

ГОЛОТУРИИ РОДА *MOLPADIA* RISSO, 1826 (MOLPADIIDA: MOLPADIIDAE) ШЕЛЬФА КАМЧАТКИ И КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

© 2014 г. В. Г. Степанов¹, Т. Б. Морозов²

¹Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (ТИГ) ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский 683000;
e-mail: vgstepanov@inbox.ru

²Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский 683000
e-mail: tmorozov@kamniro.ru

Статья принята к печати 19.09.2013 г.

На шельфе Камчатки и Курильских островов обнаружено два вида голотурий отряда Molpadiida: *Molpadia orientalis* (Saveljeva, 1933) comb. nov. и *M. roretzi* (von Marenzeller, 1877). Ранее в литературе представители мольпадии для прикамчатских и прикурильских вод не указывались. Приведены сведения о распространении и экологии названных видов, краткое описание их морфологии, а также рисунки околлоточного известкового кольца и спикул кожи тела.

Ключевые слова: Камчатка, Курильские острова, голотурии, Holothuroidea, Molpadiida, Molpadiidae, *Molpadia*, морфология, распространение, экология.

Holothurians of the genus *Molpadia* Risso, 1826 (Molpadiida: Molpadiidae) from the shelf of Kamchatka and the Kurile Islands. V. G. Stepanov¹, T. B. Morozov² (¹Kamchatka Filial, Pacific Institute of Geography, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatski 683000; ²Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography, Petropavlovsk-Kamchatski 683000)

Two species of holothurians of the order Molpadiida were found on the shelf of Kamchatka and the Kurile Islands: *Molpadia orientalis* (Saveljeva, 1933) comb. nov. and *M. roretzi* (von Marenzeller, 1877). Molpadiid holothurians were not previously recorded in waters near Kamchatka and the Kurile Islands. Brief descriptions of the morphology of the two species, distribution and ecology data, as well as figures depicting calcareous rings and body skin ossicles are provided. (Biologiya Morya, 2014, vol. 40, no. 2, pp. 100–107).

Keywords: Kamchatka, Kurile Islands, holothurians, Holothuroidea, Molpadiida, Molpadiidae, *Molpadia*, morphology, distribution, ecology.

Отряд Molpadiida Haeckel, 1896 включает три семейства: Caudinidae Heding, 1931, Euryrgidae Semper, 1868 и Molpadiidae J. Müller, 1850. Из дальневосточных морей России достоверно известно четыре вида голотурий этого отряда.

Вид *Paracaudina chilensis* (Müller, 1850), принадлежащий к семейству Caudinidae, впервые приведен Савельевой (1933) под названием *Caudina chilensis* как найденный в Японском море (южнее мыса Пещурова; в б. Патрокл; в районе с координатами 43°42' с.ш., 135°02' в.д.; у входа в зал. Владимира) и в прибрежных водах Сахалина. Кроме того, этот вид обнаружен в б. Буссе (о-в Сахалин), в штормовых выбросах у о-ва Петрова в б. Соколовская, в заливах Владимира и Петра Великого (зал. Китовый). В отечественной литературе он приводится под разными названиями – *Paracaudina ransonnetii* (von Marenzeller, 1881) и *P. ransonetii* (von Marenzeller, 1881) (Дьяконов, 1938, 1949; Дьяконов и др., 1958; Смирнов, 1982; Климова и др., 1987; Кусакин и др., 1997), являющимися синонимами *Paracaudina chilensis*.

Второй вид *Euryrgus pacificus* Östergren, 1905 (семейство Euryrgidae) впервые обнаружен Савельевой (1933) в зал. Петра Великого и в северной части Японского моря. Он также известен из б. Соколовская и из прибрежных вод у пос. Антоново и г. Холмск (юго-западное побережье южного Сахалина) (Дьяконов, 1938, 1949; Дьяконов и др., 1958).

Третий вид *Molpadia roretzi* (von Marenzeller, 1877), принадлежащий к семейству Molpadiidae, отмечен в Татарском проливе и в южной части Японского моря. В отечественной литературе этот вид приводится под названием *Ankyroderma roretzii* (см.: Савельева, 1933; Дьяконов, 1949; Дьяконов и др., 1958).

Четвертый вид *Molpadia orientalis* (Saveljeva, 1933) был описан под названием *Trochostoma orientale* [род *Trochostoma* является младшим синонимом рода *Molpadia* (Clark, 1907; Deichmann, 1936, 1940; Pawson, 1977)] из Японского моря (зал. Петра Великого; б. Гроссевича; 50°30' с.ш., 141°00' в.д.). Он также отмечен в Татарском проливе примерно до 50° с.ш. (Савельева,

1933; Дьяконов, 1949; Поганкин, 1952; Дьяконов и др., 1958; Баранова, Кунцевич, 1977; Климова и др., 1987).

Вид *Molpadia musculus* Risso, 1826, наличие которого в российских морях сомнительно, отечественными исследователями не найден и обнаружен только Ошимой (Ohshima, 1915) у восточного побережья южного Сахалина.

Ни один из представителей отряда Molpadiida не был указан в литературе для шельфа Камчатки и Курильских островов. Нами в этом регионе впервые найдены два вида мольпадиид: *Molpadia roretzi* (у юго-западного и северо-восточного побережья Камчатки) и *M. orientalis* (в районе южных Курильских островов).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использован материал, полученный в экспедициях Института биологии моря им А. В. Жирмунского (ИБМ) ДВО РАН, Тихоокеанского института биоорганической химии (ТИБОХ) ДВО РАН, ФГУП "ТИНРО-центр" и ФГУП "КамчатНИРО" (рис. 1). Материал хранится в Камчатском филиале ТИГ ДВО РАН.

