

КАМЧАТСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБУН ТИХООКЕАНСКОГО ИНСТИТУТА
ГЕОГРАФИИ ДВО РАН (КФ ТИГ ДВО РАН)

На правах рукописи

Степанов Вадим Георгиевич

Голотурии дальневосточных морей России:
видовой состав, распределение, экология, хозяйственное значение

1.5.16 – гидробиология

Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Научный консультант:

Гебрук Андрей Викторович, д.б.н.

Петропавловск-Камчатский

2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ГОЛОТУРИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ	9
ГЛАВА 2. РАЙОНЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	17
2.1. РАЙОНЫ И СРОКИ РАБОТ, ОБЪЕМ МАТЕРИАЛА.....	17
2.2. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА.....	17
2.3. ПРИНЦИПЫ БИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ	19
2.4. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ.....	20
ГЛАВА 3. МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОТУРИЙ	23
3.1. ВНЕШНЯЯ МОРФОЛОГИЯ.....	23
3.2. АНАТОМИЯ.....	24
ГЛАВА 4. СИСТЕМАТИКА	31
4.1. СИСТЕМА ГОЛОТУРИЙ, ПРИНЯТАЯ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ	33
4.2. ТАКСОНОМИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ГОЛОТУРИЙ	37
ГЛАВА 5. ОПИСАНИЕ ВИДОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ГОЛОТУРИЙ ..	95
ГЛАВА 6. ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА	279
ГЛАВА 7. ЭКОЛОГИЯ	284
ГЛАВА 8. РАСПРОСТРАНЕНИЕ	288
8.1. БАТИМЕТРИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ	288
8.2. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ	298
8.3. СХОДСТВО ФАУН ГОЛОТУРИЙ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЯХ РОССИИ	303
ГЛАВА 9. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГОЛОТУРИЙ	307
9.1. ПЕРСПЕКТИВЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	307
9.2. СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И РАЗМЕРЫ ВЫЛОВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ГОЛОТУРИЙ.....	310
ВЫВОДЫ	317
ЛИТЕРАТУРА	319
ПРИЛОЖЕНИЕ	408

ВВЕДЕНИЕ¹

Актуальность работы.

Голотурии заселяют все области морского дна вплоть до глубоководных желобов. Около трети всех видов представлены на батимальных и абиссальных глубинах. Голотурии участвуют в биопереработке донных осадков (Левин, 1999) и являются объектом питания беспозвоночных и в ряде случаев рыб (Левин, 1982а, 2000). Также они вступают в симбиотические отношения с другими организмами: бактериями, грибами, беспозвоночными и рыбами (Ohshima, 1927; Hуman, 1955; Ozaki, 1932; Левин, 1982а; 2000; Rybakov, Dolmatov, 1992; Rybakov, Yakovlev, 1993; Lundin, Hendelberg, 1995; Бритаев, Лыскин, 2000; Hamel et al., 2000; Pivkin, 2000; Doignon et al., 2002; Nedashkovskaya et al., 2003; Лыскин, Бритаев, 2004; Parmentier, Vandewalle, 2005; Long et al., 2006; Parmentier et al., 2006).

Эти животные являются ценным сырьём для пищевой, фармацевтической и сельскохозяйственной промышленности (Кизеветтер, Калетина, 1939; Эртель, 1951; Савватеева и др., 1983; Репина и др., 1997; Шульгина и др., 1997а; 1997б; Толкачева, 1997; Мулындин, Ковалев, 2001; Швидкая и др., 1992; 2001; Афанасьева, 2003; Красавина, 2006; Миронова и др., 2006; Солодкова и др., 2006; Попов и др., 2011).

Система класса *Holothuroidea* менялась на протяжении многих лет, в последние годы – с применением молекулярно-генетических методов. Последняя ревизия была сделана в 2017 г. (Miller et al., 2017). По сегодняшний день класс *Holothuroidea* включает 7 отрядов: *Apodida*, *Elasipodia*, *Holothuriida*, *Persiculida*, *Molpadida*, *Synallactida* и *Dendrochirotida*. Для многих видов голотурий до сих пор не выявлены ареалы местообитания. Мы информацию о видовом составе, географическом распространении, батиметрическом распределении и экологии дальневосточных голотурий.

¹ No part of this work has been submitted for another degree (Paulo Yukio Gomes Sumida, 1998).

Используйте мою диссертацию, хоть по кускам, хоть целиком. Иначе, зачем бы я её писал (Степанов В.Г., автор).

Цели и задачи работы. Уточнение видового состава голотурий дальневосточных морей России, выявление закономерностей их распределения и экологических характеристик.

Были поставлены следующие задачи:

- выяснить видовой состав голотурий дальневосточных морей России;
- провести анализ географического распространения голотурий;
- выявить особенности вертикального распределения;
- обобщить данные по экологии голотурий дальневосточных морей России;
- дать характеристику промыслового значения дальневосточных голотурий.

Научная новизна. Впервые проведена ревизия и сделана сводка по всем видам голотурий, обитающим в дальневосточных морях России. Автором описано 8 новых видов голотурий: *Cucumaria beringiana* Stepanov et Panina, 2021; *C. conicospermium* Levin et Stepanov, 2002; *C. levini* Stepanov et Pilganchuk, 2002; *C. okhotensis* Levin et Stepanov, 2003; *C. fedotovi* Panina et Stepanov, 2019; *Echinopsolus sanamyranorum* Panina, Stepanov, Smirnov et Martynov, 2020; *E. onekotanensis* Panina, Stepanov, Smirnov et Martynov, 2020 и *Psolidium kharlamenkoi* Panina, Stepanov et Martynov, 2021. Все описанные виды включены в базу World Register of Marine Species (WORMS).

По четырём описанным нами видам (*Cucumaria conicospermium*, *C. djakonovi*, *C. okhotensis* и *Psolidium kharlamenkoi*) проведены совместные биохимические исследования с коллегами из ТИБОХ ДВО РАН и ИБМ ДВО РАН (Сильченко и др., 2007; Silchenko et al., 2008; Aminin et al., 2009; 2010; Харламенко В.И. и др., 2015).

Вид *Trochostoma orientale* Saveljeva, 1933 приведен в новой комбинации – *Molpadia orientalis* (Saveljeva, 1933).

Уточнены ареалы и батиметрическое распределение 30 видов: *Chiridota orientalis*, *Cucumaria anivaensis*, *C. beringiana*, *C. conicospermium*, *C. djakonovi*, *C. fallax*; *C. fedotovi*, *C. levini*, *C. okhotensis*, *C. pusilla*, *C. savelijevae*, *Echinopsolus onekotanensis*, *E. sanamyranorum*, *Ekmania barthii*, *Eupentacta*

fraudatrix, *Havelockia obunca*, *Myriotrochus rinkii*, *Molpadia musculus*, *M. orientalis*, *M. roretzi*, *Ocnus glacialis*, *Pannychia moseleyi virgulifera*, *Phyrella fragilis*, *Prototrochus minutus*, *Psolus chitonoides*, *P. fabricii*, *P. peronii*, *Scoliorhapis stepanovi*, *Staurocucumis abyssorum*, *Synallactes chuni*, *S. nozawai*, *Taeniogyrus inexpectatus*, *Thyone bicornis*, *Ypsilothuria bitentaculata*.

Впервые в российских водах обнаружены виды голотурий *Zygothuria thomsoni* и *Cherbonniera utriculus*.

В Охотском море в районе о-ва Атласова (юго-западная Камчатка), у острова Парамушир (Курильские о-ва), в районе пролива Рикорда и в районе Командорских о-вов сделаны новые находки голотурии *Pseudocnus lamperti*, ранее она была обнаружена Ошимой (Ohshima, 1915) в районе Алеутских и Командорских о-вов.

Автором составлены таксономические ключи голотурий дальневосточных морей России.

Теоретическая и практическая значимость. На основании собственных и литературных данных была проведена ревизия голотурий дальневосточных морей России, и составлены таксономические ключи для их определения. Рассмотрены особенности распределения и, по возможности, экологии голотурий.

Поскольку многие виды голотурий являются ценным объектом или сырьем для марикультуры, пищевой и фармацевтической промышленности – знание их биологии имеет несомненный практический смысл.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Наибольший вклад в биоразнообразии голотурий в дальневосточных морях вносят представители отряда древовиднощупальцевых (*Dendrochirotida*): 48 видов (42,5 % от общего числа). В процентном отношении резко выделяется род *Cicumaria*, на долю которого приходится почти 16 % всех видов дальневосточных голотурий.

2. В фауне голотурий дальневосточных морей и прилегающих районов океана преобладают виды сублиторального распространения. Максимальное число видов находится в верхней сублиторали: 69 видов (61 % от общего числа). К нижней границе сублиторали (200 м) число видов падает до 38 (~34 %). В верхней батии число видов продолжает быстро снижаться и к отметке 1000 м остается 20 видов (~18 %). Далее с нарастанием глубины число видов меняется скачкообразно в диапазоне 5–19 видов вплоть до горизонта 8500 м.

3. Наибольшим таксономическим разнообразием и представленностью отличается Охотское море и Курильские о-ва, наименьшей – юго-восточное побережье Камчатки.

4. Фауна голотурий дальневосточных морей делится на две группы: 1) западная часть Охотского моря, Японское море, Южные Курилы и о-в Сахалин; 2) Берингово море, побережье Камчатки и северных и средних Курильских о-вов. Фауна голотурий Курило-Камчатского желоба отличается от других дальневосточных районов.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов» (Москва, 2000); Fourth North American Echinoderm Conference (Walpole, 2001); IV, XIII, XV–XIX, XXI, XXIII международных научных конференциях «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» (Петропавловск-Камчатский, 2003, 2012, 2014–2018, 2020, 2022); 6th International Echinoderm Conference (2004); Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО» (Петропавловск-Камчатский, 2012); I Всероссийской научно-практической конференции «Экология Камчатки и устойчивое развитие региона» (Петропавловск-Камчатский, 2013); II Всероссийской конференции по иглокожим (Москва, 2015); VI международной научно-практической конференция «Современные проблемы развития фундаментальных и

прикладных наук» (Praha, Czech Republic, 2016); II Всероссийской конференции «Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы» (Владивосток, 2017); 10th European Echinoderm Conference (Москва, 2019); II международной научно-практической конференции «Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование» (Керчь, 2020); XLVI Международной научно-практической конференции «Научный форум: медицина, биология и химия» (Москва, 2021).

Публикации. По теме диссертации опубликована 1 монография; 34 статьи из них 11 в иностранных журналах, 22 включенных в базу РИНЦ, 11 включенных в базу Scopus и 22 в публикациях ВАК; 28 тезисов 5 из которых на английском языке.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 9 глав, выводов, списка литературы и приложения. Она содержит 428 страниц, 225 рисунков и 12 таблиц. Список цитируемой литературы насчитывает 871 работ, из них 546 на иностранных языках.

Благодарности. Считаю приятным долгом выразить искреннюю признательность своим коллегам: С.А. Авиллову (ТИБОХ ДВО РАН), Е.А. Архиповой (Камчатский филиал «ВНИРО»), А.Г. Бажину, П.С. Васильеву, В.Э. Гайдаеву (Камчатский филиал «ВНИРО»), В.В. Гостевой, Б.Б. Гребневу (ТИБОХ ДВО РАН), Е.Н. Гудимовой, Д.Д. Данинину (КФ ТИГ ДВО РАН), О.В. Желтоножко, П.Ю. Иванову (Камчатский филиал «ВНИРО»), В.И. Калинину (ТИБОХ ДВО РАН), Э.Д. Ким (Камчатский филиал «ВНИРО»), С.А. Кинасу, Н.Г. Клочковой (КамчатГТУ), И.А. Корнейчуку («ТИПРО-Центр»), С.Г. Коростелеву (КФ ТИГ ДВО РАН), В.Б. Краснохину (ТИБОХ ДВО РАН), А.В. Кременецкой (Рогачевой) (Институт океанологии РАН), В.С. Левину, В.Н. Лысенко, А.В. Мартынову (МГУ), К.В. Минину (Институт океанологии РАН), А.Н. Миронову (Институт океанологии РАН), Г.Н. Моисеевскому, М.П. Морозовой, Т.Б. Морозову (Камчатский филиал

«ВНИРО»), В.В. Ошуркову, Е.Г. Паниной (ЗИН РАН), О.А. Пильганчук (Камчатский филиал «ВНИРО»), К.Э. Санамян (КФ ТИГ ДВО РАН), Н.П. Санамян (КФ ТИГ ДВО РАН), А.В. Свиридову (МГУ), О.Н. Селивановой (КФ ТИГ ДВО РАН), А.С. Сильченко (ТИБОХ ДВО РАН), А.В. Смирнову (ЗИН РАН), И.С. Смирнову (ЗИН РАН), А.С. Соколову («ТИНРО-Центр»), Д.А. Терентьеву (Камчатский филиал «ВНИРО»), Е.П. Токареву (Институт вулканологии РАН), А.М. Токранову (КФ ТИГ ДВО РАН), П.А. Федотову, В.И. Шалуханову, Р.А. Шапореvu, В.И. Харламенко, С.В. Явнову («ТИНРО-Центр»); а также экипажу судна «Ларус» (ООО «Подводремсервис») за обеспечение экспедиционных работ и сотрудникам музея ФГБУН «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» за предоставление коллекционных материалов.

Отдельную благодарность хотелось бы выразить научному консультанту А.В. Гебруку (Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН) и оппонентам: А.И. Буяновскому (ФГБНУ «ВНИРО»), С.Г. Денисенко (Зоологический институт РАН) и Н.В. Максимович (Санкт-Петербургский государственный университет).

ГЛАВА 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ГОЛОТУРИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

В 1933 году Т.С. Савельевой опубликована работа, содержащая сведения о 24 видах дальневосточных голотурий, 12 из которых новые для российских вод, один – новый для науки подвид *Pannychia moseleyi mollis*, и один – новый для науки вид *Trochostoma orientale*. (Савельева, 1933), до этого была только одна публикация, содержащая сведения о 21 виде голотурий Японского и Охотского морей.

В 1938 году А.М. Дьяконовым вышла публикация о голотуриях залива Сяуху (Японское море), содержащая сведения о семи видах (Дьяконов, 1938).

В 1941 году Т.С. Савельевой к уже известному списку дальневосточных голотурий добавлено десять видов и два подвида, из них три вида – *Psolus eximius*, *Chiridota ochotensis*, *Ch. tauiensis* и два подвида – *Synallactes nozawai pallida* и *Psolus chitonoides ochotensis* – новые для науки (Савельева, 1941).

В 1946 году К.Н. Виноградов защитил докторскую диссертацию, включающую данные о распространении и экологии восьми видов голотурий прикамчатских вод (Виноградов, 1946).

В 1949 опубликован определитель иглокожих дальневосточных СССР, содержащий сведения о 45 видах голотурий (Дьяконов, 1949).

В 1952 году защищена кандидатская диссертация по фауне иглокожих Берингова моря и прикамчатских вод, содержащая данные о 33 видах голотурий (вид *Paelopatides solea* описан как новый для науки) (Баранова, 1952); опубликована статья (Дьяконов, 1952а) с описаниями пяти видов голотурий прикамчатских вод, из них один новый род и вид – *Peristichopus papillatus* и еще два новых вида – *Peniagone (?) mus* и *Pseudostichopus profundus*; вышла статья, содержащая информацию о распространении и экологии семи видов голотурий Чукотского моря и Берингова пролива и описан новый для науки подвид – *Psolus peronii delongi* (Дьяконов, 1952б); опубликована работа

включающая данные об экологии пятнадцати видов голотурий залива Петра Великого (Поганкин, 1952).

В 1955 году опубликован атлас с описанием десяти видов дальневосточных голотурий (Савельева, 1955) и описан новый вид – *Paelopatides solea* (Баранова, 1955).

В 1957 году сделано описание 32 видов голотурий Берингова моря (Баранова, 1957).

В 1958 году близь Сахалина и южных Курильских островов обнаружено 32 вида голотурий и добавлено ещё 12 видов ранее известных из этих районов, было описано пять новых для науки вида – *Cucumaria diligens*, *C. fraudatrix*, *C. insperata*, *Elpidiogone (?) dubia* и *Scoliodota lindbergi* (Дьяконов и др., 1958) и описан новый вид голотурий – *Cucumaria sachalinica* (Дьяконов, 1958).

В 1962 опубликована работа о 70 видах голотурий дальневосточных морей (Баранова, 1962а) и приведены сведения 19 видах голотурий Курильских островов (Баранова, 1962б).

В 1963 году опубликована работа, содержащая сведения об голотуриях восточной Камчатки и северных Курильских островов (Кузнецов, 1963).

В 1969 году описан новый род и вид голотурий – *Nectothuria translucida* (Беляев, Виноградов, 1969).

В 1970 году приведены данные о 15 видах голотурий рода *Myriotrochus* Курило-Камчатского желоба и описано три новых для науки вида – *M. longissimus*, *M. zenkevitchi* и *M. kuriensis* (Беляев, 1970).

В 1971 году описано пять новых голотурий рода *Elpidia* – *E. birsteini*, *E. hanseni*, *E. kurilensis*, *E. longicirrata* и *E. mimitissima* (Беляев, 1971). В том же году З.И. Барановой приведены сведения о распространении и экологии пяти видов голотурий из залива Посъета Японского моря (Баранова, 1971).

В 1977 году описаны новые виды голотурий *Psolidium djakonovi* (Баранова, 1977а) и приведено описание пяти видов рода *Myrtotrochus*, из них два новых для науки *M. wolffi* и *M. angulatus* (Беляев, Миронов, 1977).

В 1978 году опубликованы сведения о голотуриях залива Посъета и юго-западного побережья о. Сахалин (Японское море) (Баранова, 1978); а в 1979 году – работа, содержащая сведения о 53 видах дальневосточных голотурий (Баранова, 1979).

В 1979 году вышла статья о голотуриях залива Анива Охотского моря (Смирнов, 1979).

В 1980 году описано два новых вида голотурий – *Cucumaria savelijevae* и *C. djakonovi* (Баранова, 1980).

В 1981 году описаны новые виды голотурий – *Chiridota orientalis* (Смирнов, 1981) и *Siniotrochus spiculifer* (Беляев, Миронов, 1981).

В 1982 году опубликованы сведения о 31 виде голотурий семейства Muriotrochidae (Беляев, Миронов, 1982); вид *Scoliodota lindbergi* переведен в род *Scoliodotella* (Левин, 1982б); опубликована книга В.С. Левина (Левин, 1982а), посвященная дальневосточному трепангу – *Stichopus japonicus* (= *Apotichopus japonicus*); приведены сведения о семи видах голотурий залива Анива Охотского моря (Смирнов, 1982).

В 1983 году описано два новых вида рода *Scotoplanes* – *S. kurilensis* и *S. hanseni* (Гебрук, 1983а); описан новый род *Protelptidia* (Гебрук, 1983б); приведены сведения о распространении, экологии и биологии развития *Cucumaria japonica* в зал. Петра Великого (Мокрецова, Кошкарева, 1983); опубликованы данные о голотуриях залива Петра Великого Японского моря (Бакулина, 1983) и шельфа Западной Камчатки (Николаев, 1983).

В 1984 году описан новый для науки вид голотурий – *Duasmodyctyla kurilensis* (Левин, 1984). В том же году А.В. Смирновым (1984) защищена кандидатская диссертация, в которой рассмотрена систематика, анатомия, морфология и т.д. отряда Aroa морей СССР и сопредельных вод.

В 1986 году на основе химических и морфологических исследований показана таксономическая обособленность *Stichopus caifornicus* и *S. japonicus* и

подтверждена необходимость выделения этих видов из рода *Stichopus* (Левин и др., 1986).

В 1987 опубликованы новые данные о 15 видах голотурий залива Петра Великого Японского моря (Климова и др., 1987) и уточнен таксономический статус *Stichopus californicus* и *S. japonicus* (Левин и др., 1987).

В 1988 году приведены данные о *Psychroplanes rigida* Курило-Камчатского желоба (Гебрук, 1988) и сведения о двух видах голотурий шельфовой зоны Курильских островов (Лукин, 1988).

В 1989 году описан новый для науки вид голотурий – *Trochodota inexpectata* (Смирнов, 1989б).

В 1990 году была проведена таксономическая ревизия глубоководных голотурий семейства эльпидиид, включающее пятнадцать дальневосточных видов (Гебрук, 1990). В том же году показано, что строение тритерпеновых гликозидов голотурий видоспецифично (Калинин и др., 1990), выделен новый рода *Pearsonothuria* из рода *Bohadschia*, уточнена филогения отряда *Aspidochirota*, доказана таксономическая обособленность северо-тихоокеанских стихоподид (Левин и др., 1984, 1985, 1986, 1987). Тогда же приведены сведения о распространении кукумарии в Южно-Курильском проливе (Кочнев, 1990) и у берегов Западной Камчатки (Пискунов, Архипов, 1990).

В 1995 году опубликованы данные о видовом составе голотурий из б. Кратерной о-ва Янкича (Курильские острова) (Смирнов, 1995).

В 1997 году приведены данные о встречаемости голотурий в дальневосточных морях России (Кусакин и др., 1997).

В 1998 году вид *Stichopus japonicus* переведён в род *Apostichopus* ранее описанный Ляо-Ю-Линем (Liao, 1980).

В 2000 году С.А. Авилов (2000) защитил докторскую диссертацию, содержащую сведения о 45 тритерпеновых гликозидов 11 видов голотурий, принадлежащих отряду *Dendrochirotida*. Показаны значительные отличия видов *Cucumaria frondosa* и *C. japonica* на видовом уровне, содержащими

специфичный для каждой голотурии набор тритерпеновых гликозидов. Описаны тритерпеновые гликозиды нового вида кукумарий, описанного впоследствии как *Cucumaria conicospermium* Levin et Stepanov, 2002.

В 2002 году опубликованы сведения о распределении голотурии *Apostichopus japonicus* в лагуне Буссе (Южный Сахалин) (Дубровский, Сергеенко, 2002).

В 2002–2023 гг. описаны новые вид голотурий рода *Cucumaria* – *C. conicospermium* (Левин, Степанов, 2002), *C. levini* (Степанов, Пильганчук, 2002) и *C. okhotensis* (Левин, 2003).

В 2004 году описан новый вид голотурий *Cucumaria anivaensis* из Охотского моря (Левин, 2004).

В 2005 году опубликована работа с описанием 13 видов голотурий южной части Охотского моря и северо-западной части Берингова моря (Левин, Бекова, 2005). В том же году нами изучено строение половых папилл у самцов и самок четырех видов голотурий рода *Cucumaria* (Левин, Степанов, 2005). Тогда же вид *Peristichopus papillatus* переведен в род *Pseudostichopus* (O’Loughlin, Ahearn, 2005), а нами проведен компьютерный анализ формы спикул пяти видов дальневосточных кукумарий, позволивший выявить их отличия (Степанов, 2005).

В 2006 описаны новый род *Apseudocnus* и три новых вида голотурий: *Apseudocnus albus*, *Cucumaria obscura* и *C. fusiformis* (Левин, 2006) В том же году опубликован научно-популярный атлас о растениях и животных Японского моря с описанием 4 видов голотурий (Растения..., 2006).

В 2010 году вид *Scoliodotella lindbergi* переведен в род *Scoliorhapis*, а *Trochodota inexpectata* – в род *Taeniogyrus* (O’Loughlin, VandenSpiegel, 2010) и издан атлас с описанием 17 видов дальневосточных голотурий (Явнов, 2010).

В 2011 году проведена оценка ресурсов дальневосточного трепанга в водах Приморья (Японское море) (Седова, 2011).

В 2012 году описан новый вид эльпидий – *Kolga kamchatica* (Rogacheva, 2012) и приведены данные о *Cucumaria okhotensis* (Степанов и др., 2012а). В том же году приведены сведения о видовом составе голотурий Авачинского залива (Степанов и др., 2012б), подтверждена валидность вида *Scoliorhapis lindbergi* (Inoue, Kajihara, 2012), проведена ревизия класса Holothuroidea (Smirnov, 2012) и приведены новые сведения о распределении и размерном составе голотурии *Prototrochus minutus* (Степанов, Панина, 2012).

В 2013 году нами проведен зоогеографический анализ 65 видов голотурий прикамчатских и прикурильских вод (Панина, Степанов, 2013); защищена кандидатская диссертация, содержащая данные о 69 видах голотурий прикамчатских и прикурильских вод (Панина, 2013); опубликован список видов дальневосточных голотурий, включающий 89 видов (Смирнов, 2013).

В 2014 написана монография «Дальневосточные голотурии рода *Cucumaria*» (Степанов, 2014). В том же году на основе морфологического анализа и данных митохондриальной ДНК проведена ревизия рода *Phyrella* (Michonneau, Paulay, 2014) – один из видов этого рода *Phyrella fragilis* обитает в дальневосточных морях России. В этой же статье ранее описанный нами вид *Semperiella drozdovi* Levin et Stepanov, 1999 переведен в род *Phyrella*. Тогда же приведены новые данные о распределении голотурии *Ypsilothuria bitentaculata* (Панина, Данилин, 2014), опубликованы данные о голотуриях рода *Molpadia* шельфа Камчатки и Курильских островов (Степанов, Морозов, 2014) и даны описания дальневосточных голотурий отряда Synaptida (Панина, Степанов, 2014б).

В 2015 году приведены сведения о таксономическом значении и экологической роли тритерпеновых гликозидов голотурий (Калинин и др., 2015); опубликован ряд статей о голотуриях дальневосточных морей (Панина, 2015; Панина, Степанов, 2015а; 2015в; Степанов, 2015; Степанов, Панина, 2015в); приведены новые сведения о распространении голотурий *Psolus chitonoides* (Панина, Степанов, 2015б) и *Thyone bicornis* и *Phyrella fragilis* (Степанов, Панина, 2015б); приведен аннотированный список голотурий

прибрежных вод Командорских островов (Степанов, Панина, 2015г); сведения о видовой составе и распространении голотурий шельфа западной Камчатки (Степанов и др., 2015б) и голотурий рода *Synallactes* шельфа Камчатки и Курильских островов (Степанов и др., 2015а); данные о составе жирных кислот глубоководных голотурий Охотского моря (Харламенко и др., 2015).

В 2016 году нами впервые в российских водах обнаружено 2 вида голотурий *Zygothuria thomsoni* и *Cherbonniera utriculus* (Stepanov, Panina, 2016a) и приведены сведения об объеме таксонов и общем характере распределения дальневосточных голотурий (Степанов и др., 2016б).

В 2017 году на основе молекулярной филогении вместо отряда *Aspidochirotida* был введен отряд *Holothuriida*, два новых отряда – *Persiculida* и *Synallactida* и два новых семейства *Molpadiodermidae* и *Pseudostichopodidae* (Miller et al., 2017). В том же году нами приведены новые сведения о распространении голотурии *Molpadia musculus* (Панина, Степанов, 2017) и данные о видовом составе голотурий о. Матуа (Курильские острова) (Панина и др., 2017). Тогда же описан новый вид голотурий *Scoliorhapis stepanovi*, названный в честь автора данной работы (Smirnov et al., 2017). Также в 2017 году описано 2 новых вида паразитических копепод *Pseudobrychiopontius brevicaudus* gen. et sp. n. (*Brychiopontiidae*) и *Honshia lobata* gen. et sp. n. (*Nanaspidae*), обнаруженных в кишечнике голотурии *Pannychia moseleyi* Theel, 1882 и в целоме голотурии *Myriotrochus mitsukurii* Ohshima, 1915 (Авдеев, 2017).

В 2018 году нами приведены новые сведения о распространении голотурий *Cucumaria anivaensis* и *Cucumaria conicospermium* (Степанов, Панина, 2018).

В 2019 году нами описан новый вид голотурий *Cucumaria fedotovi* (Панина и др., 2019), приведены новые сведения о распространении голотурии *Ypsilothuria bitentaculata attenuata* R. Perrier, 1886 (Stepanov, Panina, 2019) и список голотурий о. Матуа (Командорские о-ва) (Panina, Stepanov, 2019). В том же году вид *Prototrochus barnesi* O’Loughlin et VandenSpiegel, 2010 признан младшим

синонимом *Prototrochus minutus*, приведены новые сведения о географическом распространении и батиметрическом распределении *Prototrochus minutus* и *Psolidium djakonovi*, а также новые сведения о географическом распространении *Cherbonniera utriculus* (Mironov et al., 2019a) и описано два новых рода семейства Myriotrochidae: *Psilotrochus*, включающий вид *Psilotrochus spiculifer* (Belyaev et Mironov, 1981) и *Sonnetrochus*, включающий виды *Sonnetrochus diaphorus* (Mironov et al., 2019b) и *Sonnetrochus taniae* (O'Loughlin in O'Loughlin, VandenSpiegel, 2007) (Mironov et al., 2019b). Кроме того, был приведен список голотурий Курило-Камчатского желоба (Mironov et al., 2019c). Тогда же защищена докторская диссертация, в которой показано, что достоверные отличия в гликозидном составе голотурий *Cucumaria okhotensis* и *C. japonica* подтверждают видовую самостоятельность *C. okhotensis*; набор структурных признаков гликозидов голотурии *Cucumaria fallax* однозначно свидетельствует о принадлежности данного вида к роду *Cucumaria*, а не к роду *Pseudocnus* (Сильченко, 2019).

В 2020 году нами описано два новых вида голотурий *Echinopsolus sanatanorum* и *Echinopsolus onekotanensis* (Panina et al., 2020), а также рассмотрен видовой состав и распределение голотурий рода *Psolus* шельфа Камчатки и Курильских островов (Степанов, Панина, 2020). В том же году описано два новых вида *Psychropotes moskalevi* и *Psychropotes pawsoni* (Gebruk et al., 2020).

В 2021 году нами описано два новых вида голотурий *Psolidium kharlamenkoi* (Panina et al., 2021) и *Cucumaria beringiana* (Степанов, Панина, 2021).

В 2022 году нами приведены сведения о таксономической структуре и географическом распределении голотурий дальневосточных морей России (Степанов, Панина, 2022а; 2022б).

ГЛАВА 2. РАЙОНЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Районы и сроки работ, объем материала

Материал был получен с использованием сборов в рейсах «КамчатНИРО» (1992–2015 гг.), «ТИНРО-Центр» (2008–2016 гг.), КФ ТИГ ДВО РАН (1985–2022 гг.) и ТИБОХ ДВО РАН (2011–2017 гг.), а также коллекций ЗИН РАН (1907–1988 гг.), Института океанологии РАН (1950–1982 гг.), ТИБОХ ДВО РАН (1991–1993 гг.) и ИБМ ДВО РАН (1971–1988 гг.). Обследовано 1026 станций.

Определено до вида 4934 экз. голотурий. Объем материала приведён в приложении в таблице 1.

2.2. Камеральная обработка

Голотурий фотографировали; определяли их форму (рис. 2.1) и окраску – естественную и/или измененную в результате фиксации спиртом; измеряли длину и максимальный диаметр, а у псолид – длину, ширину и высоту тела; отмечали структуру покровов тела, а также наличие или отсутствие амбулакральных ножек и папилл (рис. 2.2); рассматривали форму щупалец (рис. 2.3) и подсчитывали их количество. У псолид подсчитывали количество чешуй между ротовым отверстием и анусом, что является важным таксономическим признаком.

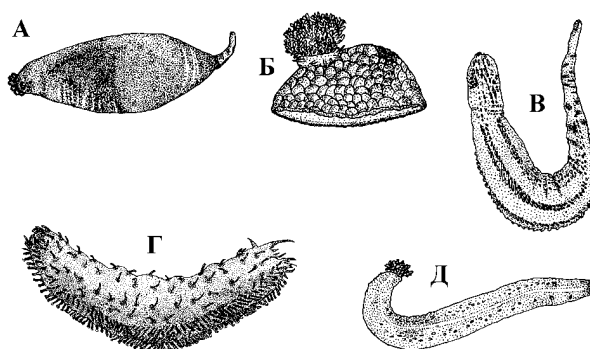


Рис. 2.1. Внешний вид голотурий. А – *Molpadia* (отряд Molpadida), Б – *Psolus* (отряд Dendrochirotida), В – *Pentamera* (отряд Dendrochirotida), Г – *Synallactes* (отряд Synallactida), Д – *Chiridota* (отряд Synaptida) (Панина, 2013)

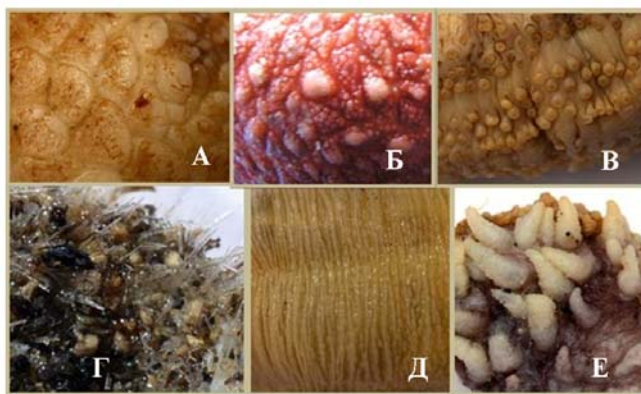


Рис. 2.2. «Кожные» покровы голотурий. А, Б – *Psolus*, В – *Cucumaria*, Г – *Pseudostichopus*, Д – *Chiridota*, Е – *Synallactes* (Панина, 2013)

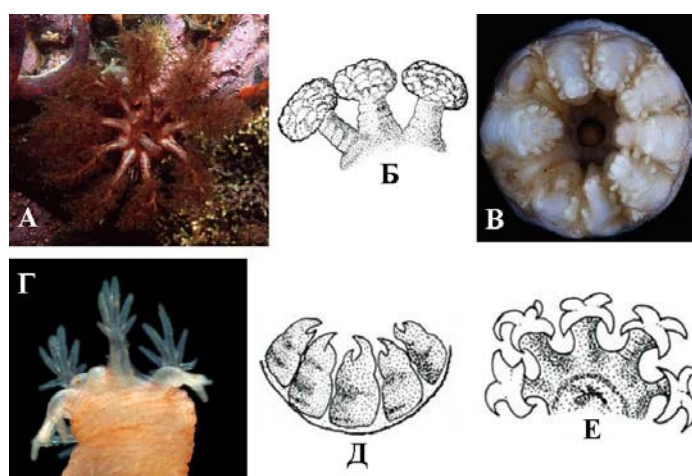


Рис. 2.3. Щупальца голотурий. А – древовидные щупальца (отряд Dendrochirodida, *Cucumaria djakonovi* (фото Санамян Н.П.)), Б – щитовидные щупальца (отряд Synallactida, (Панина, 2013)), В – перистые щупальца (отряд Synaptida, *Psilotrochus spiculifer* (Mironov et al., 2019b)), Г – пальчато-перистые щупальца (отряд Synaptida, *Scoliorhapis stepanovi* (фото Санамян К.Э.)), Д – руковидные щупальца некоторых представителей отряда Elasipodida (Панина, 2013), Е – пальцевидные щупальца (отряд Molpadida (Панина, 2013))

У вскрытых голотурий подсчитывали количество полиевых пузырей, а также водных легких при их наличии; отмечали строение продольных мышц (двойные или одинарные); изучали строение окологлоточного известкового кольца и спикул.

2.3. Принципы биогеографического районирования

При проведении анализа распределения голотурий по глубинам за основу принята упрощенная схема батиметрических зон океана (Кафанов, Кудряшов, 2000). Согласно этой схеме границы батиметрических зон для бентали распределяются следующим образом (рис. 2.4):

литоральная зона, литораль (до нуля глубин);

сублиторальная зона, сублитораль;

верхний горизонт (от нуля до 50-70 м),

нижний горизонт (от 50-70 до 150-200 м);

переходный горизонт кромки шельфа (от 150-200 до 350-400 м);

батиальная зона, батияль;

верхний горизонт (от 350-400 до 1000-1300 м),

нижний горизонт (от 1000-1300 до 2000-2500 м);

батиабиссальный переходный горизонт (от 2000-2500 до 3500 м);

абиссальная зона, абиссаль (от 3500 до 6000 м);

ультраабиссальная зона, ультраабиссаль, хадаль (от 6000 до 11000 м).

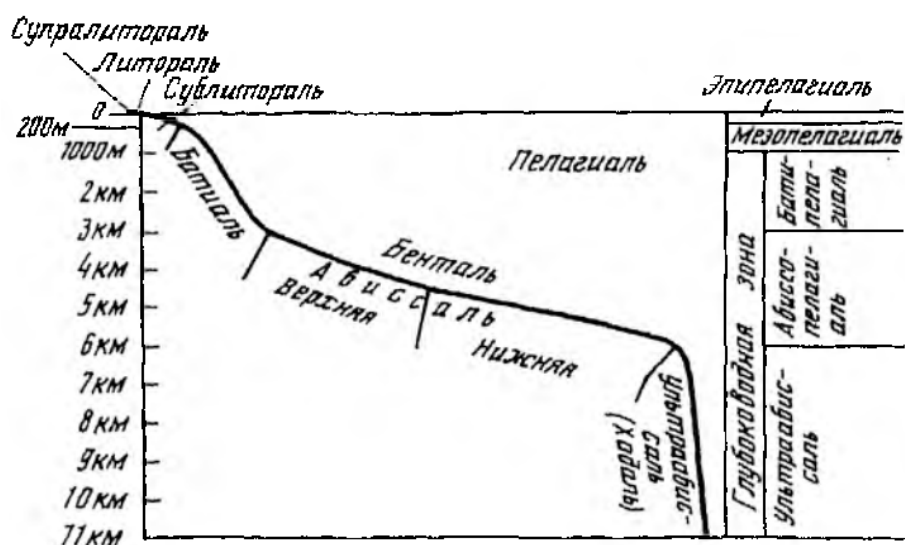


Рис. 2.4. Вертикальная биогеографическая зональность Мирового океана (Кафанов, Кудряшов, 2000)

По отношению к глубинам обитания голотурии были разделены на следующие группы: эврибатные виды, распространенные не менее чем в трех батиметрических зонах; относительно эврибатные виды, распространенные в двух зонах; стенобатные виды, заселяющие лишь одну какую-нибудь зону (исключая литораль).

При проведении анализа их распределения по грунтам принималась во внимание степень их эвриэдафичности: Для удобства рассмотрения всей совокупности исследуемых голотурий они были разделены в зависимости от их фацальной принадлежности на восемь групп:

1. стеноэдафичные, связанные со скалистыми грунтами (С-Ск);
2. стеноэдафичные, связанные с каменистыми грунтами (С-К);
3. стеноэдафичные, живущие исключительно на песчаном грунте (С-П);
4. стеноэдафичные, связанные исключительно с мягкими илистыми грунтами (С-И);
5. относительно стеноэдафичные, связанные со скалистыми и каменистыми грунтами (оС-Ск-К);
6. относительно стеноэдафичные, обитающие на жестких фациях, состоящих из песка, гравия и гальки с некоторой примесью песка, камней, а иногда и ракуши (оС-Ж);
7. относительно стеноэдафичные, обитающие на мягких илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах (оС-ПИ);
8. эвриэдафичные, живущие на самых различных мягких грунтах с большей или меньшей примесью гравия, гальки, ракуши и камней .

2.4. Статистический анализ и построение графиков

Для исследования особенностей биоразнообразия голотурий, оценки обособленности и сходства фаун в исследуемых районах применялись различные показатели. Были рассчитаны родовой коэффициент (Малышев, 1969), прогнозируемое количество родов и видов (Голиков, Скарлато, 1971; Голиков, 1976), соотношение авто/аллохтонных видов и родов (Малышев и др.,

2000), а также индексы таксономического своеобразия для каждого из районов (Маслов и др., 2017). Степень изученности (прогнозируемое количество родов и видов) каждого из морей устанавливалась посредством применения функции, отражающей зависимость между рангами таксонов и биоразнообразием (Голиков, Скарлато, 1971; Голиков, 1976). Соотношение автохтонных и аллохтонных тенденций в формировании фауны голотурий исследуемых морей на уровне вида и рода определялось по показателю насыщенности видового и родового состава (отношение разницы между фактическим и прогнозируемым количеством родов/видов к фактическому количеству зарегистрированных родов/видов в конкретном районе), а также значению родового коэффициента – отношение количества видов к общему количеству родов (Малышев и др., 2000; Стратаненко, Денисенко, 2017; Стратаненко, 2021).

Индекс таксономического своеобразия рассчитывался по формуле (Маслов и др., 2017):

$$\Delta = \frac{2}{S(S-1)} \sum_{a=1}^{S-1} \sum_{b=a+1}^S W_{a,b};$$

где S – общее количество видов, W – таксономическое расстояние между видами a и b .

Оценка сходства фаун голотурий из разных районов дальневосточного шельфа по видовому составу выполнялась посредством кластеризации данных в программе Past 4.11. В качестве меры сходства использовался коэффициент видового сходства Сёренсена-Чекановского:

$$K_{se} = \frac{2c}{a+b},$$

где a – число видов в одном сообществе; b – число видов в другом сообществе; c – число видов, общих для двух сообществ. Пределы этого коэффициента от 0 до 1, причем $K_{se}=1$ означает полное сходство сообществ (абсолютное совпадение списков), а $K_{se}=0$ означает, что они не имеют ни одного общего вида.

Графики строили в программе Microsoft Office Excel 2003, карты – в программе Golden Software Surfer (version 11.0.642), статистический анализ производился в программе PAST 4.04.

ГЛАВА 3. МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОТУРИЙ

3.1. Внешняя морфология

Размеры разных видов голотурий составляют от нескольких миллиметров до 5 метров. Форма тела голотурий бывает огурцеобразной, червеобразной, веретенообразной, V-образной, бочонковидной и др. (рис. 2.1). Анус, обычно, расположен терминально, рот – терминально или вентрально, у зарывающихся голотурий рот и анус могут быть смещены на дорзальную сторону. У псолид рот и анус тоже смещены на спинную сторону, покрытую черепице-налегающими чешуйками, а брюшная сторона преобразована в подошву.

На фоне пятилучевой симметрии, как правило, выражена вторичная билатеральная симметрия. На брюшной стороне (тривиум) расположены 3 радиуса и 2 интеррадиуса, на спинной (бивиум) – 2 радиуса и 3 интеррадиуса (рис. 3.1).

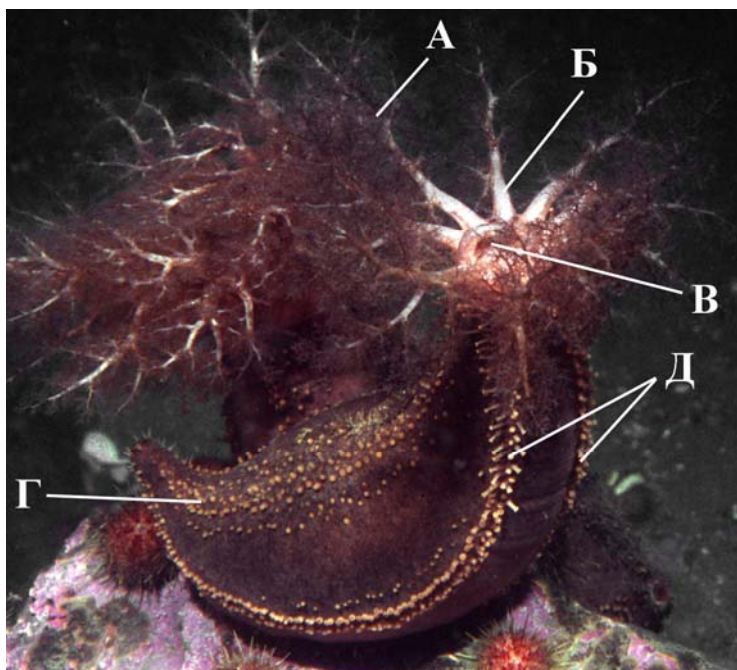


Рис. 3.1. Внешний вид *Cuscutaria djakonovi* (фото Н.П. Санамян). А – ветки щупалец, Б – стволы щупалец, В – ротовое отверстие, Г – ножки бивиума, Д – ножки тривиума

Поверхность тела голотурий гладкая, покрыта черепицеобразными чешуйками на спинной стороне или несет папиллы и выросты различной

формы (рис. 2.2); для многих видов отряда *Elasipodida* характерно наличие паруса.

Амбулакральные ножки располагаются строго по радиусам или разбросаны по всему телу, у видов отряда *Molpadida* они представлены только анальными папиллами, а у синаптид вовсе отсутствуют. Анус у большинства голотурий (за исключением видов отряда *Synaptida*) окружен пятью анальными зубами, по краям которых располагаются по две анальные папиллы (преобразованные амбулакральные ножки).

У всех голотурий имеются окружающие рот щупальца (видоизмененные амбулакральные ножки). Число и строение щупалец у разных голотурий неодинаково и являются одними из важных таксономических признаков (рис. 2.3). У видов отряда *Dendrochirotida* передний конец тела со щупальцами может втягиваться внутрь тела и вытягиваться наружу с помощью мускулов-ретракторов и мускулов-протракторов.

На дорзальной стороне голотурий у основания щупалец можно различить половую папиллу.

3.2. Анатомия

Скелет. У большинства голотурий сильно редуцирован «скелет», лишь несколько видов древовидно-щупальцевых голотурий имеют наружный скелет в виде пластинок, прилегающих друг к другу. Скелет стенки тела остальных голотурий состоит из микроскопических известковых пластинок (спикул) (рис. 3.2). Форма и строение спикул – важный таксономический признак.

Глотку голотурий окружает крупное скелетное образование – окологлоточное известковое кольцо, которое может быть разной формы, и, как правило, состоит из десяти сегментов, пять из которых соответствуют радиусам животного, а пять – интеррадиусам (рис. 3.3).

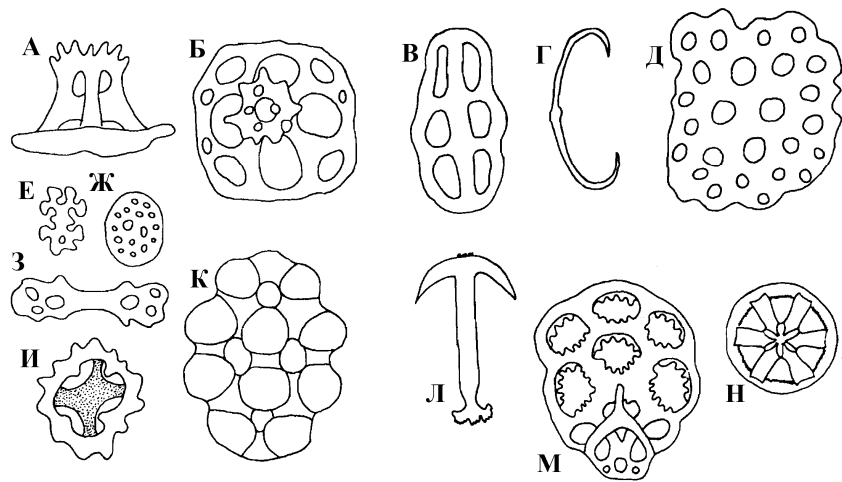


Рис. 3.2. Спикулы голотурий (Miller, Pawson, 1984). А – столик, башенка (англ. table, tower), вид сбоку; Б – столик, вид сверху; В – сглаженная кнопка (англ. smooth button); Г – С-образная спикула (англ. «C-shaped» ossicle); Д – перфорированная пластинка (англ. perforated plate); Е – розетка (англ. rosette); Ж – бисквитообразная спикула (англ. «Biscuit-shaped» ossicle); З – палочка (англ. rod); И – корзинка, чашечка (англ. basket, cup); К – кнопка с наростами (англ. knobbed button); Л – якорь (англ. anchor); М – якорная пластинка (англ. anchor plate); Н – колесико (англ. wheel)

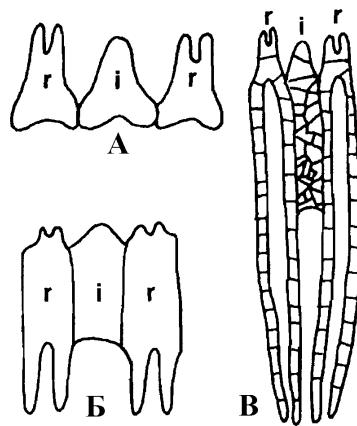


Рис. 3.3. Типы окологлоточных колец голотурий (по: Miller, Pawson, 1984): А – простое глоточное кольцо без отростков; Б – простое глоточное кольцо с отростками; В – сложное глоточное кольцо с длинными отростками, состоящих из множества маленьких кусочков. r – радиальные пластинки; i – интеррадиальные пластинки

Форма и строение окологлоточного известкового кольца – важный таксономический признак на уровне рода. У дендрохиротид к глоточному кольцу прикрепляются мускулы-ретракторы и мускулы-протракторы.

Мускулатура. Мускулатура у голотурий состоит из слоя поперечных мышц (рис. 3.4 А) и пяти пар продольных мускульных лент, располагающихся по радиусам (которые могут быть одинарными или двойными, что является важным таксономическим признаком) (рис. 3.4 Б).

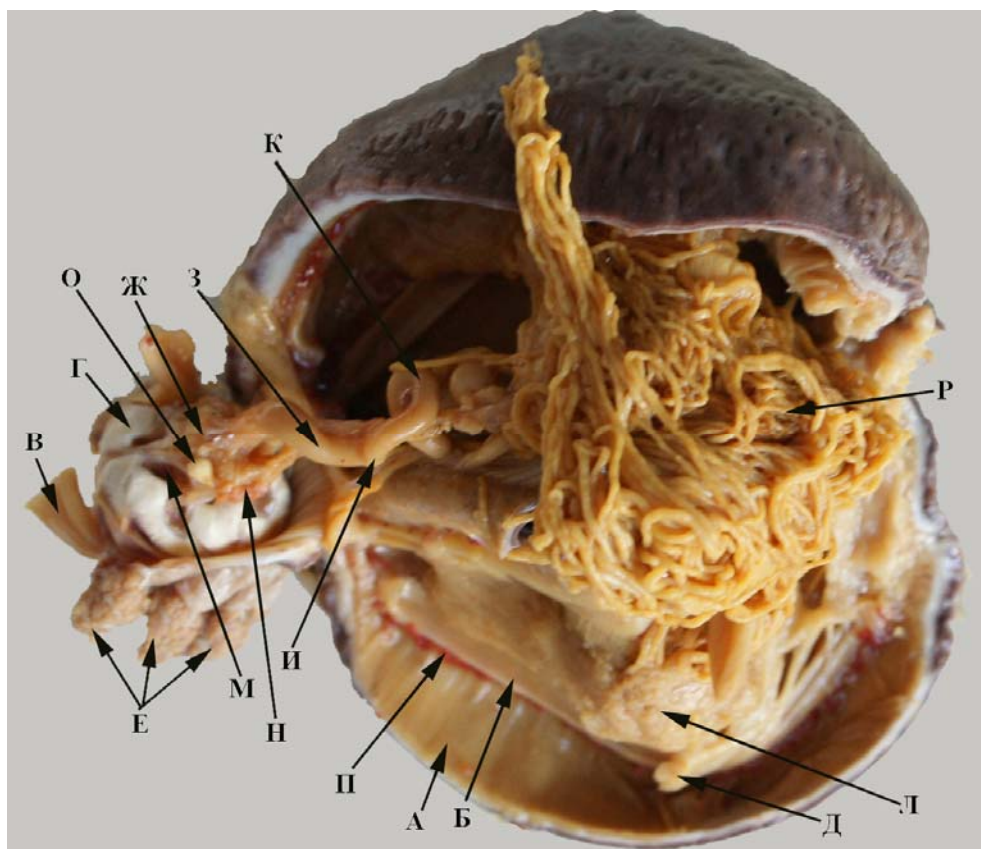


Рис. 3.4. Вскрытая голотурия *Cucumaria okhotensis*. А – поперечные мышцы, Б – продольные мышцы, В – мускулы-ретракторы, Г – окологлоточное скелетное кольцо, Д – место прикрепления мускулов-ретракторов к продольным мышечным лентам, Е – щупальца, Ж – глотка, З – пищевод, И – зуб, К – средняя кишка, Л – водное легкое, М – окологлоточное кольцо амбулакальной системы, Н – каменистый канал, О – мадрепорит, П – ампулы амбулакальных ножек, Р – гонада (фото автора)

У видов отряда *Dendrochirotida* имеются мускулы ретракторы и протракторы. Втягивается передний конец тела пятью мускулами-ретракторами

(рис. 3.4 В), дистальные концы которых крепятся к радиальным пластинкам окологлоточного скелетного кольца, а проксимальные сливаются с продольными мышечными лентами приблизительно по середине тела (рис. 3.4 Д). Сокращением данных ретракторов втягивается вглубь тела окологлоточное скелетное кольцо, вслед за которым увлекаются щупальца и вообще вся околоротовая область тела. Распрямление переднего конца тела и вытягивание щупалец происходит за счёт пяти мускулов-протракторов, прикрепленных одним концом рядом с мускулами-ретракторами к радиальным пластинкам окологлоточного скелетного кольца, а другими впереди к стенке тела (рис. 3.5 А).

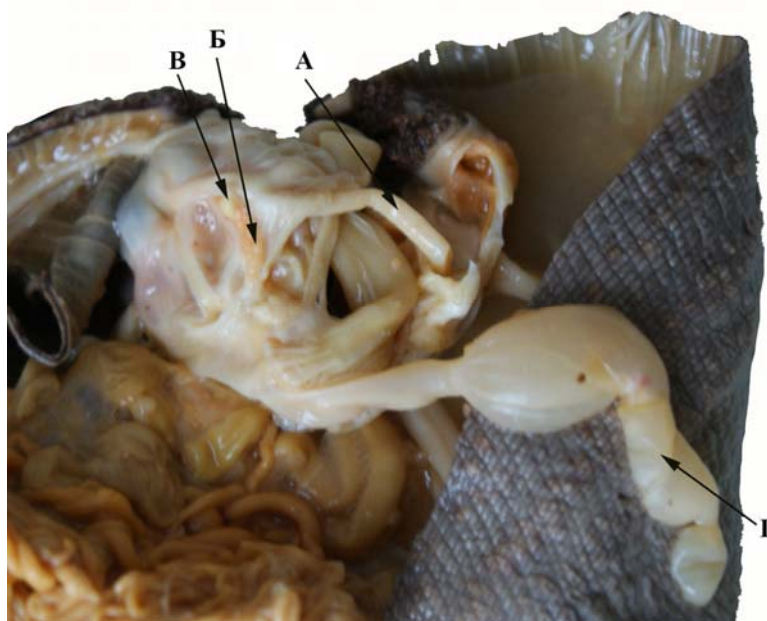


Рис. 3.5. Передний конец вскрытой голотурии *Cucumaria okhotensis*. А – мышцы-протракторы, Б – каменистый канал, В – madreporит, Г – Полиев пузырь (фото автора)

Пищеварительная система. Ротовое отверстие занимает терминальное, вентральное или дорзальное положение, что зависит от способа питания (сестонофаги, депозитофаги и т.д.) и образа жизни. Вокруг рта округлой формы обособлено небольшое перистомальное поле, по краю которого сидят щупальца. Ротовое отверстие обычно замкнуто действием ротового сфинктера.

Рассмотрим строение пищеварительной системы на примере *Cucumaria okhotensis*. От ротового отверстия начинается короткая широкая глотка (рис. 3.4 Ж) со скелетным кольцом в своих стенках. Далее глотка переходит в узкий пищевод (рис. 3.4 З), расширяющийся на конце в зоб (рис. 3.4 И) и затем в извивающуюся среднюю кишку (рис. 3.4 К). Непосредственно от глотки отрезок кишки, извиваясь, спускается вниз (кзади), но, не дойдя до заднего конца полости тела, загибается вперед и образует средний отрезок. В области глотки кишка снова поворачивает назад и уже доходит до конца тела, где, внезапно расширяясь, превращается в клоаку. Клоака открывается наружу анусом.

Водные легкие. Многие голотурии имеют внутреннюю дыхательную систему в форме древовидных ответвлений задней кишки – водяные лёгкие. Они вентилируются пульсирующими движениями клоаки. Водных легких (рис. 3.4 Л) может быть одно или два (один из таксономических признаков) и они впадают в клоаку в правом спинном интеррадиусе (отсутствуют у отрядов *Elasipodida* и *Synaptida* с их нежными студенистыми покровами тела, насыщенными водой). Очевидно, водяные лёгкие необходимы из-за наличия толстых покровов тела. В стенках водных лёгких развита мускулатура с помощью которой через клоаку втягивается и выталкивается вода, за счёт чего происходит дыхание и выделение вредных веществ.

Кювьеровы органы. У некоторых голотурий имеются Кювьеровы органы (наличие или отсутствие которых – важный таксономический признак) – железистые трубковидные образования, впадающие в клоаку. Они содержат высокое количество ихтиотоксических тритерпеновых гликозидов и служат для защиты от хищников (при раздражении животного они выбрасываются через клоаку наружу и прилипают к раздражающему объекту). Доставка токсина к хищнику – главная задача этих органов. В ряде случаев эти органы могут быть нефункциональны, что может быть вызвано накоплением в стенках тела

голотурий больших количеств высокополярных гликозидов, легко выходящих в морскую воду.

Ресничные органы. С мезентериями связаны присущие только безногим голотуриям (отряд Synaptida) ресничные органы (ресничные воронки), состоящие из небольшого стебелька и воронки. Форма и расположение ресничных воронок в ряде случаев является таксономическим признаком.

Амбулакральная система. Вокруг проксимального конца глотки позади скелетного известкового окологлоточного кольца расположен кольцевой канал амбулакральной системы (рис. 3.4 М) от которого отходят пять радиальных каналов (отсутствуют у безногих голотурий) От кольцевого канала берет начало каменистый канал (рис. 3.4 Н; 3.5 Б), заканчивающийся мадрепоритом (рис. 3.4 О; 3.5 В). Также с кольцевым каналом связан один или несколько Полиевых пузырей (рис. 3.5 Г). Количество Полиевых пузырей иногда является таксономическим признаком.

Радиальные каналы связаны с амбулакральными ножками (отсутствуют у представителей отрядов Molpadida и Synaptida). В полость тела амбулакральных ножек впадают удлиненные ампулы (рис. 3.4 П). От радиальных каналов к околоротовым щупальцам отходят каналы. От каждого щупальца отходит большая ампула, свешивающаяся в полость тела впереди от известкового кольца.

У безногих голотурий (отряд Synaptida) с кольцевым каналом связаны Полиевы пузыри (количеством от 8 до 20 и более), каменистый канал с мадрепоритом и околоротовые щупальца, радиальные каналы амбулакральной системы редуцированы.

Кровеносная система. Кровеносные сосуды кишечника берут начало от окологлоточного кольца кровеносной системы от которого вдоль брюшной стороны пищевода тянется крупный сосуд, переходящий на кишку в виде антимезентериального сосуда, прилегающего вплотную к стенке кишечника.

Вдоль кишки же от конца пищевода с противоположной стороны тянется и второй сосуд – мезентериальный.

Нервная система. Нервная система представлена нервным кольцом и 5 радиальными нервами. От нервного кольца отходят также нервы к щупальцам.

Половая система. Гонады голотурий состоят из одного или двух пучков длинных неветвящихся или ветвящихся половых трубочек (рис. 3.4 Р), соединяющиеся в один выводной проток, который открывается наружу на дорзальной стороне у основания щупалец и заканчивается половой папиллой (рис. 3.6), по форме которой, по крайней мере, у голотурий отряда *Dendrochirotida*, можно определить пол (Edwards, 1910a, 1910b; McEuen, 1988; Massin, 1992; Hamel et al., 1993; Левин, Степанов, 2005).

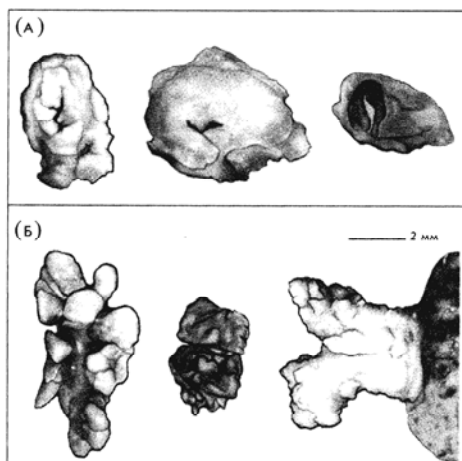


Рис. 3.6. Форма генитальных папилл *Cucumaria okhotensis*. А – самки, Б – самцы (Левин, Степанов, 2005)

ГЛАВА 4. СИСТЕМАТИКА

Последняя ревизия голотурий на уровне отрядов была проведена в 2017 году с использованием филогенетических методов и нумерической таксономии старые названия, которые долго игнорировались, а именно, Actinopoda и Pneumophora, ввели повторно в ранге кладов (рис. 4.1) и описан новый клад Neoholothuriida (Miller et al., 2017). Отряд Aspidochirotida был упразднен и вместо него введено 3 новых отряда: Holothuriida Miller et al., 2017 (с семействами Holothuriidae Burmeister, 1837 [ex. Holothuridae Burmeister, 1837]) и Mesothuriidae Al. Smirnov, 2012), Persiculida (с семейством Gephyrothuriidae (Koehler and Vaney, 1905) и двумя новыми Molpadiodemidae Miller et al., 2017 и Pseudostichopodidae Miller et al., 2017) и Synallactida (с семействами Deimatidae Ekman, 1926, Synallactidae Ludwig, 1894 и Stichopodidae Haeckel, 1896).

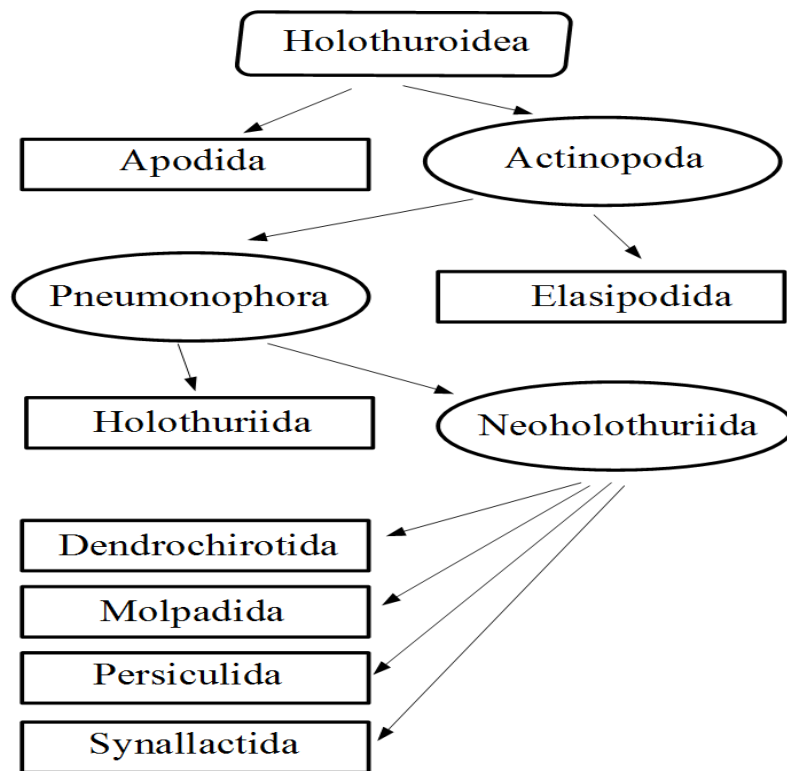


Рис. 4.1. Система класса Holothuroidea принятая Миллером и др. (по Miller et al., 2017)

В своей работе Миллер и др. (Miller et al., 2017) не указывают ранг таксонов выше отряда. Они называют эти группы кладами, но не присваивают им

таксономический ранг и не приводят диагнозов. Авторы подразделяют всех голотурий на 2 клады: *Apodida* (можно предположить, что это подкласс) и *Actinopoda*. Название *Actinopoda* взято из Ludwig (1889-92), который подразделял голотурий на два отряда: *Paractinopoda* Ludwig, 1891 (в системе А.В. Смирнова подкласс *Synaptacea* (Smirnov, 2012)) и *Actinopoda* Ludwig, 1891 (в системе А.В. Смирнова подклассы *Elpidiacea* + *Holothuriacea* (Smirnov, 2012)). Далее они подразделяют *Paractinopoda* на две группы: *Elasipodida* и *Pneumophora* соответствующие подклассам *Elpidiacea* Al. Smirnov, 2012 и *Holothuriacea* Al. Smirnov, 2012. *Pneumophora* в свою очередь делят на *Holothuriida* и кладу *Neoholothuriida* включающей 4 отряда: *Dendrochirotida*, *Molpadida* (= *Molpadiida* Haekel, 1896) и двумя ими выделяемых: *Persiculida* и *Synallactida*.

В своей работе Милер и др. (Miller et al., 2017) вместо *Synaptida* (= *Apodida* auct.) предложенное Смирновым (Smirnov, 2012) используют более старое название *Apodida* (Brandt, 1835b; 1835b). Мы считаем, что название, предложенное А.В. Смирновым более уместно и в нашей работе мы будем придерживаться его, поскольку название *Apodida* имеет общий корень с отрядом *Apoda* Östergren, 1907, а это название было применено ранее для выделения бесхвостых земноводных.

Поскольку в последней ревизии систематики голотурий (Miller et al., 2017) ранги выше отрядов были определены не точно и отсутствуют диагнозы, в своей работе мы будем использовать последнюю предложенную систему до ранга отрядов (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречаются представители 7 отрядов голотурий: *Dendrochirotida*, *Elasipodida*, *Holothuriida*, *Molpadida*, *Persiculida*, *Synallactida* и *Synaptida*; число семейств 21 (рис. 4.2).

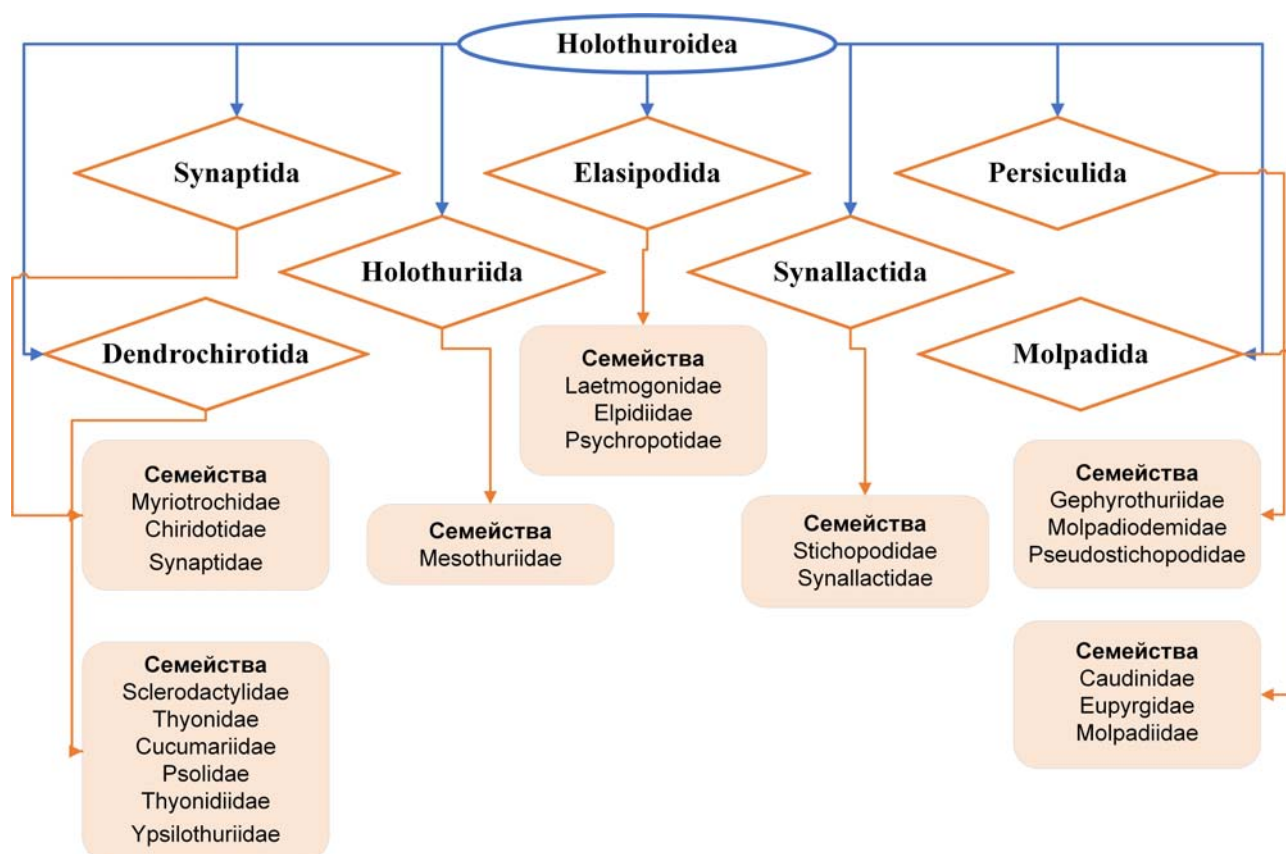


Рис. 4.2. Таксономическая структура дальневосточных голотурий (до семейства)

4.1. Система голотурий, принятая в настоящей работе

Ниже приведены таксоны голотурий до ранга рода, встречающихся в дальневосточных морях России.

Класс *Holothuroidea* Selenka, 1867

Подкласс *Synaptacea* Cuénot, 1891 [nom. transl. pro subclassis Al. Smirnov, 2012 (ex *Synaptida* Cuénot, 1891, pro classis)]

Отряд *Synaptida* Cuénot, 1891 (=Chiridoten, Grube, 1840; *Apneumona* Selenka, 1867; *Paractinopoda* Ludwig, 1889–92; *Synaptonia* Haeckel, 1896; *Apoda* Östergren, 1907; *Apodida* auct.)

Подотряд *Myriotrochina* Al. Smirnov, 1998

Семейство *Myriotrochidae* Théel, 1877a

Род *Myriotrochus* Steenstrup, 1851

Род *Prototrochus* Belyaev et Mironov, 1982

Род *Psilotrochus* Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b

Род *Sonnetrochus* Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b

Подотряд Synaptina Al. Smirnov, 1998

Семейство Chiridotidae Östergren, 1898b

Подсемейство Chiridotinae Östergren, 1898a, sensu Al. Smirnov, 1998

Род *Chiridota* Eschscholtz, 1829

Подсемейство Taeniogyrinae Al. Smirnov, 1998

Род *Scoliorhapis* H.L. Clark, 1946

Род *Taeniogyrus* Semper, 1868

Семейство Synaptidae (Burmeister, 1837), sensu Östergren, 1898a

Подсемейство Leptosynaptinae Al. Smirnov, 1989a

Род *Anapta* Semper, 1868

Род *Labidoplax* Heding, 1931b

Род *Oestergrenia* Heding, 1931b

Подсемейство Rynkatorpinae Al. Smirnov, 1989a

Род *Rynkatorpa* Rowe et Pawson, 1967

Подкласс Elpidiacea Al. Smirnov, 2012

Отряд Elasirodida Théel, 1882 (=Elasmoda, Théel, 1879)

Подотряд Deimatina Hansen, 1975

Семейство Laetmogonidae Ekman, 1926

Род *Pannychia* Théel, 1882

Подотряд Psychropotina Hansen, 1975

Семейство Elpidiidae Théel, 1882

Подсемейство Elpidiinae Théel, 1882, sensu Ekman, 1926

Род *Amperima* Pawson, 1965a

Род *Ellipinion* Hérouard, 1923

Род *Elpidia* Théel, 1876

Род *Kolga* Danielssen et Koren, 1880

Род *Scotoplanes* Théel, 1882

Подсемейство Peniagoninae Ekman, 1926

Род *Peniagone* Théel, 1882

Род *Psychroplanes* Gebruk, 1988

Семейство Psychropotidae Théel, 1882

Род *Benthodytes* Théel, 1882

Род *Psychropotes* Théel, 1882

Подкласс Holothuriacea Al. Smirnov, 2012

Отряд Holothuriida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017

(= Holothuriidae Ludwig, 1894 + Mesothuriidae Al. Smirnov, 2012)

Семейство Mesothuriidae Al. Smirnov, 2012

Род *Mesothuria* Ludwig, 1894

Род *Zygothuria* Perrier, 1898

Отряд Synallactida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017

(=Deimatidae Ekman, 1926 + Stichopodidae Haeckel, 1896 + Synallactidae Ludwig, 1894)

Семейство Stichopodidae Haeckel, 1896

Род *Apostichopus* Liao, 1980

Семейство Synallactidae Ludwig, 1894

Род *Bathyploetes* Östergren, 1896

Род *Pelopatides* Théel, 1886

Род *Synallactes* Ludwig, 1894

Отряд Persiculida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017

(=Gephyrothuriidae Koehler et Vaney, 1905 + Molpadiodemidae Miller et al., 2017 + Pseudostichopodidae Miller et al., 2017)

Семейство Gephyrothuriidae Koehler et Vaney, 1905

Род *Gephyrothuria* Koehler et Vaney, 1905

Род *Hadalothuria* Hansen, 1956

Семейство Molpadiodemidae Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017

Род *Molpadiodemas* (Heding, 1935a)

Семейство Pseudostichopodidae Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson,
Carvajal et Rouse, 2017

Род *Pseudostichopus* Théel, 1886

Отряд Dendrochirotida Grube, 1840 [nom. transl. Pawson et Fell, 1965 (ex.
Dendrochiroten Grube, 1840)]

Семейство Sclerodactylidae Panning, 1949, sensu Al. Smirnov, 2012

Род *Eupentacta* Deichmann, 1938a

Род *Havelockia* Pearson, 1903

Семейство Thyonidae Panning, 1949, sensu Al. Smirnov, 2012

Подсемейство Semperiellinae Heding et Panning, 1954

Род *Phyrella* Heding et Panning, 1954

Подсемейство Thyoninae Panning, 1949

Род *Allothyone* Panning, 1949

Род *Pentamera* Ayres, 1852

Род *Thyone* Jaeger, 1833

Подотряд Cusumariina Al. Smirnov, 2012

Семейство Cusumariidae Ludwig, 1894

Подсемейство Colochirinae Panning, 1949

Род *Leptopentacta* H.L. Clark, 1938

Род *Ocnus* Forbes, 1841

Подсемейство Cusumariinae Ludwig, 1894, sensu Panning, 1949

Род *Apseudocnus* Levin, 2006

Род *Cucumaria* Blainville, 1834 emended Panning, 1949

Род *Echinopsolus* Gutt 1990a

Род *Pseudocnus* Panning, 1949

Род *Staurocucumis* Ekman, 1927

Род *Stereoderma* Ayres, 1851 emend. Panning, 1949

Семейство Psolidae Burmeister, 1837

Род *Psolidium* Ludwig, 1887

Род *Psolus* Oken, 1815

Семейство Thyonidiidae (Heding et Panning, 1954), status Al. Smirnov, 2012

Род *Ekmania* Hansen et McKenzie, 1991

Род *Thyonidium* Düben et Koren, 1845

Семейство Ypsilothuriidae Heding, 1942

Род *Ypsilothuria* Perrier, 1886

Отряд Molpadida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017 (= Molpadiida Haeckel, 1896 [nomen transl. Pawson, 1982 (ex. Molpadonia Haeckel, 1896)])

Семейство Caudinidae Heding, 1931a

Род *Paracaudina* Heding, 1932

Семейство Euryrgidae Semper, 1868

Род *Euryrgus* Lütken, 1857

Семейство Molpadiidae J. Müller, 1850

Род *Cherbonniera* Sibuet, 1974

Род *Molpadia* Risso, 1826

4.2. Таксономия дальневосточных голотурий

Определитель отрядов и подотрядов голотурий дальневосточных морей

1. Амбулакральные ножки имеются.

1.1. Мускулы-ретракторы имеются..... Отряд **Dendrochirotida**

1.2. Мускулы-ретракторы отсутствуют.

1.2.1. Водные легкие имеются

1.2.2.1. Столики отсутствуют Отряд **Persiculida**

1.2.2.2. Столики имеются.

1.2.2.1.1. Гонады состоят из одного пучка трубочек в левом медиодорзальном мезентерии Отряд **Holothuriida**

1.2.2.1.2. Гонады разделены на две части лежащих на одной из сторон медиодорсального мезентерия Отряд **Synallactida**

1.2.2. Водные легкие отсутствуют **Отряд Elaspodida**

1.2.2.1. Спикулы – перфорированные пластинки, лопатообразные крестики, палочки, или колеса **Подотряд Deimatina**

1.2.2.2. Спикулы, если имеются, первичные крестики (или их производные) с задержанным развитием дихотомических делений **Подотряд Psychropotina Hansen, 1975**

2. Амбулакральные ножки отсутствуют.

2.1. Анальные папиллы и водные легкие имеются. **Отряд Molpadida**

2.2. Анальные папиллы и водные легкие отсутствуют **Отряд Synaptida**

2.2.1. Пластинки окологлоточного кольца без выступающих передних выростов, углубление для ампул щупалец находится на внешней стороне окологлоточного кольца (рис. 4.5 А, Б). Спикулы стенки тела: колеса с спицами и сложной ступицей; и/или сигмоидными крючками; или якорями и якорными пластинками (рис. 4.4. Г–П). Ресничные воронки есть **Подотряд Synaptina**

2.2.2. Пластинки окологлоточного кольца с большими передними выростами, углубление для ампул щупалец находится на передней стороне окологлоточного кольца (рис. 4.5 В). Спикулы стенки тела: колеса с большим количеством спиц (8–25) без сложной ступицы (рис. 4.4 А–В). Ресничных воронок нет **Подотряд Myriotrochina**

Подкласс Synaptacea Cuénot, 1891

[nom. transl. pro subclassis Al. Smirnov, 2007 (ex. Synaptida Cuénot, 1891, pro classis)]

Диагноз. Голотурии, в большинстве своём, червеобразной формы. Щупальца щитовидно-пальчатые, пальчатые, перистые, или вильчатые. Амбулакральные ножки, анальные папиллы, радиальные каналы амбулакральной системы, кровеносные радиальные сосуды и водные легкие отсутствуют. Представители подотряда Synaptina имеют органы равновесия

(статоцисты) расположенные в месте, где радиальные нервы отходят от нервного кольца. Топографически, первичные щупальца расположены в месте в настоящее время отсутствующих радиальных каналов (рис. 4.3): два в мидвентральном радиусе, два – в левом дорсальном, и одно – в правом дорсальном. Продольные мускульные ленты одинарные. Радиальные сегменты околوجلочного известкового кольца в своей верхней (передней) части имеют отверстие для прохождения нервов или желоб (у пedomорфных видов сегменты простые, без выступа в передней части, радиальные сегменты не перфорированы или не имеют желоба для прохождения нервов). Спикулы: мириотрохидные или хиридотидные колеса, сигмоидные крючки, якорьки и якорные пластинки (рис. 4.4). Столики отсутствуют (Smirnov, 2012).

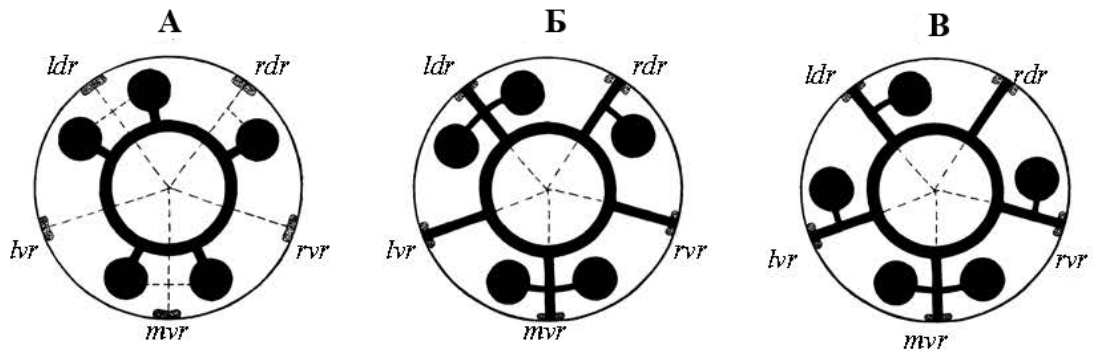


Рис. 4.3. Соединение между первичными щупальцами и радиальными амбулакральными каналами (Smirnov, 2012). ldr – левый дорсальный радиус, lvr – левый вентральный радиус, mvr – мидвентральный радиус, rdr – правый дорсальный радиус, rvr – правый вентральный радиус. А – Synaptida, Б – Denrochirotia и Molpadiida, В – «Aspidochirotida»

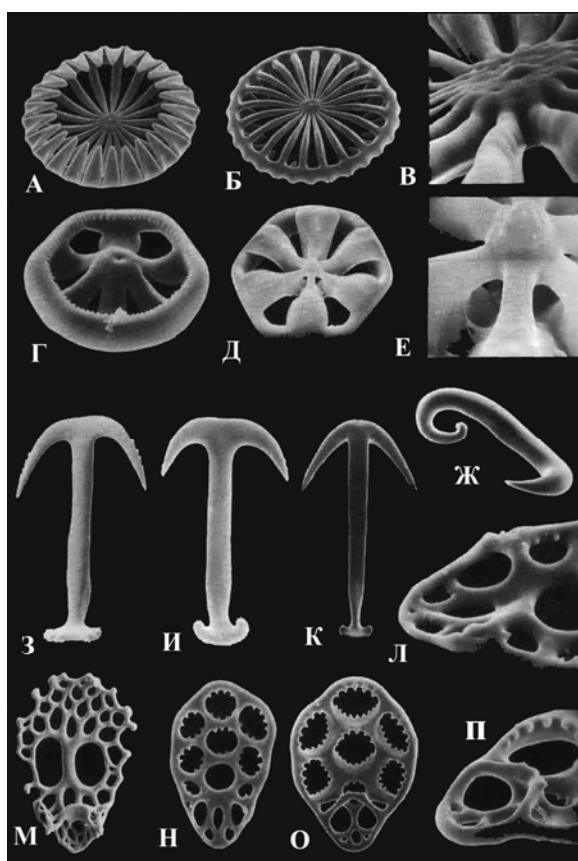


Рис. 4.4. Спикулы Synaptacea (Smirnov, 1998). Мириотрохидный тип мириотрохидных колес *Myriotrochus rinkii* (сем. Myriotrochidae): А – верхняя сторона, Б – нижняя сторона, В – ступица, нижняя сторона; хиридотидные колеса *Chiridota orientalis* (сем. Chiridotidae, подсем. Chiridotinae): Г – верхняя сторона, Д – нижняя сторона, Е – сложная ступица со звездчатой структурой, нижняя сторона; Ж – сигмоидный крючок *Trochodota purpurea* (сем. Chiridotidae, подсем. Taeniogyrinae); подсемейство Rynkatorpinae (*Rynkatorpa duodactyla*): З – якорь, М – якорная пластинка; подсемейство Leptosynaptinae (*Leptosynapta sp.*): Н – якорь, М – якорная пластинка, Л – суставной конец якорной пластинки с гребнями; подсемейство Synaptinae (*Synaptula recta*): К – якорь, О – якорная пластинка, П – суставной конец якорной пластинки с «МОСТИКОМ»

Отряд Synaptida Cuénot, 1891

(=Chiridoten, Grube, 1840; Apneumona Selenka, 1867; Paractinopoda Ludwig, 1889–92; Synaptonia Haeckel, 1896; Apoda Östergren, 1907; Apodida auct.)

Диагноз. Как у подкласса.

Подотряд *Myriotrochina* Al. Smirnov, 1998

Диагноз. Голотурии с 10 или 12 пальчатыми или щитовидно-пальчатыми щупальцами. Сегменты известкового окологлоточного кольца с большими передними выростами; в передней части кольца есть выемка для ампул щупалец (рис. 4.5 В). Ресничных воронок нет. Полиев пузырь один. Спикулы: мириотрохидные, акантотрохидные и лепидотрохидные колеса с широкой плоской, иногда перфорированной, ступицей и множеством спиц (8–25) (Smirnov, 2012).

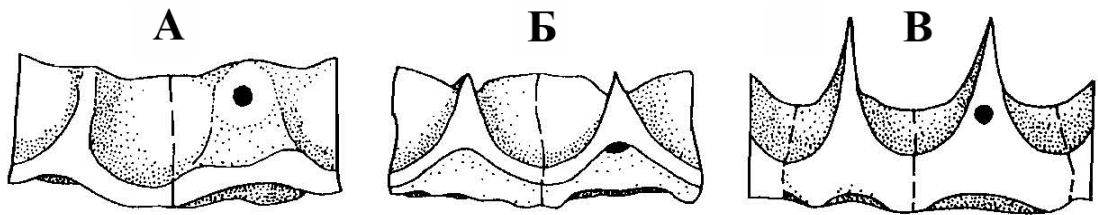


Рис. 4.5. Фрагменты окологлоточного известкового кольца синаптид (правый дорсальный интеррадиальный и правый вентральный радиальный сегменты): А – семейство *Chiridotidae* (*Chiridota laevis*); Б – семейство *Synaptidae* (*Rynkatorpa duodactyla*), В – семейство *Myriotrochidae* (*Myriotrochus rinkii*) (Smirnov, 1998)

Семейство *Myriotrochidae* Théel, 1877

Диагноз. Как у подотряда.

Типовой род – *Myriotrochus* Steenstrup, 1851.

В дальневосточных морях России найдены виды родов *Myriotrochus*, *Psilotrochus* *Prototrochus* и *Sonnetrochus*.

Определитель родов семейства *Myriotrochidae* дальневосточных морей

1. Щупалец 12 *Myriotrochus*
2. Щупалец 10.
 - 2.1. Окологлоточное известковое кольцо ассиметрично, дорсальные сегменты выше вентральных *Psilotrochus*
 - 2.2. Окологлоточное известковое кольцо симметрично, дорсальные и вентральные сегменты равного размера.

2.2.1. Колеса стенки тела с однотипными зубцами обода, направленными внутрь колеса *Prototrochus*

2.2.2. Колеса взрослых экземпляров с направленными внутрь зубцами двух типов: длинные чешуеобразные первичные зубцы расположенные напротив спиц и короткие шаровидные зубчики расположенные между спицами *Sonnetrochus*

Род *Myriotrochus* Steenstrup, 1851

Диагноз. Голотурии длиной до 12 см. 12 щупалец. Окологлоточное известковое кольцо билатерально-симметрично, состоит из 10 сегментов, два радиальных дорсо-латеральных сегментов с двумя зубцами. Спикулы стенки тела – колёса с однотипными зубцами, направленными внутрь колеса, в центре ступицы имеется бугорок (Беляев, Миронов, 1982).

Типовой вид – *Myriotrochus rinkii* Steenstrup, 1851.

В дальневосточных морях России обнаружено три вида мириотрохусов: *M. longissimus*, *M. mitsukurii* и *M. rinkii*.

Определитель видов рода *Myriotrochus* дальневосточных морей

1. Колеса в щупальцах имеются *M. mitsukurii*

2. В щупальцах колес нет.

2.1. Колеса передней и задней частей тела разного размера .. *M. longissimus*

2.2. Колеса передней и задней части тела одинакового размера *M. rinkii*

Род *Prototrochus* Belyaev et Mironov, 1982

Диагноз. 10 щупалец. Радиальные сегменты известкового окологлоточного кольца однотипные с одним зубцом. Отверстие радиального канала расположено ниже основания зубца или рядом с ним. Спикулы стенки тела («колёса»), как правило, с однотипными зубцами, направленными внутрь колеса. Ступица колеса неперфорированная, без центрального бугорка (Беляев, Миронов, 1982).

Типовой вид – *Myriotrochus zenkevitchi* Belyaev, 1970.

В дальневосточных морях России встречено три вида этого рода: *P. kurilensis*, *P. minutus* и *P. zenkevitchi*.

Определитель видов рода *Prototrochus* дальневосточных морей

1. В щупальцах спикулы имеются *P. minutus*
2. В щупальцах спикул нет.
 - 2.1. Пластинки окологлоточного известкового кольца с относительно широким и коротким направленным вперед центральным отростком. Колеса плоские..... *P. kurilensis*
 - 2.2. Пластинки окологлоточного известкового кольца с высоким направленным вперед отростком. Колеса в виде «корзиночек».
 - 2.2.1. Щупальца с 4–5 парами боковых отростков. Число зубцов в колесах вдвое больше числа спиц *P. zenkevitchi zenkevitchi*
 - 2.2.2. Щупальца с 6 парами отростков. Число зубцов в колесах менее чем вдвое числа спиц *P. zenkevitchi exiguus*

Род *Psilotrochus* Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b

Диагноз. Голотурии с 10 щупальцами. Окологлоточное известковое кольцо ассиметрично, дорсальные сегменты выше вентральных. Каждый сегмент имеет один передний вырост. Колеса одного типа. Обод колеса с внутрь направленными треугольными зубцами распределенными с одинаковыми промежутками. Ступица колеса широкая с отверстиями в центре. В стенке тела и щупальцах имеется множество палочек (Mironov et al., 2019b).

Типовой вид – *Siniotrochus spiculifer* Belyaev et Mironov, 1981.

Род монотипичный, включает один вид – *Psilotrochus spiculifer* (Belyaev et Mironov, 1981).

Род *Sonnetrochus* Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b

Диагноз. Мириотрохиды с 10 щупальцами. Окологлоточное известковое кольцо симметрично, дорсальные и вентральные сегменты равного размера, каждый сегмент с одним передним выростом. Колеса взрослых экземпляров с направленными внутрь зубцами двух типов: длинные чешуеобразные

первичные зубцы расположенные напротив спиц и короткие шаровидные зубчики расположенные между спицами. Ступица колеса простая, без отверстий. Палочки отсутствуют (Mironov et al., 2019b).

Типовой вид – *Sonnetrochus diaphorus* Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b.

Род включает два вида – *S. diaphorus* и *S. taniae*.

Подотряд Synaptina Al. Smirnov, 1998

Диагноз. Сегменты известкового окологлоточного кольца без крупных передних отростков (рис. 4.5, А, Б). Выемка для ампул щупалец расположена на внешней стороне окологлоточного кольца. Мадрепорит расположен на конце длинного каменистого канала далеко от амбулакрального кольца. Ресничные воронки имеются. Полиевых пузырей от одного до нескольких. Пять пар статоцистов расположены в месте выхода радиальных нервов из нервного кольца. Спикулы: хириidotные колеса (рис. 4.4, Г–Е) и/или сигмоидные крючки (рис. 4.4, Ж) или якоря и якорные пластинки (рис. 4.4, З–П). Колеса личиночных и ювенильных особей с плоской ступицей, большим числом спиц и маленькими зубчиками на внешнем крае обода (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречено 2 семейства: Chiridotidae и Synaptidae.

Определитель семейств (подсемейств) подотряда Synaptina

дальневосточных морей

1. Спикулы стенки тела: колеса с 6 спицами (рис. 4.4, Г–Е) и сигмоидными крючками (рис. 4.4, Ж) или только с сигмоидными крючками **Сем. Chiridotidae**

1.1. Сигмоидные крючки есть. Радиальные пластинки известкового окологлоточного кольца без перфорации, иногда слегка зазубрены в передней части **Подсем. Taeniogyrinae**

- 1.2. Сигмоидных крючков нет. Радиальные пластинки известкового окологлоточного кольца перфорированы или с глубоким желобком в передней части.....**Подсем. Chiridotinae**
2. Спикулы стенки тела – якоря и якорные пластинки (рис. 4.4, З–П)**Сем. Synaptidae**
- 2.1. Якорная пластинка с двумя большими отверстиями и множеством мелких по периферии (рис. 4.3, М). Суставная часть пластинки с мостиком поднимающимся над её поверхностью. Якорь с зубчатыми лапами и без перетяжки в районе рукоятки (рис. 4.4, З). Щупалец 12, пальчатые, с 1–2 парами терминальных пальцев **Подсем. Rynkatorpinae**
- 2.2. Якорная пластинка (рис. 4.4, Н) имеет одно отверстие в центре и обычно шесть вокруг него (6+1). Суставной конец пластинки обычно имеет «гребень» (рис. 4.4, Л). Лапы якоря зубчатые (иногда нет), спереди от рукоятки имеется заметная перетяжка (рис. 4.4, И). Щупалец 10–12, перистые, с 4–9 пальцами на каждой стороне**Подсем. Leptosynaptinae**

Семейство Chiridotidae Östergren, 1898a

Диагноз. Голотурии с 10, 12 или 18 щитовидно-пальчатыми, перистыми или вильчатыми щупальцами. Спикулы: хиридотные колеса с шестью спицами, маленькими зубчиками по внутреннему краю обода и сложной ступицей (рис. 4.4, А–В) и/или сигмоидные крючки (рис. 4.4, Ж). Нижняя сторона каждой спицы имеет ответвление к нижней стороне яйцевидной ступицы образуя звездчатую структуру в центре (рис. 4.4, В). В щупальцах и стенке тела часто имеются палочковидные спикулы с разветвленными концами (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Chiridota* Eschscholtz, 1829.

В дальневосточных морях России обнаружено два подсемейства: Chiridotinae и Taeniogyrinae.

Подсемейство Chiridotinae Östergren, 1898a, sensu Al. Smirnov, 1998

Диагноз. Голотурии с 12 или 18 щупальцами. Спикулы: хиридотные колеса, сгруппированные в папиллах и/или палочки. Радиальные сегменты

известкового окологлоточного кольца перфорированы или имеют глубокую зазубрину в верхней части (рис. 4.5, А). Полиевых пузырей – 4–30 (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Chiridota* Eschscholtz, 1829.

В дальневосточных морях России обнаружены виды рода *Chiridota*.

Род *Chiridota* Eschscholtz, 1829

Диагноз. Голотурии с 12 щупальцами, несущими по 3–10 пар пальцев (терминальная пара длиннее). Полиевых пузырей от трёх до двадцати. Спикулы стенки тела – колеса с 6 спицами, иногда имеются маленькие изогнутые палочки (Pawson, 1964; 1970).

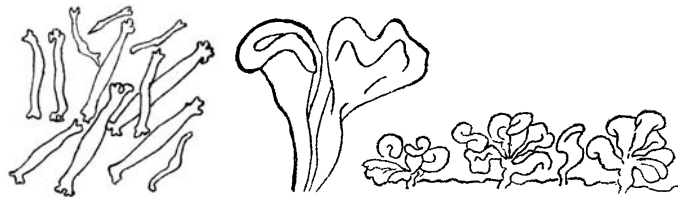
Типовой вид – *Chiridota discolor* Eschscholtz, 1829.

В дальневосточных морях России встречено шесть видов этого рода: *Ch. albatrossii*, *Ch. discolor*, *Ch. ochotensis*, *Ch. orientalis*, *Ch. pellucida* и *Ch. tauiensis*.

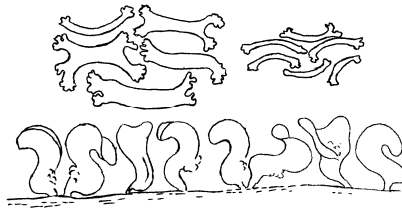
Определитель видов рода *Chiridota* дальневосточных морей

1. В стенке тела встречаются спикулы в виде палочек.

1.1. Окраска красновато-бурая или темно-розовая. Палочки на концах и в основаниях щупальцев щупальцев тонкие, прямые или изогнутые, на концах слегка шиповатые или немного расщепленные. Ресничные воронки сидят обычно гроздьями, иногда одиночно. *Ch. ochotensis*



1.2. Окраска розовато-пурпурная. Палочки в основаниях щупалец толстые, разветвленные или изогнутые, на концах немного расщепленные. Палочки на концах щупалец тонкие, изогнутые, на концах шипастые или немного расщепленные. Ресничные воронки сидят одиночно или подвое
..... *Ch. albatrossii*

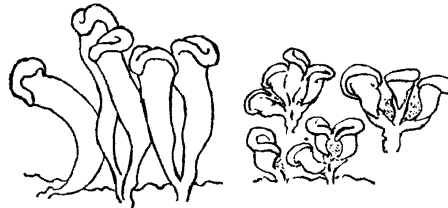


2. В стенке тела «палочек» нет.

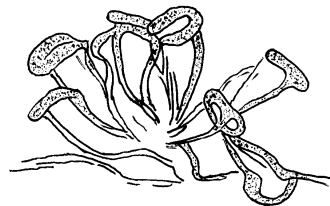
2.1. Окраска фиолетовая. Спикулы в мускульных лентах встречаются *Ch. orientalis*

2.2. Окраска розовая, желтая или отсутствует. Спикул в мускульных лентах нет.

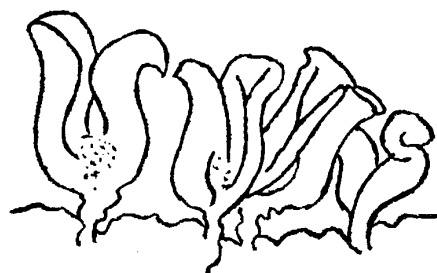
2.2.1. Ресничные воронки с утолщенным воротничком; в передней части тела расположены поодиночке или группами по 2–3; в среднем и заднем отделах тела, как правило, обычно образуют гроздь по 3–9 на одном общем стебельке *Ch. pellucida*



2.2.2. Ресничные воронки с утолщенным воротничком собраны в гроздь на отдельных стебельках по 6–7 в каждом *Ch. discolor*



2.2.3. Ресничные органы с узким тонким воротничком, в форме длинного узкого колокольчика; гроздьев не образуют, но зачастую соединены по двое *Ch. tauiensis*



Подсемейство *Taeniogyrinae* Al. Smirnov, 1998

Диагноз. Щупалец 10 или 12. Спикулы: хириidotные колеса и/или сигмоидные крючки, или только сигмоидные крючки. Радиальные сегменты известкового окологлоточного кольца без отверстия для прохождения нервов, но, иногда, с маленькой зазубриной в передней (верхней) части (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Taeniogyrus* Semper, 1867.

В дальневосточных морях России найдены виды родов *Scoliorhapis* и *Taeniogyrus*.

Определитель родов подсемейства *Taeniogyrinae* дальневосточных морей

1. Спикулы стенки тела – только крючки, колеса отсутствуют *Scoliorhapis*
2. Спикулы стенки тела – сигмоидные крючки и колеса *Taeniogyrus*

Род *Scoliorhapis* H.L. Clark, 1946

Диагноз. Щупалец 10 или 12, щитовидно-пальчатых, имеющих до 8 пар отростков. Полиев пузырь один, отходит от амбулакрального кольца на вентральной стороне тела. Кишечник не делает петли. Глоточное кольцо билатеральной формы. Спикулы стенки тела сигмоиды, или двузаостренные сигмоидоподобные склериты, колёса хириidotидного типа отсутствуют (H.L. Clark, 1946; O’Loughlin, VandenSpiegel, 2010).

Типовой вид – *Scoliodota theeli* Heding, 1928, обозначен H.L. Clark (1946).

В дальневосточных морях России обнаружено два вида этого рода – *S. lindbergi* и *S. stepanovi*.

Определитель видов рода *Scoliorhapis* дальневосточных морей

1. В стенке тела двузаостренные сигмоидоподобные склериты, не имеющие кольца *S. stepanovi*
2. В стенке тела типичные сигмоиды, имеющие жало на одном конце и кольцо на другом *S. lindbergi*

Род *Taeniogyrus* Semper, 1868

Диагноз. Щупалец 10, щитовидно-пальчатых, с 4–8 парами пальцев (терминальная пара длиннее). Спикулы: в щупальцах встречаются «палочки», в

стенке тела – сигмовидные крючки и колеса. Полиевых пузырей от одного до двенадцати. Ресничные воронки имеются (O’Loughlin, VandenSpiegel, 2010).

Типовой вид – *Chiridota australiana* Stimpson, 1855.

В дальневосточных морях России найден один вид – *Taeniogyrus inexpectatus*.

Семейство Synaptidae (Burmeister, 1837), sensu Östergren, 1898a

Диагноз. Щупалец 10-27, перистых, пальчатых или вильчатых щупальцами. Спикулы (рис. 4.4, З–П): якоря и якорные пластинки (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России обитают представители двух подсемейств: Leptosynaptinae и Rynkatorpinae.

Типовой род – *Synapta* Eschscholtz, 1829.

Подсемейство Leptosynaptinae Al. Smirnov, 1989a

Диагноз. Голотурии с 10, 11 или 12 перистыми щупальцами с 4-9 пальцами на каждой стороне. Якорная пластинка с небольшим количеством отверстий, обычно семь (6+1): одно центральное отверстие и шесть вокруг него (рис. 4.4, Н). Суставной конец якорной пластинки, как правило, имеет «гребень» для сочленения с килем якоря (рис. 4.4, Л). Якорь с зубчатыми лапами (иногда нет) и без мелких выростов на вершине (рис. 4.4, И). Якорь имеет перетяжку спереди от рукоятки. В роде *Anapta* спикулы отсутствуют (Smirnov, 1998).

В дальневосточных морях России обнаружено три рода: *Anapta*, *Labidoplax* и *Oestergrenia*.

Определитель родов подсемейства Leptosynaptinae дальневосточных морей

1. Спикулы стенки тела – якоря и якорные пластинки

1. Щупальца с 3-4 пальцами. Полиевых пузыря два *Labidoplax*

2. Щупальца с 2 парами пальцев. Полиевый пузырь один *Oestergrenia*

2. Спикулы в стенке тела отсутствуют *Anapta*

Род *Anapta* Semper, 1868

Диагноз. Щупалец 12, перистые, с 2–6 парами боковых пальцев и одним длинным терминальным. Полиевых пузырей 5–7. Каменистый канал один. Спиккулы отсутствуют (H.L. Clark, 1907).

Типовой вид – *Anapta gracilis* Semper, 1868.

В дальневосточных морях России найдены виды *A. amurensis* и *A. ludwigi*.

Определитель видов рода *Anapta* дальневосточных морей

1. Известковое глоточное кольцо развито и состоит из 12 одинаковых кусочков. Цвет белый с ржаво-красными крапинками*A. ludwigi*
2. Известковое глоточное кольцо не развито (атрофировано). Цвет интенсивно розовый*A. amurensis*

Род *Labidoplax* Östergren, 1898, sensu Heding, 1931

Диагноз. Голотурии сем. Synaptidae от маленького до среднего размера; щупалец 11 или 12, пальчатых, с 3-4 пальцами. Полиевых пузыря два. Спиккулы – якоря с зубчатыми лучами; якорные пластинки ракеткообразные, отверстия довольно крупные и расположены беспорядочно (Yulin, Clark, 1995).

Типовой вид – *Synapta tenera* Norman, 1864 (nomen nudum) = *Synapta buski* McIntosh, 1866.

В дальневосточных морях России найден вид *Labidoplax* sp. Mironov et al., 2019a.

Род *Oestergrenia* Heding, 1931b

Диагноз. Щупальца с 2 парами пальцев с каждой стороны. Якорные пластинки с сочленовой частью в виде рукоятки. Отверстия пластинок гладкие, без зубцов. Якоря с зазубренными, изредка гладкими рогами. Отверстия находятся только на трёх вентральных радиальных сегментах известкового окологлоточного кольца. Дорсальные радиальные сегменты несут на верхнем крае вырезку (Смирнов, 1984).

Типовой вид – *Synapta digitata* Montagu, 1815.

В дальневосточных морях России найден вид *O. variabilis*.

Подсемейство *Rynkatorpinae* Al. Smirnov, 1989a

Диагноз. Голотурии с 12 пальчатыми щупальцами с 1–2 парами терминальных пальцев. Якорная пластинка имеет два больших отверстия по обе стороны от продольной оси пластинки и несколько мелких (рис. 4.4, М). Суставная часть пластинки имеет мостик, возвышающийся над поверхностью пластинки. Якорь с зубчатыми лапами, без мелких выростов на вершине и перетяжки в районе рукоятки (рис. 4.4, З) (Smirnov, 1998).

Род *Rynkatorpa* Rowe et Pawson, 1967

Диагноз. Щупалец 12 с 1–2 парами пальцев. Полиевых пузырей – 1–5 (Rowe et Pawson, 1967; Смирнов, 1983а).

Типовой вид – *Rynkatorpa hickmani* Rowe et Pawson, 1967.

В дальневосточных морях России найден вид *Rynkatorpa duodactyla*.

Подкласс *Elpidiacea* Al. Smirnov, 2012

Диагноз. Голотурии с билатеральной симметрией и развитой брюшной подошвой. Щупальца щитовидные, часто с пальчатыми выростами. Продольные мышечные ленты одинарные. Водные легкие отсутствуют.

Известковое околوجلочное кольцо слабо кальцинировано или отсутствует. Спиккулы пластинчатые и не пластинчатые (рис. 4.6) (Smirnov, 2012).

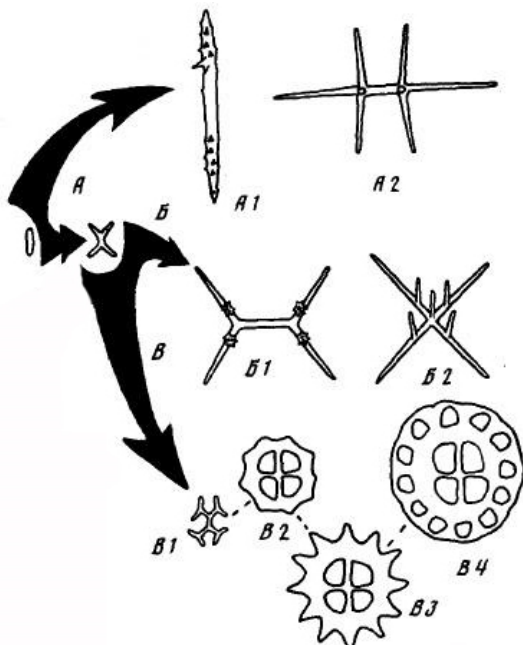


Рис. 4.6. Схема развития скелетных элементов в онтогенезе элазипод: А – стержневидные спиккулы и их производные (1–2), Б – крестообразные спиккулы и их производные (1–2), В – колесообразные спиккулы (1–4) (Гебрук, 1990)

Есть два основных класса спиккул – пластинчатые («колёса») и не пластинчатые (Гебрук, 1990).

Пластинчатые («элазиподные») спикулы с четырьмя крупными отверстиями в центре и рядом мелких (до 12) по периферии колеса (рис. 4.6, В).

Не пластинчатые спикулы (рис. 4.6, А, Б) подразделяются на 8 типов.

1. **Крестообразные спикулы** (рис. 4.7, 1) в форме прямого креста с одним, четырьмя или пятью выростами. Спикулы голотурий семейства *Elpidiidae* несут 4–5 выростов, для видов семейства *Psychropotidae* характерны спикулы с одним центральным выростом.

2. **Дихотомически разветвленные стержни** (рис. 4.7, 2). На концах стержня имеются дихотомические разветвления. На каждом луче обычно расположено по одному небольшому выросту в виде бугорка.

3. **Тип «Peniagone»** (рис. 4.7, 3). Спикулы со стержнем с дихотомически разветвленными концами, лучи обычно сильно изогнуты. Эти спикулы встречены только у эльпидиид, в основном у рода *Peniagone*.

4. **Стержневидные спикулы** (рис. 4.7, 4), могут быть прямыми или изогнутыми.

5. **Трехлучевые спикулы** (рис. 4.7, 5) имеют три луча отходящих от общего центра. Вблизи оснований лучей обычно развиты выросты. Такие спикуды чаще всего встречаются в родах *Amperima* и *Achlyonice*.

6. **Тип «Elpidia»** (рис. 4.7, 6) –стержневидные спикулы с двумя парами горизонтальных и/или одной парой вертикальных выростов (Гебрук, 1983б).

7. **С-образные спикулы** (рис. 4.7, 7).

8. **Тип «Kolga»** (рис. 4.7, 8). Спикулы сходны с с-образными, но всегда имеют искривленную форму. Характерны для родов *Kolga* и *Irpa*.

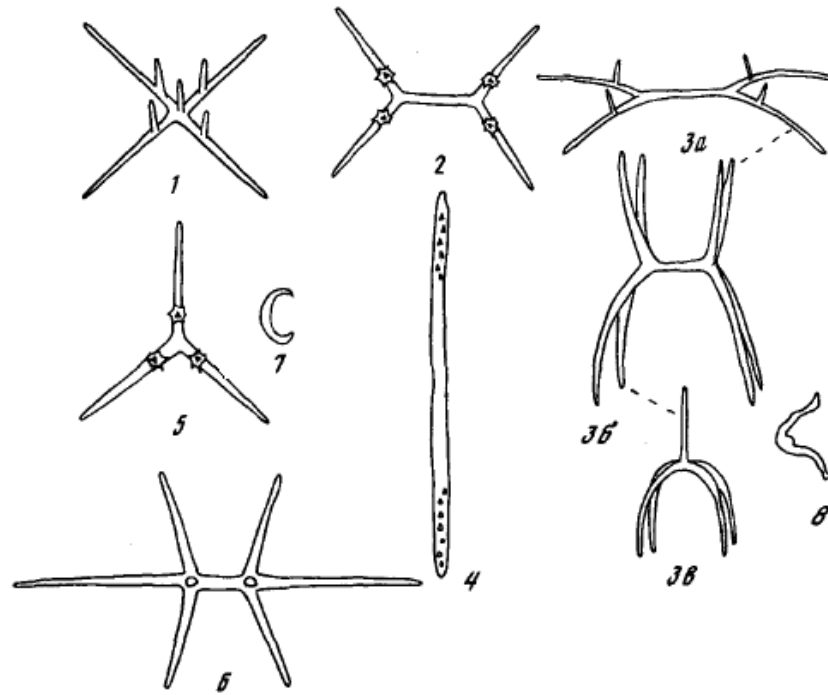


Рис. 4.7. Основные типы не пластинчатых спикул элазипод. 1 – крестообразные спикулы, 2 – дихотомически разветвленные стержни, 3а–в – типа «Peniagone», 4 – стержневидные, 5 – трехлучевые, 6 – типа «Elpidia», 7 – С-образные, 8 – типа «Kolga» (Гебрук, 1990)

Отряд *Elasipodida* Théel, 1882

(=*Elasmopoda*, Théel, 1879)

Диагноз. Как у подкласса.

Отряд включает два подотряда *Deimatina* и *Psychropotina*.

Определитель семейств и подсемейств отряда *Elasipodida*

дальневосточных морей

1. Спикулы: перфорированные элементы – летмогонидные колеса (рис. 4.6, В)

.....Сем. **Laetmogonidae**
2. Спикулы не перфорированные.
 - 2.1. Мидвентральные амбулакральные ножки имеются. Тело окружено кантом из сросшихся амбулакральных ножек. Известковое окологлоточное никогда не состоит из пяти ажурных сегментовСем. **Psychropotidae**

2.2. Мидвентральные амбулакральные ножки отсутствуют. Тело не окружено кантом. Известковое окологлоточное кольцо состоит из пяти ажурных сегментовСем. **Elpidiidae**

2.2.1. Спикулы крестообразные, дихотомически разветвленные стержни, типа «Peniagone» и 3-лучевые; С-образных спикул нетПодсем. **Peniagoninae**

2.2.2. Спикулы: стержни, 3-лучевые и типа «Elpidia»; часто встречаются С-образные спикулы Подсем. **Elpidiinae**

Подотряд Deimatina Hansen, 1975

Диагноз. Спикулы – перфорированные пластинки (или производные от них) или колеса; нет первичных крестиков с задержанным дихотомическим делением. Папиллы обычно многочисленные и большие (Hansen, 1975).

В дальневосточных морях России встречаются представители семейства Laetmogonidae.

Семейство Laetmogonidae Ekman, 1926

Диагноз. Щупалец 15–20. В стенке тела имеются летмогонидные колеса (рис. 4.6, В) и палочки (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Laetmogone* Théel, 1879.

В дальневосточных морях России обнаружен вид рода *Pannychia*.

Род *Pannychia* Théel, 1882

Диагноз. Циркуморальные папиллы отсутствуют. Колеса крупные с маргинальными зубцами (Hansen, 1975).

Род *Pannychia* монотипический, включает вид – *Pannychia moseleyi* Théel, 1882.

Подотряд Psychropotina Hansen, 1975

Диагноз. Спикулы, если имеются, первичные крестики (или их производные) с задержанным развитием дихотомических делений и редуцированные стадии от них (Hansen, 1975).

В дальневосточных морях России обнаружено два семейства – Elpidiidae и Psychropotidae .

Семейство Elpidiidae Théel, 1882

Диагноз. Мидвентральные ножки отсутствуют. В задней части тела ножки иногда частично срастаются, формируя плавательную лопасть. Спинные выросты представлены папиллами и/или парусом, расположенным в передней части тела. Окологлоточное известковое кольцо состоит из пяти ажурных сегментов, расположенных в форме правильного пятиугольника (рис. 4.8, 1). Каждый сегмент сформирован двумя лучеобразно расходящимися пучками длинных узких палочковидных выростов (рис. 4.8, 2). Спикулы: летмогонидные колеса (рис. 4.6, В), крестообразные (рис. 4.7, 1), дихотомически разветвленные стержни (рис. 4.7, 2), палочковидные (рис. 4.7, 4), спикулы типа «Elpidia» (рис. 4.7, 6) и С-образные (рис. 4.7, 7) (Гебрук, 1990; Smirnov, 2012).

Типовой род – *Elpidia* Théel, 1876.

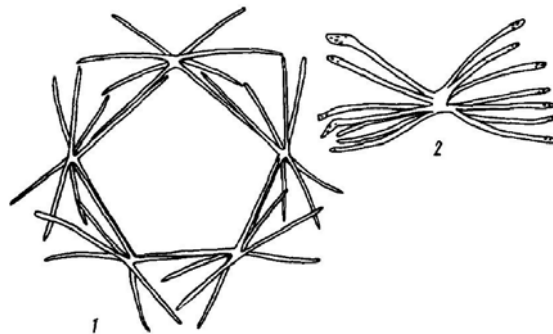


Рис. 4.8. Окологлоточное известковое кольцо: 1 – общий вид у *Elpidia glacialis* (по: Hansen, 1967), 2 – один из сегментов у *Psychroplanes convexa* (по: Hansen, 1975) (Гебрук, 1990)

Семейство включает два подсемейства – Elpidiinae и Peniagoninae.

Подсемейство Peniagoninae Ekman, 1926

Диагноз. Спикулы крестообразные (рис. 4.7, 1), дихотомически разветвленные стержни (рис. 4.7, 2), типа «Peniagone» (рис. 4.7, 3) и 3-лучевые (рис. 4.7, 5) (Гебрук, 1990; Smirnov, 2012).

Типовой род – *Peniagone* Théel, 1882.

В дальневосточных морях России обнаружено два рода: *Peniagone* и *Psychroplanes*.

Определитель родов подсемейства Peniagoninae дальневосточных морей

1. Спиккулы крестообразные, типа «Peniagone» и дихотомически разветвленные стержни *Peniagone*
2. Спиккулы крестообразные *Psychroplanes*

Род *Peniagone* Théel, 1882

Диагноз. Спиккулы дорзальной стороны тела типа «Peniagone» или дихотомически разветвленные стержни, а вентральной стороны, в основном, дихотомически разветвленные стержни. Спинные выросты – папиллы в передней части тела (до четырёх пар) или парус. Количество амбулакральных ножек до 12 пар, обычно меньше. Щупалец у большинства видов десять (Гебрук, 1990).

Типовой вид – *Peniagone wyvillii* Théel, 1882.

Примечание. По особенностям строения спиккул и ряду других признаков в составе рода *Peniagone* можно выделить 3 группы видов (Гебрук, 1990).

1. **Группа видов «diaphana».** Характеризуется крупными спиккулами типа «Peniagone», либо крупными дихотомически разветвленными стержнями (рис. 4.9, 4); размер лучей 0,3–0,5 мм в среднем; развито 4 крупных выроста – по одному на каждом луче. Спинные выросты представлены парусом, иногда развиты 1–2 пары редуцированных папилл. Число выростов на сегментах окологлоточного известкового кольца до восьми.

2. **Группа видов «challengeri».** Спиккулы спинной стороны – стержневидные дихотомически разветвленные, мелкие, размер лучей в среднем 0,1–0,15 мм; на каждом луче расположен небольшой вырост, напоминающий бугорок, покрытый мелкими шипиками (рис. 4.9, 2). Спинные выросты представлены парусом с двумя парами редуцированных папилл, либо четырьмя парами папилл. Число выростов на сегментах окологлоточного известкового кольца, как и в первой группе, около восьми.

3. **Группа видов «affinis».** Характеризуется мелкими спикулами типа «Peniagone» с размером лучей 0,1–0,2 мм и числом выростов 1–4 (рис. 4.9, 3). Спинные выросты, как и во второй группе. Число выростов на сегментах окологлоточного известкового кольца от 10 до 15.

Выделенные группы видов четко очерчены в составе рода и, возможно, соответствуют рангу подрода.

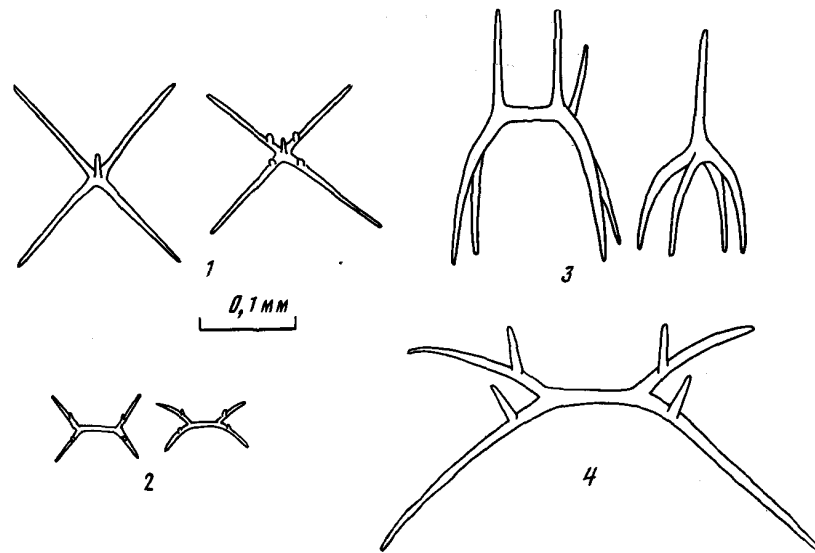


Рис. 4.9. Основные типы скелетных элементов тела у *Psychroplanes* (1) и *Peniagone* (2–4): 2 – группа видов «challengeri», 3 – группа видов «affinis», 4 – группа видов «diaphana» (Гебрук, 1990)

В дальневосточных морях России обнаружено три вида: *P. dubia* (группа видов «challengeri»), группа видов «affinis» – *P. incerta* и *P. purpurea*.

Определитель видов рода *Peniagone* дальневосточных морей

1. Спикулы стенки тела в основном типа дихотомически разветвленных стержней, размер лучей около 0,1 мм, лучи и выросты покрыты мелкими шипиками; изредка встречаются небольшие спикулы типа «Peniagone» с лучами около 0,15 мм длиной. Спинные выросты представлены 4 парами папилл, из которых 3 передние расположены вплотную друг к другу, а последняя находится на небольшом удалении от них. Ножек около 12 пар, равномерно расположенных по бокам тела***P. dubia***

2. Размер лучей спинных спикул 0,1–0,2 мм, число выростов 2, редко 3–4, размер выростов также 0,1–0,2 мм, если выростов больше 2, то они обычно разноразмерные; брюшные спикулы типа дихотомически разветвленных стержней с размером лучей около 0,1 мм, встречаются также спикулы спинного типа. Тело удлиненное. Развит небольшой парус и 1 пара редуцированных папилл. Ножек 10–11 пар, передние 5 расположены свободно, остальные сгруппированы вокруг заднего конца тела *P. incerta*

3. Длина лучей у спинных спикул обычно не менее 0,1 мм, развито 4 выроста размером 0,05–0,1 мм; как правило, выросты короче лучей, но бывают и длиннее; встречаются спикулы с горизонтально отходящими лучами; брюшные спикулы типа дихотомически разветвленных стержней с размером лучей около 0,1 мм, иногда длиннее. Развит широкий парус, образующие его папиллы имеют длинные свободные концы. Ножек 7–9 пар, смещенных в задние две трети тела. *P. purpurea*

Род *Psychroplanes* Gebruk, 1988

Диагноз. Спикулы стенки тела крестообразные, с 1–5 выростами. В передней части тела есть маленький парус. На брюшной стороне имеется 5–10 пар ножек. Число выростов на сегментах окологлоточного известкового кольца около семи (Гебрук, 1990).

Типовой вид – *Elpidia rigida* Théel, 1882.

В дальневосточных морях России обитает один вид – *Psychroplanes rigida*.

Подсемейство *Elpidiinae* Théel, 1882, sensu Ekman, 1926

Диагноз. На сегментах окологлоточного известкового кольца обычно четыре выроста, иногда 5–6. Спикулы стержневидные (рис. 4.7, 4), 3–лучевые (рис. 4.7, 5) и типа «*Elpidia*» (рис. 4.7, 6); иногда С-образные (рис. 4.7, 7). Щупалец 10 (Гебрук, 1990; Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречено пять родов: *Amperima*, *Ellipinion*, *Elpidia*, *Kolga* и *Scotoplanes*.

Определитель родов подсемейства Elpidiinae дальневосточных морей

1. В скелете стенки тела присутствуют мелкие С-образные элементы (рис. 4.7, 7),
 - 1.1. Скелет стенки тела включает в основном из 3-лучевые спикулы (рис. 4.7, 5) *Amperima*
 - 1.2. Скелет стенки тела состоит из прочих элементов.
 - 1.2.1. Развито 3 пары спинных папилл, последняя из которых редуцированная *Scotoplanes*
 - 1.2.2. Развит парус *Ellipinion*
2. С-образные спикулы отсутствуют.
 - 2.1. Спикулы эльпидийного типа *Elpidia*
 - 2.2. Спикулы типа «Kolga» (рис. 4.7, 8) и стерждневидные (рис. 4.7, 4) *Kolga*

Род *Amperima* Pawson, 1965a

Диагноз. Спикулы стенки тела 3-лучевые (рис. 4.7, 5) и С-образные (рис. 4.7, 7). В передней части тела имеется парус с одной парой редуцированных папилл или только папиллы. Щупалец 10. На сегментах окологлоточного известкового кольца есть четыре выроста. Ножек обычно до двенадцати пар (Гебрук, 1990).

Типовой вид – *Periamma roseum* Perrier, 1896.

В дальневосточных морях России встречается вид *A. naresi*.

Род *Ellipinion* Hérouard, 1923

Диагноз. Спикулы стерждневидные и С-образные. Парус обычно развит парус, иногда с одной парой редуцированных папилл. Количество ножек, как правило, до двенадцати. Щупалец 10. Число выростов на сегментах окологлоточного известкового кольца четыре.

Типовой вид – *Scotoplanes delagei* Hérouard, 1896.

Примечание. Многие виды *Ellipinion* имеют сходное строение по ряду признаков. В первую очередь это касается скелетных элементов. Так, большим сходством обладают спикулы *E. delagei*, *E. papillosum*, *E. facetus*. Эти виды

принято различать по особенностям строения паруса. Но это очень изменчивый признак и к тому же зависящий от степени сохранности экземпляров. Поэтому не исключено, что некоторые из видовых названий *Ellipinion* синонимы.

В дальневосточных морях России встречается вид *E. papillosum*.

Род *Elpidia* Théel, 1876

Диагноз. Шупалец 10. По сторонам тела располагается 4–5 пар крупных ножек. По спинной стороне тела обычно располагаются парные папиллы. Спиккулы стенки тела состоят из осевого стержня, от его срединной части отходят две пары горизонтальных отростков и одна пара вертикальных (которая может отсутствовать у некоторых видов) (Беляев, 1971).

Типовой вид – *Elpidia glacialis* Théel, 1876.

В дальневосточных морях России обнаружено пять видов эльпидий: *E. birsteini*, *E. hanseni*, *E. kurilensis*, *E. longicirrata* и *E. minutissima*.

Определитель видов рода *Elpidia* дальневосточных морей

1. Все или большинство спиккул стенки тела без вертикальных отростков.
 - 1.1. Спиккулы без вертикальных отростков. Спинных папилл три пары.
 - 1.1.1. Передняя пара папилл гораздо длиннее папилл второй и третьей пар *E. birsteini*
 - 1.1.2. Папиллы всех трех пар примерно равны по размеру *E. longicirrata*
 - 1.2. Спиккулы или без вертикальных отростков или с двумя короткими отростками. На спинной стороне имеется 4–5 пары мелких едва заметных папилл *E. kurilensis*
2. Все спиккулы стенки тела, хотя бы дорзальной его стороны, с вертикальными отростками.
 - 2.1. Спиккулы стенки тела спинной и брюшной сторон различаются по форме и строению *E. hanseni*
 - 2.2. Спиккулы стенки тела спинной и брюшной сторон одинаковы *E. minutissima*

Род *Kolga* Danielssen et Koren, 1880

Диагноз. Спинных папилл три пары, амбулакральных ножек 6–10 пар. Щупалец десять с 4–7 лопастями. Спикулы стенки палочки и искривленные С-образные элементы. Окологлоточное известковое кольцо с пятью сегментами несущих по четыре пар лучей (Rogacheva, 2012).

Типовой вид – *Kolga hyalina* Danielssen, Koren, 1880.

В Курило-Камчатском желобе обнаружен вид *Kolga kamchatica*.

Род *Scotoplanes* Théel, 1882

Диагноз. Спикулы стенки стержневидные или С-образные. На спинной стороне расположено три пары папилл, передняя – в первой трети тела, вторая – в задней трети или ближе к середине, а третья (редуцированная) – сразу за второй парой. Ножек 5–7 пар, равномерно расположенных по бокам тела. Щупалец 10. Число выростов на сегментах окологлоточного известкового кольца четыре (Гебрук, 1990).

Типовой вид – *Elpidia globosa* Théel, 1879.

В дальневосточных морях России обнаружено три вида: *S. hanseni*, *S. kurilensis* и *S. theeli*.

Определитель видов рода *Scotoplanes* дальневосточных морей

1. Спикулы без длинных выростов.
 - 1.1. Вторая пара спинных папилл расположена в задней трети тела *S. kurilensis*
 - 1.2. Вторая пара спинных папилл расположена примерно посередине тела *S. theeli*
2. Спикулы с длинными выростами *S. hanseni*

Семейство Psychropotidae Théel, 1882

Диагноз. Щупалец 10–18. Подошва окружена кантом. Мидвентральные амбулакральные ножки имеются. Окологлоточное известковое кольцо в виде ажурной сеточки либо отсутствует. Спикулы: психропотидные крестики и «палочки» (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Psychropotes* Théel, 1882.

В дальневосточных морях России обнаружено два рода – *Benthodytes* и *Psychropotes*.

Определитель родов семейства Psychropotidae дальневосточных морей

1. Анус расположен дорсально. Циркуморальные (или посторальные) папиллы имеются *Benthodytes*

2. Анус расположен вентрально. Циркуморальные (и посторальные) папиллы отсутствуют.....*Psychropotes*

Род *Benthodytes* Théel, 1882

Диагноз. Анус расположен дорсально. Непарные спинные выросты отсутствуют. Циркуморальные (или посторальные) папиллы имеются (Hansen, 1975).

Типовой вид – *Benthodytes typica* Théel, 1882.

В дальневосточных морях России обитает один вид – *B. incerta* Ludwig, 1893, описанный Ошимой (Ohshima, 1915) как *B. gotoi* из Охотского моря (46°29'30 с.ш., 145°46' в.д.) с глубины 3292 м.

Род *Psychropotes* Théel, 1882

Диагноз. Анус расположен вентрально. Непарные спинные выросты имеются. Циркуморальных папилл нет (Hansen, 1975).

Типовой вид – *Psychropotes longicauda* Théel, 1882, обозначен Deichmann (1930).

В дальневосточных морях России обнаружено три вида – *P. moskalevi*, *P. rawsoni* и *P. raripes*.

Подкласс Holothuriacea Al. Smirnov, 2012

Диагноз. Щупальца щитовидные, древовидные или пальчатые. Радиальные амбулакральные каналы и кровеносные сосуды имеются; водные легкие есть или вторично отсутствуют (семейство Deimatidae). Канальцы щупалец отходят от радиальных каналов (рис. 4.3, Б, В). Радиальные мускульные ленты одинарные или двойные. Мезентерий подвешивает заднюю петлю кишечника

спереди и в середине, прикрепляясь к стенке тела в правом брюшном интеррадиусе или медиовентрально, а в семействе Deimatidae в правом спинном интеррадиусе. Спикулы – столики, пластинки, корзиночки, палочки и т.д. Колес нет. У видов отряда Gephyrothuriida спикулы отсутствуют (Smirnov, 2012).

Отряд Holothuriida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017 (= Holothuriidae Ludwig, 1894 + Mesothuriidae Al. Smirnov, 2012)

Диагноз. Щупалец до 30. На спинной стороне тела имеются папиллы. Свободно свисающие ампулы щупалец отсутствуют (сем. Mesothuriidae) или имеются (сем. Holothuriidae). Каменистый канал прикрепляется к стенке тела (сем. Mesothuriidae) или свободно свисает в полость тела (сем. Holothuriidae). «Чудесная сеть» не развита (сем. Mesothuriidae) или хорошо развита (сем. Holothuriidae). Радиальные мускульные ленты одинарные (сем. Mesothuriidae) или двойные (сем. Holothuriidae). Гонады состоят из одного пучка трубочек в левом медиодорзальном мезентерии. Спикулы: столики, кнопки, розетки.

В дальневосточных морях России обнаружены виды семейства Mesothuriidae.

Семейство Mesothuriidae Smirnov, 2012

Диагноз. Голотурии с 20 (13–22) щупальцами. Тело вытянутое, цилиндрическое или уплощенное. Амбулакральные ножки лежат вдоль всей вентральной стороны тела (род *Mesothuria*) или только вдоль вентрального амбулакра (род *Zygothuria*). «Чудесная сеть» не развита. Радиальные мускульные ленты одинарные. Гонады состоят из одного пучка трубочек в левом медиодорзальном мезентерии. Спикулы: столики с большим ажурным диском перфорированным большими отверстиями; шпиль состоит из трех или четырех столбиков вокруг центрального отверстия (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Mesothuria* Ludwig, 1894.

В дальневосточных морях России обнаружено два рода мезотуриид: *Mesothuria* и *Zygothuria*.

Определитель родов семейства *Mesothuriidae* дальневосточных морей

1. Спинная сторона более или менее равномерно покрыта маленькими амбулакральными ножками. Рот расположен терминально, анус вентрально или субвентрально. Известковое окологлоточное кольцо с прямоугольными радиальными сегментами. Гонады состоят из одного пучка, расположенного на левой стороне дорсального мезентерия. Спикулы стенки тела четырехлучевые или трехлучевые столики с центральным первичным крестом, возвышающимся над диском *Mesothuria*

2. Амбулакральные ножки расположены только в одинарный или двойной ряд вдоль вентролатерального амбулакра. Рот расположен вентрально или терминально, анус – терминально. Окологлоточное известковое кольцо с треугольными радиальными сегментами. Спикулы стенки тела – трехстолбчатые (реже четырехстолбчатые) столики; близ к средней части столбиков соединенные поперечными балками; столбики сливаются на верху формируя шпиль *Zygothuria*

Род *Mesothuria* Ludwig, 1894

Диагноз. Изменен из Hérouard (1906) и Deichmann (1930). Тело обычно почти цилиндрическое, слегка утонченной с обоих концов, без маргинальной бахромы. Вентральная сторона обычно слегка уплощена, спинная сторона более или менее равномерно покрыта маленькими амбулакральными ножками. Щупалец обычно 20, очень редко от 18 до 22. Ампул щупалец нет. Каменистый канал крепится к стенке тела не пронзая ее. Рот расположен терминально, анус – вентрально или субвентрально. Известковое окологлоточное кольцо с прямоугольными радиальными сегментами. Гонады состоят из одного пучка, расположенного на левой стороне дорсального мезентерия. Спикулы стенки тела четырехлучевые или трехлучевые столики с центральным первичным крестом возвышающимся над диском (Gebruk et al., 2012).

Типовой вид – *Mesothuria multiples* Ludwig, 1894.

В дальневосточных морях России найден вид *Mesothuria* sp. A Mironov et al., 2019c.

Род *Zygothuria* Perrier, 1898

Диагноз. Тело яйцевидное, уплощенное, с хорошо различимой подошвой; стенка тела часто морщинистая Амбулакральные ножки расположены только в одинарный или двойной ряд вдоль вентролатерального амбулакра, расположенным на кромке подошвы, которая часто формирует бахрому. Щупалец 20, иногда 13–19; ампулы щупалец отсутствуют. Окологлоточное известковое кольцо с треугольными радиальными сегментами. Спикулы стенки тела – трехстолбчатые (реже четырехстолбчатые) столики; близ к средней части столбиков соединенные поперечными балками; столбики сливаются на верху формируя шпиль (Perrier, 1902; Gebruk et al., 2012).

Типовой вид – *Zygothuria lactea* (Théel, 1886), обозначен Hérouard, 1902.

В дальневосточных морях России обнаружен 1 вид рода: *Zygothuria thomsoni*.

Отряд Synallactida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017 (=Deimatidae Ekman, 1926 + Stichopodidae Haeckel, 1896 + Synallactidae Ludwig, 1894)

Диагноз. Голотурии с 10–20 щупальцами. Спинные амбулакральные выросты обычно в форме папилл. Гонады разделены на две части лежащих на одной из сторон медиодорсального мезентерия. Свободно свисающие ампулы щупалец отсутствуют (Synallactidae и Deimatidae) или имеются (Stichopodidae). Радиальные мускульные ленты одинарные (Synallactidae и Deimatidae) или двойные (Stichopodidae). Каменистый канал прикрепляется к стенке тела или открывается наружу (Synallactidae и Deimatidae) или свободно свешивается в полость тела (Stichopodidae). Окологлоточное известковое кольцо хорошо развито, редуцировано или полностью отсутствует. Спикулы: столики, палочки, S-образные S-образные «тельца», очень редко кнопки.

В дальневосточных морях России обнаружено два семейства: Stichopodidae и Synallactidae.

Определитель семейство отряда Synallactida дальневосточных морей

1. Свободно свисающие ампулы щупалец отсутствуют. Радиальные мускульные ленты одинарные*Stichopodidae*
2. Свободно свисающие ампулы щупалец имеются. Радиальные мускульные ленты разделены на двое *Synallactidae*

Семейство Synallactidae Ludwig, 1894

Диагноз. Голотурии с 10–20 щупальцами. Спинные папиллы обычно имеются. Гонады разделены на две части лежащих в одной из сторон медиодорсального мезентерия. Свободно свисающие ампулы щупалец отсутствуют. Радиальные мускульные ленты одинарные. Каменистый канал прикрепляется к стенке тела и иногда открывается наружу. Окологлоточное известковое кольцо хорошо развито, редуцировано или полностью отсутствует. Спикулы: столики, палочки, иногда С-образные тельца, очень редко кнопки (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречен три рода синалактид: *Bathyplotes*, *Paelopatidess* и *Synallactes*.

Определитель родов семейства Synallactidae дальневосточных морей

1. Тело уплощенное с маргинальной бахромой и брюшной подошвой
 - 1.1. Спикулы 3–4 лучевые палочки с монолитным шпилем или без него, или перфорированные пластинки со шпилем или без*Paelopatidess*
 - 1.2. Спикулы четырехлучевые столики с высоким шпилем, состоящим из четырех столбиков соединенных поперечными балками *Bathyplotes*
2. Тело цилиндрическое, без маргинальной бахромы и брюшной подошвы *Synallactes*

Род Bathyplotes Östergren, 1896

Диагноз. Тело уплощенное, брюшная сторона с подошвой и более или менее заметной бахромой отграничивающей ее от спинной стороны. Рот расположен

вентрально, анус – дорсально. Амбулакральные ножки в мидвентральном радиусе отсутствуют или имеются в небольшом количестве; вентролатеральные радиусы с амбулакральными ножками расположенными в один или более рядов. Щупалец 15–20. Гонады двойные. Спинные папиллы более или менее упорядочены. Спиккулы: четырехлучевые столики с высоким шпилем, состоящим из четырех столбиков соединенных поперечными балками; иногда имеются С-образные спиккулы (Mortensen, 1927; Deichmann, 1930).

Типовой вид – *Bathyploetes natans* (M. Sars, 1868).

В дальневосточных морях России встречен один вид – *B. moseleyi*.

Род *Paelopatidess* Théel, 1886

Диагноз. Тело очень широкое и уплощенное; вентральная сторона преобразована в подошву, отделенную от дорзальной стороны маргинальным кантом. Рот расположен вентрально, анус – дорсально или субдорсально.. Щупалец 15–20, щитовидных или пальчатых. Ампулы щупалец и известковое окологлоточное кольцо отсутствуют. Спиккулы стенки тела: трех- или четырехосевые палочки, гладкие или с шипами; иногда спиккулы отсутствуют. «Чудесная сеть» имеется (Mortensen, 1927; Deichmann, 1930).

Типовой вид – *Paelopatidess confundens* Théel, 1886.

В дальневосточных морях России обнаружен один вид – *Paelopatidess solea*.

Род *Synallactes* Ludwig, 1894

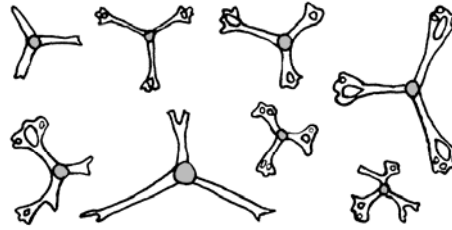
Диагноз. Щупалец 18–20. Ампул щупалец нет. Брюшная сторона уплощена, маргинальная бахрома отсутствует. Папиллы располагаются по радиусам в 1-2 ряда. Гонады парные (Deichmann, 1930).

Типовой вид рода – *Synallactes alexandri* Ludwig, 1894.

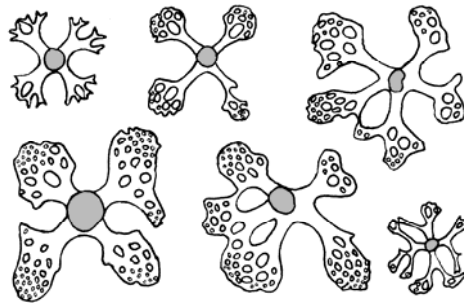
В дальневосточных морях России обнаружено два вида – *S. chuni* и *S. nozawai*.

Определитель видов рода *Synallactes* дальневосточных морей

1. Спиккулы стенки тела и папилл 3-лучевые*S. chuni*



2. Спикулы стенки тела и папилл 4-лучевые (изредка 3-лучевые)*S. nozawai*



Семейство Stichopodidae Haekel, 1896

Диагноз. Голотурии с 18–20 щупальцами. Тело в поперечном сечении тетрагональное или трапециевидное. На спинной стороне располагаются большие папиллы. Свободно свешивающиеся ампулы щупалец имеются. У большинства Stichopodidae каменистый канал свободно свешивается в полость тела. «Чудесная сеть» хорошо развита. Радиальные мускульные ленты разделены на двое. Гонады разделены на две части, каждая состоит из трубочек лежащих на одной из сторон медиодорсального мезентерия. Окологлоточное известковое кольцо хорошо развито. Спикулы: столики, разветвленные палочки,

S-образные и S-образные «тельца» (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России обнаружен один род *Apostichopus* и один вид *Apostichopus japonicus*.

Род *Apostichopus* Liao, 1980

Диагноз. Крупные голотурии с папиллами на дорзальной стороне. Спикулы: столики, перфорированные пластинки, палочки и др. (Liao, 1980).

Типовой вид рода – *Stichopus japonicus* Selenka, 1867.

**Отряд Persiculida Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017
(=Gephyrothuriidae Koehler et Vaney, 1905 + Molpadiodemidae Miller et al.,
2017 + Pseudostichopodidae Miller et al., 2017)**

Диагноз. Голотурии с 15 вилкообразными щупальцами с 2-3 парами выростов (Gephyrothuriidae) или 18-20 щитовидных щупалец. Ампулы щупалец отсутствуют. Интроверт и мускулы-ретракторы отсутствуют. Радиальные мышечные ленты одинарные. Спикулы отсутствуют (Gephyrothuriidae) или иногда палочковидные спикулы встречаются в щупальцах (Molpadiodemidae и Pseudostichopodidae), папиллах и амбулакральных ножках (Pseudostichopodidae).

Определитель семейств отряда Persiculida дальневосточных морей

1. Щупалец 15 **Gephyrothuriidae**
2. Щупалец 18-20.
 - 2.1. В щупальцах встречаются разветвленные палочковидные спикулы
..... **Molpadiodemidae**
 - 2.2. В щупальцах встречаются не разветвленные палочковидные спикулы
..... **Pseudostichopodidae**

В дальневосточных морях России встречаются виды семейств Gephyrothuriidae, Molpadiodemidae и Pseudostichopodidae.

Семейство Gephyrothuriidae Koehler et Vaney, 1905

Диагноз. Голотурии с 15 вилкообразными щупальцами с 2-3 парами выростов, верхняя пара выростов крупнее. Тело вытянуто, цилиндрическое. Амбулакральные ножки редуцированы и видоизменены в вытянутые нитевидные папиллы с ампулами встречающимися вдоль дорсальных интеррадиусов (род *Gephyrothuria*), или маленькие папиллы лежащие вдоль дорсальных и латероventральных интеррадиусов (род *Hadalothuria*). Ампул щупалец нет. Водные легкие имеют вид двух неразветвленных трубочек. Радиальные мышечные ленты одинарные. Известковое окологлоточное кольцо

простое, выросты на сегментах отсутствуют, радиальные сегменты в передней части имеют желоб для прохождения нервов. Спиккулы отсутствуют (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречены рода *Gephyrothuria* и *Hadalothuria*.

Определитель родов семейства Gephyrothuriidae дальневосточных морей

1. Амбулакральные ножки редуцированы и видоизменены в вытянутые нитевидные папиллы с ампулами встречающимися вдоль дорсальных интеррадиусов *Gephyrothuria*
2. Амбулакральные ножки видоизменены в маленькие папиллы лежащие вдоль дорсальных и латероventральных интеррадиусов *Hadalothuria*

Род *Gephyrothuria* Koehler et Vaney, 1905

Диагноз. Амбулакральные ножки редуцированы и видоизменены в вытянутые нитевидные папиллы с ампулами, встречающимися вдоль дорсальных интеррадиусов.

Типовой вид рода – *Gephyrothuria alcocki* Koehler et Vaney, 1905.

В дальневосточных морях России встречается вид *Gephyrothuria* sp. Mironov et al., 2019c.

Род *Hadalothuria* Hansen, 1956

Диагноз. Гефиротурииды без бичевидных папилл, но с множеством рудиментарных папилл вдоль дорсальных и вентролатеральных амбулакров. Рот расположен субвентрально (Hansen, 1956).

Типовой вид рода – *Hadalothuria wolffi* Hansen, 1956.

В дальневосточных морях России встречается вид *Hadalothuria* sp. Mironov et al., 2019c.

Семейство Molpadiodemidae Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017

Диагноз. Тело цилиндрическое с закругленными терминальными концами; поверхность тела покрыта маленькими амбулакральными ножками; ампулы

щупалец и мышцы-ретракторы отсутствуют. Щупалец 18-20, щитовидные. Продольные мускульные ленты одинарные. Окологлоточное известковое кольцо состоит из 10 сегментов. Спиккулы встречаются только в щупальцах, разветвленные палочки (Miller et al., 2017).

В дальневосточных морях России встречается род *Molpadiodemas*.

Род *Molpadiodemas* (Heding, 1935a)

Диагноз. Щупалец 20. Продольные мышцы одинарные. Каменистый канал рудиментарный, прикрепляется к дорсальному мезентерию между гонодуктом и пищеводом. Ампулы щупалец отсутствуют. Водные легкие с одним выходом в клоаку. Хвостовой придаток отсутствует. Поверхность тела, особенно по направлению к концам, покрыта маленькими сократимыми папиллами (Heding, 1935a)/

Типовой вид рода – *Molpadiodemas acaudum* Heding, 1935a, младший синоним *Pseudostichopus atlanticus* Perrier, 1898, соответственно O’Loughlin, 2002.

В дальневосточных морях России встречаются виды: *Molpadiodemas* sp. A Mironov et al., 2019c; *Molpadiodemas* sp. B Mironov et al., 2019c и *Molpadiodemas* sp. C Mironov et al., 2019c.

Семейство Pseudostichopodidae Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017

Диагноз. Тело цилиндрическое с закругленными терминальными концами; большие амбулакральные ножки или папиллы расположены вдоль пары радиусов; ампулы щупалец и мышцы-ретракторы отсутствуют; имеется 18-20 щитовидных щупалец. Продольные мышцы одинарные, плоские. Окологлоточное известковое кольцо из 10 толстых сегментов, радиальные сегменты спереди имеют отверстие или желоб и две пары задних зубцов или выступов, интеррадиальные сегменты расположены ниже, чем радиальные и имеют один большой передний зубец и сглаженную вогнутую заднюю поверхность; спиккулы иногда встречаются в папиллах и амбулакральных

ножках, зачастую не разветвленные палочки встречаются в щупальцах; поверхность тела иногда заселена эпибионтами или покрыта твердыми обломками (например, спикулами губок и фораминифер) (Miller et al., 2017).

В дальневосточных морях России встречается род *Pseudostichopus*.

Род *Pseudostichopus* Théel, 1886

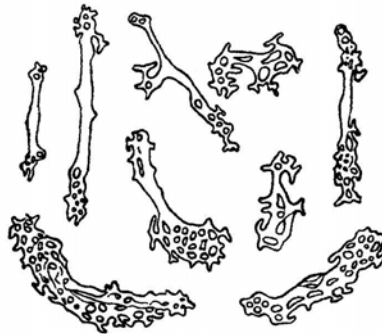
Диагноз. Рот расположен субтерминально. Щупалец 16–20. Спикулы встречаются редко или отсутствуют (Mortensen, 1925). Амбулакральные ножки и папиллы расположены попарно вдоль радиусов. Канальцы гонад не разветвленные. В амбулакральных ножках, папиллах и щупальцах иногда встречаются спикулы (O’Loughlin, Ahearn, 2005).

Типовой вид рода – *Pseudostichopus mollis* Théel, 1886 (subsequent designation by Fisher, 1907).

В дальневосточных морях России обнаружено три вида – *P. mollis*, *P. papillatus* и *P. profundus*.

Определитель видов рода *Pseudostichopus* дальневосточных морей

1. В амбулакральных ножках имеются изогнутые сетчатообразные узкие пластинки *P. profundus*



2. Сетчатообразных пластинок в ножках нет.

- 2.1. Тело с двойной серией папилл расположенных по радиусам; спикулы встречаются в папиллах *P. papillatus*
- 2.2. Папиллы на радиусах отсутствуют; спикулы встречаются в амбулакральных ножках и области ануса *P. mollis*

Отряд *Dendrochirotida* Grube, 1840

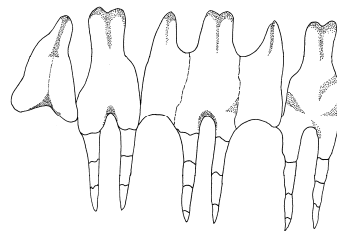
[nom. transl. Pawson et Fell, 1965 (ex. *Dendrochiroten* Grube, 1840)]

Диагноз. Щупалец 10–30, древовидные. У псолид тело покрыто пластинками плотно прилегающими друг к другу. Интроверт и мускулы-ретракторы имеются. Два первичных щупальца соединены с мидвентральным радиальным сосудом, еще два – с левым дорсальным и один – с правым дорсальным сосудами (рис. 4.3, Б). Спикулы: столики, перфорированные пластинки, корзинки, чашечки, палочки и т.д. (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречаются представители шести семейств: *Sclerodactylidae*, *Thyonidae*, *Cucumariidae*, *Psolidae*, *Ypsilothuriidae* и *Thyonidiidae*.

Определитель семейств (подсемейств) отряда *Dendrochirotida* дальневосточных морей

1. Тело с дорзальной стороны покрыто чешуями, брюшная сторона уплощена в подошву Сем. *Psolidae*
2. Подошва отсутствует, а если имеется (род *Echinopsolus*), то тело не покрыто чешуями.
 - 2.1. Поверхность тела покрыта чешуеобразно налегающими пластинками Сем. *Ypsilothuriidae*
 - 2.2. Поверхность тела не покрыта чешуеобразно налегающими пластинками.
 - 2.2.1. Сегменты окологлоточного кольца высокие, радиальные сегменты с раздвоенными выростами, обычно разделенных на 3–4 больших кусочка Сем. *Sclerodactylidae*



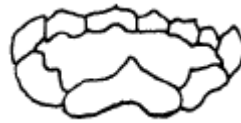
2.2.2. Известковое околوجلочное кольцо обычно очень высокое, трубчатое, мозаичное; выросты радиальных сегментов очень длинные, раздвоенные и состоят из множества кусочков.....Сем. **Thyonidae**



2.2.2.1. Щупалец 10 Подсем. **Thyoninae**

2.2.2.2. Щупалец 15–20 Подсем. **Semperiellinae**

2.2.3. Известковое околوجلочное кольцо простое, низкое, задние выросты отсутствуют.



2.2.3.1. Щупалец более 10 Сем. **Thyonidiinae**

2.2.3.2. Щупалец 8–10.

2.2.3.2.1. Спикулы – корзинки и пластинки
..... Подсем. **Colochirinae**

2.2.3.2.2. Спикулы – пластинки, корзинки отсутствуют
..... Подсем. **Cucumariinae**

Семейство **Sclerodactylidae Panning, 1949, sensu Smirnov, 2012**

Диагноз. 10 щупалец. Сегменты околوجلочного кольца высокие; радиальные сегменты с раздвоенными выростами, обычно разделенных на 3–4 крупных фрагмента. Спикулы: столики с двумя или четырьмя столбиками, перфорированные пластинки, корзиночки (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Sclerodactyla* Ayres, 1851.

В дальневосточных морях России встречены виды родов *Eupentacta* и *Havelockia*.

Определитель родов семейства Sclerodactylidae дальневосточных морей

1. Спиккулы стенки тела – овалы, перфорированные пластинки, корзиночки *Eupentacta*
2. Спиккулы стенки тела – столики с четырьмя крупными центральными отверстиями и четырьмя меньшими на периферии; шпиль с двумя столбиками *Havelockia*

Род *Eupentacta* Deichmann, 1938a

Диагноз. Щупалец 10, 2 брюшных меньших размеров. Известковое окологлоточное кольцо с короткими раздвоенными выростами, цельными или дефрагментированными. Спиккулы – кнопки, перфорированные пластинки, корзинки или сетчатые тельца (Deichmann, 1938a; Panning, 1949).

Типовой вид – *Cucumaria quinquesemita* Selenka, 1867.

В дальневосточных морях России обнаружены *E. fraudatrix* и *E. pseudoquinquesemita*.

Определитель видов рода *Eupentacta* дальневосточных морей

1. Спиккулы – «корзинки», пластинки с 4 отверстиями и перекладиной в виде чемоданной ручки или без, большие утолщённые пластинки с крупными бугорками и маленькими отверстиями *E. fraudatrix*
2. Спиккулы стенки тела – несимметричные кнопки во внутреннем слое и тонкие корзинки во внешнем слое *E. pseudoquinquesemita*

Род *Havelockia* Pearson, 1903

Диагноз. Известковое окологлоточное кольцо низкое, задние раздвоенные выросты радиальных сегментов дефрагментированы. Спиккулы стенки тела – столики с четырьмя большими центральными отверстиями и четырьмя меньшими на периферии, шпиль с двумя столбиками, соединёнными на вершине и заканчивающиеся несколькими зубцами (Pearson 1903: 197; Panning 1949: 466; Thandar, 1989: 292):

Типовой вид – *Havelockia herdmani* Pearson, 1903.

В дальневосточных морях России обнаружен вид *H. obunsa*.

Семейство Thyonidae Panning, 1949, sensu Smirnov, 2012

Диагноз. Щупалец 10–20. Сегменты известкового окологлоточного кольца высокие. Известковое окологлоточное кольцо часто трубчатое, мозаичное; раздвоенные выросты радиальных сегментов длинные. Радиальные сегменты дефрагментированы. Спиккулы: столики с двумя или четырьмя столбиками и/или перфорированные пластинки, изредка присутствуют корзинки (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Thyone* Oken, 1815.

В дальневосточных морях России найдены виды подсемейств Thyoninae и Semperiellinae.

Подсемейство Thyoninae Panning, 1949

Диагноз. Щупалец 10, два вентральных меньших размеров. Амбулакральные ножки обычно разбросаны по всей поверхности тела. Спиккулы: столики с двумя или четырьмя столбиками и/или перфорированные пластинки, изредка имеются чашечки (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречены виды трех родов – *Allothyone*, *Pentamera* и *Thyone*.

Определитель родов подсемейства Thyoninae дальневосточных морей

1. Спиккулы стенки тела – столики с 4 столбиками *Allothyone*
2. Спиккулы стенки тела – столики с 2 столбиками.
 - 2.1. Амбулакральные ножки расположены только по амбулакрам *Pentamera*
 - 2.2. Амбулакральные ножки разбросаны по всему телу *Thyone*

Род *Allothyone* Panning, 1949

Диагноз. Щупалец 10. Известковое окологлоточное кольцо с длинными раздвоенными выростами. Спиккулы стенки тела – столики с 4 столбиками (Panning, 1949).

Типовой вид – *Thyone multipes* Augustin, 1908b.

В дальневосточных морях России обнаружен один вид – *Allothyone longicauda*.

Род *Pentamera* Ayres, 1852

Диагноз. Щупалец 10. Амбулакральные ножки длинные, расположены только по радиусам. Известковое окологлоточное кольцо с длинными раздвоенными выростами. Спиккулы стенки тела – столики с двумя столбиками (Deichmann, 1938b; Panning, 1949; Cherbonnier, 1951).

Типовой вид – *Pentamera pulcherrima* Ayres, 1852.

В дальневосточных морях России встречен вид *Pentamera calcigera*.

Род *Thyone* Jaeger, 1833 accepted as *Thyone* Oken, 1815

Диагноз. Амбулакральные ножки разбросаны по всему телу. Щупалец 10, два вентральных меньших размеров. Известковое окологлоточное кольцо трубчатое; радиальные пластинки с длинными парными задними выростами, состоящими из отдельных кусочков. Спиккулы стенки тела – столики с двумя столбиками (Deichman, 1948; Panning, 1949; Pawson, Miller, 1981).

Типовой вид – *Holothuria fusus* O.F. Müller, 1776 (by original designation Jaeger, 1833).

В дальневосточных морях России обнаружен один вид – *T. bicornis*.

Подсемейство *Semperiellinae* Heding et Panning, 1954

Диагноз. 15–20 щупалец. Спиккулы: столики с двумя или четырьмя столбиками (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Semperiella* Heding & Panning, 1954.

В дальневосточных морях России найден род *Phyrella*.

Род *Phyrella* Heding et Panning, 1954

Диагноз. Щупалец 14–20. Спиккулы: столики с четырьмя столбиками и низким шпилем обычно с короткими шипиками на вершине; иногда присутствуют перфорированные пластинки (Liao, A.M. Clark, 1995).

Типовой вид – *Phyllophorus trapezus* H.L. Clark, 1932.

В дальневосточных морях России встречен один вид – *Phyrella fragilis*.

Семейство Cucumariidae Ludwig, 1894

Диагноз. Щупалец 10. Известковое окологлоточное кольцо низкое, без задних выростов, или средней высоты с короткими цельными выростами. Спиккулы: перфорированные пластинки, иногда корзинки (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Cucumaria* de Blainville, 1830.

Подсемейство Cucumariinae Ludwig, 1894, sensu Panning, 1949

Диагноз. Спиккулы – перфорированные пластинки (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России обнаружены представители родов *Apseudocnus*, *Cucumaria*, *Echinopsolus*, *Pseudocnus*, *Staurocucumis*, *Stereoderma*.

Примечания. Род *Echinopsolus* ранее относился к семейству Psolidae, теперь он входит в семейство Cucumariidae (Bohn, Heß, 2014).

Определитель родов подсемейства Cucumariinae дальневосточных морей

1. Брюшная сторона преобразована в подошву *Echinopsolus*
2. Брюшная сторона не преобразована в подошву.
 - 2.1. Спиккулы стенки тела – глобулы и и перфорированные пластинки
.....*Apseudocnus*
 - 2.2. Спиккулы стенки тела – тонкие перфорированные пластинки
.....*Cucumaria*
 - 2.3. Спиккулы стенки тела – толстые пластинки зауженные на одно из
концов *Pseudocnus*
 - 2.4. Спиккулы стенки тела – чашечки, пластинки с «ручками» и
столикообразные.....*Staurocucumis*
 - 2.5. Спиккулы стенки тела – перфорированные пластинки с кнопками
.....*Stereoderma*

Род *Apseudocnus* Levin, 2006

Диагноз. 10 щупалец. Спиккулы стенки тела – крупные глобулы и пластинки (Левин, 2006).

Род монотипический.

Типовой вид – *Apseudocnus albus* Levin, 2006.

Род *Cucumaria* de Blainville, 1834 emended Panning, 1949

Диагноз. Щупалец 10. Спиккулы стенки тела – тонкие перфорированные пластинки (Panning, 1949).

Типовой вид – *Holothuria frondosa* (Gunner, 1767), обозначен Panning (1949).

В дальневосточных морях России обитает 18 видов кукумарий: *C. anivaensis*, *C. beringiana*, *C. conicospermium*, *C. diligens*, *C. djakonovi*, *C. fallax*, *C. fedotovi*, *C. fusiformis*, *C. insperata*, *C. japonica*, *C. koreaensis*, *C. levini*, *C. miniata*, *C. obscura*, *C. okhotensis*, *C. pusilla*, *C. savelijevae* и *C. vegae*.

Определитель видов рода *Cucumaria* дальневосточных морей

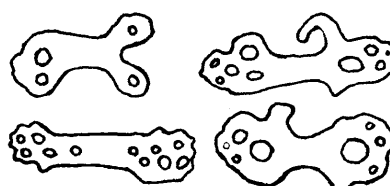
1. Характерные спиккулы стенки тела вытянутые перфорированные пластинки с зубчатым краем, в центральной части несколько крупных удлиненных отверстий, а по краям множество мелких округлых отверстий *C. anivaensis*



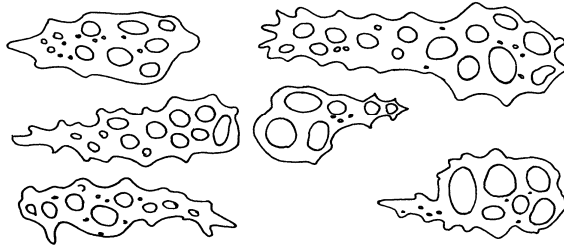
2. Характерные спиккулы стенки тела очкообразные перфорированные пластинки похожие на таковые у *C. vegae*, но в отличие от последней с множеством мелких бугорков на поверхности *C. beringiana*



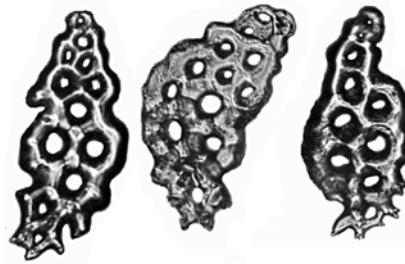
3. Характерные спиккулы стенки тела – удлиненные перфорированные «очкообразные» пластинки без бугорков *C. vegae*



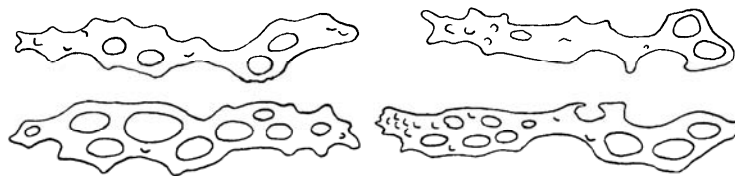
4. Характерные спикулы стенки тела – суженные к одному концу и заканчивающиеся острым шипом (шипами) удлиненные перфорированные пластинки с отверстиями, равномерно распределенными по поверхности (1–3 отверстия в поперечном ряду) *C. conicospermium*



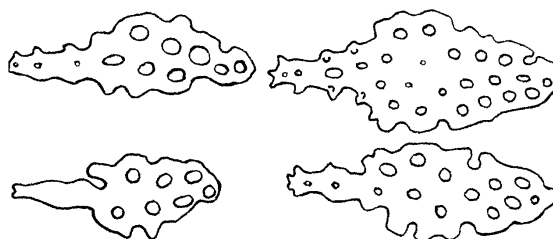
5. Характерные спикулы стенки тела – толстые перфорированные пластинки с 12–13 большими отверстиями. На одном из концов пластинки обычно 2–4 коротких выроста *C. diligens*



6. Характерные спикулы стенки тела – сильно удлинённые перфорированные пластинки с небольшим количеством бугорков и отверстий (1–2 отверстия в поперечном ряду) *C. djakonovi*



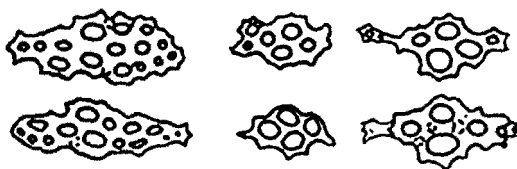
7. Характерные спикулы стенки тела – толстые перфорированные пластинки, на одном конце с резко выраженным узким отростком; отверстия относительно мелкие примерно равного размера. *C. fallax*



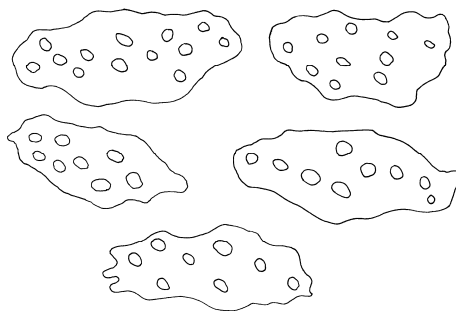
8. В амбулакальных ножках преобладают очень крупные сильно рассеченные звездчатые перфорированные пластинки (до 10 лучей), с многочисленными отверстиями и острыми зубцами по внешнему краю *C. fedotovi*



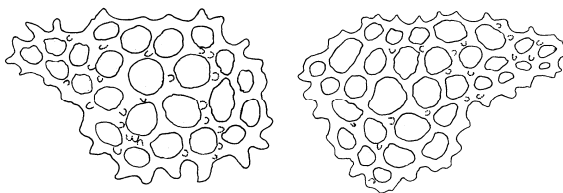
9. Спикулы стенки тела – маленькие вытянутые перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий *C. fusiformis*



10. Спикулы стенки тела – овальные перфорированные пластинки с гладким краем и небольшим количеством (8–12) мелких отверстий. Поверхность пластинок без бугорков *C. insperata*



11. Характерные спикулы стенки тела – зауженные к одному концу крупные перфорированные пластинки с шипастым краем, множеством отверстий и бугорков на поверхности *C. japonica*

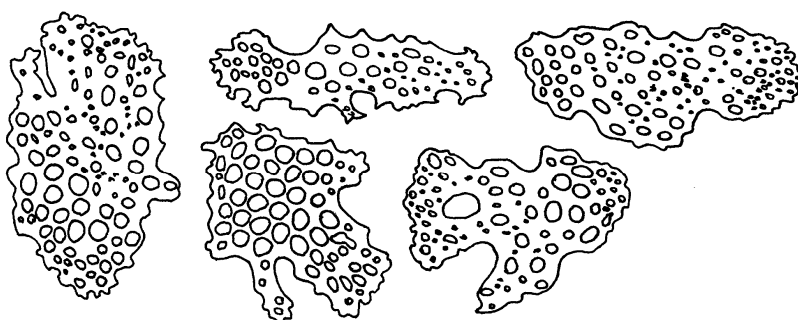


12. Спикулы стенки тела – толстые овалыные перфорированные пластинки с гладким краем и небольшим количеством мелких отверстий, на одном конце пластинки слегка сужены и имеют несколько коротких отростков

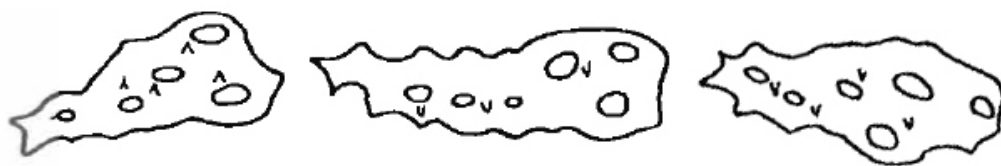
..... *C. koreaensis*



13. Спикулы стенки тела – крупные рассеченные перфорированные пластинки с зазубренным краем.....*C. levini*

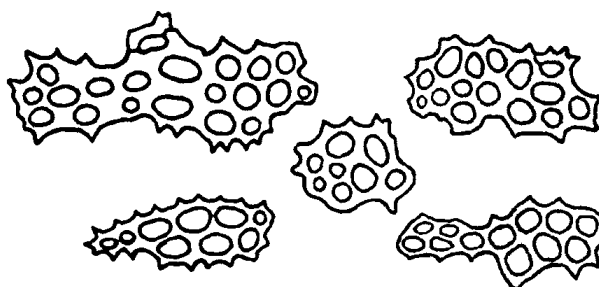


14. Спикулы – овалыные слегка суженные к одному из концов перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий в 1-2 ряда; края пластинок гладкая, за исключение суженного конца иногда несущего один или несколько зубчиков; поверхность иногда покрыта бугорками *C. miniata*

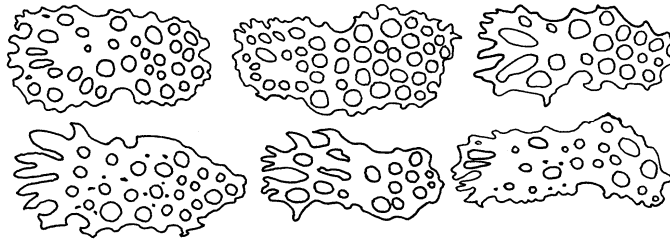


15. Спикулы стенки тела – мелкие удлиненные перфорированные пластинки с зубчатым краем, обычно зауженные к одному из концов, бугорки отсутствуют

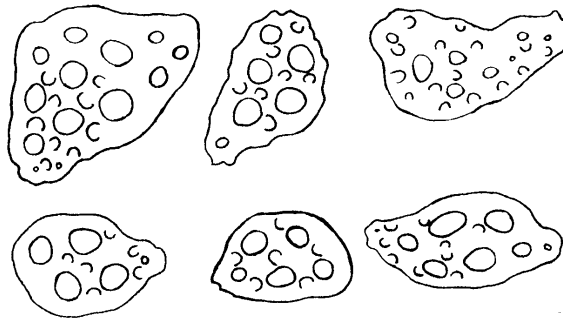
..... *C. obscura*



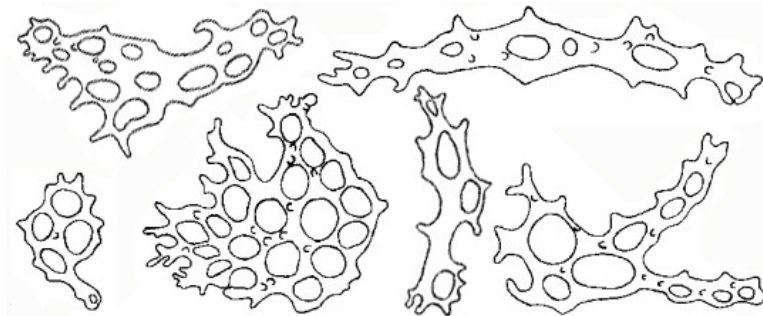
16. Характерные спикулы стенки тела – крупные перфорированные пластинки, с одной стороны которых располагаются круглые отверстия, с другой стороны радиально расходятся «лучи», разделенные вытянутыми отверстиями, иногда открытыми наружу *C. okhotensis*



17. Характерные спикулы стенки тела – овальные перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий (в 1-3 ряда) и бугорков на поверхности *C. pusilla*



18. Характерные спикулы стенки тела – удлиненные или расширенные пластинки с неровным краем и небольшим количеством крупных и мелких отверстий удлиненной, неправильной и округлой формы. Характерной чертой спикул является наличие очень крупных отверстий удлиненной формы, а также длинных сильно разветвленных выступов, зачастую отходящих от края *C. savelijevae*



Род *Echinopsolus* Gutt 1990a

Диагноз. Щупалец 10, два брюшных меньших размеров. Спикулы – одно- или многослойные перфорированные пластинки. Брюшная сторона преобразована в подошву с амбулакральными ножками, расположенными по радиусам (Gutt, 1990a).

Типовой вид – *Echinopsolus acanthocola* Gutt 1990a.

В дальневосточных морях России обнаружено три вида рода *Echinopsolus* – *E. Sanatyanorum*, *E. onekotanensis* и *Echinopsolus* sp.

Определитель видов рода *Echinopsolus* дальневосточных морей

1. Форма тела U-образная, с высокими ротовым и анальным конусами, анальный конус заужен и без амбулакральных ножек *Echinopsolus* sp. Panina et al., 2017
2. Форма тела более или менее уплощенная.
 - 2.1. Спикулы стенки тела – перфорированные пластинки и веретеновидные палочки *E. sanatyanorum*
 - 2.2. Спикулы стенки тела – глобулы и перфорированные пластинки *E. onekotanensis*

Род *Pseudocnus* Panning, 1949

Диагноз. Спикулы стенки тела – толстые пластинки зауженные на одном из концов (Pawson, 1970).

Типовой вид – *Cucumaria dubiosa* Semper, 1868, обозначен Panning (1949).

В дальневосточных морях России обнаружен вид *P. lamperti*.

Род *Staurocucumis* Ekman, 1927

Диагноз. Щупалец 10, равного размера. Известковое окологлоточное кольцо простое, без раздвоенных выростов. Спикулы – «чашечки», пластинки с «рукоятками» и столики (Panning, 1949).

Типовой вид – *Cucumaria liouvillei* Vaney, 1914.

В дальневосточных морях России встречен вид *Staurocucumis abyssorum*.

Род *Stereoderma* Ayres, 1851 emend. Panning, 1949

Диагноз. Щупалец 10. Известковое окологлоточное кольцо простое, без раздвоенных выростов. Спиккулы стенки тела – «кнопки» (Panning, 1949; Rawson, 1964)

Типовой вид – *Stereoderma unisemita* (Stimpson, 1851b).

В дальневосточных морях России найден вид *Stereoderma imbricata*.

Подсемейство *Colochirinae* Panning, 1949

Диагноз. Спиккулы – перфорированные пластинки и корзинки (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Colochirus* Troschel, 1846.

В дальневосточных морях России встречены рода *Leptopentacta* и *Ocnus*.

Определитель родов подсемейства *Colochirinae* дальневосточных морей

1. Известковое окологлоточное кольцо простое, в задней части с раздвоенными выростами *Leptopentacta*
2. Известковое окологлоточное кольцо простое, без раздвоенных выростов *Ocnus*

Род *Leptopentacta* H.L. Clark, 1938

Диагноз. Щупалец 10. Известковое окологлоточное кольцо простое, в задней части с раздвоенными выростами. Спиккулы – чашечки и крупные чешуи (Panning, 1966).

Типовой вид – *Leptopentacta grisea* H.L. Clark, 1938.

В дальневосточных морях России найден вид *Leptopentacta sachalinica*.

Род *Ocnus* Forbes, 1841

Диагноз. Щупалец 10. Известковое окологлоточное кольцо простое, без раздвоенных выростов в задней части. Спиккулы стенки тела – чашечки и перфорированные пластинки (Rawson, 1970).

Типовой вид – *Ocnus brunneus* (Forbes, 1841).

В дальневосточных морях России обнаружен вид *Ocnus glacialis*.

Семейство *Psolidae* Burmeister, 1837

Диагноз. Щупалец 10. Тело с боковой и спинной сторон покрыта чешуями. Брюшная сторона преобразована в подошву. Рот и анус располагаются на дорзальной стороне. Дорзальные амбулакральные ножки редуцированы или отсутствуют. Сегменты окологлоточного известкового кольца без задних выростов. Спикулы: одно- и многослойные пластинки, корзинки и глобулы (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Psolus* Oken, 1815.

В дальневосточных морях России обнаружены представители двух родов: *Psolidium* и *Psolus*.

Определитель родов семейства *Psolidae* дальневосточных морей

1. Амбулакральные ножки на дорзальной стороне отсутствуют, за исключением нескольких ножек в области интроверта и ануса*Psolus*
2. Имеются амбулакральные ножки проходящие через чешуи*Psolidium*

Род *Psolidium* Ludwig, 1887a

Диагноз. Щупалец 10 (12). Дорзальная сторона покрыта чешуями, амбулакральные ножки имеются по всей поверхности. Спикулы подошвы – перфорированные пластинки, кнопочки, изредко чашечки (Deichmann, 1941).

Типовой вид – *Psolidium dorsipes* Ludwig, 1887a.

В дальневосточных морях России обнаружено два вида – *P. djakonovi* и *P. kharlamenkoi*.

Определитель видов рода *Psolidium* дальневосточных морей

1. Расстояние между ртом и анусом 16 чешуй, 14,5 мм. Ротовой и анальный конусы низкие *P. djakonovi*
2. Расстояние между ртом и анусом 6-9 чешуй, 3-19 мм. Ротовой и анальный конусы сильно возвышенны конусами над поверхностью тела, причем у крупных экземпляров анальный конус превышает в два раза ротовой*P. kharlamenkoi*

Род *Psolus* Oken, 1815

Диагноз. Щупалец 10. Амбулакральных ножек на дорзальной стороне нет, за исключением нескольких ножек близ интроверта и ануса. Дорзальная сторона покрыта чешуями. Спикулы подошвы – перфорированные пластинки, иногда глобулы (Mortensen, 1927).

Типовой вид – *Holothuria phantapus* Strussenfelt, 1765, обозначен Oken (1815).

В дальневосточных морях России обнаружены виды: *P. chitonoides*, *P. eximius*, *P. fabricii*, *P. japonicus*, *P. peronii*, *P. phantapus* и *P. squamatus*.

Определитель видов рода *Psolus* дальневосточных морей

1. Тело удлинённое, ротовой и анальный конусы сильно вытянуты вверх. Чешуи плохо заметны и затянуты тонкой «кожицей». Мускулы-ретракторы прикрепляются к стенке тела в интеррадиусах*P. phantapus*

2. Форма тела короткая и широкая, более или менее уплощенная. Ротовой и анальный конусы не сильно вытянуты. Чешуи обычно хорошо заметны. Мускулы-ретракторы прикрепляются к радиальным продольным мышцам.

2.1. Чешуи мелкие и покрыты тонкой «кожицей»*P. peronii*

2.2. Чешуи крупные или очень крупные.

2.2.1. Спикулы – перфорированные пластинки с большими отверстиями*P. squamatus*

2.2.2. Спикулы – глобулы, чашечки, корзиночки.

2.2.2.1. Края чешуй не утолщены; поверхность чешуй покрыта гранулами.

2.2.2.1.1. Чешуйки очень большие. Спикулы подошвы большие округлые или овальные перфорированные пластинки с большими отверстиями; на поверхности есть отростки, соединенные перекладинами. Тело сильно уплощенное *P. japonicus*

2.2.2.1.2. Чешуйки среднего размера. Спикулы подошвы – глобулы и/или корзиночки. Форма тела выпуклая*P. fabricii*

2.2.2.2. Края чешуек заметно утолщены, поверхность чешуй без гранул.

2.2.2.2.1. Между ротовым и анальным отверстиями размещается 5–7 чешуй. Спиккулы – круглые или овальные плоские перфорированные пластинки с бугорками и отростками, соединенные перекладинами.....*P. chitonoides*

2.2.2.2.2. Между ротовым и анальным отверстиями размещается 8–9 чешуй. Спиккулы – чашеобразные перфорированные пластинки*P. eximius*

Семейство *Ypsilothuriidae* Heding, 1942

Диагноз. Щупалец 8–10. Тело покрыто чешуйками. Спиккулы: многослойные перфорированные пластинки с вертикальным выростом или без (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Ypsilothuria* Perrier E., 1886.

В дальневосточных морях России обнаружен род *Ypsilothuria*.

Род *Ypsilothuria* Perrier, 1886

Диагноз. Щупалец 8, 2 из которых на каждой из сторон увеличены. Тело U-образное. Рот и анус расположены на дорзальной стороне. Тело покрыто большими толстыми многослойными чешуями. Каждая чешуя несет длинную иглу в центре или близ него (Heding, 1942; Panning, 1949; Pawson, 1970).

Типовой вид – *Ypsilothuria talismani* Perrier, 1886

В дальневосточных морях России встречается один вид – *Ypsilothuria bitentaculata*.

Семейство *Thyonidiidae* (Heding et Panning, 1954), status Smirnov, 2012

Диагноз. Щупалец 15–25. Спиккулы: столики с 2, 3 или 4 столбиками (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Thyonidium* Düben & Koren, 1846.

В дальневосточных морях России обнаружено два рода – *Ekmania* и *Thyonidium*.

Определитель родов семейства Thyonidiidae дальневосточных морей

1. Щупалец 15. Спикулы стенки тела – столики со шпилем, возвышающимся над центральным отверстием диска*Ekmania*
2. Щупалец 20. Спикулы стенки тела – столики без центрального отверстия *Thyonidium*

Род *Ekmania* Hansen et McKenzie, 1991

Диагноз. Щупалец 15. Спикулы стенки тела столики с четырьмя столбиками. (Hansen, McKenzie, 1991; Madsen, Hansen, 1994).

Типовой вид – *Orcula barthii* Troschel, 1846, обозначен Hansen, McKenzie, 1991.

В дальневосточных морях России обнаружено три вида – *E. barthii*, *E. cylindricus* и *E. diomedae*.

Определитель видов рода *Ekmania* дальневосточных морей

1. Щупалец 12, из которых 8 больших и 4 маленьких*E. cylindricus*
2. Щупалец 15, расположенных двумя кругами: наружным из 10 больших интеррадиальных щупалец и внутренним из 5 маленьких радиальных щупалец.

2.1. Спикулы стенки тела столики с круглым диском. Спикулы интроверта – столики с большим округлым диском с множеством отверстий и низким шпилем*E. barthii*

2.2. Спикулы стенки тела – столики с почти четырехугольным диском. Спикулы интроверта – сложные, овальные перфорированные пластинки, некоторые с выростом в центре*E. diomedae*

Род *Thyonidium* Düben et Koren, 1845

Диагноз. Щупалец 20 – пять пар больших щупалец в наружном круге и пять пар маленьких во внутреннем (10+10). Спикулы стенки тела столики с тремя-четырьмя столбиками. (Hansen, McKenzie, 1991; Madsen, Hansen, 1994).

Типовой вид – *Cucumaria communis* Forbes, 1841 (= *Holothuria drummondii* Thompson, 1840), обозначен Fisher, 1907.

В дальневосточных морях России встречен вид *T. kurilensis*.

**Отряд *Molpadida* Miller, Kerr, Paulay, Reich, Wilson, Carvajal et Rouse, 2017
(= *Molpadiida* Haeckel, 1896 [nomen transl. Pawson, 1982 (ex. *Molpadonia*
Haeckel, 1896)])**

Диагноз. Щупалец 10–15, пальчатые или простые. Тело с удлинённой задней частью или с хвостиком. Амбулакральных ножек нет. Анус, как правило, окружен пятью анальными папиллами. Два первичных щупальца соединяются с медиовентральным радиальным каналом, два – с левым дорсальным каналом и одно – с правым дорсальным каналом (рис. 4.3, Б). Интроверт и мускулы-ретракторы отсутствуют. Спикулы: столики, веретеновидные и ракетковидные пластинки, чашечки (Smirnov, 2012).

В дальневосточных морях России встречены виды семейств *Molpadiidae*, *Caudinidae* и *Euryrgidae*.

Определитель семейств отряда *Molpadida* дальневосточных морей

1. Щупальцами с 1–3 парами латеральных пальцев и терминальным пальцем; или с простыми щупальцами. Свободно свешивающиеся ампулы щупалец обычно хорошо развиты. Каменистый канал открывается наружу. Радиальные мускульные ленты парные или, обычно, одинарные. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца с задними выростами и обычно с отверстием или желобом для прохождения радиальных нервов. Спикулы: столики со шпилем из трех слившихся столбиков, иногда видоизмененные в мольпадиидные якорьки, пластинки, ракетковидные и веретеновидные пластинки. У большинства видов имеются фосфатные тельца***Molpadiidae***
2. Щупальца с 1 или 2 парами латеральных пальцев без терминального пальца, или с простыми щупальцами. Свободно свешивающиеся ампулы щупалец обычно хорошо развиты. Каменистый канал открывается в полость тела. Радиальные мускульные ленты разделены на двое. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца с задними выростами, без отверстия для прохождения нервов. Спикулы: столики со шпилем, состоящим из четырех столбиков, чашечки и пластинки ***Caudinidae***

3. Щупальца простые, без терминального пальца. Ампулы щупалец не развиты. Каменистый канал заканчивается в стенке тела. Радиальные мускульные ленты одинарные. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца с рудиментированными задними выростами и отверстиями для прохождения нервов. Спикулы: столики с четырехугольным диском и шпилем, состоящим из трех столбиков покрытых шипами **Eupyrgidae**

Семейство Molpadiidae J. Müller, 1850

Диагноз. Мольпадиииды с 13–15 щупальцами с 1–3 парами латеральных пальцев и терминальным пальцем; или с простыми щупальцами. Задняя часть тела с коротким узким четко выделяющимся хвостиком. Свободно свешивающиеся ампулы щупалец обычно хорошо развиты. Каменистый канал открывается наружу. Радиальные мускульные ленты парные или, обычно, одинарные. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца с задними выростами и обычно с отверстием или желобом для прохождения радиальных нервов. Спикулы: столики со шпилем из трех слившихся столбиков, иногда видоизмененные в мольпадииидные якорьки, пластинки, ракетковидные и веретеновидные пластинки. У большинства видов имеются желтые, коричневые или красные фосфатные тельца, число которых уменьшается с возрастом (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Molpadia* Cuvier, 1817.

В дальневосточных морях России встречен два рода – *Cherbonniera* и *Molpadia*.

Род *Cherbonniera* Sibuet, 1974

Диагноз. Животные довольно маленькие по размеру: длиной 2-6 мм и диаметром 1-3 мм. Щупалец 13, простых, булавовидных, без латеральных пальцев. Ампулы щупалец отсутствуют, так же как и гидропорический канал. Присутствует один Полиев пузырь. Радиальные мышцы нитевидные, неразделенные. Псевдопапиллы присутствуют в среднем и средне-вентральном радиусах. Спикулы стенки тела – столики с тремя скобами в основании; со

шпилем из трех столбиков соединенных у основания и оканчивающихся тремя расходящимися острями. Известковые анальные диски имеются. Известковое окологлоточное кольцо с основанием в форме крыльев, глубокой вырезкой снизу и узким заостренным выступом спереди (Sibuet, 1974).

Типовой вид – *Cherbonniera utriculus* Sibuet, 1974.

В дальневосточных морях России обнаружен вид *Cherbonniera utriculus*.

Род *Molpadia* Risso, 1826

Диагноз. Щупальца пальчатые с одним терминальным пальцем и с 1–3 парами латеральных; хвостик обычно хорошо выражен; спикулы – производные от трехлучевых столиков, модифицированные якоря, веретеновидные палочки или перфорированные пластинки; фосфатные тельца обычно имеются (Pawson, Liao, 1992).

Типовой вид – *Molpadia musculus* Risso, 1826.

В дальневосточных морях России обнаружены виды *Molpadia* cf. *granulata* (Ludwig, 1893c); *M. musculus* Risso, 1826; *M. orientalis* (Saveljeva, 1933); *M. roretzi* (von Marenzeller, 1877) и *Molpadia* sp. A Mironov et al., 2019c.

Определитель видов рода *Molpadia* дальневосточных морей России

1. Фосфатные тельца имеются

1.1. Спикулы стенки тела – столики, диск которых обычно с тремя крупными петлями в середине и с большим числом мелких на периферии (ветвление очень обильное); в центре диска довольно высокий шпиль из трех столбиков соединенных поперечными балками. Якорьки и розетки отсутствуют

..... *M. orientalis*

1.2. В стенке тела преобладают тельца в виде столиков, диск которых с ветвящимися изогнутыми отростками, часто смыкающимися на периферии; в центре диска высокий шпиль из столбиков соединенных поперечными балками. Якорьки и розетки имеются *M. roretzi*

1.3. Спиккулы стенки тела – столики с монолитным шпилем и 3–6 отверстиями в диске; веретеновидные пластинки или палочки, широкие или узкие, с разным количеством отверстий, часто с рудиментарным шпилем. Якорьки и розетки, как правило, имеются, но могут быть редуцированы
 *M. musculus*

2. Фосфатные тельца отсутствуют

2.1. Диск столиков обычно менее 180 μm в диаметре с 3–10 отверстиями (обычно более 4) и шпилем из 3 столбиков (реже двух). Спиккулы хвоста – вытянутые палочковидные с 4–7 отверстиями в центре и шпилем обычно из 3 столбиков..... *Molpadia sp. A*

2.2. Диск столиков от овального до слегка угловатого диаметром от 200 до 250 μm с отверстиями до 8 и шпилем из 3 столбиков. Спиккулы хвоста – веретеновидные столики с 4–5 (до 8) отверстиями в центре
 *Molpadia cf. granulata*

Семейство Caudinidae Heding, 1931a

Диагноз. Щупалец 10 или 15, без терминального пальца и с 1 или 2 парами латеральных пальцев, или с простыми щупальцами. Тело обычно заканчивается сильно вытянутым или коротким не выделяющимся хвостиком, иногда хвостик не явный (род *Acaudina*). Свободно свеивающиеся ампулы щупалец обычно хорошо развиты. Каменистый канал открывается в полость тела. Радиальные мускульные ленты разделены надвое. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца с задними выростами, без отверстия для прохождения нервов. Спиккулы: столики со шпилем, состоящим из четырех столбиков, чашечки и пластинки (Smirnov, 2012).

Типовой род – *Caudina* Stimpson, 1853.

В дальневосточных морях России встречен один род – *Paracaudina*.

Род *Paracaudina* Heding, 1932

Диагноз. Щупалец 15, каждое с 2 парами пальцев. Хвост обычно длинный и тонкий. Спиккулы: чашечки, или перфорированные пластинки, или

несимметричные палочки. Фосфатные тельца отсутствуют, но у некоторых особей имеются красноватые или коричневатые пигменты (Pawson, Liao, 1992).

Типовой вид – *Molpadia chilensis* J. Müller 1850.

В дальневосточных морях России встречен один вид – *Paracaudina chilensis*.

Семейство Euryrgidae Semper, 1868

Диагноз. Мольпадииды с 15 простыми щупальцами без терминального пальца. Тело бочковидное, хвостик короткий, не четко выделяющийся. Радиальные сегменты окологлоточного известкового кольца с рудиментированными задними выростами и отверстиями для прохождения нервов. Спиккулы: столики с четырехугольным диском и шпилем, состоящим из трех столбиков покрытых шипами. Семейство включает один род *Euryrgus* Lütken, 1857 он же является типовым для семейства (Smirnov, 2012).

Род *Euryrgus* Lütken, 1857

Диагноз. Как у семейства.

Типовой вид – *Euryrgus scaber* Lütken, 1857.

В дальневосточных морях России встречен один вид – *Euryrgus pacificus*.

ГЛАВА 5. ОПИСАНИЕ ВИДОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ГОЛОТУРИЙ

Анализ литературы и собственных данных показал, что в дальневосточных морях России обитает 113 видов голотурий, относящихся к семи отрядам, 21 семейству и 54 родам.

Myriotrochus longissimus Belyaev, 1970

Myriotrochus longissimus Беляев, 1970: 471–474, рис. 6, 7, 14, 15 табл. II, рис. 3, 4; Беляев, Миронов, 1977: 168–169, рис. 4; 1982: 105, рис. 15; Панина, 2013: 48; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 89; