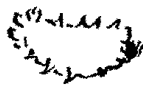


УДК 593.96

ФАУНА ГОЛОТУРИЙ АВАЧИНСКОГО ЗАЛИВА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ТИХОГО ОКЕАНА)

В. Г. Степанов*, Е. Г. Панина*, Т. Б. Морозов



*Н. с., ст. лаборант, Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН (КФ ТИГ ДВО РАН)
683000 Петропавловск-Камчатский, Партизанская, 6
Тел., факс: (4152) 46-64-34; +7 914 786 65 90

E-mail: vgstepanov@inbox.ru, panina1968@mail.ru

М. н. с., Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18

Тел., факс: (4152) 41-27-01; (4152) 22-65-73

E-mail: tmorozov@kamniro.ru

ГОЛОТУРИИ, СИСТЕМАТИКА, ФАУНИСТИКА, СПИКУЛЫ, КАМЧАТКА, АВАЧИНСКИЙ ЗАЛИВ

По результатам обработки материалов водолазных съемок КФ ТИГ ДВО РАН и образцов, собранных в научно-промысловых рейсах ФГУП КамчатНИРО в 1985–2011 гг., приводятся сведения о видовом составе голотурий Авачинского залива. Кроме четырех ранее достоверно известных в этом заливе видов, было обнаружено еще девять. Тринадцать обнаруженных нами в Авачинском заливе видов голотурий принадлежат к трем отрядам и шести семействам. Приводятся описания видов, включающие сведения по общей морфологии, строению спикул и экологии. Представлены рисунки внешнего вида и спикул, приведены определительные таблицы и диагнозы описанных видов.

A HOLOTHURIAN FAUNA OF THE AVACHA GULF (NORTH-WEST PART OF PACIFIC OCEAN)

V. G. Stepanov*, E. G. Panina*, T. B. Morozov

*Scientist, senior lab. assistant, Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KBPGI FEB RAS)

683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Partizanskaya, 6

Tel., fax: (4152) 46-64-34; +7 914 786 65 90

E-mail: vgstepanov@inbox.ru, panina1968@mail.ru

Junior scientist, Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography

683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberejnaya, 18

Tel., fax: (4152) 41-27-01; (4152) 22-65-73

E-mail: tmorozov@kamniro.ru

HOLOTHURIANS, TAXONOMY, FAUNISTIC, OSSICLES, KAMCHATKA, AVACHA GULF

This article includes information about species composition of holothurians in the Avacha Gulf (Kamchatka). This material collected by SCUBA divers and using the "Ocean"-grab, and also based on samples from fishery expeditions of KamchatNIRO to the Avacha Gulf in the period from 1985 to 2011. Except four species found in the gulf before we discovered nine more. Thirteen species of holothurians found in the Avacha Gulf refer to three orders and six families. We also describe species, provide information about general morphology, ossicles texture and ecology. Drawings of external appearance and ossicles, identification key and diagnosis of described species are given in the article.

Фауна голотурий российского Дальнего Востока до сих пор остается недостаточно изученной. В Авачинском заливе до начала наших исследований было известно всего девять видов голотурий, обнаруженных в разные годы XX века: *Chiridota discolor*, *Cucumaria calcigera*, *Cucumaria frondosa japonica*, *Cucumaria japonica*, *Cucumaria vegae*, *Peniagone mus*, *Psolus fabricii*, *Psolus peronii* и *Psolus regalis*.

В работе Савельевой (1933), посвященной фауне голотурий дальневосточных морей, для Авачинской губы указан *Psolus regalis* Verrill, 1866, который в настоящее время считается синонимом ранее описанного вида *Psolus phantapus* (Strussenfeldt, 1765).

Из района Авачинской губы и соседних бухт были описаны *Cucumaria frondosa japonica* Saveljeva, 1941, *Cucumaria calcigera* Stimpson, 1851, *Psolus fabricii* Düben et Koren, 1846, и *Chiridota discolor* Eschscholtz, 1829 (Виноградов, 1946, с. 340). Вид *Cucumaria calcigera* переведен в род *Pentamera* семейства Phyllophoridae (Pawson, 1977, p. 9). По нашему мнению, К.Н. Виноградовым (1946) под названием *Cucumaria frondosa japonica* приводится вид *Cucumaria djakonovi*, под названием *Psolus fabricii* — *Psolus peronii*, а под названием *Chiridota discolor* — *Chiridota tauiensis*.

Дьяконовым (1952a) описан *Peniagone mus* по 2 экз. из района Авачинского залива со знаком вопроса: «*Peniagone (?) mus*» (Дьяконов, 1949; 1952a; Баранова, Кунцевич, 1977). Гебрук (1990) указывает, что типовые экземпляры находятся в крайне неудовлетворительном состоянии и строение спикул установить не удалось, так как наружный слой покровов отсутствует (в препаратах спикул, изготовленных Дьяконовым, встречаются лишь отдельные элементы, которые не дают нужного представления о скелете). Этой информации нет также и в первоописании. Таким образом, данный вид сомнителен и в данной работе не рассматривается.

Дьяконовым (1952b) в Авачинской губе был обнаружен *Psolus peronii* Bell, 1882, который ранее встречался только в самых северных частях Берингова моря, в Беринговом проливе, в Чукотском море, в районе острова Геральда, севернее острова Врангеля и в проливе Лонга к югу от этого острова.

Бажин (1987) обнаружил три вида голотурий в материале, собранном в Авачинской губе экспедициями Института биологии моря ДВНЦ РАН СССР 1982 г. и Камчатского отдела этого института 1983–1984 гг. Один из них, *Cucumaria japonica* Semper, 1868, найден в разных участках губы на каменистом с заилением, песчано-каменистом грунте, на глубинах 5–15 м. По нашему мнению, это не *C. japonica*, а *C. djakonovi*. Другой вид — *Cucumaria vegae* Théel, 1886, обнаружен на юго-западном и восточном побережьях Авачинской губы, в районах скалистых мысов и кекуров на каменистом с заилением и песчанисто-каменистом грунте на глубинах 5–7 м. Третий вид — *Psolus fabricii* Düben et Koren, 1846, найден на юго-западном и восточном побережьях губы, в аналогичных экологических условиях, на глубинах 5–7 м (по нашему мнению, это *Psolus peronii*).

Из анализа литературных данных следует, что из Авачинского залива было достоверно известно четыре вида голотурий: *Psolus peronii*, *P. phantapus*, *Cucumaria vegae* и *Pentamera calcigera*.

Проанализировав опубликованные данные и наши новые материалы, мы пришли к выводу, что в Авачинском заливе обитает больше видов голотурий, чем считалось ранее. В связи с этим нами была поставлена задача уточнить видовой состав голотурий Авачинского залива.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Голотурии были собраны в научно-промысловых рейсах ФГУП КамчатНИРО (1992–2009 гг.) и экс-

педициях КФ ТИГ ДВО РАН (1985–2011 гг.). Сборы хранятся в лаборатории гидробиологии КФ ТИГ ДВО РАН. Всего обработано 112 экземпляров голотурий, приготовлено и проанализировано 217 препаратов спикул.

Постоянные препараты спикул изготавливали стандартными методами и просматривали под микроскопом Микромед-2. Фотографии спикул были получены с помощью цифровой камеры DCV130. Окологлоточное кольцо смотрели под стереомикроскопом MC-2 ZOOM.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Авачинском заливе нами обнаружено 13 видов голотурий, относящихся к 3 отрядам и 6 семействам:

Отряд Apodida Brandt, 1835 sensu Östergren, 1907

Подотряд Synaptina Smirnov, 1998

Семейство Chiridotidae Östergren, 1898

Подсемейство Taeniogyrinae Smirnov, 1998

1. Taeniogyrinae gen. sp.

Подсемейство Chiridotinae Östergren, 1898

sensu Smirnov, 1998

Род *Chiridota* Eschscholtz, 1829

2. *Ch. orientalis* Smirnov, 1981

3. *Ch. tauiensis* Saveljeva, 1941

Отряд Dendrochirotida Grube, 1840

Семейство Cucumariidae Ludwig, 1894

emend. Pawson et Fell, 1965

Подсемейство Cucumariinae Panning, 1949

Род *Cucumaria* de Blainville,

1834 emended Panning, 1949

4. *C. djakonovi* Baranova, 1980

5. *C. vegae* Théel, 1866

Род *Pseudocnus* Panning, 1949

6. *P. fallax* (Ludwig, 1886)

Семейство Psolidae Perrier, 1902

7. Psolidae gen. sp.

Род *Psolus* Jager, 1833

8. *P. peronii* Bell, 1882

9. *P. phantapus* (Strussenfeldt, 1765)

Семейство Phyllophoridae Östergren, 1907

Подсемейство Thyoninae Panning, 1949

Род *Pentamera* Ayres, 1852

10. *P. calcigera* (Stimpson, 1851)

Семейство Sclerodactylidae Panning, 1949

Подсемейство Sclerodactylinae Panning, 1949

Род *Eupentacta* Deichmann, 1938

11. *E. fraudatrix* (Djakonov et Baranova, 1958)

12. *E. pusilla* Ludvig, 1886

Отряд Molpadida Haeckel, 1896
Семейство Molpadiidae Müller, 1850
 Род *Molpadia* Haeckel, 1896

13. *Molpadia* sp.

Ниже приводим определительную таблицу и краткое описание обнаруженных нами видов голотурий Авачинского залива.

Определительная таблица

видов голотурий Авачинского залива

- 1 (18). Амбулакральные ножки, простые или модифицированные, на поверхности тела имеются.
- 2 (7). На брюшной стороне имеется хорошо выраженная подошва. Амбулакральные ножки на спинной стороне отсутствуют, за исключением нескольких чувствительных ножек на интроверте и вокруг ануса, на брюшной стороне ножки расположены двумя-тремя рядами. Рот и анус смещены на спинную сторону.
- 3 (6). Тело со спинной стороны и с боков покрыто чешуеобразно налегающими пластинками.
- 4 (5). Форма тела вытянутая, цилиндрическая, но суживающаяся к концам. Ротовой и особенно анальный конусы сильно вытянуты косо вверх. Ножки расположены на подошве по трем амбулакрам (двум боковым и среднему). Два спинных мускула, втягивающих щупальца, прикрепляются к стенке тела в интеррадиусах.....*Psolus phantapus*
- (5) 4. Форма тела короткая и широкая, более или менее округлая и уплощенная. Ротовой и анальный конусы не вытянуты. Средний ряд ножек в подошве обычно неполный или совсем не выражен. Все мускулы, втягивающие щупальца, прикрепляются к радиальным мускульным лентам*Psolus peronii*
- (6) 3. Тело не покрыто чешуеобразно налегающими пластинками.....***Psolidae* gen. sp.**
- (7) 2. Подошва отсутствует. Амбулакральные ножки расположены пятью рядами по амбулакрам. Рот и анус расположены терминально.
- 8 (13). Известковое окологлоточное кольцо без задних отростков.
- 9 (12). Спиккулы кожи тела — тонкие пластинки, гладкие или покрытые шипиками.
- 10 (11). Крупные голотурии (длина тела до 18 см) темно-коричневого, серого или пурпурного цвета (изредка встречаются особи с белой окраской). Амбулакральные ножки на тривиуме собраны в 3 широкие полосы, строго приуроченные к радиусам (4–6 ножек в поперечно ряду). На бивиуме ножки расположены на радиусах и интеррадиусах. Радиальные полосы ножек на бивиуме более узкие, чем на тривиуме, и состоят из 2–3 ножек в каждом поперечном ряду. Щупалец 10, два вентральных лишь незначительно меньше остальных. Характерные спиккулы кожи тела — сильно удлиненные пластинки с небольшим количеством бугорков и равномерно распределенными отверстиями округлой, овальной или щелевид-

- ной формы (обычно 1–3 отверстия в поперечном ряду); край пластинок гладкий или несет острые шипы*Cucumaria djakonovi*
- (11) 10. Довольно мелкие голотурии, длина тела до 20, редко до 50 мм. Окраска буроватая, спинная сторона зачастую почти черная, щупальца темно-коричневые. Ножки распределены по амбулакрам в 1–2 ряда. Щупалец 10, два вентральных по размерам значительно меньше остальных. Характерные спиккулы кожи тела — узкие вытянутые пластинки «гантелевидной» формы, а также удлиненные и разветвленные пластинки с отверстиями, обычно расположенными по концам.....*Cucumaria vegae*
- (12) 9. Спиккулы кожи тела — толстые выпуклые пластинки, суженные на концах.....*Pseudocnus fallax*
- (13) 8. Известковое окологлоточное кольцо с развитыми задними отростками.
- 14 (17). Задние отростки известкового окологлоточного кольца подразделены на несколько крупных фрагментов, расположенных один над другим. Тело не изогнуто на спинную сторону, задний конец не вытянут. Спиккулы в виде столиков с башенковидным выростом в коже тела отсутствуют.
- 15 (16). Длина до 70 мм. Тело прямое, вальковатое или пятигранное. Щупалец 10, из них два вентральных короче. Характерные спиккулы кожи тела — уплощенные, толстые овальные пластинки с 4 отверстиями и перекладиной в виде чемовидной ручки*Eupentacta fraudatrix*
- (16) 15. Длина до 21 мм. Тело прямое, округлое с обоих концов. Щупалец 10, равного размера, очень небольших. Характерные спиккулы кожи тела — ланцетовидные перфорированные пластинки с круглыми бугорками на поверхности. Пластинки с 4 отверстиями и перекладиной в виде чемовидной ручки отсутствуют.....*Eupentacta pusilla*
- (17) 14. Задние отростки известкового окологлоточного кольца подразделены на многочисленные мозаичнорасположенные фрагменты. Тело изогнуто на спинную сторону, задний конец вытянут в заостренный хвостик. В коже тела имеются столики с округлой или очень характерной для вида крестообразной пластинкой, с отверстиями и высоким столбиком в центре*Pentamera calcigera*
- (18) 1. Амбулакральные ножки на поверхности тела отсутствуют.
- 19 (20). Анальные папиллы и водные легкие имеются. Тело плотное, цилиндрическое, с суживающимся и часто хвостобразным задним концом*Molpadia* sp.
- (20) 19. Анальные папиллы и водные легкие отсутствуют. Тело червеобразное с закругленным задним концом.
- 21 (25). Спиккулы стенки тела — колеса с 6 спицами. Радиальные пластинки глоточного известкового кольца перфорированы или с глубоким желобком в передней части для прохождения нервов.

