid rows on setae Число пор на щетинках в 1 мкм / number of poroids on setae in 1 µm	8-35	—	11-12	10-30
	6-54	7-45	6-11	7-35
	1-2	—	1	1
	8-10	—	—	7-9
<i>C. regivianus</i> Высота клетки, мкм / р.а., µm Длина створки, мкм / а.а., µm Диаметр щетинки, мкм / diameter of seta, µm Число рядов пор между ребрами на щетинках / number of poroid rows between ribs on setae Число ребер на щетинках в 1 мкм / number of ribs on setae in 1 µm	13-33	—	20-36	10-45
	8-23	10-32	13-22	9-52
	1.8-2.8	2-8	—	2-8
	—	—	3	1-3
3.2-3.6	2	—	—	
<i>C. seychellanus</i> Число клеток в колонии / number of cells in colony Высота клетки, мкм / р.а., µm Длина створки, мкм / а.а., µm Число рядов пор между ребрами на щетинках / number of poroid rows between ribs on setae	—	—	6-10****	—
	17-35	—	33-42*****	—
	8-25	—	15-29*****	—
	—	—	1*****	—
<i>C. tortissimus</i> Высота клетки, мкм / р.а., µm Длина створки, мкм / а.а., µm	8-9	—	—	—
	17-22	11-20	—	14-25

Примечание. \* — как *C. pendulus*; \*\* — как *C. aequatorialis*; \*\*\* — как *C. atlanticus* var. *neapolitanus* + var. *skeleton*, \*\*\*\* — по Hernandez-Becerril, 1993, Hernandez-Becerril, Aké-Castillo, 2001; прочерк — нет данных.

4.0–11.9 мкм. Промежуточные щетинки перпендикулярны центральной оси (лежат в створковой плоскости) и под углом 15–60° к продольной оси (в проекции со створки). Конечные щетинки под углом 60–70° к центральной оси.

Эндемик Южного океана, редкий вид, планктон, от единично до «в массе», декабрь–март, станции: 11, 22, 29, 39, 41, 47а, 48, 48-2, 53 (субдоминант), фН.

#### 5. *Chaetoceros convolutus* Castr. (табл. VI, 1–9).

Клетки 12–30 мкм выс., в длинных колониях из 5–25 клеток, редко одиночные. Панцирь разностворчатый: верхняя створка панциря слабо или сильно выпуклая, нижняя — плоская. Окна узкие, частично закрытые щетинками. Створки эллиптические, 10–23 мкм дл. и 6–13 мкм шир., загиб створки высокий, с редкими мелкими порами. Двугубый вырост малозаметный, небольшой, до 0.7 мкм в диам. Щетинки очень длинные, 295–660 мкм дл., толстые, 2.3–3.2 (3.7) мкм в диам., прямоугольные в сечении; на верхней створке в базальной части щетинок расположены прехенсоры, пристворочные части щетинок нижней створки напротив прехенсора уплощенные и с утолщенной складкой. На щетинках по краю шипики, расстояние между ними 4.1–12.1 мкм, с внутренней поверхности поперечные ребра, 3–5 в 1 мкм, между ними 2–3 ряда пор, 10–11 пор в 1 мкм. Щетинки направлены к одному концу колонии, щетинки нижней створки под более острым углом к центральной оси (почти параллельны ей).

Биполярный вид, планктон, от единично до часто, январь–март, станции: 25, 26, 27–29, 39, 42, 47а, 48 (субдоминант), 48-2, 53, фН.

Примечание. Отличия в диагнозе вида между двумя популяциями незначительны (табл. 1): диапазон размеров клеток, обитающих в Арктике, шире, чем в Антарктике; щетинки, напротив, длиннее и тоньше у клеток антарктической популяции, и с отличиями в их структуре (более крупные и заметные прехенсоры, более мелкие и реже расположенные шипики, большая рядность пор).

#### 6. *Chaetoceros criophilus* Castr. (табл. VII, 1–8; VIII, 1–7).

Клетки 12–57 мкм выс., в коротких колониях (1–10 клеток). Панцирь разностворчатый: верхняя створка панциря от сильно выпуклой до трапецевидной, нижняя — плоская или слабо выпуклая. Окна узкие или закрытые. Створки от линейно-эллиптических до эллиптических, 8.5–53.0 мкм дл., 14.1–25.8 мкм шир., с неравномерно расположенными мелкими порами, загиб створки от умеренно высокого до очень высокого. Двугубый вырост на наружной поверхности в виде короткой уплощенной трубки, 1.2–1.8 мкм шир., 0.8–1.3 мкм выс., на внутренней поверхности щелевидный, расположен в центре



створки или на промежуточных створках смещен к их краю. Пристворочные части щетинок сливаются с поверхностью створки, редко возвышаются над ней у промежуточных верхних створок. Щетинки очень длинные (нижние конечные до 1030, верхние конечные до 1260 мкм дл.), толстые, (1.5)2.1–5.6 мкм в диам., прямоугольные в сечении (уплощенные в месте соединения смежных щетинок), с 3–6 продольными рядами округлых или продолговатых пор, 5–8 в 1 мкм, и расположенными по краю шипиками, расстояние между ними 6–33 мкм, направлены к одному концу колонии под углом 20–50° к центральной оси. Верхние конечные щетинки с более длинными и чаще расположенными шипиками, расстояние между ними 2.5–10.0 мкм, плавно изогнуты и направлены под углом 50–70° к центральной оси. Иногда нижние конечные щетинки отсутствуют (редуцированы).

Эндемик Южного океана, широко распространен, планктон, от единично до нередко, декабрь–март, станции: 12, 15, 16, 22, 25, 26, 28–29а, 31, 39–43, 45, 46, 48-2, 53, фН.

Примечание. Морфологические данные соответствуют описанию вида (табл. 1).

#### 7. *Chaetoceros dichaeata* Ehr.

Створки от эллиптических до округлых, 3.5–11.0 мкм шир. По краю створки на границе с загибом гиалиновый кант и ряд волосовидных шипиков, на загибе створки редкие поры. Двугубый вырост в виде длинной прямой или изогнутой трубки, более толстый на конечных створках, до 4 мкм выс. Щетинки недлинные, 60–144 мкм дл., обычно толстые, округлые или многоугольные в сечении, с отдельными продольными рядами пор и мелкими шипиками, расстояние между ними 2.3–7.8 мкм. Промежуточные щетинки перпендикулярны центральной оси или под углом 60–70° к ней. Конечные щетинки плавно изогнуты и параллельны центральной оси или под углом 40–50° к ней. Отмечено аукусспорообразование.

Широко распространенный массовый вид, наиболее характерный для Южного океана, где представлен двумя разновидностями, планктон, лед, декабрь–март, станции: 11, 12, 13а, 15–22, 24–26, 26b–27, 28–29а, 31, 39–48-2, 53, фН.

Var. *dichaeata* (табл. IX, 1–8; X, 4, 5).

[*Chaetoceros dichaeata* f. *lata* Mangin (табл. IX, 6–8). — *C. dichaeata* f. *longa* Mangin (табл. X, 4, 5). — *C. dichaeata* f. *unicellularis* Heiden (табл. IX, 2, 3)]

Клетки 8–35 мкм выс., одиночные или в колониях (2–30 клеток). Панцирь от прямоугольного до округлого. Окна высокие, от пря-

моугольных до шестиугольных. Створки от плоских до выпуклых, 6–54 мкм дл. и 4–36 мкм шир. Загиб створки от низкого до высокого. Двугубый вырост 1.7–8.5(10.0) мкм выс., на конечных створках 6.0–20.6 мкм выс. Щетинки округлые или многоугольные (обычно 6–8-угольные) в сечении. На гранях щетинки по 1, редко 2, продольных ряда пор, (3–4)8–10 в 1 мкм. Ауксоспоры до 32 мкм в диам.

От редко до «в массе», доминирует на станциях 11, 21a (верхний слой льда и поверхностный слой воды), 22, 26, 26b, 28, 28a, 47a, 48-2, 53.

Var. **tenuicornis** (Mangin) Gogorev comb. et stat. nov. (табл. X, 1–3).

Базионим: *Chaetoceros dichaeta* f. *tenuicornis* Mangin, 1915, Deux. Expéd. Antarct. Franc.: 43, fig. 45.

Клетки тонкопанцирные, прямоугольные, 4.5–36.0 мкм выс., в коротких колониях (до 5 клеток). Створки от плоских до слабо выпуклых, 5.0–17.5 мкм дл. и 3.5–12.0 мкм шир., с низким загибом. Двугубый вырост 1.2–3.9 мкм выс., на конечных створках 3.6–5.0 мкм выс. Щетинки округлые в сечении, тонкие, 0.7–1.2 мкм в диам., изогнутые во всех направлениях, редко прямые. В клетках диаметром 15 мкм отмечено образование микроспор, 1.5–2.0 мкм в диам., до 19 микроспор в одной клетке.

Эндемик Антарктики, от единично до «в массе», доминирует на станции 53.

Примечание. Полученные данные свидетельствуют о том, что найденные в нашем материале формы *dichaeta*, *lata* Mangin, *longa* Mangin, *unicellularis* Heiden отражают различные стадии жизненного цикла вида, поскольку морфологически не различаются, за исключением сечения щетинок (табл. 2). У всех форм щетинки округлые в основании и отчасти в проксимальном отделе, а далее только у типовой формы становятся многоугольными в сечении. При этом, у экземпляров с толстыми щетинками форма их сечения, по крайней мере в проксимальном отделе, стремится к округлости. Наши выводы подтверждаются данными P. Assmy с соавт. (2008). В соответствии с этим, рассматриваем формы *lata*, *longa* и *unicellularis* как самостоятельные и включаем их в состав var. *dichaeta*. У описанной L. Mangin (1915) формы *tenuicornis* морфологические отличия более существенны (меньший диапазон размеров клеток, меньший размер двугубого выроста и щетинок, направление щетинок различное), что позволяет считать таксон самостоятельным и повысить его статус до разновидности.

Различия в диагнозе вида между географически разделенными популяциями незначительны (табл. 1).

8. **Chaetoceros flexuosus** Mangin (табл. XI, 1, 2).