Образцы голотурий фотографировали, оценивали их форму и окраску (естественную и/или в спирту), измеряли длину и максимальный диаметр.

Препараты спикул готовили по общепринятой методике. Образцы тканей растворяли в пробирках с жавелевой водой. Осевшие на дно пробирки спикулы промывали, размещали на предметном стекле и после подсыхания заключали в канадский балзам. Препараты просматривали под микроскопом, после чего изображение спикул выводили на экран компьютера, используя установку, состоящую из микроскопа "Микромед-2" и цифровой камеры "DCM130", и сохраняли на жестком диске при помощи программы "ScopePhoto" (Version 2.0.12.146) в виде графического файла.

Для описания формы известкового окологлоточного кольца измеряли его элементы, зарисовывали форму и характерные особенности.

Карта распределения голотурий построена с использованием программы КартМастер (Version 4.1).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В данной статье мы приводим вид *Trochostoma orientale* Saveljeva, 1933 как *Molpadia orientalis* (Saveljeva, 1933).

Род *Trochostoma* был описан в 1879 г. в отчете о результатах Норвежской полярной экспедиции на норвежском языке (Danielssen, Koren, 1879). В 1882 г. в трудах этой экспедиции был опубликован выпуск по голотури-

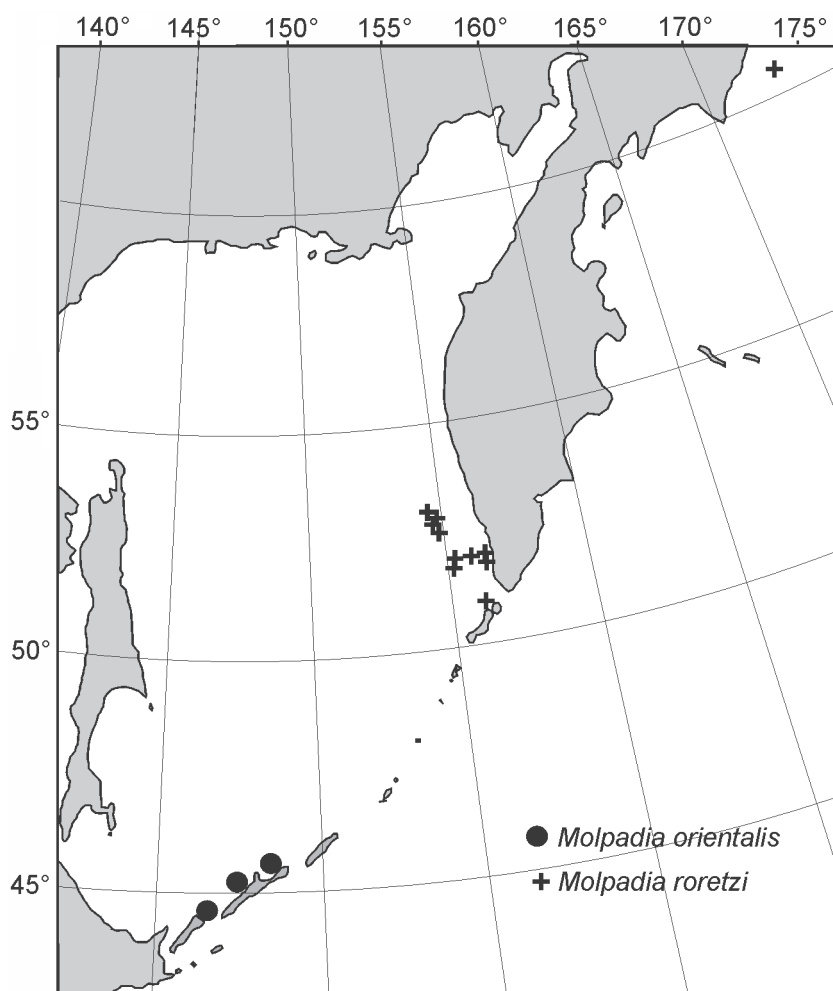


Рис. 1. Схема станций, на которых обнаружены голотурии рода *Molpadia*.

ям с параллельным текстом на норвежском и английском языках с цветными таблицами (Danielssen, Koren, 1882).

В своей монографии Кларк (Clark, 1907, с. 18–20) свел этот род, как и род *Ankyroderma*, описанный Даниелсеном и Кореном (Danielssen, Koren, 1879), в синоним к роду *Molpadia* Cuvier, 1817. Род *Ankyroderma* был выделен для видов, у которых в коже тела имелись якоря. Х. Кларк, исследовавший большое количество экземпляров, счел, что этот признак не родового и даже не видового уровня, поэтому решил, что *Ankyroderma* является синонимом *Trochostoma*. Последний же род, по его мнению, является синонимом рода *Molpadia* Cuvier, 1917.

Эта точка зрения была принята последующими исследователями, однако в начале 30-х годов XX века Хединг (Heding, 1931) попытался ревизовать мольпадиид. В данной предварительной публикации он подразделил мольпадиид на 3 семейства: Molpadiidae J. Müller, 1850; Euryrgidae Semper, 1868 и Caudinidae Heding, 1931. В семействе Molpadiidae автор выделил 5 родов: *Molpadia* Cuvier, 1817; *Ankyroderma* Danielssen et Koren, 1879; *Pseudomolpadia* Heding, 1931 [поскольку это название оказалось преокупированным, в следующем году оно было им заменено на *Paramolpadia* Heding, 1932 (см.: Heding, 1932), а в 1935 г. понижено в ранге до подрода рода *Molpadia* (см.: Heding, 1935)]; *Haplodactyla* Grube, 1840 и *Trochostoma* Danielssen et Koren, 1878. Окончательно свою систему Molpadioidea С. Хединг опубликовал в 1935 г. В этой работе он привел диагнозы родов, опираясь, главным образом, на строение окологлоточного кольца и склеритов. В составе семейства описал новый род *Eumolpadia* Heding, 1935. Род *Paramolpadia* предложил считать подродом *Molpadia*, а род *Haplodactyla* поместил в семейство Caudinidae.