22 (23). Окраска фиолетовая. Окологлоточное известковое кольцо из 10 сегментов, каждый из пяти радиальных сегментов имеет отверстие

..... *Chiridota orientalis*

(23) 24. Окраска желтоватая или розоватая. Окологлоточное известковое кольцо состоит из 12 правильной формы сегментов, все радиальные сегменты имеют отверстия

..... *Chiridota tauiensis*

(25) 21. Спикулы стенки тела — крючки (С-образной и, изредка, S-образной формы), колеса отсутствуют. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца не перфорированы, но иногда слегка зазубрены в передней (верхней) части для прохождения нервов

..... *Taeniogyrinae gen. sp.*

Taeniogyrinae gen. sp.

Материал. 11.09.2008, б. Вилючинская у камней Лаперуза, гл. 20 м, $t=13^{\circ}\text{C}$, проба песка, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (2 экз.); 18.10.2008, о. Старичков, $52^{\circ}46'360\text{ N}$, $158^{\circ}36'925\text{ E}$, гл. 21–23 м, грунт — валуны, в щелях очень крупная ракушка, $t=6^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 13.09.2010, о. Старичков, $52^{\circ}46'757\text{ N}$, $158^{\circ}38'348\text{ E}$, гл. 10–11 м, $t=6^{\circ}\text{C}$, грунт — валуны, камни, заиленный гравий с ракушей, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (17 экз.).

Описание. Длина тела до 50 мм. Тело червеобразное, слегка суженное к заднему концу (рис. 1, цв. вкл. на стр. 25). Окраска розоватая. Кожа довольно тонкая, полупрозрачная, покрыта бородавочками (особенно часто в передней и задней частях тела). Щупалец 10, щитовидно-пальчатых, несущих до 5 пар пальцев (молодь с раздвоенными щупальцами). Известковое окологлоточное кольцо состоит из 10 сегментов без выступающих передних выростов. Радиальные сегменты известкового окологлоточного кольца не имеют отверстий для прохождения нерва. Ресничные воронки имеются. Развито до 9 полиевых пузырей.

Спикулы кожи тела — крючки, равномерно распределенные по всей поверхности; колеса отсутствуют. В отличие от других представителей подсемейства *Taeniogyrinae*, крючки не сигмоидные, а С-образные и изредка S-образные (рис. 2А). Спикулы щупалец — прямые или изогнутые палочки, концы которых иногда раздвоены или несут небольшие зубчики (рис. 2Б).

Распространение и экология. Вид встречается в Авачинском заливе (в районе о. Старичков), в песке на глубинах 10–23 м при температуре 6–13 °C. Обнаружено 20 экз.

Примечания. Из-за не типичного для подсемейства *Taeniogyrinae* строения спикул кожи тела мы считаем, что данный вид следует отнести к новому роду.

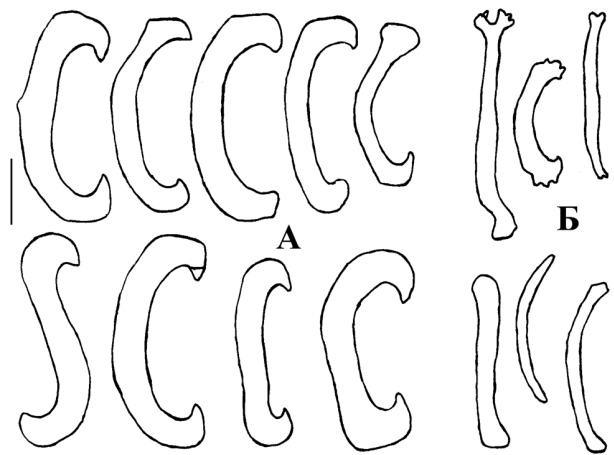


Рис. 2. *Taeniogyrinae gen. sp.* А — спикулы кожи тела, Б — спикулы щупалец. Масштаб: 50 мкм

Chiridota orientalis Smirnov, 1981

Chiridota orientalis — Смирнов, 1981: 78–83, рис. 1–3.

Материал. 13.09.2010, о. Старичков, $52^{\circ}46'757\text{ N}$, $158^{\circ}38'348\text{ E}$, гл. 10–11 м, $t=6^{\circ}\text{C}$, грунт — валуны, камни, заиленный гравий с ракушей, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 13.05.2009, МРТК-316, ст. 23, пр. 1, $53^{\circ}10'2\text{ N}$, $159^{\circ}43'1\text{ E}$, гл. 46 м, дночерпатель «Океан», 1/8 пробы, грунт — галька, песок, сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (6 экз.); 13.05.2009, МРТК-316, ст. 25, пр. 1, $52^{\circ}58'5\text{ N}$, $159^{\circ}42'6\text{ E}$, гл. 88 м, дночерпатель «Океан», $S=0,25\text{ м}^2$, грунт — серый ил, сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (2 экз.); 13.05.2009, МРТК-316, ст. 28, $53^{\circ}00'0\text{ N}$, $159^{\circ}54'9\text{ E}$, гл. 94 м, грунт — ил+10% песка, дночерпатель «Океан», сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (2 экз.); 13.05.2009, МРТК-316, ст. 30, пр. 1, $53^{\circ}00'0\text{ N}$, $160^{\circ}02'4\text{ E}$, гл. 107 м, дночерпатель «Океан», грунт — галька, песок, сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (4 экз.).

Описание. Тело червеобразное, длиной до 10 см, окраска фиолетовая (рис. 3, цв. вкл. на стр. 25). Ротовых щупалец — 12, каждое с 4–6 парами отростков. Известковое окологлоточное кольцо состоит из 10 сегментов, все 5 радиальных сегментов имеют отверстие (Смирнов, 1981, рис. 1 г). Бугорки, которые образуются в месте нахождения колес, располагаются одиночными продольными рядами в дорсальных интеррадиусах. Полиевых пузырей 5–9.

Ресничные органы размером 0,25–0,50 мм прикреплены к мезентериям поодиночке или небольшими группами по 2–3, довольно близко друг к другу (Смирнов, 1981, рис. 1а, б).

Спикулы в коже тела — только колеса с 6 спицами (рис. 4), диаметр колес 58–112 мкм, колеса сгруппированы в бугорках. Спикулы в шу-

пальцах и в полиевых пузырях — палочки, слабо ветвящиеся на концах, в продольных мускульных лентах — в виде палочек (Смирнов, 1981, рис. 2–3).

Распространение и экология. Приазиатский высокобореальный; относительно стенобатный, сублиторальный; эвриэдафичный вид. Найден у побережья Восточной Камчатки: в Олюторском заливе, возле мыса Африка, в Кроноцком заливе, у Юго-Восточной Камчатки; у Юго-Западной Камчатки; у Северных Курильских о-вов; у северо-восточного берега о-ва Сахалин, в Сахалинском заливе и к северу от него. Встречен на глубинах 23–382 м, в основном на глубинах 50–100 м, на песчаных грунтах. У Северо-Восточного Сахалина и у мыса Африка *Ch. orientalis* встречается при отрицательной придонной температуре (Смирнов, 1981).

В Авачинском заливе вид отмечен впервые на глубинах 10–107 м на песчаных, илистых и илисто-песчаных грунтах, иногда с примесью гравия, гальки, камней и ракушки при положительной придонной температуре.

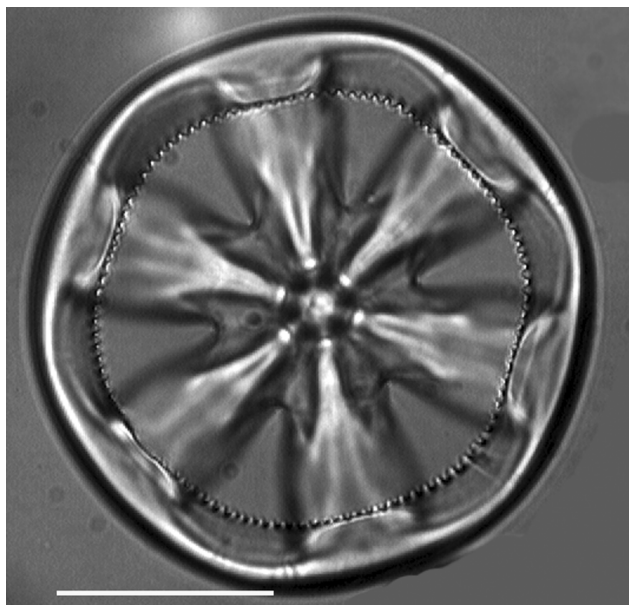


Рис. 4. *Chiridota orientalis*. Спикулы кожи тела. Масштаб: 50 мкм

***Chiridota tauiensis* Saveljeva, 1941**

Chiridota tauiensis — Савельева, 1941: 96–97, рис. 28–29; Дьяконов, 1949: 78, рис. 124с, 126; Баранова, Кунцевич, 1977: 118; Кусакин и др., 1997: 126.

Chiridota discolor Eschscholtz, 1829 — Виноградов, 1946: 340.

Материал. 02.06.2011, о. Старицков, 52°46'460 N, 158°36'723 E, гл. 20 м, грунт — валуны, камни, песок с ракушкой, t=2 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамьян (1 экз.).

Описание. Окраска желтоватая или розоватая, кожа тонкая (рис. 5, цв. вкл. на стр. 25). Щупальцев 12 с 5–6 парами отростков. Известковое окологлоточное кольцо (Савельева, 1941, фиг. 29, b) состоит из 12 сегментов правильной формы, все радиальные сегменты имеют отверстия прохождения для нерва, скульптура внешней поверхности выражена слабо. Ресничные органы (Савельева, 1941, фиг. 29, a) имеют форму длинного, узкого колокольчика с узким тонким воротничком; в переднем отделе тела они несколько крупнее и более многочисленны, чем в заднем. Они присутствуют на всех трех мезентериях, гроздьев не образуют, но часто бывают соединены по два.

Довольно многочисленные круглые белые бугорки образуют 1 простой ряд в каждом из 3 интеррадиусов спинной стороны и содержат только обычного типа колеса. Палочки в щупальцах толстые, короткие, с сильно расщепленными концами (Савельева, 1941, фиг. 29, c).

Распространение и экология. Приазиатский высокобореальный; стенобатный, литорально-верхнесублиторальный; относительно стеноэдафичный вид. Был известен из Охотского моря: Тайская губа, о. Ольский, Лагунное озеро на мысе Северном; залив Константина, Шантарские о-ва (губа Якшина) на гравийных грунтах от литорали до глубины 1 м (Савельева, 1941).

В Авачинском заливе обнаружен впервые на глубине 20 м на песчаном грунте с примесью валунов, камней и ракушки. В Тайской губе вид встречен при температуре +14,8 °C (Савельева, 1941), в Авачинском заливе — при температуре +2 °C.

Примечания. Виноградов (1946) указывает, что в Авачинской губе обитает вид *C. discolor* Eschscholtz, 1829. Как было показано Т.С. Савельевой (1941), этот вид является сборным. Поскольку нами в Авачинской губе был обнаружен только вид *C. tauiensis*, то можно с большой долей вероятности предположить, что именно его под названием *C. discolor* отмечал К.Н. Виноградов.

***Cucumaria djakonovi* — Baranova, 1980**

Cucumaria djakonovi — Баранова, 1976a: 7 (nomen nudum); 1980: 115–120, рис. 5–7. Степанов, 2003: 13, 24, 33–35, 46–50, 52, 59–60, рис. 1.4, 2.14–2.17, 2.36; 2005: 392, рис. 11–13; Степанов, Шапоров, 2003: 139; Stepanov, Shaporev, 2004: 52; Левин, Степанов, 2005: 447–450, рис. 2г, 3г.

Cucumaria californica Semper, 1868 — Edwards, 1910: 601–603, pl. 19, figs. 5–14.

Cucumaria frondosa japonica Saveljeva, 1941, Виноградов, 1946: 340, 366.

Cusumaria japonica Semper, 1868 — Бажин, 1987: 15–16.