Клетки 7–20 мкм выс., в длинных колониях (7–31 клеток). В клетке 10–14 хлоропластов. Панцирь от прямоугольного до ба-

Морфологическая изменчивость форм *Chaetoceros dichchaeta* (по оригинальным данным)  
 Morphological variability of *Chaetoceros dichchaeta* forms (on original data)

Показатель	<i>f. dichchaeta</i>	<i>f. uniceellularis</i> Heiden	<i>f. lata</i> Mangin	<i>f. longa</i> Mangin	<i>f. tenuicornis</i> Mangin	<i>f. apertes</i> Cleve
Число клеток в колонии / number of cells in colony	1–30	1	1–8	1–3	2–5	1
Высота клетки, мкм / p.a., μm	8–35	10.7–22.0	8.0–15.3	18–28	4.5–36.0	14–16
Диаметр створки, мкм / a.a., μm	7–54	8.5–15.5	13–16(44)	6.4–20.0	5.0–17.5	13–15
Поверхность створки / valve face	От плоской до слабо выпуклой	От плоской до слабо выпуклой	От плоской до выпуклой	Выпуклая	От плоской до выпуклой	Выпуклая
Загиб створки / mantle	Высокий	Низкий	Низкий	Высокий	Низкий	Высокий
Высота выроста, мкм / height of gymnotula, μm	4.0–8.5, 6–19 на конечных створках	5.2–7.0	2.9–5.6(7.1), 16.5–20.6 на конечных створках	1.7–6.0(10.0), 13.5–15.4 на конечных створках	1.2–3.9, 3.6–5.0 на конечных створках	16.6
Длина щетинки, мкм / length of setae, μm	84–104	56–107	—	60	144	—
Диаметр щетинки, мкм / diameter of seta, μm	1.6–3.3	0.8–2.6	0.5–1.0(2.9)	0.7–2.0(3.2)	0.7–1.2	1.4
Сечение щетинки / cross section of setae	6-угольные	6-угольные	Округлые	Округлые	Округлые	—
Поры на щетинке / poroids on setae	1–2 ряда, 8–10 в 1 мкм	2 ряда, 9–10 в 1 мкм	1 ряд, 8–12 в 1 мкм	1 ряд, 8–10 в 1 мкм	—	—

Примечание. Прочерк — нет данных.

бочковидного. Окна от ланцетных до удлинено ромбических. Створки линейно-эллиптические, 13–27 мкм дл. Щетинки длинные, 116–410 мкм дл., округлые в сечении, нетолстые, 1.1–1.8 мкм в диам., с редкими мелкими шипиками, перпендикулярны или почти перпендикулярны центральной оси. Смежные щетинки в проксимальном отделе переплетаются (1–2 оборота) между собой, при этом расположены свободно или дополнительно срачиваются на небольшом участке.

Эндемик Южного океана, редкий вид, планктон, от единично до редко, январь–март, станции: 22, 27, 42, 48, 48-2.

#### 9. *Chaetoceros hendeyi* Manguin (табл. XI, 3–8).

Клетки 8.9–35.0 мкм выс., в колониях (2–7 клеток). Панцирь от прямоугольного до восьмиугольного. Окна широколанцетные. Створки эллиптические, 8.4–25.0 мкм дл., 5.0–10.7 мкм шир., с часто или редко расположенными порами — простыми на загибе и с валиком по краю на лицевой поверхности створки, продолжающимися на пристворочных частях щетинок. Загиб створки от низкого до высокого. Двугубый вырост в виде небольшой уплощенной трубки с щелью на конце, 0.5–0.7 мкм шир. и 0.3–1.0 мкм выс., центрально расположенный, иногда в небольшом углублении. Пристворочные части щетинок клиновидной формы в проекции с пояса, возвышаются над поверхностью створки. Щетинки 30–125 мкм дл., округлые или многоугольные в сечении, толстые, 1.9–2.5(3.8) мкм в диам., в проксимальной части с утолщением или без, на гранях с внутренней поверхности поперечные ребра, 2 в 1 мкм, между ними 3 ряда пор, 8–9 пор в 1 мкм, направлены почти перпендикулярно центральной оси или под углом 30–50° к ней.

Эндемик Южного океана, редкий вид, планктон, единично, январь–февраль, станции: 25, 29, 41, 42.

Примечание. Отмечается внешнее сходство с видом *C. densus* (Cl.) Cl., отличается числом клеток в колонии (2–7 против 10–27 и более у *C. densus*) и географическим распространением.

#### 10. *Chaetoceros natatus* Manguin (табл. XII, 1–7).

Клетки одиночные, редко в парах, 3.5–18.0 мкм выс. Панцирь от прямоугольного до округло восьмиугольного. Створки линейно-эллиптические, 6.5–25.0 мкм дл., 5–8 мкм шир., плоские, с высоким загибом, с часто расположенными крупными порами — простыми на загибе и с валиком по краю на лицевой поверхности створки, продолжающимися на пристворочных частях щетинок. Двугубый вырост в виде небольшой уплощенной трубки с щелью на конце, 0.5–0.8 мкм шир. и 0.5–0.6 мкм выс., центрально расположенный.

Пристворочные части щетинок крупные, округлые, сливаются с поверхностью створки или возвышаются над ней. Щетинки до 240 мкм дл., многоугольные (обычно 4-угольные) в сечении, толстые, 1.1–3.0 мкм в диам., на гранях 3–5 продольных рядов пор, 8–9 в 1 мкм, направлены перпендикулярно центральной оси, под углом до 60° к ней или в одну сторону.

Эндемик Южного океана, редкий вид, планктон, от единично до «в массе», декабрь–март, станции: 11, 15, 16, 21, 22, 25, 28, 29, 45, 48-2; доминирует на станции 11, а также в поверхностном слое 0.5 м на станциях 21, 28.

#### 11. *Chaetoceros neglectus* Karsten (табл. XIII, 1–8; XIV, 1–12).

Клетки 3–20 мкм выс., в длинных колониях (8–30 клеток). Панцирь прямоугольный. Окна от ланцетных до округло шестиугольных. Створки от эллиптических до ланцетно-эллиптических, 3.5–19 мкм дл., 2–11.5 мкм шир., плоские или слабо выпуклые с хорошо выраженной структурой радиально расположенных ребер и аннулюсом на лицевой поверхности. Загиб створки от низкого до высокого. Двугубый вырост в виде широкой уплощенной трубки, 1.1–2.3 мкм шир., 0.4–1.0 мкм выс., с щелью на конце, щелевидный на внутренней поверхности створки. Щетинки 50–100 мкм дл., округлые в сечении, тонкие, 0.3–0.8(0.9) мкм в диам., направлены перпендикулярно центральной оси или под углом 50–80° к ней. На щетинках расположенные по спирали продольные ряды мелких продолговатых пор, 15–18 в 1 мкм, и шипики, расстояние между ними 2.0–4.3 мкм. Конечные щетинки в проксимальном отделе слегка уплощенные или с крыловидными расширениями, далее сходные по структуре с промежуточными щетинками, в проекции со створки перпендикулярны апикальной оси. Споры 4–10 мкм в диам. (до 8.8 мкм вместе с шипами), 5.0–6.8 мкм выс. (до 7.9 мкм вместе с шипами), с неравномерно выпуклыми створками, с многочисленными длинными простыми или раздвоенными на конце шипами, 0.9–2.9 мкм дл. Первичная створка спор сильно выпуклая, с равномерно расположенными шипами. Вторичная створка менее выпуклая, трапециевидная, с кольцом шипов по верхнему краю и центральным шипом.

Эндемик Южного океана, широко распространен, планктон, лед, от единично до «в массе», декабрь–март, почти все станции: 11, 12, 13а, 15, 16, 18, 21–26, 26b–27, 28–29а, 41–43, 46, 47а–49, 53, фН; доминирует на станциях 16, 25, 27, 28, 41, 53.

Примечание. По внешнему виду створки сходен с *Chaetoceros socialis* Laud., от которого отличается размерами и морфологией покоящихся спор. Споры, обнаруженные, в основном, во льду, предположительно отнесены по

размерам к *C. neglectus* (табл. XIV, 8–12). Вегетативных клеток со спорами внутри не найдено.

#### 12. *Chaetoceros pendulus* Karsten (табл. I, 4, 5).

Клетки одиночные, 11–43 мкм выс. Панцирь почти прямоугольный, слегка разностворчатый: верхняя створка слабо выпуклая, нижняя — слабо вогнутая. Створки 8–28 мкм дл., с умеренно высоким загибом. Двугубый вырост слабозаметный или не выражен. Щетинки длинные, 0.6–1.6 мкм в диам., округлые в сечении, с редко расположенными очень мелкими шипиками, расстояние между ними 2.6–3.2 мкм, почти перпендикулярны центральной оси, далее плавно изогнуты под углом к ней в одном направлении.

Эндемик Южного океана, редкий вид, планктон, единично, декабрь–март, станции: 11, 25, 28а, 31, 39–41, 43, 45, 53.

Примечание. Ранее (Гогорев и др., 2006) придерживались мнения D. Hernández-Becerril (1996) о конспецифичности *Chaetoceros aequatorialis* и *C. pendulus*. Полученные новые данные по морфологии *C. pendulus* позволяют считать его самостоятельным видом. Соответственно ареал *C. pendulus* ограничен антарктическими водами, а находки в тропической и бореальной областях следует относить к *C. aequatorialis*.

#### 13. *Chaetoceros peruvianus* Brightw. (табл. I, 3, 6, 7).

Клетки одиночные, редко в парах, 13–33 мкм выс. Панцирь разностворчатый: верхняя створка сильно выпуклая, нижняя — плоская. Створки 8.5–23.0 мкм дл., с высоким загибом. Двугубый вырост в виде уплощенной трубки, 0.9–1.2 мкм шир., 0.7–1.5 мкм выс., расположен сильно эксцентрично. Щетинки длинные, толстые, 1.8–2.8 мкм в диам., прямоугольные в сечении, с редко или часто расположенными шипиками, расстояние между ними 1.8–5.3 мкм, на внутренней поверхности щетинки поперечные ребра, 32–36 в 10 мкм. Щетинки верхней створки соединены базальными частями или зубцевидным утолщением, почти перпендикулярны центральной оси, далее изогнуты к нижней створке, щетинки нижней створки почти параллельны центральной оси.

Широко распространенный вид, планктон, лед, от единично до редко, декабрь–март, станции: 11, 15, 16, 21а, 26, 26с, 28, 29, 29а, 36, 38, 46, 47а, 53.

Примечание. Морфологические данные соответствуют описанию вида (табл. 1).

#### 14. *Chaetoceros schimperianus* Karsten (табл. XV, 1–7).

Клетки одиночные, 16–42 мкм выс., или в коротких цепочках из 1–3 клеток Панцирь разностворчатый. Створки линейно-эллиптические, 10–23 мкм дл., 15–19 мкм шир., загиб створки высокий. На лицевой поверхности створки редкие поры и мелкие ребра, 5–6 в 1 мкм. Дву-

губый вырост небольшой, до 0.6 мкм в диам., с внутренней поверхности в округлом отверстии выроста наблюдаются три поры на конце. Щетинки верхней и нижней створок сильно различаются: верхние щетинки 52–99 мкм дл. и 2.5–4.9 мкм в диам., нижние — 21–24 мкм дл. и 4.9–6.0 мкм в диам., на всех щетинках продольные ряды двойных ареол, 30 в 10 мкм, 70–75 пор в 10 мкм. Наблюдали образование микроспор, до 21 в одной клетке, и аукоспорообразование: клетки, приступившие к нему, 12–13 мкм шир. и 33–37 мкм выс., аукоспоры до 28 мкм дл., 23 мкм шир. и 20–22 мкм выс.

Эндемик Южного океана, широко распространен, планктон, от редко до «в массе», декабрь–март, станции: 14, 24–26, 29, 39, 41, 42, 45, 47а–49; доминирует на станциях 48, 48-2.

Виды, определенные по светомикроскопическим данным

#### 15. *Chaetoceros* cf. *adelianus* Manguin.

Клетки 17–25 мкм выс., в коротких колониях. Окна узкие и низкие. Створки 17–23 мкм дл., с низким загибом. Щетинки до 140 мкм дл., толстые, до 5 мкм в диам.

Эндемик Южного океана, планктон, единично, январь, март, станции: 25, 47а.

Примечание. Проявляет внешнее морфологическое сходство с *C. schimperianus*. Отсутствие СЭМ данных не позволило достоверно идентифицировать вид.

#### 16. *Chaetoceros* cf. *seychellarus* Karsten.

Клетки 22–35 мкм выс. Панцирь округло прямоугольный. Окна маленькие, от округлых до широколанцетных. Створки 8.0–8.5 мкм дл., 5–8 мкм шир., загиб створки высокий.

Редкий вид, планктон, единично, январь, станции: 25, 28.

Примечание. Проявляет внешнее морфологическое сходство с *C. convolutus*. Отсутствие СЭМ данных не позволило достоверно идентифицировать вид.

#### 17. *Chaetoceros* cf. *tortissimus* Gran

Клетки 8–9 мкм выс., в длинных сильно скрученных вокруг центральной оси колониях (16–37 клеток). Панцирь прямоугольный. Окна низкие, шестиугольные. Створки линейные, 17–22 мкм дл., загиб створки высокий.

Редкий вид, планктон, от единично до нередко, декабрь–март, станции: 12, 20, 21а, 25, 27С, 48, 48-2, 53, фН.

Примечание. По данным J. Rines, P. Boonruang (2004), географическое распространение вида ограничено бореальной, тропической и южной умеренной зонами Мирового океана. Однако в литературе отмечены редкие

находки в антарктических водах (Mangin, 1915), подтвержденные и нашими данными. Кроме этого, Rines, Boonruang (2004) предполагают наличие двух таксонов, различающихся географическим распространением, что требует дальнейшего изучения морфологии вида.

#### 18. *Chaetoceros* sp. 1.

Клетки в коротких цепочках, до 9 мкм выс. Панцирь низкоцилиндрический. Окна большие, шестиугольные или широкоэллиптические. Створки 12–17 мкм дл., 10–11 мкм шир., с низким загибом.

Планктон, от единично до редко, декабрь–февраль, станции: 15, 17, 21, 22, 30, 41.

Примечание. По внешнему виду сходен с *C. neglectus*, отличается крупными окнами. Отсутствие СЭМ данных по морфологии не позволило достоверно идентифицировать вид.

#### 19. *Chaetoceros* sp. 2.

Клетки в коротких цепочках, 25–42 мкм выс. Панцирь высокоцилиндрический. Окна шестиугольные или закрытые. Створки 6–12 мкм дл., с высоким загибом. Щетинки длинные, до 600 мкм дл.

Планктон, от единично до редко, декабрь, январь, март, станции: 17, 23, 53.

Примечание. По внешнему виду сходен с *C. seychellarus* и *C. schimperiaanus*. Отсутствие СЭМ данных по морфологии не позволило достоверно идентифицировать вид.

#### 20. *Chaetoceros* sp. 3.

Клетки одиночные, 7–13 мкм выс. Створки 8–12 мкм дл., с высоким загибом. Щетинки 75–100 мкм дл., 0.7–0.9 мкм в диам., утолщенные в проксимальной части, лировидно изогнутые.

Планктон, единично, декабрь, март, станции: 19, 48-2, 53.

Примечание. По внешнему виду сходен с одноклеточной формой *C. dictaeta* и *C. natatus*. Отсутствие СЭМ данных по морфологии не позволило достоверно идентифицировать вид.

### Сем. *Attheyaceae*

#### Род *Attheya* West

#### 21. *Attheya gaussii* (Heiden) Crawford.

Клетки одиночные, крупные, 28–58 мкм в диам., 25–97 мкм выс. Панцирь прямоугольный со слегка вогнутыми сторонами. Рога тонкие, очень длинные, 222–256 мкм дл., отношение длины рогов к длине створки варьирует от 1.5(?) до 4.5. При делении клетки рога формируются спирально свернутыми и располагаются между дочерними клетками.

Эндемик Южного океана, планктон, редко, январь, станции: 26а, фН.



Примечание. Согласно диагнозу в первоописании и данных R. Crawford с соавт. (2000) клетки *A. gausii* имеют следующие размеры: 23–78 мкм в диам., 33–88 мкм выс., рога 97–171 мкм дл. Эти данные вполне согласуются с нашими, можно отметить только небольшое превышение высоты клеток и длины рогов в наших образцах. По данным Crawford с соавт. (2000 : 241), в клетке присутствует один крупный пластинчатый хлоропласт, расположенный пристенно и суженный в центре в районе ядра, что дает визуальное представление о наличии двух отдельных хлоропластов. В нашем материале в деформированной клетке наблюдали до 23 мелких округлых хлоропластоподобных образований.

## 22. *Attheya* sp.

Клетки одиночные, до 9 мкм в диам. и 40 мкм выс., с 2 крупными хлоропластами. Панцирь прямоугольный. Створки слабо вогнутые. Рога тонкие, длинные, до 100 мкм дл., отходят от края створки от приподнятых углов, параллельны продольной оси.

Планктон, единично, станция 10а.

Примечание. Единичные находки и незначительность данных по морфологии не позволили достоверно идентифицировать вид.

Многие виды были изучены с помощью методов сканирующей электронной микроскопии. Несмотря на это, изучение морфологии и экологии представителей рода, встреченных в нашем материале, значительно расширило имеющиеся в литературе морфологические и экологические характеристики видов. Для *Chaetoceros atlanticus* обнаружены новые структурные элементы в основании щетинок. Сравнение морфологии популяций данного вида из районов Арктики и Антарктики подтвердило их принадлежность к одному виду. Соответственно, имеющееся в литературе предположение о конспецифичности данного вида с *C. bulbosus* не подтверждается нашими данными.

Весьма важным следует считать изучение морфологии и распространения *Chaetoceros neglectus*. СЭМ данные по морфологии этого вида получены впервые для мировой науки. Малые размеры клеток у вида (в среднем 5 мкм), вероятно, ранее не позволяли другим исследователям правильно его идентифицировать. Помимо этого, в литературе имеются данные о находках в водах Антарктики *C. socialis* — вида, весьма сходного по морфологии и распространенного, в основном, в водах северного полушария. Наши данные свидетельствуют об отсутствии в Антарктике *C. socialis*, все ранее сделанные находки следует относить к *C. neglectus*.

Находки вида *Chaetoceros schimperianus* и возможность изучить его морфологию позволили в значительной степени решить вопросы таксономии этого вида. После описания вида последующие ис-

следователи Антарктики не приводили его в своих работах, многие считали его конспецифичным другим видам (комплекс видов *C. atlanticus* — *bulbosus*). Полученные нами данные позволяют считать *C. schimperianus* валидным видом.

Интересно отметить, что с помощью СЭМ подтверждено распространение *Chaetoceros convolutus* не только в аркто-бореальной зоне, но и в антарктической. Это позволило подтвердить географический статус данного вида как биполярный. В обширном роде *Chaetoceros* это, вероятно, единственный представитель биполярных видов. Ранее (Гогорев и др., 2006) указывалось, что находки вида в водах Антарктики сомнительны.

Таким образом, для наиболее разнообразного в антарктическом планктоне рода *Chaetoceros* определены 20 видов и 1 форма. Как указано выше, для Антарктики известно 33 вида данного рода. Изучение планктона в течение одного гидрологического сезона позволило обнаружить 60% флоры *Chaetocerotales* данного региона.

Автор благодарен Л. А. Карцевой (БИН РАН) за неоценимую помощь при микрофотографировании в СЭМ. Исследования проведены при финансовой поддержке ФЦП «Мировой океан», проекты № 11 (госконтракт № 11-07-А/2) и № 4 (госконтракт № 4/А-08-10/3).

## Литература

- Гогорев Р. М. Исследования диатомовых водорослей в водах Антарктики // Современные проблемы альгологии: Матер. Межд. науч. конф. и VII Школы по морской биологии. Ростов-на-Дону, 2008. С. 92–95. — Гогорев Р. М. Таксономический состав планктонных и ледовых водорослей в водах Антарктики (по результатам исследований в 2006–2007 гг.) // Новости систематики низших растений. 2009. Т. 43. С. 36–49. — Гогорев Р. М. Новые данные о морфологии и таксономии видов *Fragilariopsis* (Bacillariophyta) из Южного океана // Новости систематики низших растений. 2010. Т. 44. С. 39–55. — Гогорев Р. М. Положение в классификационной системе рода *Acanthoceras* и близкородственных родов (по морфологическим данным) // Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеогеография, биостратиграфия. Материалы XII междунар. науч. конф. диатомологов, Москва, 19–24 сентября 2011 г. М., 2011. С. 31–33. — Гогорев Р. М., Орлова Т. Ю., Шевченко О. Г., Стоник И. В. Диатомовые водоросли России и сопредельных стран: Ископаемые и современные / Под ред. Н. И. Стрельниковой. СПб., 2006. Т. II. Вып. 4. 180 с. — Assmy P., Hernández-Becerril D. U., Montresor M. Morphological variability and life cycle traits of the type species of the diatom genus *Chaetoceros*, *C. dichæta* // J. Phycol. 2008. Vol. 44, N 1. P. 152–163. — Crawford R. M., Hinz F.,

Koschinski P. The combination of *Chaetoceros gaussii* (Bacillariophyta) with *Attheya* // *Phycologia*. 2000. Vol. 39, N 3. P. 238–244. — Hasle G. R., Syvertsen E. E. Marine diatoms // Tomas C. R. (ed.). Identifying marine diatoms and dinoflagellates. San Diego, 1996. P. 5–385. — Hernández-Becerril D. U. Note on the morphology of two planktonic diatoms: *Chaetoceros bacterioides* and *C. seychellarus*, with comments on their taxonomy and distribution // *Bot. J. Linnean Soc.* 1993. Vol. 111. P. 117–128. — Hernández-Becerril D. U. A morphological study of *Chaetoceros* species (Bacillariophyta) from the plankton of the Pacific Ocean of Mexico // *Bull. nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.)*. 1996. Vol. 26, N 1. P. 1–73. — Hernández-Becerril D. U., Aké-Castillo J. A. New observations on the morphology of the marine planktonic diatom *Chaetoceros seychellarus* and taxonomic implications // *Nova Hedw.* 2001. Vol. 72, N 3–4. P. 399–408. — Hustedt F. Die Kiselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete // Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1930. Bd. 7. Teil. 1(4). P. 609–784. — Mangin L. Phytoplancton de l'Antarctique, Expédition du «Pourquoi Pas?» // Deuxième Expédition Antarctique Française (1908–1910) commandée par le Dr. Jean Charcot, Sciences Naturelles. Paris, 1915. P. 1–95. — Rines J. E. B., Boonruang P. Observations on *Chaetoceros tortissimus* Gran from Andaman Sea // *Proc. 17th Int. Diat. Symp.* Bristol, 2004. P. 297–307. — Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G. The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge, 1990. 747 p.

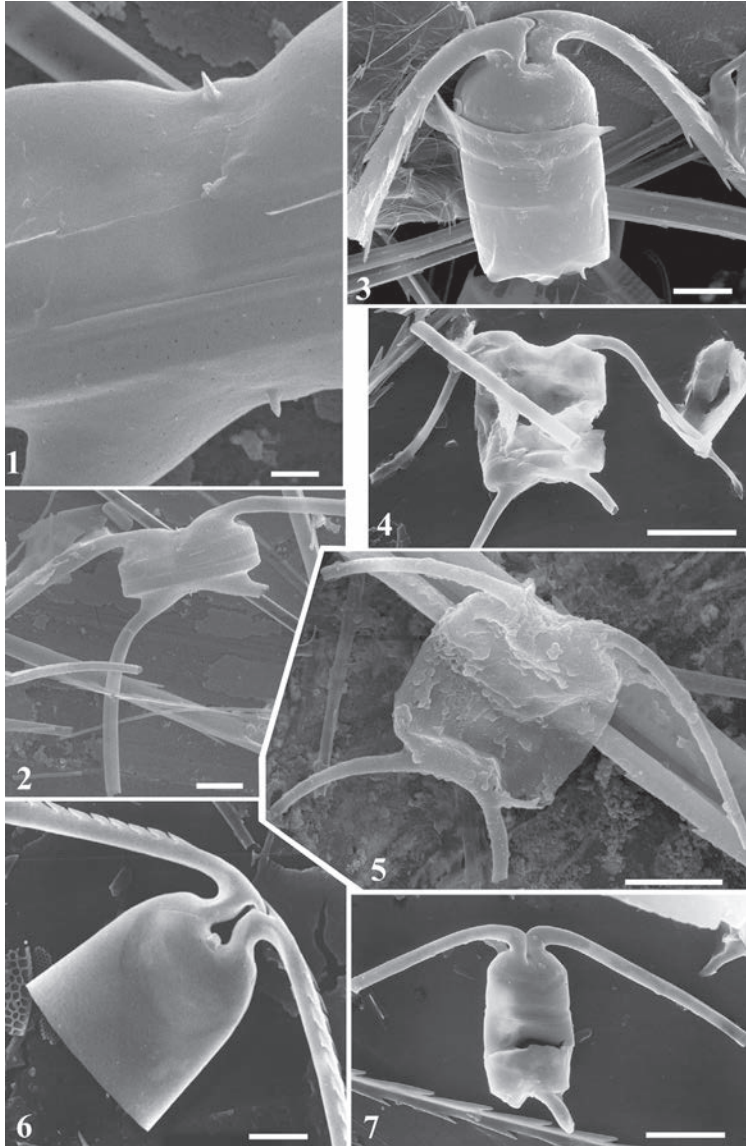


Таблица I. *Chaetoceros aequatorialis* var. *antarctica* (1, 2), *C. peruvianus* (3, 6, 7), *C. pendulus* (4, 5).

1 — часть панциря; 2, 4, 5, 7 — панцирь; 3, 6 — верхняя створка (эпивальва), щетинки соединены зубцевидным утолщением. СЭМ. Масштабная линейка:

1 — 2 мкм; 2, 4, 7 — 10 мкм; 3, 5, 6 — 5 мкм.

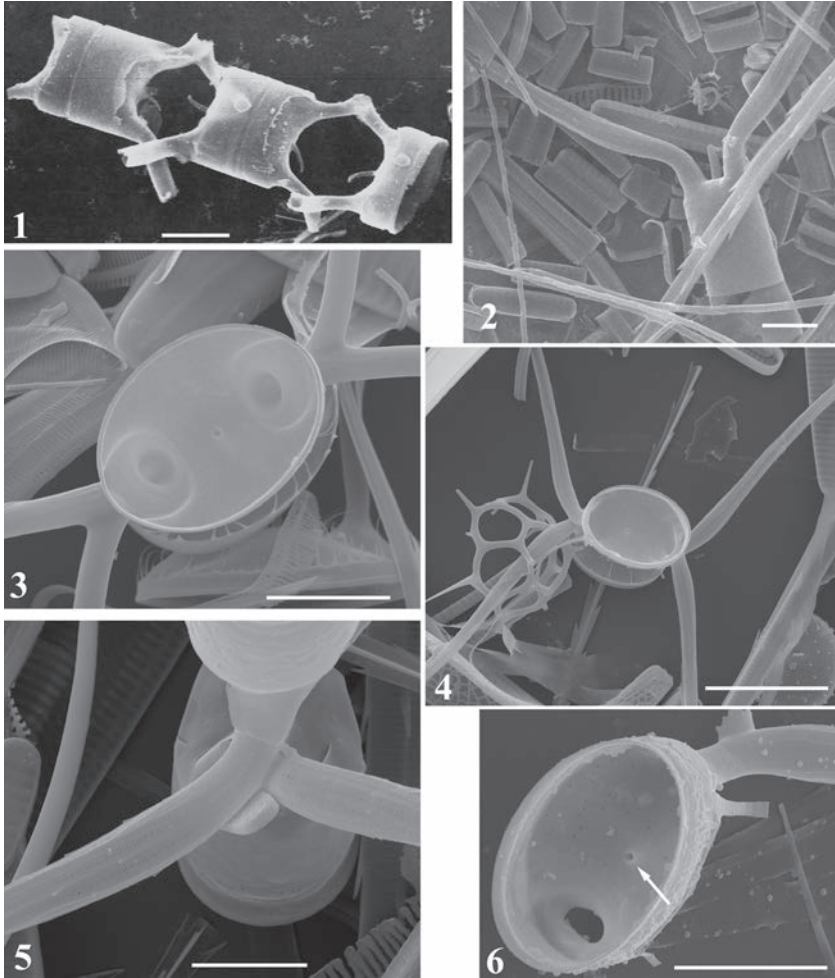


Таблица II. *Chaetoceros atlanticus*.

1 — часть колонии, двугубые выросты тонкие изогнутые; 2 — конечная створка, утолщенный двугубый вырост; 3, 4 — промежуточная створка с внутренней поверхности, округлое отверстие двугубого выроста; 5 — соединение смежных щетинок, в месте пересечения уплощенный «вырост», на щетинках 1–2 ряда арелол; 6 — конечная створка с внутренней поверхности, в центре створки округлое отверстие двугубого выроста (стрелка) и редкие мелкие поры, по краю створки возле щетинки длинные уплощенные шипы. СЭМ. Масштабная линейка: 1, 3, 6 — 10 мкм; 4 — 20 мкм; 2, 5 — 5 мкм.

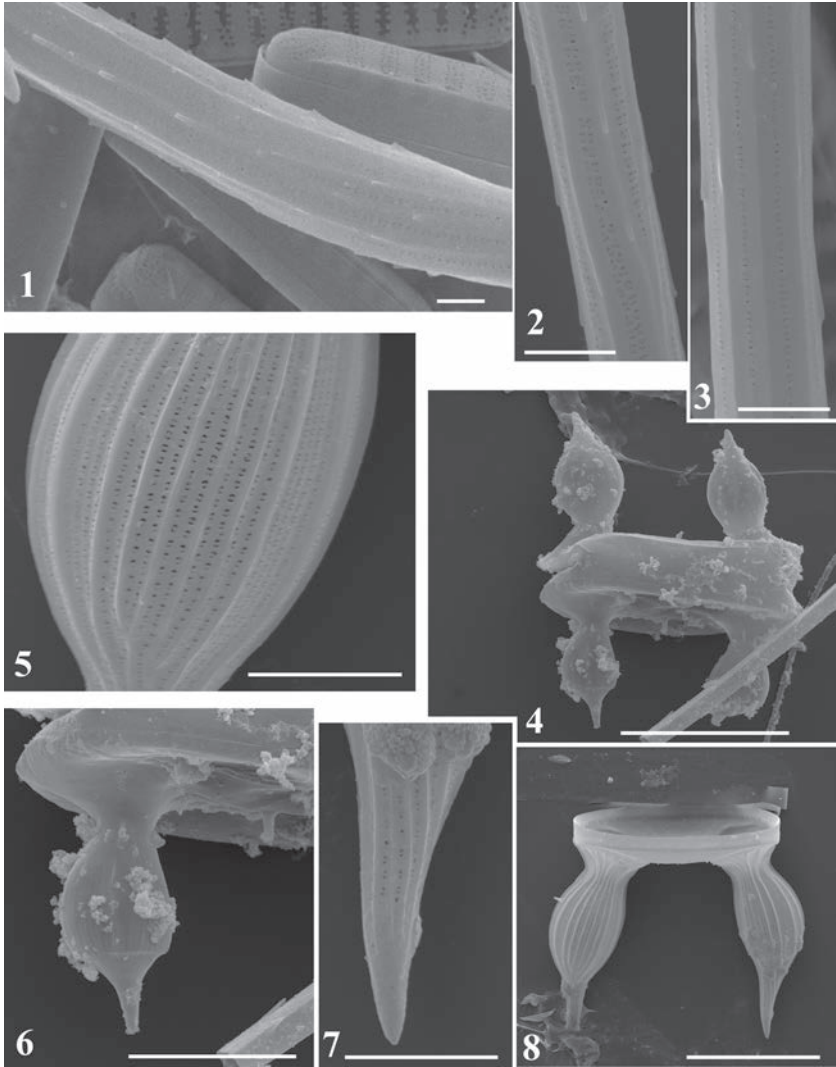


Таблица III. *Chaetoceros atlanticus* (1–3), *C. bulbosus* (4–7).  
1–3 — щетинка (1 — ближе к основанию; 2 — двойные ряды ареол; 3 — одинарные ряды ареол); 4 — панцирь; 5 — часть щетинки, многочисленные продольные ребра, между ними 2 ряда ареол; 6 — часть створки с щетинкой, в центре створки двугубый вырост; 7 — кончик щетинки, продольные ребра, между ними 1 ряд ареол; 8 — створка с пояска. СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 1 мкм; 2, 3 — 2 мкм; 4, 8 — 20 мкм; 5, 7 — 5 мкм; 6 — 10 мкм.



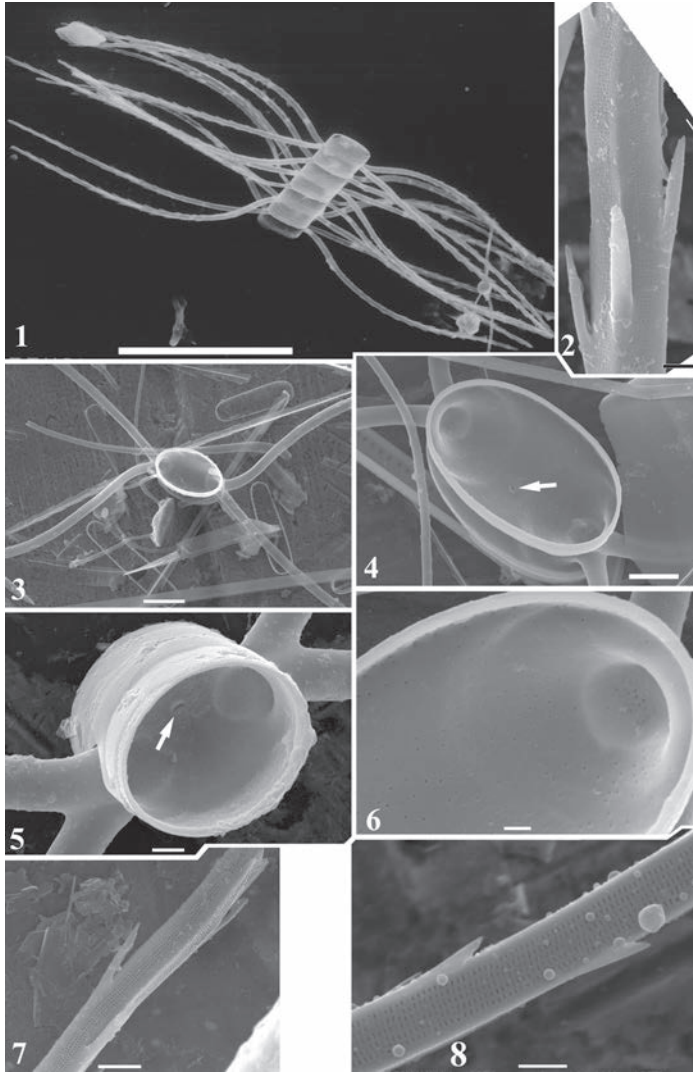


Таблица IV. *Chaetoceros castracanei*.

1 — часть колонии, щетинки перпендикулярны центральной оси; 2 — часть щетинки, 5 продольных рядов мелких пор, длинные шипики; 3 — смежные створки, направление щетинок; 4–6 — створка с внутренней поверхности, редкие мелкие поры и щелевидное отверстие двугубого выроста (стрелка); 7, 8 — часть щетинок, 4–5 продольных ряда округлых (7) или вытянутых (8) пор, длинные шипики. СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 100 мкм; 2, 6, 8 — 1 мкм; 3 — 10 мкм; 4 — 5 мкм; 5, 7 — 2 мкм.

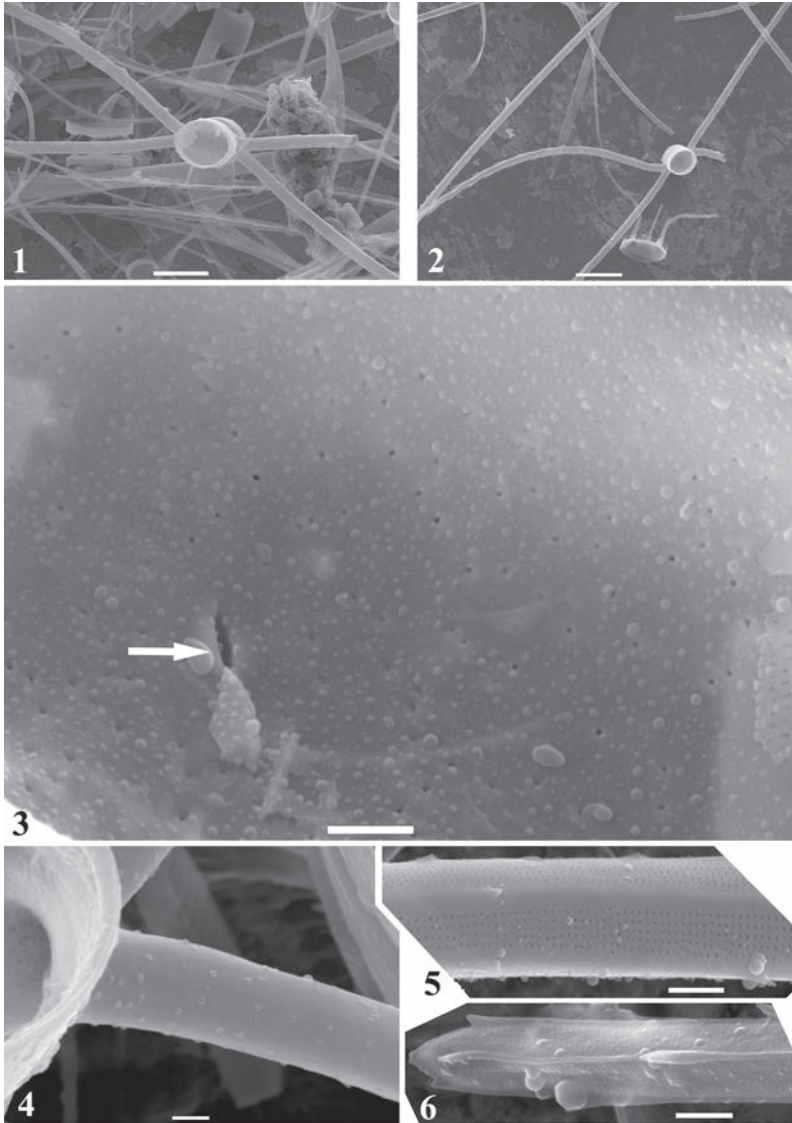


Таблица V. *Chaetoceros castracanei*.

1, 2 — смежные створки, направление щетинок; 3 — часть створки с внутренней поверхности, мелкие поры и щелевидное отверстие двугубого выроста (стрелка); 4 — щетинка вблизи соединения со смежной щетинкой, мелкие поры с валиком; 5 — часть щетинки, 5 продольных рядов округлых пор, мелкие шипики; 6 — кончик щетинки. СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 10 мкм; 2 — 20 мкм; 3–6 — 1 мкм.



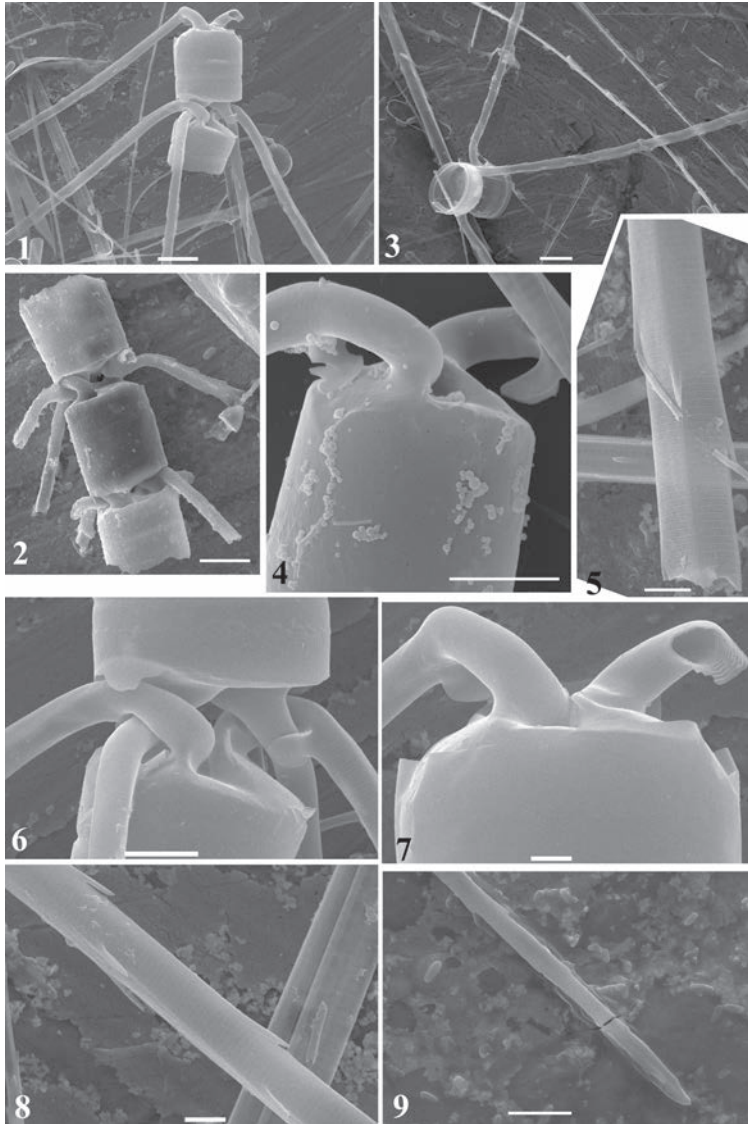


Таблица VI. *Chaetoceros convolutus*.

1, 2 — часть колонии; 3 — смежные створки, направление щетинок; 4, 7 — створка с пояска, щетинки с прехенсорами; 5, 8 — часть щетинки, на гранях поперечные ребра, между ними 3 ряда пор (5), по краям шипики; 6 — соединение смежных створок; 9 — кончик щетинки. СЭМ. Масштабная линейка: 1–3 — 10 мкм; 4, 6, 9 — 5 мкм; 5, 7, 8 — 2 мкм.

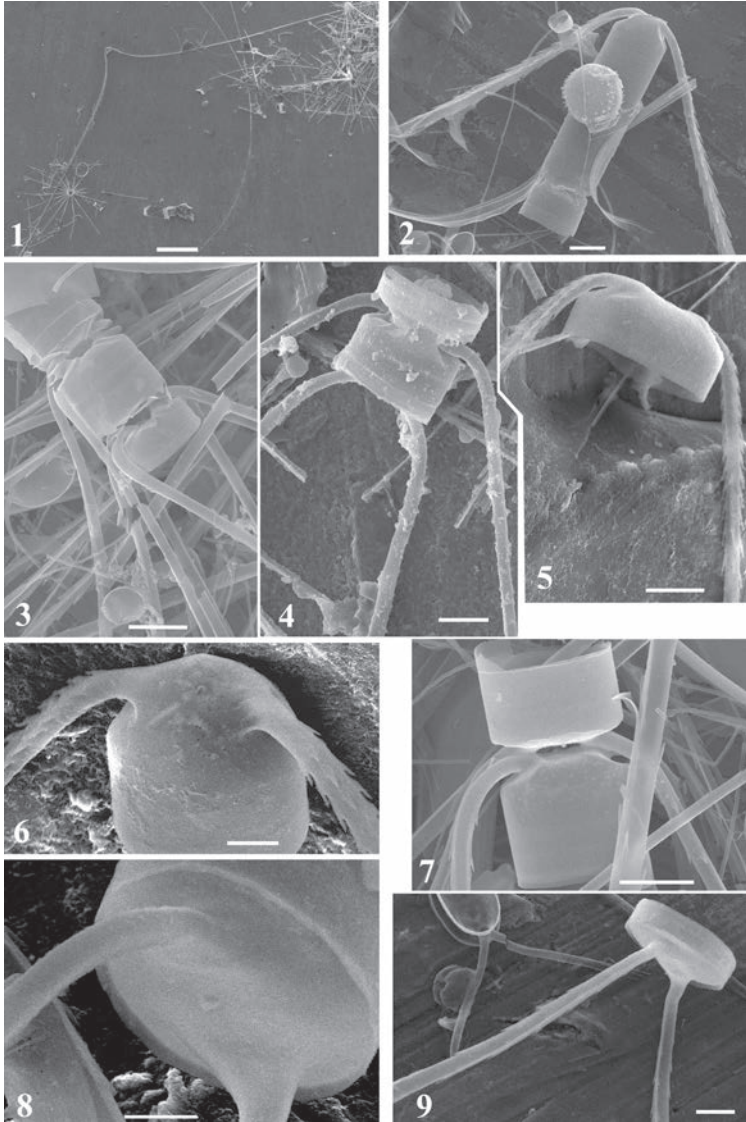


Таблица VII. *Chaetoceros criophilus*.

1, 5, 6 — верхняя конечная створка, щетинки длинные (1) с часто расположенными шипиками, двугубый вырост слабо заметный (6); 2–4 — часть колонии; 7 — смежные створки; 8, 9 — нижняя конечная створка, двугубый вырост в виде короткой уплощенной трубки. СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 200 мкм; 2–5, 7, 9 — 10 мкм; 6, 8 — 5 мкм.

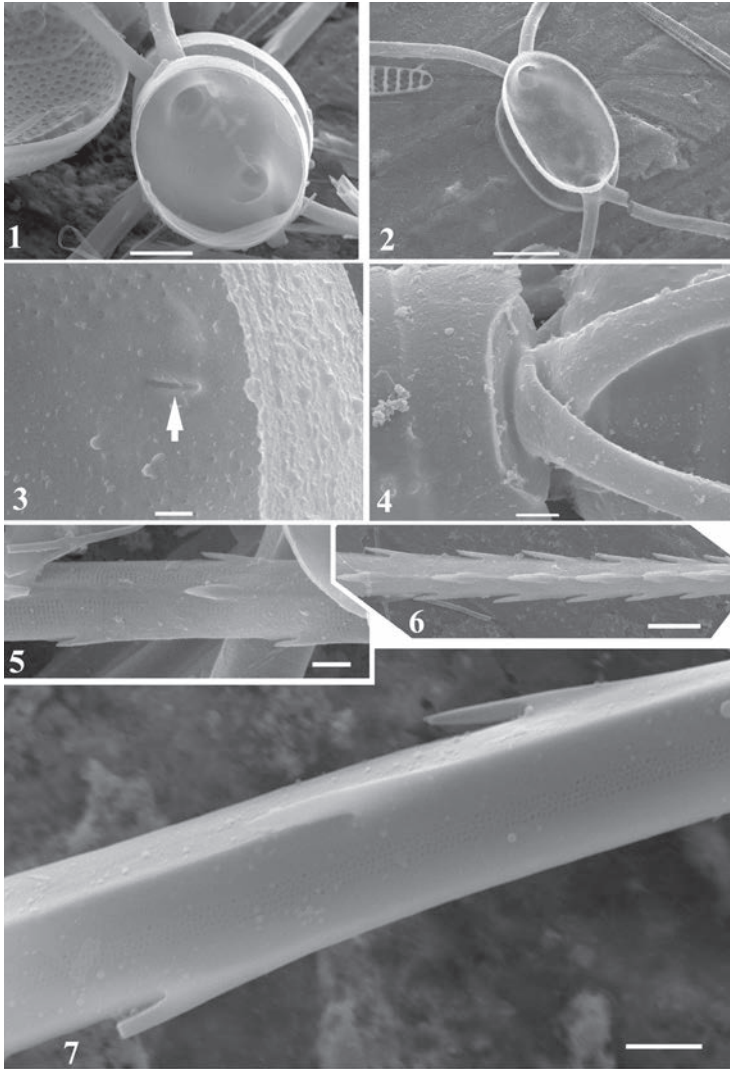


Таблица VIII. *Chaetoceros criophilus*.

1, 2 — смежные створки с внутренней поверхности; 3 — часть створки с внутренней поверхности, щель двугубого выроста (стрелка); 4 — соединение смежных створок; 5, 7 — часть промежуточной щетинки (5 — на гранях по 6 продольных рядов продолговатых пор, занимающих всю поверхность; 7 — на гранях по 4 продольных ряда округлых пор, занимающих среднюю часть грани); 6 — часть конечной щетинки, часто расположенные длинные шипики. СЭМ. Масштабная линейка: 1, 2 — 10 мкм; 3, 5 — 1 мкм; 4, 6, 7 — 2 мкм.

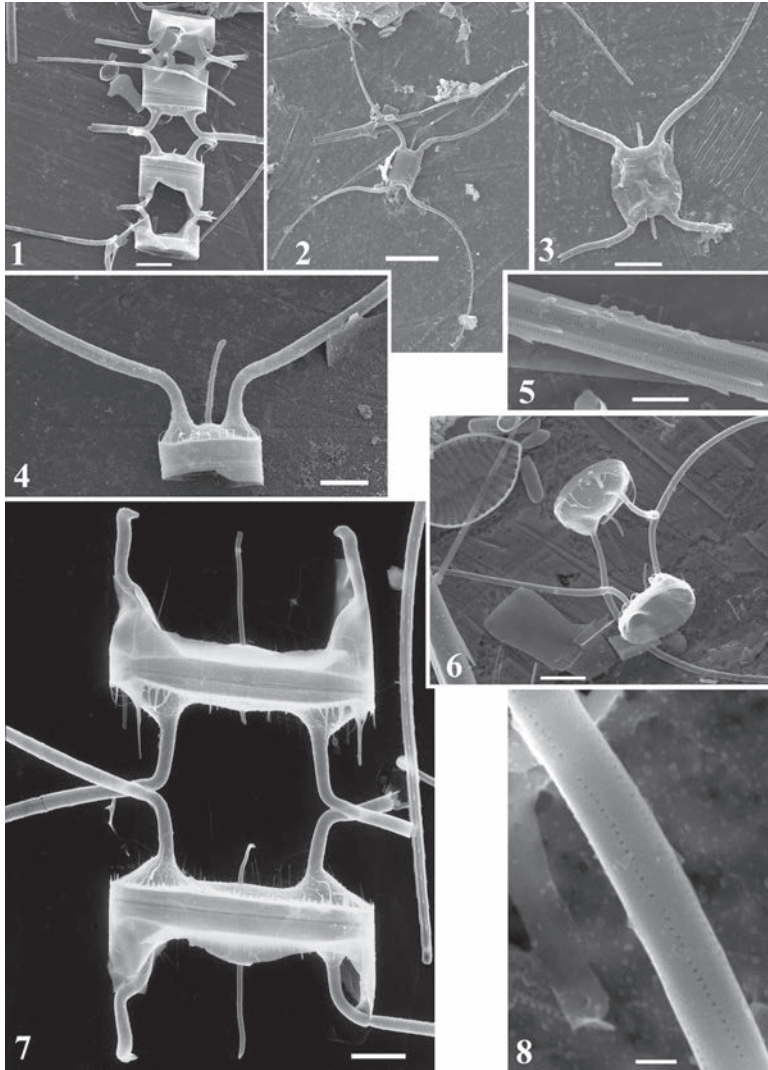


Таблица IX. *Chaetoceros dictyota* var. *dictyota*.