Савельева (1933) была знакома с работами С. Хединга и приняла его точку зрения на систему моль-

падиид, поэтому описание нового вида *Trochostoma orientale* Saveljeva, 1933 в роде *Trochostoma* вполне понятно.

С критикой предложенной С. Хедингом системы выступила Дейхман (Deichmann, 1936), которая приняла точку зрения Х. Кларка и рассматривала все предложенные С. Хедингом роды как синонимы рода *Molpadia*. В своей сводке по мольпадидам Антарктики Повсон (Pawson, 1977) принял точку зрения Х. Кларка и Э. Дейхман, но никак ее не аргументировал. После этого точка зрения Х. Кларка окончательно восторжествовала.

Ниже приводим описание обнаруженных нами видов мольпадиид. Более подробно анализируется строение скелетных элементов, поскольку предыдущие описания, особенно это касается вида *Molpadia orientalis*, не дают полного представления о составе и строении спикул, а также о строении известкового окологлоточного кольца.

Molpadia orientalis (Saveljeva, 1933) comb. nov.

Trochostoma orientale Савельева, 1933: 41–43, рис. 8–11; Дьяконов, 1949: 76–77, рис. 121–122; Поганкин, 1952: 183–185; Дьяконов и др., 1958: 376; Баранова, Кунцевич, 1977: 118; Климова и др., 1987: 26, рис. 2.

Материал. 07.07.2011, НИС "Академик Опарин", 41-й рейс, трал 1, ст. 3, Курильские острова, 44°36.62' – 44°36.6' с.ш., 146°26.35' – 146°25.9' в.д., глубина 180–200 м, песок, гравий, сб. В.И. Харламенко, К. Минин (3 экз.). 10.07.2011, НИС "Академик Опарин", 41-й рейс, трал 7, ст. 11, Курильские острова, 45°14.58' – 45°15.0' с.ш., 147°24.69' – 147°24.96' в.д., глубина 490–242 м, сб. К. Минин (1 экз.). 24.07.2011, НИС "Академик Опарин", 41-й рейс, трал 46, ст. 53, Курильские острова, 45°38.35' – 45°39.15' с.ш., 148°23.9' – 148°24.1' в.д., глубина 450 м, илистый песок, сб. К. Минин (1 экз.).

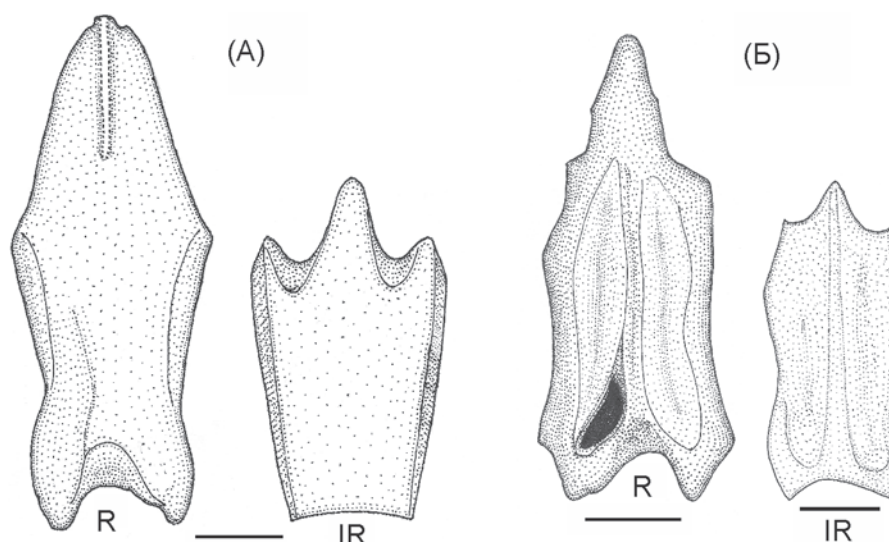


Рис. 2. Известковое окологлоточное кольцо. А – *Molpadia orientalis*, Б – *Molpadia roretzi*. R – радиальная пластинка, IR – интеррадиальная пластинка. Масштаб 1 мм.

Описание. Форма тела бочонкообразная, с хорошо обособленным хвостиком. Длина до 135 мм. Цвет серый, с красными крапинками. Щупалец 15.

Скульптура наружной поверхности известкового окологлоточного кольца нерезкая, заметны только каналы ампул (рис. 2А). Спиккулы кожи тела – столики, диск которых обычно с тремя крупными петлями в середине и с большим числом мелких петель на периферии (ветвление очень обильное); в центре диска довольно высокий шпиль из трех столбиков, соединенных поперечными

балками (рис. 3, 4А). Спиккулы в коже хвоста обычно в виде веретенообразных телец, как правило, с умеренно расширенной средней частью и отверстиями, из которых 3–4 крупнее остальных; в центре пластинки в большинстве случаев имеется 3 бугорка, сливающихся вместе в короткий столбик, иногда бугорки отсутствуют или столбик не образуют (рис. 4Б, 5). Красных фосфатных телец в коже немного, "якорьков" и "розеток" нет.

Географическое распространение. Известен из Японского моря (зал. Петра Великого; б. Гроссевича;

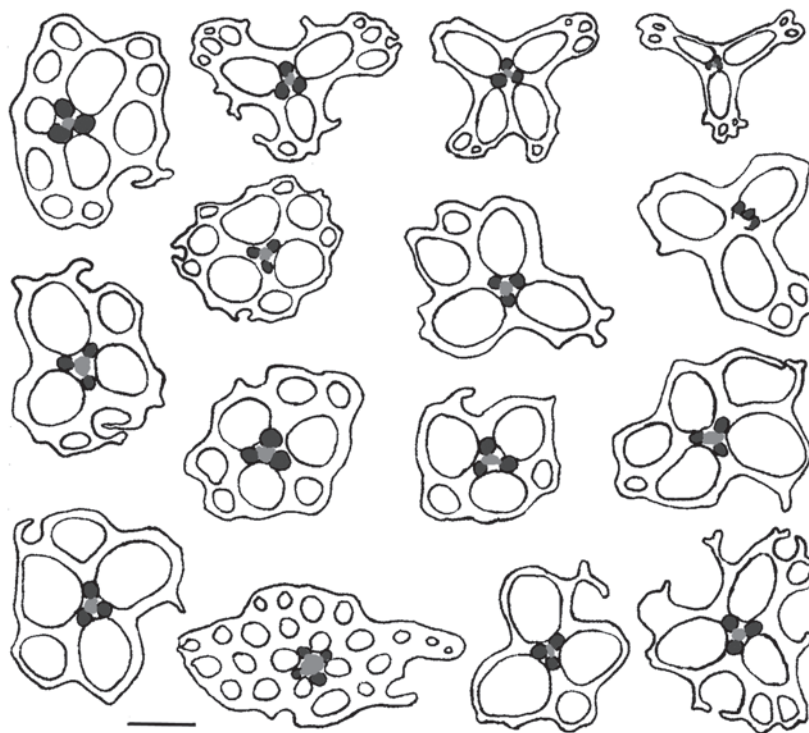


Рис. 3. *Molpadia orientalis*. "Столики" кожи тела, вид сверху. Масштаб 100 мкм.

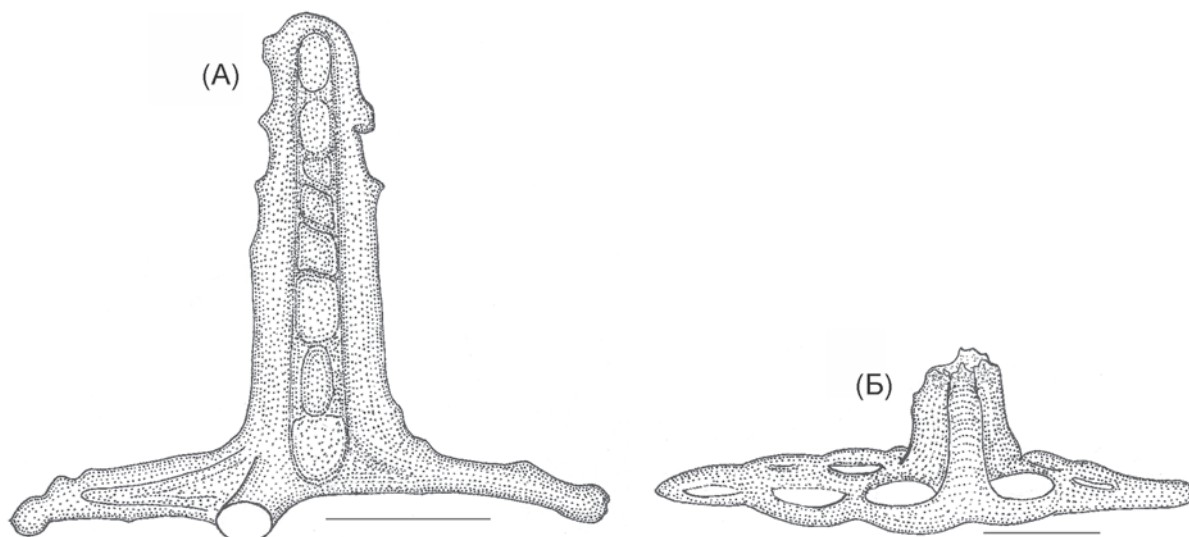


Рис. 4. *Molpadia orientalis*. А – "столик" кожи тела, вид сбоку; Б – "столик" кожи хвоста, вид сбоку. Масштаб 100 мкм.

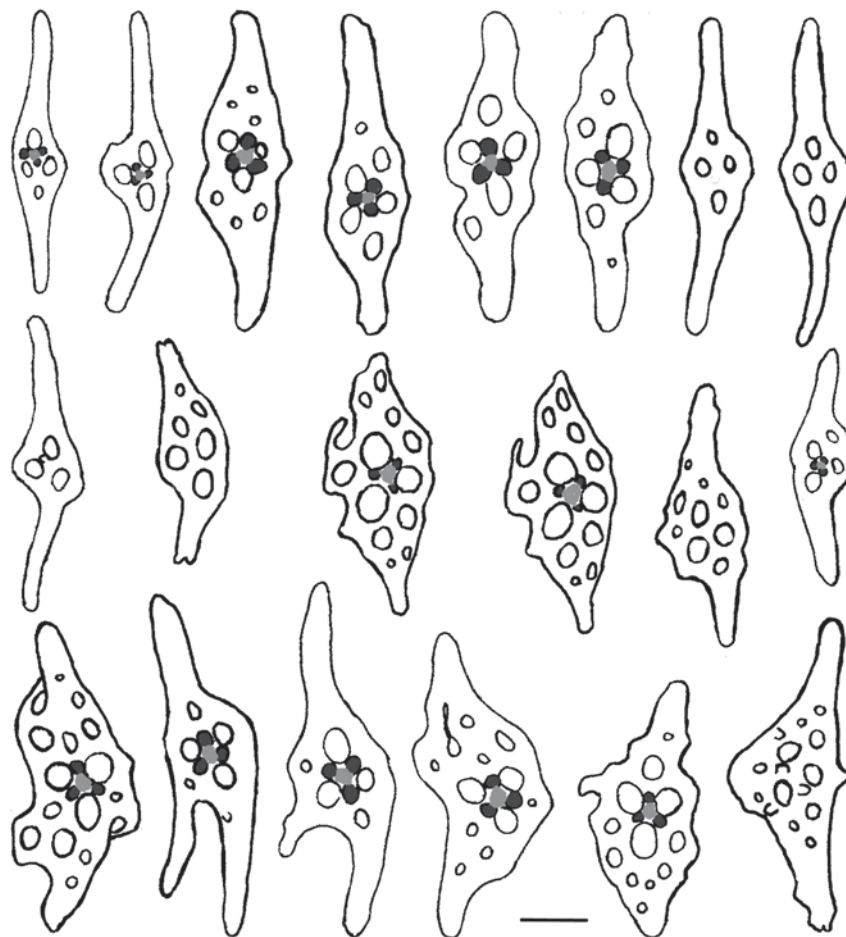


Рис. 5. *Molpadia orientalis*. Спикулы кожи хвоста, вид сверху. Масштаб 100 мкм.

50°30' с.ш., 141°00' в.д.) и из Татарского пролива, примерно до 50° с.ш.; нами впервые найден в районе южных Курильских островов (рис. 1).

Вертикальное распределение. Сублиторально-батиальный вид, ранее встречался на глубинах от 17 до 340 м; нами обнаружен на глубинах до 450 м.

Распределение по грунтам. Вид обитает в основном на заиленных грунтах, включая глинистые илы, но встречается на песчаных и гравийных грунтах.

Температура и соленость. В зал. Петра Великого отмечен при температуре от -1.13 до 5.07°C (оптимум от -1.01 до 3.42°C) и солености 33.71–34.11‰ (Поганкин, 1952).

Molpadia roretzi (von Marenzeller, 1877)

Haplodactyla roretzii von Marenzeller, 1877: 29, taf. IV, fig. 1.

Ankyroderma roretzii von Marenzeller, 1881: 124–126, taf. IV, fig. 4; Théel, 1886: 49; Augustin, 1908: 41; Mitsukuri, 1912: 267, pl. VIII, fig. 78, textfig. 55; Heding, 1931: 248; Савельева, 1933: 40–41; Дьяконов, 1949: 76, рис. 119; Дьяконов и др., 1958: 376.

Ankyroderma simile Théel, 1886: 40–41, pl. 2, fig. 5, pl. 11, fig. 2.

Molpadia similis Clark, 1907: 163, pl. 10, fig. 6.

Molpadia roretzii Clark, 1907: 163; Ohshima, 1915: 249; Hatanaka, 1939: 155–190.

Molpadia chinensis Chang, 1934: 26, textfig. 13–14, pl. 3, fig. 2.

Molpadia roretzi Chang, 1934: 23, textfigs. 11–12, pl. 3, fig. 1; Chang, Liao, 1964: 44; Pawson, Liao, 1992: 374; Liao, Clark, 1995: 523–524, fig. 320.

Материал. 13.10.1987, НИС "Тихоокеанский", ст. 483, проба 1344, о-в Шумшу, драга, охотское побережье, 50°58.5' с.ш., 156°04' в.д., глубина 200 м, песок, ракуша, сб. Лукин, Гребельный (1 экз.). 25.09.1998, НИС "Аметист", Охотское море, 52°46' – 52°41' с.ш., 154°32' – 154°40' в.д., глубина 310 м, сб. П. С. Васильев (1 экз.). 19.07.2008, НИС "ТИНРО", 29-й рейс, трал 11, Берингово море, 60°40.3' – 60°35.0' с.ш., 173°28.0' – 173°30.5' в.д., глубина 544 м, крупный песок, мелкая галька, сб. В.Г. Степанов (1 экз.). 26.07.2009, НИС "Профессор Кизеветтер", 27-й рейс, трал 27, Охотское море, 51°49.3' – 51°50.1' с.ш., 156°19.8' – 156°17.9' в.д., глубина 60–61 м, песок, сб. Т.Б. Морозов (1 экз.). 27.07.2009, НИС "Профессор Кизеветтер", 27-й рейс, трал 31, Охотское море, 51°59.1' – 52°00.7' с.ш., 156°14.7' – 156°13.4' в.д., глубина 51 м, крупный песок, сб. Т.Б. Морозов (1 экз.). 27.07.2009, НИС "Профессор

Кизеветтер", 27-й рейс, трал 34, Охотское море, $52^{\circ}00.2' - 51^{\circ}58.8'$ с.ш., $155^{\circ}44.5' - 155^{\circ}45.7'$ в.д., глубина 92–93 м, галька, сб. Т.Б. Морозов (6 экз.). 27.07.2009, НИС "Профессор Кизеветтер", 27-й рейс, драга 9, Охотское море, $51^{\circ}57.05' - 51^{\circ}59.06'$ с.ш., $155^{\circ}08.47' - 155^{\circ}08.46'$ в.д., глубина 250 м, ракуша, илистый песок, сб. Т.Б. Морозов (1 экз.). 03.08.2009, НИС "Профессор Кизеветтер", 27-й рейс, драга 25, Охотское море, $53^{\circ}03.2' - 53^{\circ}03.3'$ с.ш., $154^{\circ}25.4'$ в.д., глубина 296 м, ил, сб. Т.Б. Морозов (17 экз.). 26.03.2010, РКС "Сапфир-1", трал 151, Охотское море, $52^{\circ}35.4'$ с.ш., $154^{\circ}40.2'$ в.д., глубина 300 м, сб. В.Г. Степанов (1 экз.). 29.03.2010, РКС "Сапфир-1", трал 165, Охотское море, $52^{\circ}54.7' - 52^{\circ}45.2'$ с.ш., $154^{\circ}40.5' - 154^{\circ}45.6'$ в.д., глубина 420 м, сб. В.Г. Степанов (2 экз.). 07.04.2010, РКС "Сапфир-1", трал 202, Охотское море, $52^{\circ}46.4' - 52^{\circ}57.0'$ с.ш., $154^{\circ}44.1' - 154^{\circ}37.9'$ в.д., глубина 240 м, сб. В.Г. Степанов (1 экз.). 10.04.2010, РКС "Сапфир-1", трал 208, Охотское море, $52^{\circ}53.6' - 52^{\circ}47.0'$

с.ш., $154^{\circ}36.8' - 154^{\circ}40.0'$ в.д., глубина 260 м, сб. В.Г. Степанов (1 экз.). 24.04.2010, РКС "Сапфир-1", трал 254, Охотское море, $51^{\circ}48.9' - 51^{\circ}46.4'$ с.ш., $155^{\circ}07.9'$ в.д., глубина 307 м, сб. В.Г. Степанов (1 экз.). 07.08.2011, НИС "ТИНРО", трал 192, Охотское море, $52^{\circ}46.9' - 52^{\circ}44.5'$ с.ш., $154^{\circ}37.5' - 154^{\circ}37.9'$ в.д., глубина 291 м, песок, сб. Т.Б. Морозов (1 экз.).

Описание. Форма тела веретенообразная, обычно с хорошо обособленным хвостиком. Длина до 135 мм. Цвет темно-фиолетовый или серый, с многочисленными красными крапинками. Щупалец 15.

Наружная поверхность известкового окологлоточного кольца с глубокой и грубой структурой (рис. 2Б). Спикеры кожи тела четырех типов. Преобладают тельца в виде столиков, диск которых с ветвящимися изогнутыми отростками, часто смыкающимися на периферии; в центре диска высокий шпиль (рис. 6А, 7А). Изредка попадаются крупные решетчатые пластинки с множе-