Материал. О. Старичков, гл. 8 м, грунт — скала, водолазный сбор (1 экз.); 13.08.93, м. Маячный, гл. 5 м, водолазный сбор, сб. А.Г. Бажин (1 экз.); 10.10.1986, м. Толстый, гл. 140 м, водолазный сбор (1 экз.); 30.08.1992, о. Старичков, гл. 8–14 м, водолазный сбор (1 экз.); 09.09.1993, о. Старичков, гл. 18 м, грунт — валуны, водолазный сбор, сб. А.Г. Бажин (1 экз.); 13.08.1993, б. Тихирка, гл. 5 м, грунт — скала, водолазный сбор (1 экз.); 20.08.1995, 52°44'5 N — 52°43'4 N, 158°42'2 E — 158°42'2 E, гл. 106 м, снюрревод, сб. О.В. Желтоножко (1 экз.); 20.08.1995, 52°45'7 N — 52°45'5 N, 158°42' E, гл. 82–105, снюрревод, сб. О.В. Желтоножко (1 экз.); 21.08.1995, б. Саранная, 52°44'5 N — 52°44'00 N, 158°42'2 E — 158°43'00 E, гл. 30–33 м, снюрревод, сб. О.В. Желтоножко (1 экз.); 24.06.2006, о. Старичков, гл. 7 м, песок, валуны, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 07.11.2008, о. Старичков, 52°46'711 N, 158°36'693 E, гл. 9–10 м, грунт — камни, t=6 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 25.07.2008, о. Старичков (справа от кекура Часового), гл. 7 м, грунт — валуны, t=4 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 19.08.2008, о. Старичков (с береговой стороны), гл. 22 м, грунт — скала, валуны, t=4 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 05.08.2009, о. Старичков, 52°46'430 N, 158°36'769 E, гл. 19 м, грунт — валуны, t=4 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 18.09.2009, о. Старичков, 52°46'482 N, 158°36'673 E, гл. 23 м, грунт — валуны, между ними песок с ракушей, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.).

Описание. Крупные голотурии (длина тела до 18 см) темно-коричневого, серого или пурпурного цвета, изредка встречаются особи с белой окраской (рис. 6, цв. вкл. на стр. 25). Тело огурцеобразной формы с толстой стенкой. Щупалец 10, два вентральных незначительно меньше, чем остальные. Известковое окологлоточное кольцо слабо кальцинировано (Баранова, 1980, рис. 6а; Степанов, 2003, рис. 2.36). Радиальные сегменты короче интеррадиальных, их верхняя часть в 1,5–2 раза шире верхней части интеррадиальных сегментов, имеют широкое основание с почти прямым нижним краем и небольшое сужение в средней части. Интеррадиальные сегменты окологлоточного кольца высокие, с узкой по всей длине верхней частью и широким основанием со слабо выраженной выемкой по нижнему краю.

Спикулы кожи тела — сильно удлинненные пластинки с небольшим количеством бугорков и равномерно распределенными отверстиями округлой,

овальной или щелевидной формы (обычно 1–3 отверстия в поперечном ряду); край пластинок гладкий или несет острые шипы (рис. 7). Также встречаются разветвленные перфорированные пластинки. Амбулакральные ножки с округлой конечной пластинкой, имеющей большое количество отверстий.

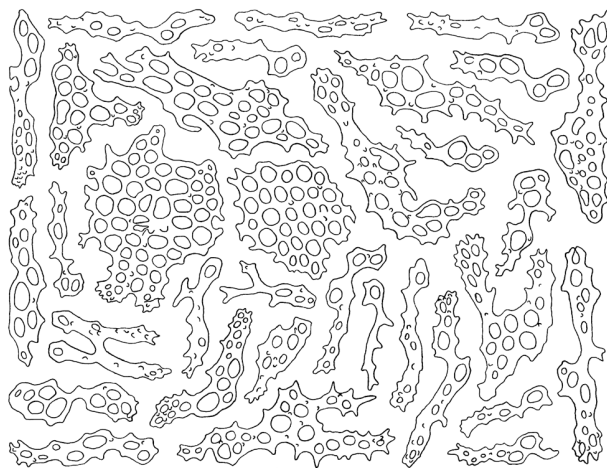


Рис. 7. *Cusumaria djakonovi*. Спикулы кожи тела и амбулакральных ножек. Масштаб: 100 мкм

Распространение и экология. Приазиатский высокобореальный; относительно стенобатный, сублитеральный; эвриэдафический вид. Был известен с о-ва Беринга (Командорские о-ва) и мыса Олюторский (Берингово море), где встречен на глубинах 15–22,5 м на илистых и скалистых грунтах (Баранова, 1980).

В Авачинском заливе обнаружен впервые на глубинах 5–140 м на скалистых и каменистых грунтах, иногда с примесью песка и ракушки при температуре 4–6 °C.

Примечания. Вопрос о видовой самостоятельности *Cusumaria japonica* неоднократно, начиная с Бриттена (Britten, 1907), подвергался сомнению. Ряд исследователей высказывали мнение, что *C. japonica* — только подвид (Савельева, 1941; Lambert, 1985a; 1997) или варьетет (Mortensen, 1932; Panning, 1949, 1955) *C. frondosa*. Дальнейшими исследованиями показано, что это разные виды (Левин, Гудимова, 1997), и *C. frondosa* в дальневосточных морях не встречается. Также выяснено, что на восточном побережье Камчатки *C. japonica* не встречается, а обитает *C. djakonovi* (Баранова, 1980; Степанов, 2003, 2005; Степанов, Шапорев, 2003; Stepanov, Shaporev, 2004). Указания о нахождении в Авачинском заливе *C. japonica* (Бажин, 1987) и *C. frondosa japonica* (Виноградов, 1946) относятся к *C. djakonovi*.

Рисунки и описания спикул кожи тела и интраверта, приведенные в работе Эдвардса (Edwards, 1910) для берингоморских экземпляров голотурий, отнесенных им к виду *C. californica* Semper, 1868, по мнению Барановой (1980) и нашему собственному, относятся к *C. djakonovi*.

Ламберт (Lambert, 1997) приводит рисунки спикул и плотного кольца двух разных голотурий с побережья Британской Колумбии под названием *Cucumaria frondosa japonica* — рисунок одного из них (Lambert, 1997, fig. 24) очень сильно напоминает *Cucumaria djakonovi*.

Cucumaria vegae Théel, 1866

Cucumaria vegae — Théel, 1866: 114; Mitsukuri, 1912: 255, pl. 1, fig. 9; Ohshima, 1915: 256–257; Савельева, 1933: 47; 1941: 82; Виноградов, 1946: 342; Дьяконов, 1949: 72, рис. 114; Баранова, 1957: 241; 1962a: 351; Дьяконов и др., 1958: 373; Yingst, 1972: 149; Бакулина, 1983: 7; Бажин, 1987: 16; Климова и др., 1987: 22–24, рис. 1; Lambert, 1985b: 437–443, figs. 4–6; 1997: 71–73, figs. 34–35; 1998a: 474, fig. 1; Кусакин и др., 1997: 126; Левин, Бекова, 2005: 313, рис. 3; Левин, 2006: 149.

Материал. 12.09.2008, б. Лиственничная, мыс Пирамидный, гл. 18–20 м, грунт — камни, валуны, $t=8^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 14.09.2008, о. Старичков (между кекуром Часовым и пляжем), гл. 10 м, грунт — песок с ракушей, камни, валуны, проба песка, $t=11^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 30.09.2008, о. Старичков, напротив пляжа, гл. 16 м, грунт — песок, камни, валуны, $t=4^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 18.10.2008, о. Старичков, $52^{\circ}46'838\text{ N}$, $158^{\circ}36'754\text{ E}$, гл. 7 м, грунт — камни, валуны, песок с ракушей, проба песка, $t=6^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (14 экз.); 22.07.2009, $52^{\circ}50'848\text{ N}$, $158^{\circ}38'594\text{ E}$, гл. 10 м, грунт — валуны, проба песка между валунами, $t=5^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 18.09.2009, о. Старичков, $52^{\circ}46'786\text{ N}$, $158^{\circ}36'649\text{ E}$, гл. 8 м, грунт — валуны, много песка, есть скальные выходы, $t=10^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (4 экз.).

Описание. Длина тела до 20 мм, редко до 50 мм (рис. 8, цв. вкл. на стр. 25). Тело овальное с округлыми концами. Стенка тела довольно толстая. Окраска буроватая, спинная сторона зачастую почти черная, щупальца темно-коричневые. Ножки распределены по амбулакрам в 1–2 ряда. Щупалец 10, два вентральных по размерам значительно меньше остальных. Известковое околوجلочное кольцо развито слабо, сегменты кольца име-

ют обычную для рода форму, радиальные и интеррадиальные сегменты примерно равны по высоте.

Спикулы кожи тела — узкие вытянутые пластинки очень характерной «гантелевидной» формы, а также удлинённые и разветвленные пластинки с отверстиями, обычно расположенными по концам (рис. 9А). Кроме того, встречаются широкие пластинки овальной, округлой и треугольной формы с отверстиями, равномерно размещенными по всей площади (рис. 9Б). Амбулакральные ножки с очень большой округлой конечной пластинкой, имеющей многочисленные отверстия, увеличивающиеся в диаметре от центра к периферии (рис. 9В).

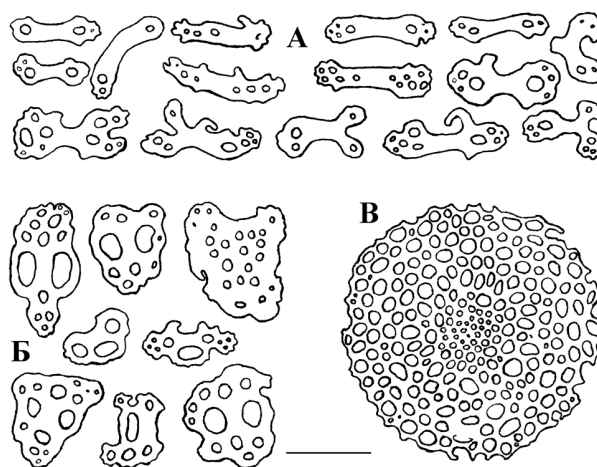


Рис. 9. *Cucumaria vegae*. А, Б — спикулы кожи тела; В — конечная пластинка ножек. Масштаб: 150 мкм

Распространение и экология. Тихоокеанский высокобореальный; стенобатный, верхнесублиторальный; относительно стенозафичный вид. В российских водах вид встречается у восточного побережья Камчатки — Командорские о-ва, Авачинский залив, мыс Лопатка (б. Камбальная); в Охотском море — у западного побережья Камчатки, в Тауйской губе (о. Ольский, б. Рассвет и Б. Нагаева, м. Чирикова), у Западного Сахалина (мыс Бабушкина); у Курильских о-вов: о. Шумшу, о. Парамушир, о. Онекотан, о. Симушир, Итуруп, о. Уруп (зал. Щукина), о. Шикотан (бухта Крабовая), спускаясь на юг до побережья о. Хоккайдо. Кроме того, *C. vegae* указан для залива Восток Японского моря (самая южная точка), но со знаком вопроса: «*Cucumaria* (?) *vegae*» (Климова и др., 1987), и поскольку местонахождение его здесь не проверено, мы относим его к тихоокеанскому высокобореальному виду. По американскому побережью вид распространен от о-вов Прибылова (George Island, Pribilof Islands, $56^{\circ}35'1\text{ N}$, $169^{\circ}40'2\text{ W}$) на юг до побережья Британской Колумбии (Echo Bay, Gilford

Island, British Columbia, 50°45' N, 126°29'7 W), найден у о-вов Прибылова (о. Святого Павла, о. Георга), о-ва Купера, о-вов Ситха, о-вов Алеутской гряды (о. Умнак, о. Уналашка, о. Атха, о. Агату), побережья Южной Аляски, побережья Британской Колумбии (о-ва Королевы Шарлоты, о. Гидфорд). Встречен от литорали до глубины 51 м на жестких грунтах, состоящих из гравия и гальки с некоторой примесью песка, камней, а иногда и ракуши.

В Авачинском заливе обнаружен на глубинах до 20 м на каменистых с заилением и песчано-каменистых грунтах.

Pseudocnus fallax (Ludwig, 1874)

Cucumaria fallax — Ludwig, 1874; 1886; Edwards, 1910: 607–609; Дьяконов, 1949: 71, рис. 107в; 1958: 267, рис. 4; Дьяконов и др., 1958: 368–369, рис. 8; Kirkendale, Lambert, 1995: 550, figs. 4C, 5; Кусакин и др., 1997: 126; Левин, 2006: 148.

Pseudocnus fallax (Ludwig, 1874) — Баранова, 1979: 75.

Cucumaria miniata Brandt, 1835 — Britten, 1906: 141–143.

Материал. 18.09.2009, о. Старичков, 52°46'786 N, 158°36'649 E, гл. 8 м, грунт — валуны, много песка, есть скальные выходы, t=10 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.).

Описание. Тело продолговато-овальное, длина до 86 мм (рис. 10, цв. вкл. на стр. 25). Щупалец 10, одинаковой величины. Известковое окологлоточное кольцо состоит из 10 сегментов. Радиальные сегменты без задних отростков. На нижнем крае имеют глубокую вырезку, а верхняя часть сегментов имеет вид широкого и довольно длинного отростка. Интеррадиальные сегменты имеют сходную форму, но верхняя их часть гораздо уже.

Спикулы кожи тела — довольно толстые пластинки, на одном конце обычно вытянутые в узкий отросток (рис. 11А). Кроме того, встречаются ромбовидные, овальные, изогнутые и разветвленные пластинки (рис. 11Б). Поверхность спикул с различным числом сравнительно небольших отверстий и обычно покрыта небольшим количеством бугорков. Амбулакральные ножки с округлой конечной пластинкой ажурной формы (рис. 11В).

Распространение и экология. Тихоокеанский высокобореальный; относительно стенобатный, сублиторальный; стеноэдафичный вид. В российских водах *P. fallax* был встречен в Сахалинском заливе (Охотское море), у о. Шикотан (Курильские о-ва) и о. Беринга (Командорские о-ва). По американскому побережью вид распространен от о-вов Прибыло-

ва, Аляска (56°36'4 с. ш., 169°49'9 з. д.), до о. Адак (51°45' с. ш., 176°45' з. д.) на западе и о. Креници-на (54°15' с. ш., 165°30' з. д.) на востоке Алеутских островов (Kirkendale, Lambert, 1995). Встречен на глубинах до 180 м на скалистых грунтах.

В Авачинском заливе впервые отмечен на глубине 8 м на каменисто-песчаном грунте.

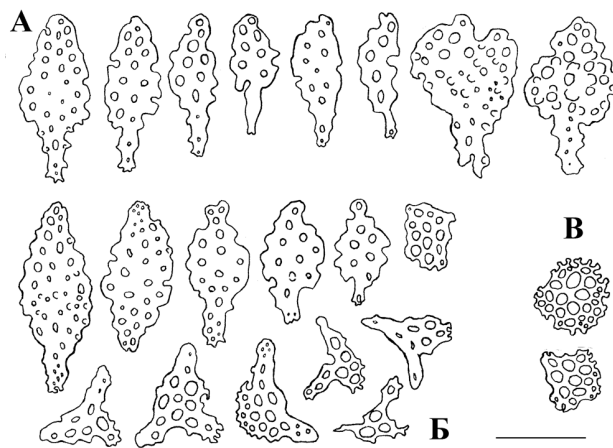


Рис. 11. *Pseudocnus fallax*. А, Б — Спикулы кожи тела, В — конечная пластинка амбулакральных ножек. Масштаб: 100 мкм

Psolidae gen. sp.

Материал. 12.09.2008, б. Лиственничная, мыс Пирамидный, гл. 18–20 м, грунт — камни, валуны, t=8 °C, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.).

Описание. Размер 11 мм. Окраска желтоватопрозрачная. Рот и анус смещены на спинную сторону. Брюшная сторона уплощена в подошву. Тело довольно низкое (соотношение высоты к длине 1/2), без выступающих ротовых и анальных конусов (рис. 12, цв. вкл. на стр. 25). Кожа тела достаточно толстая, на дорзальной стороне морщинистая (чешуеобразно налегающие пластинки со спинной стороны и с боков отсутствуют). Амбулакральные ножки расположены вдоль трех вентральных амбулакров (по одной ножке или парами). На спинной стороне имеется небольшое количество ножек только около рта. Щупалец 10, древовидных, равного размера.

Известковое окологлоточное кольцо с 10 сегментами, простое, низкое, без задних отростков (рис. 13). Сегменты окологлоточного кольца имеют глубокую вырезку по заднему краю, а спереди — высокий вырост, который у радиальных сегментов несколько выше.

В коже тела на брюшной стороне преобладают довольно толстые овальные спикулы с волнистым краем, множеством крупных бугорков и отверстиями круглой формы, равномерно распределенными

по поверхности (обычно 1–2 отверстия в поперечном ряду) (рис. 14А); толстые треугольные и округлые спикулы с большим количеством отверстий и небольшим количеством бугорков, тонкие спикулы разной формы с бугорками или без, а также крестики и веретеновидные палочки (рис. 14Б). Присоски амбулакральных ножек с округлой терминальной пластинкой ажурной формы (рис. 14В).

Спикулы спинной стенки тела сходны с брюшными спикулами (рис. 15А); но часто встречаются сильно удлиненные прямые или изогнутые тонкие пластинки с небольшим количеством отверстий

(1 отверстие в поперечном ряду), с небольшим количеством мелких бугорков или без них (рис. 15Б); веретеновидные палочки не обнаружены.

Распространение и экология. Вид (единственный экземпляр) отмечен в Авачинском заливе (б. Лиственничная, мыс Пирамидный) на глубине 19 м на каменистом грунте при температуре 8 °С.

Примечания. По большинству признаков обнаруженная нами голотурия должна быть отнесена к семейству Psolidae, но из-за отсутствия на спинной стороне и по бокам чешуеобразно налегающих пластинок ее, вероятно, следует отнести к новому роду.

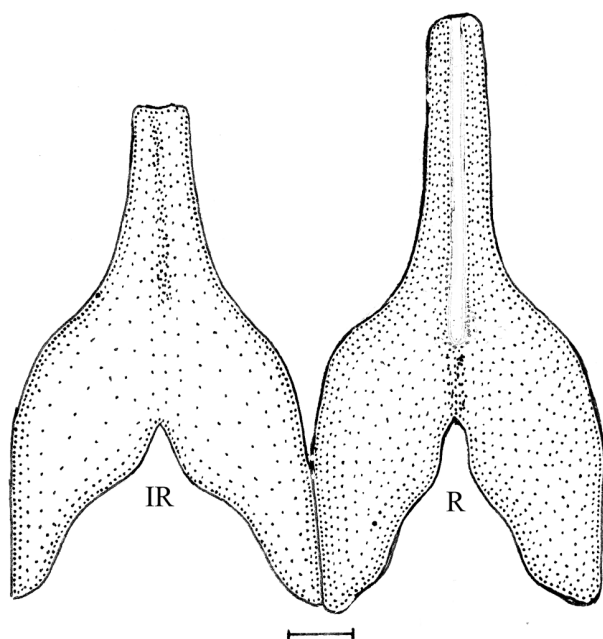


Рис. 13. *Psolidae* gen. sp. Известковое окологлоточное кольцо. Масштаб: 250 мкм

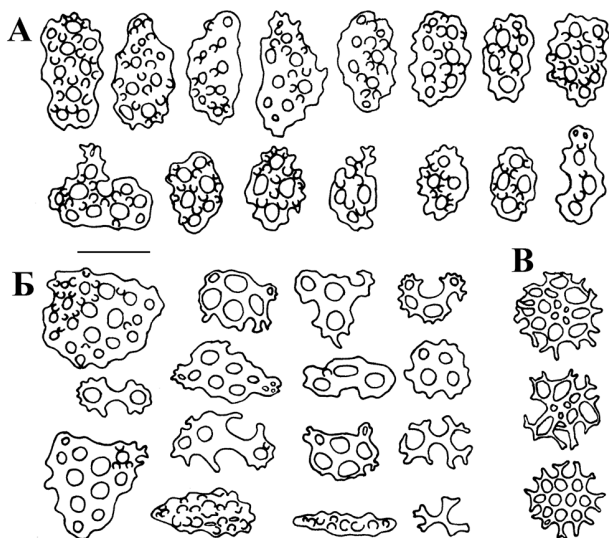


Рис. 14. *Psolidae* gen. sp. А, Б — спикулы кожи брюшной стороны тела, В — конечная пластинка амбулакральных ножек. Масштаб: 150 мкм

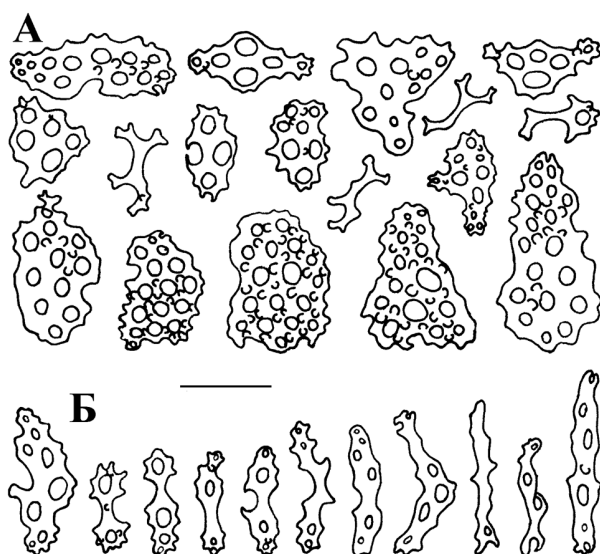


Рис. 15. *Psolidae* gen. sp. Спикулы кожи спинной стороны тела. Масштаб: 100 мкм. А — спикулы кожи спинной стороны — тонкие пластинки с отверстиями и бугорками, Б — спикулы кожи спинной стороны — тонкие пластинки без бугорков

Psolus peronii Bell, 1882

Psolus peronii — Bell, 1882; Савельева, 1941: 84–85, рис. 9–10; 1955: 218, табл. LXIV, рис. 6; Дьяконов, 1949: 74; 1952б: 302–309, рис. 2–6; Баранова, Кунцевич, 1977: 116; Clark, 1998: 82; 1999.

Psolus fabricii Dübén et Koren, 1846 — Виноградов, 1946: 340, 367; Бажин, 1987: 16.

Материал. 12.06.1988, о. Старичков, гл. 7–8 м, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян; 25.09.2003, о. Старичков (у мыса со стороны Вилучинского вулкана), гл. 21 м, грунт — валуны, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (2 экз.); 21.09.2004, б. Безымянная, гл. 10 м, водолазный сбор, сб. А.Г. Бажин (1 экз.); 08.06.2009, м. Казак, гл. 7–9 м, грунт — камни, валуны, $t=5$ °С, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (2 экз.); 05.08.2009, о. Старичков, 52°46'430 N, 158°36'769 E, гл. 19 м, грунт — валуны, $t=4$ °С, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян

(1 экз.); 05.08.2009, о. Старичков, мыс со стороны Вилучинского вулкана, 52°46'431 N, 158°36'774 E, гл. 14 м, грунт — валуны, $t=4^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (3 экз.); 18.09.2009, о. Старичков (напротив пляжа у кекура Часового), 52°46'786 N, 158°36'649 E, гл. 8 м, грунт — валуны, много песка, есть скальные выходы, водолазный сбор, $t=10^{\circ}\text{C}$, сб. Н.П. Санамян (1 экз.).

Описание. Тело высокое, спина сильно и равномерно выпуклая (молодые особи более плоские), ротовой и анальный конусы почти не выдаются, подошва овальная, с плотной кожей (рис. 16, цв. вкл. на стр. 26). Окраска кирпично-красная. Щупалец 10, приблизительно одинаковой величины. Все мускулы, втягивающие щупальца, прикрепляются к радиальным мускульным лентам. Известковое глоточное кольцо состоит из десяти сегментов; радиальные и интеррадиальные сегменты приблизительно одинаковых размеров; верхняя часть сегмента имеет вид направленного вперед отростка; у радиальных кусочков она имеет вырезку, а у интеррадиальных просто заострена; на заднем крае сегментов расположена небольшая полукруглая вырезка. Ножки в латероventральных амбулакрах в 3–4 ряда. Мидвентральный ряд ножек в подошве обычно не полный или совсем не выражен. Рот окружен крупными, неправильно расположенными пластинками, ротовое отверстие замыкается пятью крупными зубцами. Чешуи, покрывающие тело, мелкие, черепицеобразное их расположение незаметно (особенно на спине), края чешуек не приподняты; частично или сплошь чешуйки покрыты мелкими гранулами и затянуты тонкой кожей, поэтому вся поверхность тела представляется очень гладкой.

Спикулы в коже подошвы — довольно мелкие клубки, «корзиночки» и плоские пластинки с небольшим количеством бугорков и отверстий (рис. 17).

Распространение и экология. Арктихоокеанский; относительно стенобатный, преимущественно верхнесублиторальный; эвриэдафичный вид. Обитает в Авачинском заливе; северных частях Берингова моря, ближе к азиатскому берегу, начиная от 63°58' с. ш., далее в Беринговом проливе и в Чукотском море (в южной его части, в районе острова Геральда и пролива Лонга, а также севернее острова Врангеля на 72°30' с. ш.); по американскому побережью Тихого океана спускается до Алеутских островов. В Беринговом море отмечен на глубинах 25–87 м, при температурах от $-1,64^{\circ}\text{C}$ до $+1,24^{\circ}\text{C}$, в Беринговом проливе отмечен на глубинах от 45 до 55 м при

температурах от $+2,1^{\circ}\text{C}$ до $+4,4^{\circ}\text{C}$, в Чукотском море — на глубинах от 32 до 61 м при температурах от $-1,70^{\circ}\text{C}$ до $-1,77^{\circ}\text{C}$, в Авачинском заливе вид найден на меньших глубинах — от 7 до 21 м, при температурах от $+4^{\circ}\text{C}$ до $+10^{\circ}\text{C}$. Соленость колеблется от 32,33‰ (в Чукотском море) до 34,43‰ (в Беринговом море). Грунты мест обитания очень разнообразны.

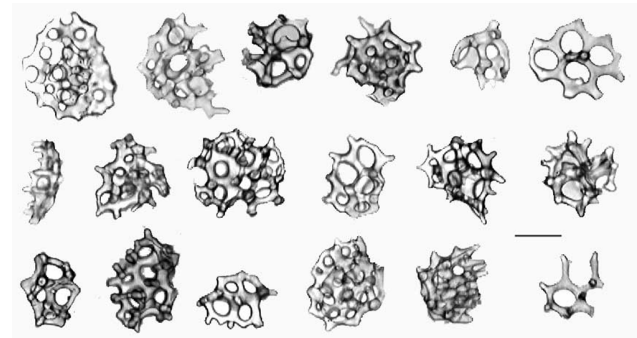


Рис. 17. *Psolus peronii*. Спикулы кожи подошвы. Масштаб: 100 мкм

Примечания. Следует отметить, что *P. fabricii* в Авачинском заливе нами не обнаружен. Возможно, что за этот вид А.Г. Бажиным (1987) и К.Н. Виноградовым (1946) ошибочно принят близкий к нему *P. peronii*. А.Г. Бажин (1987), однако, указывает, что *P. peronii* в Авачинском заливе им не найден.

Спикулы подошвы *P. peronii* по строению близки к таковым *P. fabricii*, но массивнее и менее правильной формы; форма тела у *P. peronii* более высокая и округлая, чем у *P. fabricii*, со слабо выступающими ротовым и анальным конусами (Савельева, 1941). Если сравнивать покров скорлупы у *P. peronii* с таковыми *P. fabricii*, то у последнего чешуи заметно крупнее, они значительно явственнее налегают друг на друга черепицеобразно, причем края чешуек обычно несколько приподняты и как бы отслаиваются. Гранулы намного крупнее и грубее, поэтому поверхность скорлупы у *P. fabricii* не такая гладкая, как у *P. peronii* (Дьяконов, 1952б).

P. fabricii обнаружен нами только в средней и северо-восточной частях Анадырского залива, где он встречался совместно с *P. peronii* (рис. 18, цв. вкл. на стр. 26).

Psolus phantapus (Strussenfeldt, 1765)

Holothuria phantapus — Strussenfeldt, 1765: 256, pl. 10, figs. 1–8; Lamarck, 1816: 73; Cuvier, 1831: 341–342; 1834: 451.

Psolus phantapus — Brandt, 1835a: 47; 1835b: 247; Forbes, 1841: 203–206; Verrill, 1874: 519; Дья-

конов, 1926: 102–103; Шорыгин, 1926: 30–31, рис. 18; 1928: 65–66, рис. 35; 1948: 493; Mortensen, 1927: 415–417, figs. 251–252; 1932: 48–49; Deichmann, 1930: 189–191; Brunel, 1970: 39; Pawson, 1977: 9; Hoisaeter, 1990: 97; Madsen, Hansen, 1994: 60–64, figs. 37–39, map 15.

Cuvieria phantapus — Fleming, 1828: 483.

Psolus laevigatus — Ayres, 1854: 25, 26.

Psolus granulatus — Ayres, 1854: 63.

Psolus regalis — Verrill, 1866: 353. Bell, 1882: 644, 646; Lampert, 1885: 119; Théel, 1886: 126–127; Sluiter, 1895: 81; Clark, 1901a: 486, 490; Britten, 1906: 148–149; Савельева, 1933: 48; 1941: 83; Виноградов, 1946: 342; Дьяконов, 1949: 74; Баранова, 1957: 243–244; Дьяконов и др., 1958: 375; Бакулина, 1983: 7; Климова и др., 1987: 26; Левин, Бекова, 2005: 321.

Материал. 16.06.2005, о. Старичков, гл. 17 м, мелкий ракушечник, водолазный сбор, сб. А.Г. Бажин (1 экз.).

Описание. Очень крупный вид, примерно до 200 мм в длину (рис. 19, цв. вкл. на стр. 26). Цвет от почти белого до бурого. Тело цилиндрическое, высокое, суживающееся к концам; ротовой и, особенно, анальный конус резко выдаются. Подошва имеет прямоугольную форму. Чешуи спинного покрова сравнительно мелкие, плохо заметны, так как густо покрыты мелкими гранулами и затянuty тонкой кожей. Ножки расположены в трех амбулакрах брюшной стороны (подошвы), в боковых амбулакрах — в 3–4 ряда, в среднем — в 2 ряда. Щупалец 10. Два спинных мускула, втягивающих щупальца, прикрепляются к стенке тела в интеррадиусах.

Спикулы в коже подошвы — клубки, «корзиночки» и округлые перфорированные пластинки и крестики (рис. 20).

Распространение и экология. Бореально-арктический, обитающий в холодных и умеренных водах

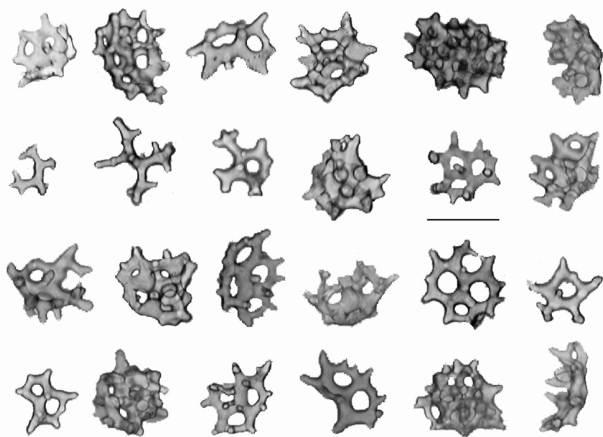


Рис. 20. *Psolus phantapus*. Спикулы кожи подошвы. Масштаб: 100 мкм

Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов; относительно стенобатный, сублиторальный; эвризафичный вид. У атлантического побережья Северной Америки он распространен от Новой Англии до Лабрадора. В европейской части встречается вдоль побережья Гренландии, на западном и южном побережье Исландии, на побережье Норвегии, у западных берегов Швеции, у Шпицбергена, близ Дании, Ирландии и Англии, возле Шотландских и Фарерских островов, в Баренцевом, Карском и Белом морях. В пределах Тихого океана найден в Беринговом (в районе бухты Провидения, в Анадырском и Авачинском заливах), Охотском (близ Сахалина и у западного берега Камчатки) и Японском (зал. Петра Великого и зал. Владимира) морях. Обитает на глубинах от 0 до 400 м, на различных грунтах при придонных температурах от -2°C до $+16^{\circ}\text{C}$ и солености 34,25–35,25‰.

Pentamera calcigera (Stimpson, 1851)

Pentacta calcigera — Stimpson, 1851: 67; Packard, 1867: 268; Bush, 1884: 245.

Pentamera calcigera — Panning, 1949: 465–466, abb. 60; Pawson, 1977: 9; Климова и др., 1987: 24, рис. 1; Смирнов, Смирнов, 1990: 425–426; Madsen, Hansen, 1994: 38–39, figs. 22, map 9; Lambert, 1998b: 542, 549; Авилов, 2000: 33–39, 46; Avilov et al., 2000a: 65–71; 2000b: 1349–1355; Левин, Бекова, 2005: 318–319, рис. 9.

Cucumaria koreni — Lütken, 1857: 4; Stuxberg, 1879: 27; Lampert, 1885: 142.

Cucumaria calcigera — Selenka, 1867: 351; Duncan and Sladen, 1881: 5–8, pl. 1, figs. 3–8; Ludwig, 1886: 277–279, pl. 1, figs. 1–5; 1901: 146–147; Britten, 1906: 136–137; Kalischewskij, 1907: 4; Ohshima, 1915: 257; Дьяконов, 1926: 104; 1938: 485; 1949: 72; 1952b: 302; Шорыгин, 1926: 32, рис. 19–20; 1928: 63–64, рис. 32; 1948: 492; Deichmann, 1930: 156–157, pl. 11, figs. 9–12; Mortensen, 1932: 52; Савельева, 1933: 46; 1941: 81–82; 1955: 217, табл. LXIV, рис. 2; Виноградов, 1946: 340, 345, 367; Поганкин, 1952: 182; Баранова, 1957: 241; 1962b: 4; Дьяконов и др., 1958: 371; Luke, 1982: 56.

Материал. 11.05.2009, МРТК-316, ст. 1, $52^{\circ}29'4\text{N}$, $158^{\circ}33'3\text{E}$, гл. 99 м, грунт — заиленная галька, песок, дночерпатель «Океан», сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (3 экз.); 13.05.2009, МРТК-316, ст. 29, $52^{\circ}55'1\text{N}$, $159^{\circ}53'0\text{E}$, гл. 130 м, грунт — ил + 5% песка, дночерпатель «Океан», $S=0,25\text{ м}^2$, сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (5 экз.).

Описание. Тело более или менее сильно изогнуто на спинную сторону, задний конец вытянут в заостренный хвостик (рис. 21, цв. вкл. на стр. 26).

Цвет желтовато-белый. Размеры до 60 мм. Амбулакральные ножки тонкие, не втяжные, располагаются только по радиусам в два параллельных ряда (в средней части рядов может быть четыре).

Многочисленные спикулы в коже тела расположены в два слоя. Во внутреннем слое они имеют вид удлинённых пластинок с продольными рядами отверстий (рис. 22А). В наружном слое — спикулы в виде столиков с округлой или очень характерной для вида крестообразной пластинкой, с отверстиями и высоким столбиком в центре (рис. 22Б). Кроме того, встречаются объёмные веретеновидные палочки (рис. 22В).

Распространение и экология. Амфибореальный широкобореальный; относительно эврибатный, сублиторально-батиальный; эвриэдафичный; эвритермный; эвригалинный вид. Встречается по атлантическому (район Бостона, побережье Лабрадора, Гудзонов залив) и тихоокеанскому (от Аляски до побережья Калифорнии (Сан Диего, 32°54'9 с. ш., 117°17'3 з. д.) берегам Северной Америки, около берегов Гренландии, в Северном море, вдоль Норвежского побережья, в Баренцовом, Белом, Карском, Лаптевых, Сибирском, Чукотском, Беринговом, Охотском (мыс Бабушкина [Западный Сахалин], Татарский пролив, зал. Анива, Западная Камчатка) и Японском

(заливы Сяоху и Петра Великого) морях, на юго-восточном побережье Камчатки (Авачинский залив и б. Ахомтен), на западном берегу Японии (32°31'10 с. ш., 128°33'20 в. д.). Встречен от литорали до глубины 500 м, преимущественно между 50 и 100 м.

Отмечен на песчаных, илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах, иногда с примесью глины, гравия, гальки и камней; оптимальным грунтом является песок с илом. Температуры: от -2 °С до +16,5 °С, оптимальная температура между -1,0 °С и +8,3 °С. Соленость: от 30,12‰ до 34,25‰, оптимум — 31–34,11‰.

Eupentacta fraudatrix (Djakonov et Baranova, 1958)

Cucumaria fraudatrix — Дьяконов и др., 1958: 371–373, рис. 12. Баранова, 1962а: 351; 1971: 246–247, рис. 3; 1976б: 115, рис. 267; Баранова, Кунцевич, 1977: 114–115.

Eupentacta fraudatrix — Баранова, 1979: 75; Смирнов, 1979: 97; Климова и др., 1987: 24, рис. 1; Стукова, Левин (неопубликованные данные за 1990 г.): 1–17, рис. 1–4; Кусакин и др., 1997: 126; Тюрин, Дроздов, 2003: 384–385, рис. 2Б, 3Г; Левин, Бекова, 2005: 315–316, рис. 6.

Cucumaria chronchjelmi — Mitsukuri, 1912: 235, textfig. 46; Савельева, 1941: 80–81; Дьяконов, 1949: 72 (non *Cucumaria chronchjelmi* — Théel, 1886: 105; Clark, 1901b: 334; Ohshima, 1915: 256; non *Eupentacta chronchjelmi* — Cherbonnier, 1951: 45).

Cucumaria obunca — Савельева, 1933: 45 (partim); Дьяконов, 1938: 484 (partim).

Материал. 15.10.2006, о. Старичков (у мыса со стороны Вилучинского вулкана), гл. 14–15 м, t=5 °С, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 25.07.2008, о. Старичков (справа от кекура Часового), гл. 7 м, грунт — валуны, t=4 °С, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (2 экз.); 08.07.2009, о. Крашенинникова, 53°12'851 N, 159°33'187 E, гл. 10 м, грунт — валуны, t=4 °С, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 16.07.2009, б. Вилучинская, камни Лаперуза, 52°36'825 N, 158°29'752 E, гл. 15 м, t=3 °С, грунт — валуны, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 05.08.2009, о. Старичков, 52°46'430 N, 158°36'769 E, гл. 14–16 м, грунт — валуны, t=4 °С, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 13.09.2010, о. Старичков, 52°46'757 N, 158°38'348 E, гл. 10–11 м, t=6 °С, грунт — валуны, камни, заиленный гравий с ракушей, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.).