1 — часть колонии; 2, 3 — панцирь (= *C. dictyota* f. *unicellularis*); 4 — конечная створка, очень длинный двугубый вырост; 5 — часть щетинки, многоугольной в сечении, с одиночными продольными рядами ареол; 6 — смежные створки (= *C. dictyota* f. *lata*); 7 — двухклеточная колония (= *C. dictyota* f. *lata*); 8 — часть щетинки, округлой в сечении, с одиночными продольными рядами пор (= *C. dictyota* f. *lata*). СЭМ. Масштабная линейка: 1, 2 — 20 мкм; 3, 4, 6 — 10 мкм; 5 — 2 мкм; 7 — 5 мкм; 8 — 0,5 мкм.



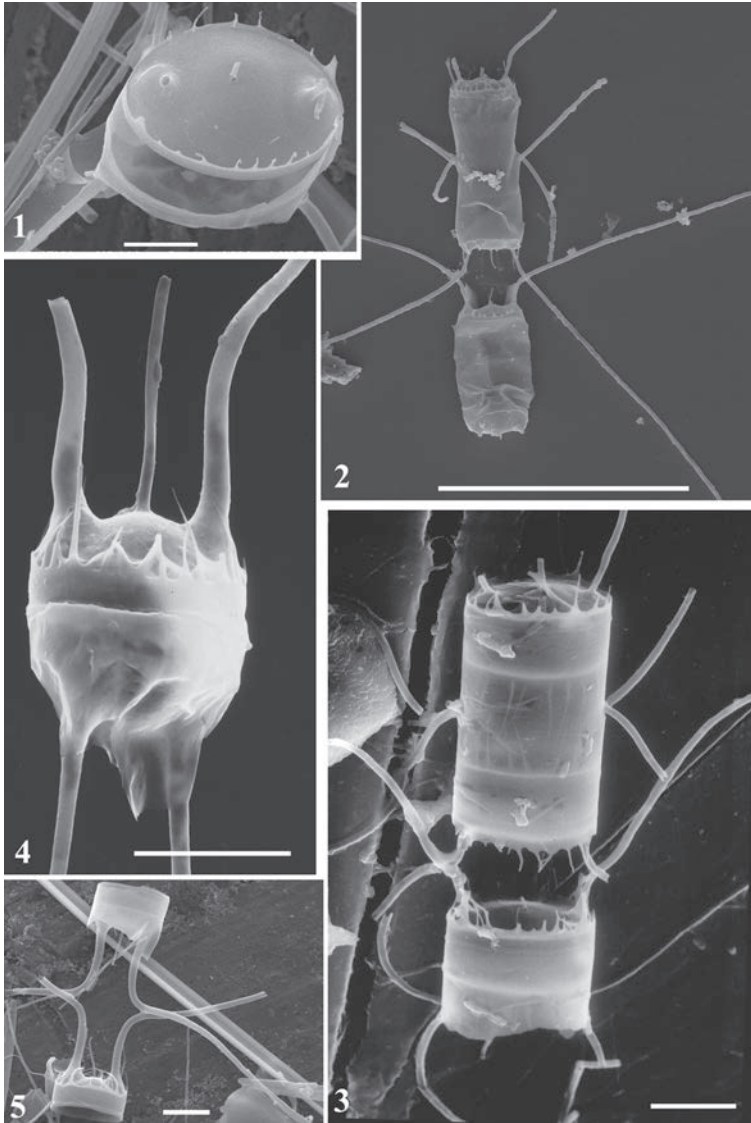


Таблица X. *Chaetoceros dichaeata* var. *tenuicornis* (1–3), var. *dichaeata* (4, 5).  
1 — панцирь, вид со створки, двугубый вырост невысокий; 2, 3 — часть колонии, двугубые выросты невысокие, щетинки тонкие; 4 — панцирь в проекции с пояса, двугубый вырост очень высокий (= *C. dichaeata* f. *longa*); 5 — смежные створки, базальные части щетинки очень длинные (= *C. dichaeata* f. *longa*). СЭМ.  
Масштабная линейка: 1 — 5 мкм; 2 — 50 мкм; 3–5 — 10 мкм.

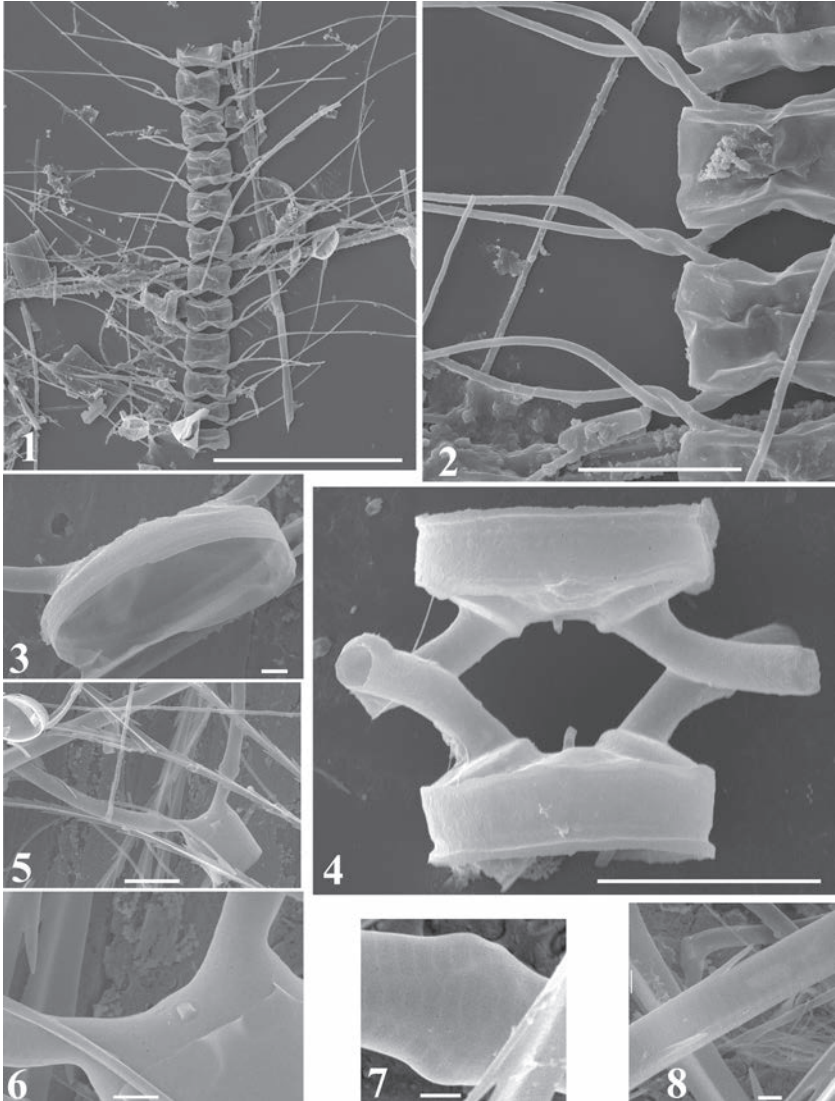


Таблица XI. *Chaetoceros flexuosus* (1, 2), *C. hendeyi* (3–8).  
1 — часть колонии; 2 — переплетение щетинок; 3, 5, 6 — конечная створка;  
4 — смежные створки, двугубые выросты небольшие; 7 — утолщение щетинки  
в проксимальной части; 8 — часть щетинки. СЭМ. Масштабная линейка: 1 —  
100 мкм; 2 — 20 мкм; 3, 6 — 2 мкм; 4, 5 — 10 мкм; 7, 8 — 1 мкм.

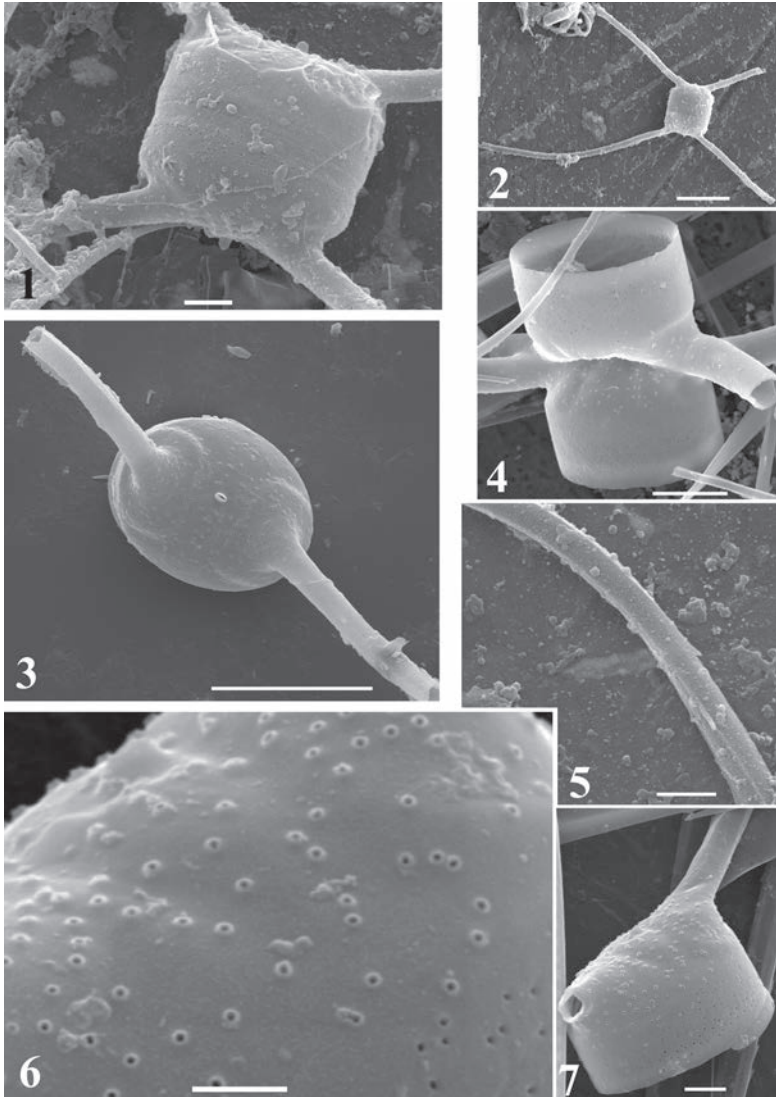


Таблица XII. *Chaetoceros natatus*.