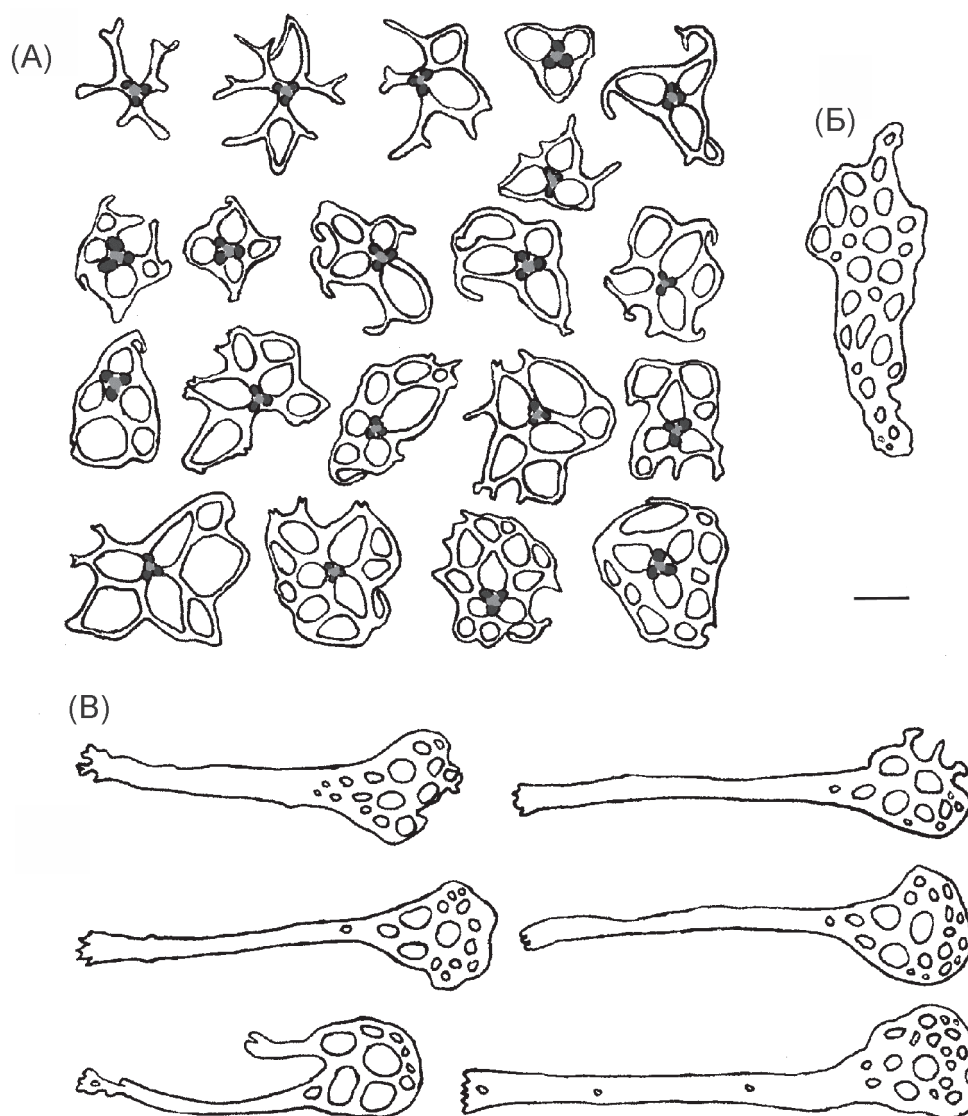


Рис. 6. *Molpadia roretzi*. Спикеры кожи тела. А – "столики", вид сверху; Б – решетчатая пластинка; В – ракеткообразные пластинки. Масштаб 100 мкм.

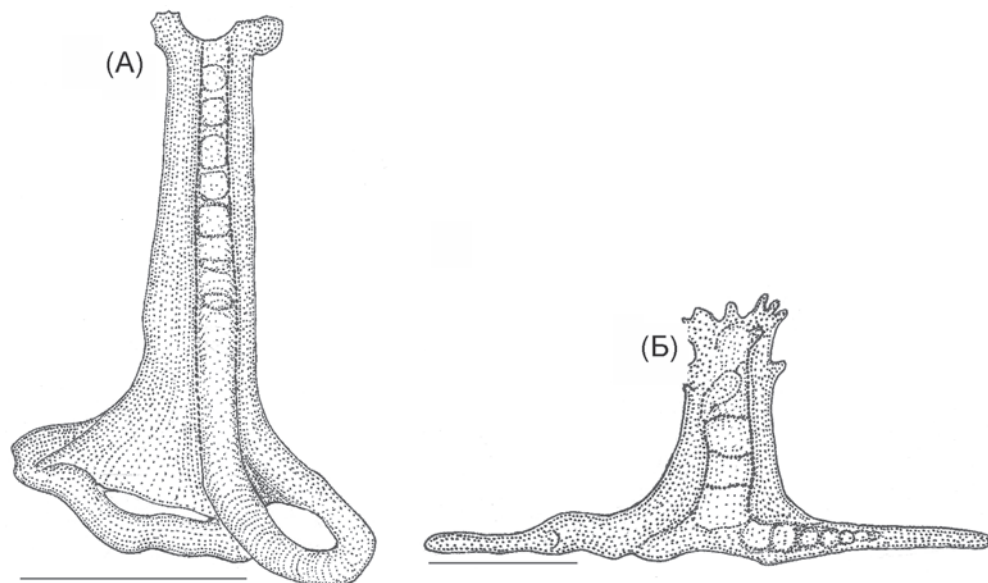


Рис. 7. *Molpadia roretzi*. А – "столлик" кожи тела, вид сбоку; Б – "столлик" кожи хвоста, вид сбоку. Масштаб 100 мкм.



Рис. 8. *Molpadia roretzi*. "Столики" кожи хвоста, вид сверху. Масштаб 100 мкм.

ством отверстий (рис. 6Б). Кроме того, иногда встречаются "якорьки" (нами они не обнаружены), сидящие на "розетках", состоящих из 5–6 удлиненных спикул, имеющих форму теннисных ракеток (рис. 6В). Спикулы в коже хвоста в виде веретенообразных телец или произ-

водных от них, с сильно расширенной средней частью и отверстиями, из которых 3–4 обычно крупнее остальных; в центре пластинки имеется центральный высокий шпиль из 3–4 столбиков (рис. 7Б, 8). В коже тела множество красных фосфатных телец.

Географическое распространение. Ранее вид *M. roretzi* был известен от южного побережья Японии до Южно-Китайского моря вплоть до Филиппин. В российских водах был обнаружен в Татарском проливе. Нами этот вид впервые отмечен у юго-западного и северо-восточного побережья Камчатки (рис. 1).

Вертикальное распределение. Сублиторально-батиальный вид, глубина обитания от 44 до 620 м.

Распределение по грунтам. Эвризафичный вид, но предпочитает илистые и песчаные грунты.

Находка представителей отряда *Molpadida* в прикамчатских и прикурильских водах в значительной степени расширяет сведения о их распространении в дальневосточных морях России. Представители рода *Molpadia* также обнаружены в Авачинском заливе (юго-восточное побережье Камчатки), но из-за плохой сохранности материала идентифицировать виды не удалось (Степанов и др., 2012).