Описание. Длина до 70 мм (рис. 23, цв. вкл. на стр. 26). Тело прямое, вальковатое или пятигран-

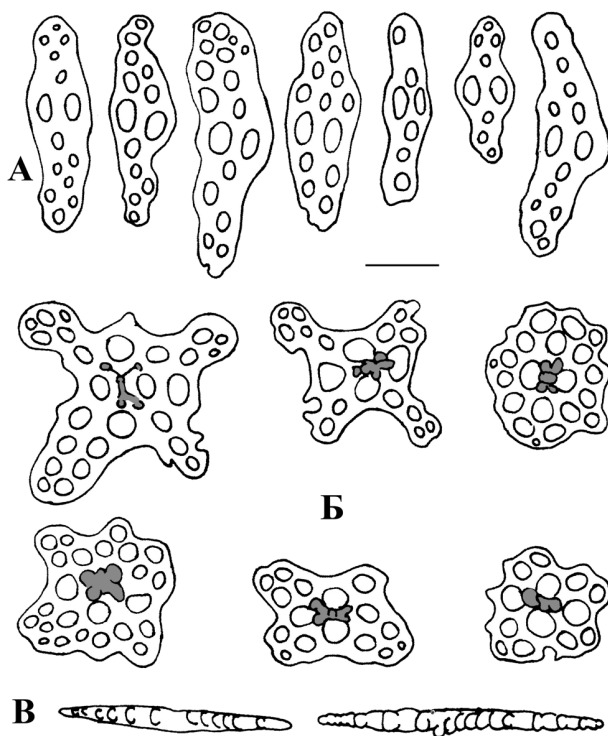


Рис. 22. *Pentamera calcigera*. Спикулы кожи тела. Масштаб: 50 мкм. А — спикулы в виде удлинённых пластинок с продольными рядами отверстий внутреннего слоя кожи, Б — спикулы (столики) наружного слоя кожи, В — веретеновидные палочки наружного слоя кожи

ное. Окраска светло-желтая, белая или розоватая. Кожа плотная, с множеством скелетных пластинок. Ножки втяжные, расположены строго по радиусам в два–четыре ряда. Щупалец 10, из них два вентральных короче остальных. Окологлоточное кольцо хорошо развито, радиальные сегменты спереди широкие, задний конец имеет два длинных тонких отростка; интеррадиальные сегменты почти такой же ширины как радиальные, спереди имеют тупо заканчивающийся выступ.

Спикулы наружного слоя кожи в виде ажурных образований — «корзинок» (рис. 24А). Спикулы внутреннего слоя кожи тела — многочисленные уплощенные, ланцетовидные пластинки с 4 отверстиями и перекладиной в виде чемоданной ручки или без (рис. 24Б). В более глубоком слое встречаются крупные толстые пластинки с большими буграми и мелкими отверстиями (рис. 24В).

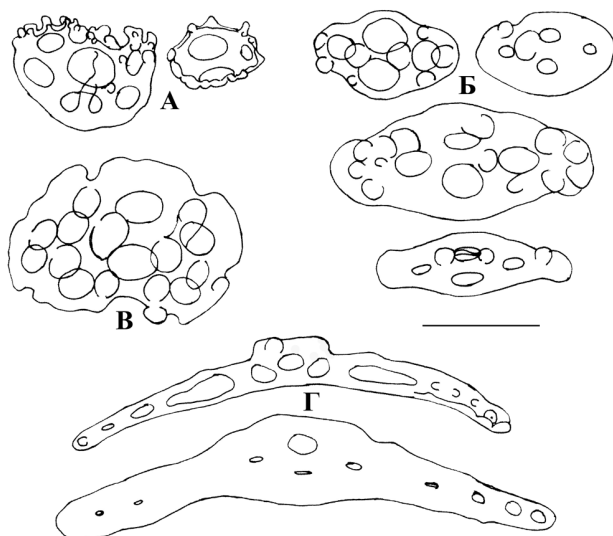


Рис. 24. *Eupentacta fraudatrix*. Спикулы кожи тела. А — спикулы наружного слоя кожи, Б — спикулы внутреннего слоя кожи, В — спикулы глубоких слоев кожи, Г — изогнутые пластинки глубоких слоев кожи. Масштаб: 50 мкм

Также встречаются сильно удлинённые изогнутые пластинки (рис. 24Г).

Распространение и экология. Приазиатский широко распространенный бореальный; стенобатный, верхнесублиторальный; относительно стеноэдафический вид. Известен из заливов Анива, Де-Кастри, Посъета, Амурского и Петра Великого; западного побережья о. Сахалин; бухт западного берега Японского моря; берегов Японии; южных островов Курильской гряды (о-ва Итуруп, Кунашир, Шикотан). Вид приурочен к биоценозам твердых фаций, встречается на илесто-песчаных, песчаных скалистых, каменистых и гравийных грунтах

на глубинах до 40 м, часто селится на устричниках и мидиевых банках и в ризоидах *Laminaria*. В заливе Посъета *E. fraudatrix* встречена при температуре воды от $-0,8^{\circ}\text{C}$ (зимой) до $+16,3^{\circ}\text{C}$ (летом) и солености 32,2–34,6‰.

В Авачинском заливе вид отмечен впервые в районе о. Старичков на глубинах 7–16 м на каменистых и гравийных грунтах, иногда с примесью ила и ракуши при температуре 4–6 °C.

Примечания. А.В. Смирнов (личное сообщение) определил материал из бухты Кратерной (о-в Ушишир) как *Eupentacta pseudoquinquesemita* Deichmann, 1938; на основе этого материала было проведено исследование тритерпеновых гликозидов (Калинин и др., 1988).

Дейхманн (1938) приводит *Cucumaria chronchjelmii* Mitsukuri, 1912, в качестве младшего синонима *Eupentacta pseudoquinquesemita*, Дьяконов и Баранова (Дьяконов и др., 1958) приводят тот же вид в качестве младшего синонима *Cucumaria fraudatrix*. Сравнение препаратов спикул нашего материала со спикулами, приведенными в статье Дейхманн (1938) для вида *E. pseudoquinquesemita* и статье Барановой (1971) для вида *C. fraudatrix*, дает основание предполагать, что это один вид, который по праву приоритета должен называться *E. pseudoquinquesemita* Deichmann, 1938. Для окончательного ответа на этот вопрос требуется переисследование типового материала.

Eupentacta pusilla (Ludvig, 1886)

Cucumaria pusilla — Ludvig, 1886: 279, pl. 11, figs. 6–10; Савельева, 1933: 47; 1941: 82; Дьяконов, 1949: 72, рис. 113; Баранова, 1957: 241; 1962a: 351; Дьяконов и др., 1958: 373; Кусакин и др., 1997: 126.

Eupentacta pusilla — Левин, Бекова, 2005: 317–318, рис. 8.

Материал. 15.10.2006, о. Старичков (у мыса со стороны Вилучинского вулкана), гл. 14–15 м, $t=5^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 14.09.2008, о. Старичков (у западного мыса со стороны Вилучинского вулкана), гл. 15 м, грунт — валуны, между ними песок с ракушей, $t=12^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 27.09.2008, б. Вилучинская, м. Зеленый, гл. 13 м, грунт — камни, валуны, $t=10^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 18.10.2008, о. Старичков, $52^{\circ}46'838\text{ N}$, $158^{\circ}36'754\text{ E}$, гл. 7 м, грунт — камни, валуны, песок с ракушей, проба песка, $t=6^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (2 экз.); 07.11.2008, о. Старичков, $52^{\circ}46'614\text{ N}$, $158^{\circ}36'634\text{ E}$, гл. 19 м, грунт — валуны, $t=6^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Сана-



Рис. 1. *Taeniogyrinae* gen. sp. Внешний вид (фото К.Э. Санамян). Масштаб: 25 мм



Рис. 3. *Chiridota orientalis*. Внешний вид (фиксация — формалин). Масштаб: 10 мм

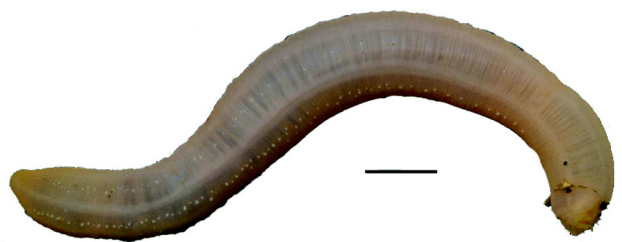


Рис. 5. *Chiridota tauiensis*. Внешний вид (фото К.Э. Санамян). Масштаб: 10 мм

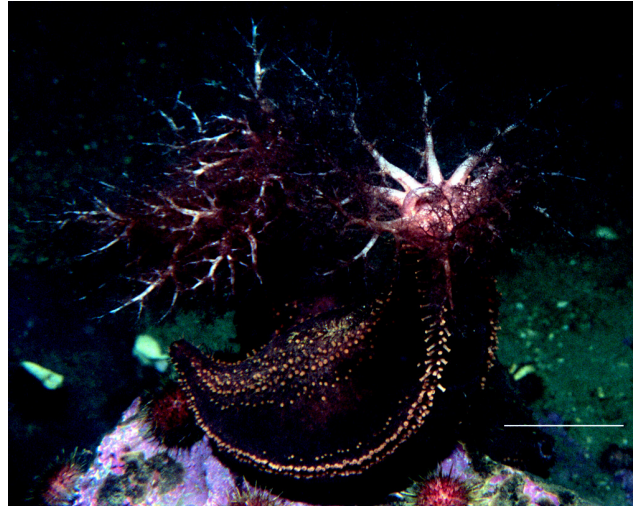


Рис. 6. *Cuscutaria djakonovi*. Внешний вид (фото Н.П. Санамян). Масштаб: 40 мм



Рис. 8. *Cuscutaria vegae*. Внешний вид. Масштаб: 10 мм



Рис. 10. *Pseudocnus fallax*. Внешний вид (фото Н.П. Санамян). Масштаб: 5 мм

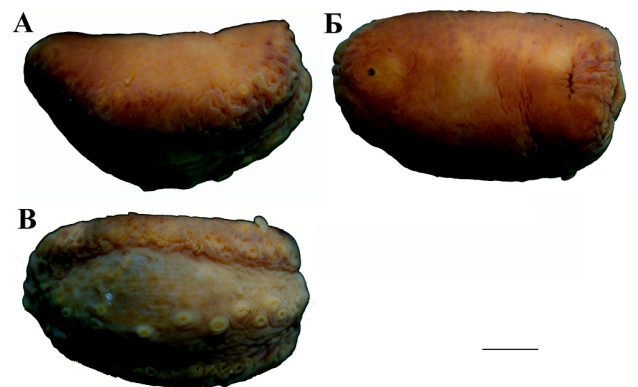


Рис. 12. *Psolidae* gen. sp. А — вид сбоку, Б — вид сверху, В — вид снизу (фото К.Э. Санамян). Масштаб: 2 мм



Рис. 16. *Psolus peronii*. Внешний вид (фото Н.П. Санамян).

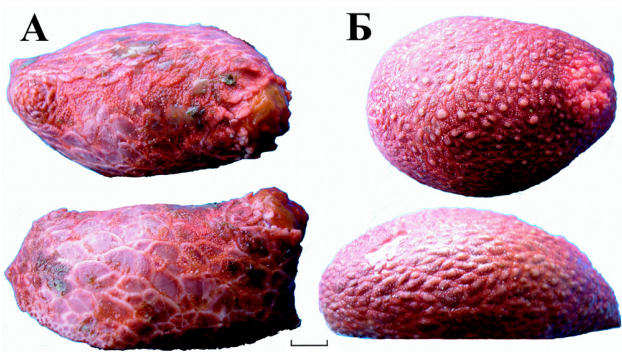


Рис. 18. *Psolus fabricii* (А) и *Psolus peronii* (Б). Внешний вид. Сверху — спинная сторона, внизу — вид сбоку. Масштаб: 1 см



Рис. 19. *Psolus phantapus*. Внешний вид.



Рис. 21. *Pentamera calcigera*. Внешний вид (фиксация — формалин). Масштаб: 10 мм



Рис. 23. *Eupentacta fraudatrix*. Внешний вид (фото Н.П. Санамян). Масштаб: 150 мм



Рис. 25. *Eupentacta pusilla*. Внешний вид. Масштаб: 4 мм

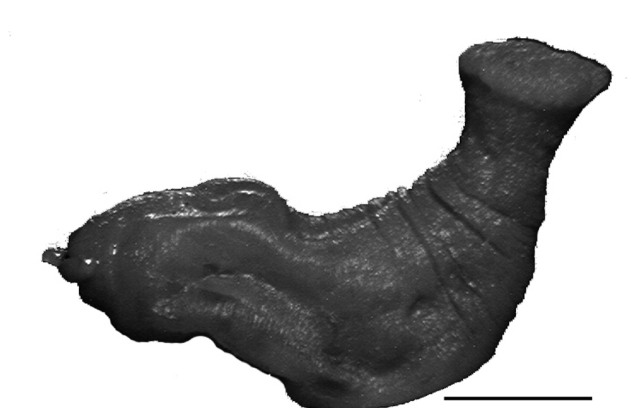


Рис. 27. *Molpadia* sp. Внешний вид (фиксация формалин). Масштаб: 6 мм

мян (2 экз.); 07.11.2008, о. Старичков, 52°46'456 N, 158°36'776 E, гл. 15–16 м, грунт — валуны, $t=6^{\circ}\text{C}$, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (2 экз.); 16.07.2009, б. Вилючинская, камни Лаперуза, 52°36'825 N, 158°29'752 E, гл. 15 м, $t=3^{\circ}\text{C}$, грунт — валуны, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (1 экз.); 18.09.2009, о. Старичков, 52°46'489 N, 158°36'723 E, гл. 15 м, $t=9^{\circ}\text{C}$, грунт — валуны, между ними мало песка с крупной ракушкой, водолазный сбор, сб. Н.П. Санамян (3 экз.).