1, 2 — панцирь; 3 — створка с наружной поверхности, двугубый вырост; 4 — смежные створки, загиб высокий; 5 — щетинка ближе к основанию, прямоугольная в сечении; 6 — часть створки с наружной поверхности, многочисленные поры с валиком на лицевой части, простые поры на загибе створки; 7 — створка в проекции с пояска. СЭМ. Масштабная линейка: 1, 5, 7 — 2 мкм; 2, 3 — 10 мкм; 4 — 5 мкм; 6 — 1 мкм.

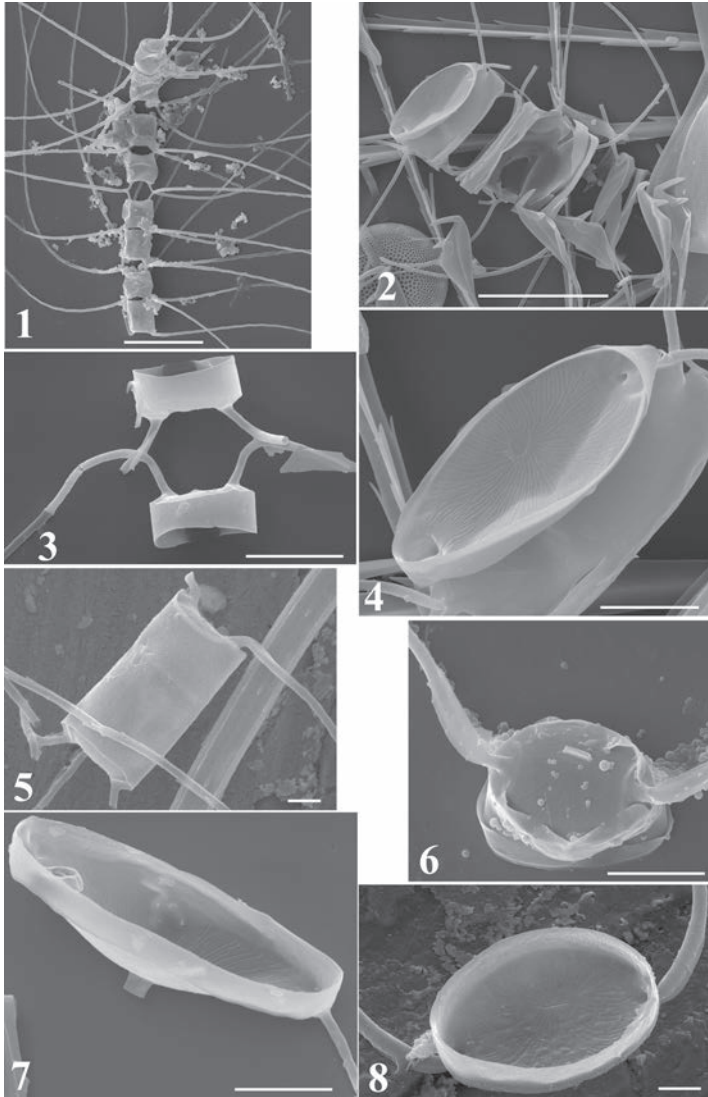


Таблица XIII. *Chaetoceros neglectus*.

1, 2 — колония; 3, 4 — смежные створки, структура из радиальных ребер с внутренней поверхности (4); 5 — панцирь; 6–8 — конечная створка (6 — с наружной поверхности, двугубый вырост в виде широкой низкой уплощенной трубки; 7 — с пояса, двугубый вырост в виде широкой высокой уплощенной трубки; 8 — с внутренней поверхности, широкая щель двугубого выроста). СЭМ. Масштабная линейка: 1, 2 — 20 мкм; 3, 4, 6, 7 — 5 мкм; 5, 8 — 2 мкм.



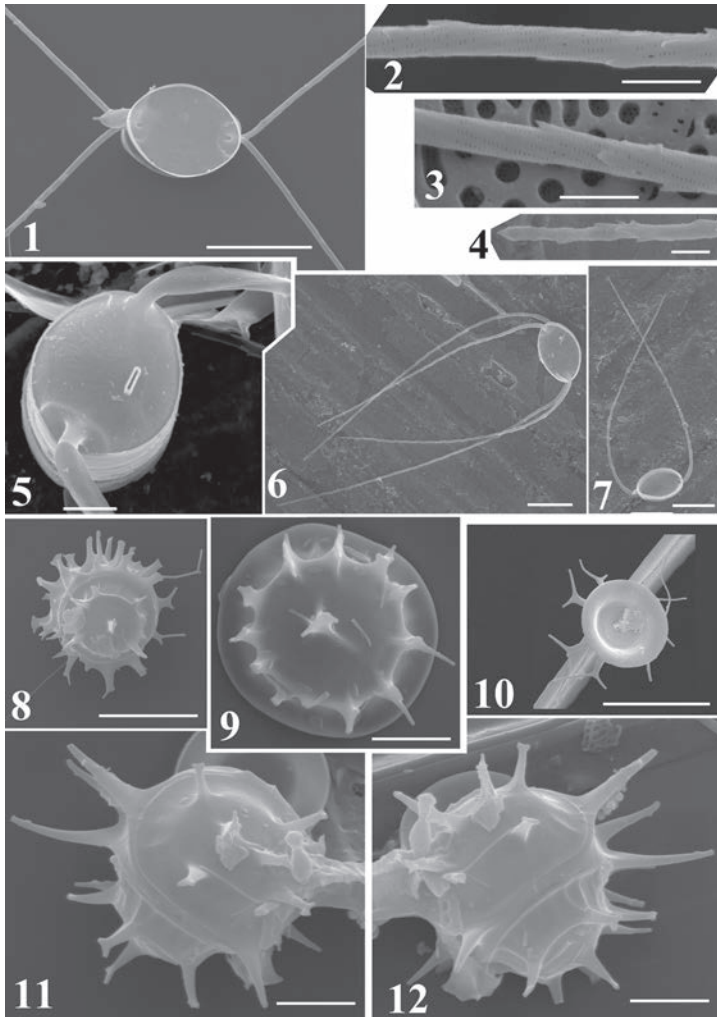


Таблица XIV. *Chaetoceros neglectus*.

1 — смежные створки с внутренней поверхности; 2, 3 — часть щетинки, расположенные по спирали шипики и ряды пор, среди них редкие более крупные поры; 4 — кончик щетинки; 5–7 — конечная створка, щетинки перпендикулярны продольной оси (5, 6 — с наружной поверхности, щель двугубого выроста; 7 — с внутренней поверхности); 8–12 — спора *Chaetoceros cf. neglectus* (8, 9 — вторичная створка с наружной поверхности, кольцо шипов по краю и шип в центре; 10 — вторичная створка с внутренней поверхности, шипы разветвленные на конце; 11, 12 — спора с пояска, длинные шипы по всей поверхности). СЭМ. Масштабная линейка: 1, 6, 7 — 10 мкм; 2–4 — 1 мкм; 5, 9, 11, 12 — 2 мкм; 8, 10 — 5 мкм.

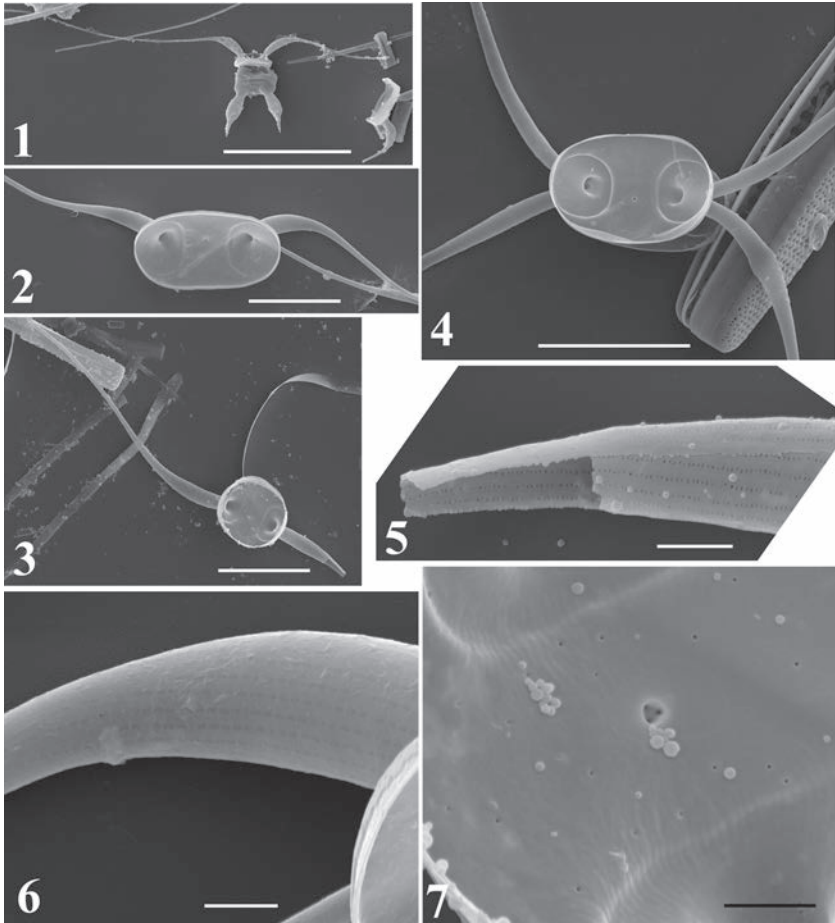


Таблица XV. *Chaetoceros schimperianus*.

1 — панцирь разностворчатый, нижняя створка с более толстыми и короткими щетинками; 2–4 — створка с внутренней поверхности; 5, 6 — часть утолщенной щетинки, продольные ряды двойных ареол; 7 — середина створки с внутренней поверхности, отверстие двугубого выроста с тремя порами на конце, редкие поры и слабо заметные мелкие ребра. СЭМ. Масштабная линейка: 1 — 50 мкм; 2–4 — 20 мкм; 5–7 — 2 мкм.