Авторы выражают искреннюю признательность В. И. Калинину (ТИБОХ ДВО РАН), В. И. Харламенко (ИБМ ДВО РАН) и сотрудникам Музея ИБМ ДВО РАН за предоставленные материалы, использованные в данной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранова З. И., Кунцевич З. В. Список типов голотурий, хранящихся в Зоологическом институте Академии наук СССР (Ленинград) // Исслед. фауны морей. Л.: Наука. 1977. Вып. 21 (29). С. 114–119.
- Дьяконов А. М. Иголкожие (Echinodermata) залива Сяоху в Японском море // Тр. гидробиол. экспедиции ЗИН АН СССР 1934 г. на Японское море. 1938. Вып. 1. С. 425–498.
- Дьяконов А. М. Определитель иглокожих дальневосточных морей (Берингова, Охотского и Японского) // Изв. ТИНРО. 1949. Т. 30. 130 с.
- Дьяконов А. М., Баранова З. И., Савельева Т. С. Заметка о голотуриях (Holothurioidea) района южного Сахалина и южных Курильских островов // Исслед. дальневосточных морей СССР. 1958. Вып. 5. С. 358–380.
- Климова В. Л., Левин В. С., Маркова И. В. Видовой состав и распределение голотурий залива Петра Великого Японского моря // Исслед. иглокожих дальневосточных морей. Владивосток: ДВО АН СССР. 1987. С. 21–30.
- Кусакин О. Г., Иванова М. Б., Цурпало А. П. Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток: Дальнаука. 1997. 168 с.
- Поганкин М. В. Материалы по экологии иглокожих зал. Петра Великого // Изв. ТИНРО. 1952. Т. 37. С. 175–200.
- Савельева Т. С. К фауне голотурий Японского и Охотского морей // Исслед. морей СССР. Л.: Тип. ГГИ. 1933. Вып. 19. С. 37–58.
- Смирнов А. В. Фауна иглокожих залива Анива Охотского моря // Фауна и гидробиология шельфовых зон Тихого океана: Материалы XIV Тихоокеан. науч. конгр. (Хабаровск, август 1979 г.). Секция "Морская биология". Вып. 4. Владивосток. 1982. С. 112–117.
- Степанов В. Г., Панина Е. Г., Морозов Т. Б. Фауна голотурий Авачинского залива (северо-восточная Камчатка) // Исслед. водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2012. Вып. 26. Ч. 1. С. 12–32.
- Augustin E. Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens. Über japanische Seewalzen // Abh. Kgl. Bayer. Akad. Wiss. Math.-Phys. Kl. Munchen. 1908. Bd. 2, H. 1. 44 S.
- Chang F. Y. Report on holothurians collected from the coast of China // Contrib. Inst. Zool. Natl. Acad. Peiping. 1934. Vol. 2, no. 1. P. 1–52.
- Chang F. Y., Liao Y. Echinodermata. Illustrated fauna of China. Beijing: Science Press. 1964. 142 p.
- Clark H. L. The apodous holothurians. A monograph of the Synaptidae and Molpadiidae // Smithsonian Contrib. Knowledge. 1907. Vol. 35, pt. 1, no. 1723. 231 p. 13 pls.
- Danielssen D. C., Koren J. Fra den norske Nordhavs-expedition echinoderm, *Ilycrinus carpenterii* // Nyt Mag. Naturvidens. 1879. Bd. 24, H. 3. S. 229–266. Tab. 1–4.
- Danielssen D. C., Koren J. Holothurioidea. Zoologi VI // Norske Nordhavs-Exped. 1876–1878. 1882. Vol. 4, iss. 2. 95 p. 13 pls. Map.
- Deichmann E. The Arctic species of *Molpadia* (Holothuroidea), and some remarks on Hedings's attempt to subdivide the genus // Annu. Mag. Nat. Hist. Ser. 10. 1936. Vol. 17. P. 452–464.
- Deichmann E. Report on the holothurians, collected by the Harvard-Havana expeditions 1938 and 1939, with a revision of the *Molpadonia* of the Atlantic Ocean // Mem. Soc. Cubana Hist. Nat. 1940. Vol. 14, no. 3. P. 183–240.
- Hatanaka M. A study of *Molpadia roretzii* // Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 4: Biol. 1939. Vol. 14. P. 155–190.
- Heding S. G. On the classification of the molpadids // Videnskab. Medd. Dansk Naturhist. Foren. 1931. Bd. 92. S. 275–284.
- Heding S. G. *Paracaudina* nom. nov. a correction, together with some remarks concerning the supposed fossil holothurian *Pseudocaudina brachyura* Broili // Videnskab. Medd. Dansk Naturhist. Foren. 1932. Bd. 92. P. 455–456.
- Heding S. G. Holothurioidea. Part I. Apoda – Molpadioidea – Gephyrothurioidea // Danish Ingolf-Exped. 1935. Vol. 4, no. 9. 84 p. 8 pls. Map.
- Liao Y., Clark A. M. The echinoderms of southern China. Beijing: Science Press. 1995. 614 p.
- Marenzeller E. von. Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der k.k. österreichisch. – ungarischen Nordpol-Expedition // Denkschr. Akad. Wiss. Wien. Math.-Naturwiss. Kl. 1877. Bd. 35. S. 29–32.
- Marenzeller E. von. Neue Holothurien von Japan und China // Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien. 1881. Bd. 31. S. 121–140.
- Mitsukuri K. Studies on the actinopodous Holothurioidea // J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo. 1912. Vol. 29, pt. 2. 284 p.
- Ohshima H. Report on the Holothurians collected by the United States Fisheries steamer "Albatross" in the northwestern Pacific during the summer of 1906 // Proc. U. S. Natl. Mus. 1915. Vol. 48, no. 2073. P. 213–291.
- Pawson D. L. Molpadiid sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) of the southern Atlantic, Pacific, and Indian Oceans // Biology of the Antarctic seas, 6. Antarct. Res. Ser. 1977. Vol. 26, no. 3. P. 97–123.
- Pawson D. L., Liao Y. Molpadiid sea cucumbers of China, with descriptions of five new species (Echinodermata: Holothuroidea) // Proc. Biol. Soc. Washington. 1992. Vol. 105, iss. 2. P. 373–388.
- Théel H. Report on the Holothurioidea dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. Part II // Rep. Sci. Results Voyage H.M.S. Challenger. Zoology. 1886. Vol. 14, iss. 34. 290 p.