Описание. Длина до 21 мм. Тело прямое, округлое с обоих концов (рис. 25, цв. вкл. на стр. 26). Стенка тела тонкая. Окраска тела и щупалец желтовато-белая. Щупалец 10, равного размера, очень небольших. Ножки мелкие, распределены по всем пяти амбулакрам в 2–5 рядов. Известковое около-глоточное кольцо развито слабо; верхняя часть радиальных сегментов сужена; нижний край сегментов имеет глубокий вырост и два длинных отростка.

Характерные спикулы кожи тела — перфорированные пластинки с зауженными концами и круглыми бугорками на поверхности (рис. 26А); также встречаются удлиненные, изогнутые, крестообразные и разветвленные спикулы с бугорками или

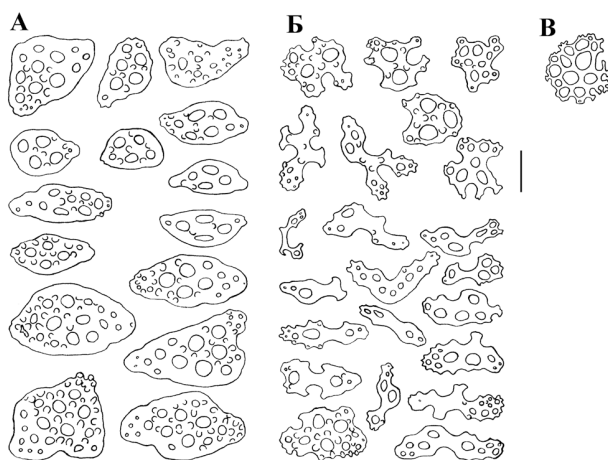


Рис. 26. *Eupentacta pusilla*. Спикулы кожи тела. А — перфорированные пластинки кожи тела с зауженными концами и круглыми бугорками на поверхности, Б — удлиненные, изогнутые, крестообразные и разветвленные спикулы кожи тела с бугорками и без них, В — спикулы диска амбулакральных ножек. Масштаб: 100 мкм

без (рис. 26Б). Диск амбулакральных ножек с ажурной округлой терминальной пластинкой (рис. 26В).

Распространение и экология. Приазиатский широко распространенный бореальный, стенобатный, верхнесублиторальный, стенозафичный вид; был встречен в Беринговом (б. Провидения) и Охотском (район Охотска, залив Константина, близ

м. Лопатка) морях, в заливах Анива и Петра Великого, возле о. Парамушир на глубине до 62 м.

В Авачинском заливе отмечен впервые в районе о. Старичков на глубинах 7–19 м. Грунт — камни, валуны, песок с ракушкой. Температура — 3–12 °C.

Molpadia sp.

Материал. 13.05.2009, МРТК-316, ст. 30, пр. 1, 53°00'0 N, 160°02'4 E, гл. 107 м, дночерпатель «Океан», грунт — галька, песок, сб. Д.Д. Данилин, Д.А. Терентьев (2 экз.).

Описание. Из-за плохой сохранности экземпляров идентифицировать их до вида не удалось. Размеры 6–7 мм. Тело бочонкообразное, слегка изогнутое на спинную сторону, с короткой зауженной задней частью (рис. 27, цв. вкл. на стр. 26). Цвет после фиксации в формалине желто-бурый.

Спикулы кожи тела — производные пластинки с 3-х лучевыми столбиками (рис. 28), а также овальные «кровяные» тельца.

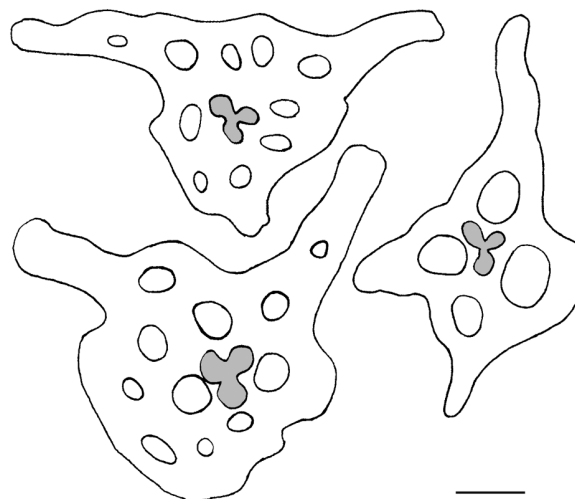


Рис. 28. *Molpadia* sp. Столики кожи тела (вид сверху). Масштаб: 50 мкм

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По уточненным данным, в Авачинском заливе обитает 13 видов голотурий. Видовая принадлежность установлена для 10 видов, один вид определен только до рода, и еще два вида (*Taeniagerinae* gen. sp., *Psolidae* gen. sp.) предположительно относятся к новым для науки родам. Можно полагать, что дальнейшие исследования расширят список фауны голотурий северо-западной части Тихого океана.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы считают долгом выразить искреннюю признательность А.Г. Бажину (КамчатНИРО),

Д.Д. Данилину (КамчатНИРО), О.В. Желтоножко (КамчатНИРО), К.Э. Санамян (КФ ТИГ ДВО РАН), Н.П. Санамян (КФ ТИГ ДВО РАН) и Д.А. Терентьеву (КамчатНИРО) за участие в сборе материалов, использованных в данной работе. Особую благодарность выражаем К.Э. Санамян и Н.П. Санамян за предоставленные фотографии, А.В. Гебруку (Институт океанологии РАН), А.В. Рогачевой (Институт океанологии РАН), К.Э. Санамян (КФ ТИГ ДВО РАН), А.В. Смирнову (ЗИН РАН), В.И. Харламенко (Институт биологии моря ДВО РАН) за ценные замечания, высказанные при подготовке работы к печати. Отдельно выносим благодарность В.В. Гостевой (КФ ТИГ ДВО РАН), О.Н. Селивановой (КФ ТИГ ДВО РАН), Г.Г. Жигадловой (КФ ТИГ ДВО РАН), А.М. Токранову (КФ ТИГ ДВО РАН), Р.А. Шапореву (КамчатНИРО), взявшим на себя труд прочесть рукопись и сделать ряд ценных уточнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Афанасьева А.Е. 2002. Сравнительное исследование технохимического состава *Cuscutaria japonica* и *Cuscutaria Diakonovi* // XXI век — перспективы развития рыбохозяйственной науки: Матер. Всерос. интернет-конф. молодых ученых. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 120–125.
- Бажин А.Г. 1987. К фауне иглокожих Авачинской губы // Исслед. иглокожих дальневост. морей. Владивосток: ДВО РАН СССР. С. 5–20.
- Бакулина И.В. 1983. К фауне голотурий залива Петра Великого Японского моря // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. Тез. докл. II регион. конф. молодых ученых и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ РАН СССР. С. 7–8.
- Баранова З.И. 1957. Иглокожие Берингова моря // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 4. С. 149–266.
- Баранова З.И. 1962а. Иглокожие Курильских островов // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 8. С. 347–363.
- Баранова З.И. 1962б. Голотурии дальневосточных морей СССР // Тез. конф. по совместным исследованиям фауны и флоры. Л.: ЗИН РАН СССР. С. 1–7.
- Баранова З.И. 1971. Иглокожие залива Посьета Японского моря // Фауна и флора залива Посьета Японского моря. Л.: Наука. С. 242–264. (Исслед. фауны морей. Вып. 8 (16).
- Баранова З.И. 1976а. Голотурии рода *Cuscutaria* морей СССР // Проблемы зоологии. Л. С. 5–7.
- Баранова З.И. 1976б. Тип иглокожие (Echinodermata) // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 114–120.
- Баранова З.И. 1979. Состав и распределение голотурий на шельфе северо-западной части Тихого океана // XIV Тихоокеан. науч. конгр. Ком. Ф. Мор. науки. Секция F II. Мор. биология. Подсекция F IIa. Биология шельфов: Тез. докл. М. С. 74–75.
- Баранова З.И. 1980. Новые виды голотурий рода *Cuscutaria* // Исслед. дальневост. морей. Вып. 25 (33). Л.: Зоол. ин-т. РАН СССР. С. 109–120.
- Баранова З.И., Кунцевич З.В. 1977. Список типов голотурий, хранящихся в Зоологическом институте Академии наук СССР // Исслед. фауны морей. Вып. 21 (29). Л.: Зоол. ин-т. РАН СССР. С. 114–119.
- Виноградов К.Н. 1946. Фауна прикамчатских вод Тихого океана: Дис. ... докт. биол. наук. Л.: ЗИН РАН, 767 с.
- Дьяконов А.М. 1926. Иглокожие Баренцева, Карского и Белого морей // Тр. Лен. общ. естествоиспыт. Т. 61. Вып. 2. С. 98–131.
- Дьяконов А.М. 1938. Иглокожие (Echinodermata) залива Сяоху в Японском море // Тр. гидробиол. экспедиции ЗИН РАН 1934 г. на Японском море. Вып. 2. С. 425–498.
- Дьяконов А.М. 1949. Определитель иглокожих дальневосточных морей (Берингова, Охотского и Японского) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 30, 130 с.
- Дьяконов А.М. 1952а. Иглокожие абиссальных глубин прикамчатских вод // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 3. С. 116–130.
- Дьяконов А.М. 1952б. Иглокожие (Echinodermata) Чукотского моря и Берингова пролива // Крайний северо-восток СССР (Фауна и флора Чукотского моря). Л.: РАН СССР. Т. 2. С. 286–310.
- Дьяконов А.М. 1958. Новости фауны иглокожих (Echinodermata) юго-западного побережья Сахалина по сборам экспедиции Зоол. ин-та Академии наук СССР в 1946 году // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 5. С. 260–270.
- Дьяконов А.М., Баранова З.И., Савельева Т.С. 1958. Заметка о голотуриях (Holothurioidea) района Южного Сахалина и Южных Курильских островов // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 5. С. 358–380.

- Калинин В.И., Калиновский А.И., Афиятулов Ш.Ш. 1988. Тритерпеновые гликозиды голотурии *Eupentacta pseudoquinquecostata* // Химия природных соединений. № 2. С. 221–225.
- Климова В.Л., Левин В.С., Маркова И.В. 1987. Видовой состав и распределение голотурий Петра Великого Японского моря // Исслед. иглокожих дальневост. морей. Владивосток: ДВО РАН СССР. С. 21–30.
- Кусакин О.Г., Иванова М.Б., Цурпало А.П. 1997. Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток: Дальнаука, 168 с.
- Левин В.С. 2006. Дополнение к фауне голотурий семейства Cusumariidae (Echinodermata: Holothuroidea) из Охотского моря // Биол. моря. Т. 32. № 2. С. 148–154.
- Левин В.С., Бекова Н.В. 2005. Древовиднощупальцевые голотурии (отряд Dendrochirotida) дальневосточных морей по сборам ТИНРО-Центра // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 142. С. 310–322.
- Левин В.С., Гудимова Е.Н. 1997. О таксономических отношениях голотурий *Cusumaria frondosa* и *Cusumaria japonica* (Dendrochirotida, Cusumariidae) // Зоол. журн. Т. 76. № 5. С. 575–584.
- Левин В.С., Степанов В.Г. 2005. Строение половых папилл у дальневосточных голотурий рода *Cusumaria* (Dendrochirotida, Cusumariidae) // Биол. моря. Т. 31. № 6. С. 447–450.
- Поганкин М.В. 1952. Материалы по экологии иглокожих зал. Петра Великого // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 37. С. 175–200.
- Савельева Т.С. 1933. К фауне голотурий Японского и Охотского морей // Исследование морей СССР. Л.: Гос. Гидрол. ин-т. Вып. 19. С. 37–58.
- Савельева Т.С. 1941. К фауне голотурий дальневост. морей, II // Исслед. дальневост. морей СССР. С. 73–103.
- Савельева Т.С. 1955. Класс голотурии Holothuroidea // Атлас беспозвоночных дальневост. морей СССР. М.-Л.: Изд-во РАН СССР. С. 215–219.
- Смирнов А.В. 1979. Фауна иглокожих залива Анива Охотского моря // XIV Тихоокеан. науч. конгр.: Ком. Ф. Мор. науки. Секция F II. Мор. биология. Подсекция F IIa. Биология шельфов: Тез. докл. М.: С. 96–97.
- Смирнов А.В. 1981. *Chiridota orientalis* (Apoda, Chiridotidae) — новый вид голотурий из дальневосточных морей СССР // Зоол. журн. Т. 60. Вып. 1. С. 78–83.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С. 1990. Иголокожие моря Лаптевых // Экосистемы Новосибирского мелководья и фауна моря Лаптевых и сопредельных вод Арктического океана: Сб. науч. тр. / А.Н. Голиков Л.: Наука. Исслед. фауны морей; Т. 37 (45). С. 411–462.
- Степанов В.Г. 2003. Дальневосточные голотурии рода *Cusumaria*: Дис. ... канд. биол. наук. Ин-т биол. моря ДВО РАН. Владивосток, 92 с.
- Степанов В.Г. 2005. Морфологические отличия пяти видов дальневосточных голотурий рода *Cusumaria* (Echinodermata: Holothuroidea) // Популярная биология, генетика и систематика гидробионтов. Сб. научн. тр. Т. 1. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 386–395.
- Степанов В.Г., Шапорев Р.А. 2003. Сравнительный анализ формы спикул кожи тела шести видов голотурий рода *Cusumaria* (Echinodermata: Holothuroidea) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 137–140.
- Тюрин С.А., Дроздов А.Л. 2003. Морфология спермиев пяти видов голотурий (Holothuroidea, Echinodermata) // Зоол. журн. Т. 82. № 3. С. 382–387.
- Шорыгин А.А. 1926. Иголокожие Белого моря // Тр. Плавучего мор. науч. ин-та. Т. 2. Вып. 1. С. 3–59.
- Шорыгин А.А. 1928. Иголокожие Баренцова моря // Тр. Мор. науч. ин-та. Т. 3. Вып. 4. С. 5–107.
- Шорыгин А.А. 1948. Тип Echinodermata — Иголокожие // Определитель фауны и флоры северных морей СССР / Ред. проф. Н.С. Гаевская М.: Советская наука. С. 465–687.
- Avilov S.A., Antonov A.S., Drozdova O.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Stonik V.A., Riguer R., Lenis L.A., Jime'nez C. 2000a. Triterpene glycosides from the Far-Eastern sea cucumber *Pentamera calcigera* I. Monosulfated glycosides and cytotoxicity of their unsulfated derivatives // J. Nat. Prod. Vol. 63. № 1. P. 65–71.
- Avilov S.A., Antonov A.S., Drozdova O.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Riguer R., Lenis L.A., Jime'nez C. 2000b. Triterpene glycosides from the Far-Eastern sea cucumber *Pentamera calcigera* II. Disulfated glycosides // J. Nat. Prod. Vol. 63. № 10. P. 1349–1355.

- Ayres W.O. 1851–1854. Observations upon the Holothurioidea of our coast // Boston Soc. Nat. Hist., 4, 246 p.
- Bell F.J. 1882. On the genus *Psolus* and the Forms allied thereto // Proc. Zool. Soc. London. P. 641–650.
- Brandt J.F. 1835a. Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum. Circumnavigatione observatorum, 75 p.
- Brandt J.F. 1835b. Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio observatorum // Recueil des actes de la sesnce publique de l'academie imperiale des sciences. St.-Petersbourg, Leipzig: W. Graeff, L. Voss. P. 201–275.
- Britten M. 1907. Holothurien aus dem Japanischen und Ochotskischen Meer // Bull. l'Acad. Imper. Sci. St.-Peterburg. Cep. 5. № 1. 2. C. 123–157.
- Brunel P. 1970. Catalogue d'invertebres benthiques du golfe Saint-Laurent recueillis de 1951 a 1966 par la stantion de biologie marine de Grande-Riviere. Travaux sur les pecheries du Quebec. № 32, 54 p.
- Bush K.J. 1884. Catalogue of Mollusca and Echinodermata, dredged on the coast of Labrador by the Expedition under the direction of Mr. W.A. Stearms in 1882 // Proc. U.S. National Museum. Vol. 6. Washington. P. 236–247.
- Cherbonnier G. 1951. Holothuries de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Memoires, Ser. 2. 41: 1–65.
- Clark H.L. 1901a. Synopses of North-American Invertebrates. The Holothurioidea. The American Naturalist. Vol. XXXV. № 414. Boston. P. 479–496.
- Clark H.L. 1901b. Echinoderms from Puget Sound: observations made on the echinoderms collected by the parties from Columbia University, in Puget Sound in 1896 and 1897. Proceedings of the Boston Society. 29: 323–31.
- Clark R.N. 1998. Invertebrates of the Aleutian Islands, 169 p.
- Clark R.N. 1999. Gulf of Alaska invertebrates 100–1000 m, 179 p.
- Cuvier B. 1831. The animal kingdom arranged in conformity with its organization. N.Y.: G. & C. & H. Carvill. Vol. 4, 545 p.
- Cuvier C. 1834. The Mollusca and Radiata. P.: Ave-Maria-Lane, 601 p.
- Deichmann E. 1930. The holothurians of the western part of the Atlantic Ocean // Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ. Vol. 71. № 3. P. 41–226.
- Deichmann E. 1938. New holothurians from the western coast of North America and some remarks on the genus *Caudina* // Proc. of the New England Zoological Club. Vol. 16. 103–115.
- Düben M.W.V., Koren J. 1846. Ofversig af Skandina-viens Echinodermmer // Konglinga Svenska Vetenskap-sakadmiens Handlingar. S. 229–338.
- M.H.M. Ducrotay de Blainville. 1834. Manuel d'actino-logie ou de zoophyhtologie. P.: Chex F.G. Levrault, 695 p.
- Duncan P.M., Sladen W.P. 1881. A Memoir on the Echinodermata of the Arctic Sea to the West of Greenland. London. P. 1–82.
- Edwards C.L. 1910. Four species of Pacific Ocean Holothurians allied to *Cucumaria frondosa* (Gunner) // Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Vol. 29. P. 597–612.
- Eschscholtz F. 1829. Zoologischer Atlas; enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neue Thierarten wahrend der Flottcapitains von Kotzebue zweiter reise um die Welt 1823–26. Berlin: Reimer. Vol. 2, 13 p.
- Fleming J. 1828. A History of British Animals. Edinburgh, 565 p.
- Forbes E. 1841. A history of british star-fishes, and other animals of the class Echinodermata. L.: John Van Voorst, 267 p.
- Grube A.E. 1840. Actinien, echinodermen und wurmer des adriatischen und mittlemeers. Konig-sberg: JH. Bon, 92 p.
- Haeckel E. 1896. Systematische phylogenie der wirbellosen thiere (Invertebrata): Zweiter Teil des Entwurfs einer systematischen Stammengeschichte. B.: Reimer, 720 p.
- Hoisaeter T. 1990. An annotated check-list of the echinoderms of the Norwegian coast and adjacent waters // Sarsia. Vol. 75. P. 83–106.
- Jager G.F. 1833. De holothuriis. Dissertatio Inauguralis, 40 p.
- Kalischewskij M. 1907. Zur Kenntnis der Echinoder-menfauna des Sibirischen Eismeerres // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Pb. 8 Ser. Cl. Phys.-Mat. T. 18. № 4. P. 1–67.
- Kirkendale L., Lambert P. 1995. *Cucumaria pallida*, a new species of sea cucumber from the northern Pacific Ocean (Echinodermata, Holothuroidea) // Can. J. Zool. Vol. 73. № 3. P. 542–551.
- Lamarck M. Ch. 1816. Histoire naturelle des animaux des vertebres. P.: Aout. Vol. 3, 586 p.

- Lambert P.* 1985a. British Columbia marine faunistic surveyreport: Holothurians from the Northeast Pacific // Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. № 1234. P. 1–30.
- Lambert P.* 1985b. Geographic variation of calcareous ossicles and the identification of three species of sea cucumber (Echinodermata: Holothurioidea) from the eastern Pacific Ocean // Echinodermata: Proc. 5th Echinoderm. conf. Galway: Univ. College. P. 437–443.
- Lambert P.* 1997. Sea cucumbers of British Columbia. Southeast Alaska and Puget Sound. Vancouver: UBC press, 166 p.
- Lambert P.* 1998a. A taxonomic review of five northeastern Pacific sea cucumbers (Holothuroidea) // Proc. of the 9th International Echinoderm Conference San Francisco. Rotterdam: Balkema. P. 473–477.
- Lambert P.* 1998b. *Pentamera rigida* and *P. pediparva*, two new species of sea cucumber from the west coast of North America (Echinodermata: Holothuroidea) // Proc. of the Biological Society of Washington. Vol. 111. № 3. P. 535–550.
- Lampert K.* 1885. Die Seewalzen // Semper, Reisen im Archipel der Philippinen. II. Teil, Bd. IV, 3. Abt. Wiesbaden. 4, 310 p.
- Ludwig H.* 1874. Beitrage zur Kenntniss der Holothurien. Arb. Zool. Zootom. Inst. Wurzburg, 2: 77–120.
- Ludwig H.* 1886. Echinodermen des Beringsmeeres // Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. P. 275–296.
- Ludwig H.* 1894. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer “Albatross” during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S.N. commanding. 12. The Holothurioidea. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. 17. № 3, 183 p.
- Ludwig H.* 1901. Arktische und Subarktische Holothurien. Romer F, Schaudin F, editors. Fauna Arctica 1. Gustav Fischer. P. 135–178.
- Luke S.R.* 1982. Catalog of the benthic invertebrate collections of the scripps institution of oceanography. Echinodermata. Sio reference series. San Diego la Jolla, California: Institution of oceanography University of California. № 8215, 66 p.
- Lütken C.* 1857. Oversigt over Gronlands Echinodermata // Vidensk. Meddeles. dansk naturh. Foren. S. 1–55.
- Madsen F.J., Hansen B.* 1994. Echinodermata: Holothurioidea. Marine invertebrate of Scandinavia. Copenhagen: Scandinavian University Press. Vol. 9, 143 p.
- Mitsukuri K.* 1912. Studie on the Actinopodous Holothurioidea // J. Coll. Sci. Univ. Tokyo. Vol. 29, art. 2. P. 1–284.
- Mortensen T.* 1927. Handbook of the echinoderms of the British Isles. L.: Oxford University Press, 471 p.
- Mortensen Th.* 1932. Echinoderms // The Godthaab Expedition 1928. Meddr. Grønland. Vol. 79. № 2. P. 1–62.
- Müller J.* 1850. Anatomische Studien ueber dio Echinodermen // Muller's Archiv. B. P. 225–233.
- Ohshima H.* 1915. Report on the holothurians collected by the U.S.F. steamer “Albatross” in N.W. Pacific during the summer of 1906 // Proc. U. S. Natn. Mus. Vol. 48. P. 213–291.
- Östergren H.* 1898. Das system der Synaptiden // Ofvers Kongelige Vetebskaps-Akademien Forhandlingar. Bd. 55. P. 111–120.
- Östergren H.* 1907. Zur Philogenie und Systematik der Seewalzen // Sartryck zur zoologiska Studier tillagnade Professor T. Tullberg. Uppsala: Almqvist & Wiksells. P. 191–215.
- Packard A.S.* 1867. View of the Recent Invertebrate Fauna of Labrador // Memoirs read before the Bost. Soc. of Nat. Hist. Vol. 1, Boston (1866–1869). P. 262–303.
- Panning A.* 1949. Versuch einer Neuordnung der Familie Cucumariidae (Holothurioidea, Dendrochirota) // Zool. Jarb. Abt. System. Okol. Geogr. Tiere. Bd. 53. P. 404–470.
- Panning A.* 1955. Bemerkungen uber die Holothunen — Familie Cucumariidae (Ordnung Dendrochirota) // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Bd 53. P. 33–47.
- Pawson D.L.* 1977. Marine flora and fauna of the Northeastern United States. Echinodermata: Holothuroidea // NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. Vol. 405, 15 p.
- Pawson D.L., Fell H.B.* 1965. A revised classification of the dendrochirote holothurians // Breviora. № 214. P. 1–7.
- Perrier R.* 1902. Holothuries. Ouvrage publie sous les auspices du ministere de l'instruction publique sous la dircetion de a. milne-edwards de 1888 a 1890 et continue par e. perrier // Expedition scientifique du "Travailleur" et du "Thalisman" pendant les annees 1880, 1881, 1882, 1883. P.: Masson et Cie editeurs. P. 273–554.
- Selenka E.* 1867. Beitrag zur Anatomie und Systematik der Holothurien // Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, Bd. XVII. P. 291–374.

- Semper C.* 1868. Reisen im Archipel der Philippinen. 2 Theil. Wissenschaftliche Resultate. Bd. 1. Holothurien. Leipzig: Verl. W. Engelmann, 288 p.
- Sluiter C.Ph.* 1895. Die Holothurien Sammlung des Museums zu Amsterdam // *Bijdragen tot de Tierk.* P. 77–82.
- Smirnov A.V.* 1998. On the classification of the apodid holothurians // *Echinoderm: San Francisco / R. Mooi., M. Telford (eds.) Rotterdam: Balkema.* P. 517–522.
- Stimpson W.* 1851. Description of *Pentacta calcigera* // *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* Vol. 4, 67 p.
- Stepanov V.G., Shaporev R.A.* 2004. Comparative analysis of the spicular shape of the six species of the cucumariids (Echinodermata: Holothurioidea). *Proc. of the 6th International Echinoderm Conference // SPC Beche-de-mer Information Bulletin.* Vol. 19, 52 p.
- Strussenfelt A.M.* 1765. Beskrifning pa et Sjo-khak, Hats-Spoke kalladt. K. svenska VetenskAkad. Handl. 26: 256–266.
- Stuxberg A.* 1879. Echinodermmer tran Novaja Semljas haf. ... Ofvers. K. svenska VetenskAkad. Forhandl. 35: 27–40.
- Théel H.* 1886. Report on the Holothuridae of the Exploring Voyage of H.M.S. Challenger. *Zoology, Vol. XIV, P. XXXIX.* London. 4, 290 p.
- Verrill A.E.* 1866. On the Polyps and Echinoderms of New England with descriptions of New Species // *Proc. Boston Soc. Hist.* Vol. 10. P. 333–357.
- Verrill A.E.* 1874. Report on the Invertebrate Animals of Vineyard Sound, etc. *Rep. Comm. Fish and Fisheries.* P. 295–778.
- Yingst J.Y.* 1972. A new species of rock dwelling dendrochirote holothurian from Catalina Island // *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences.* Vol. 71. № 3. P. 145–150.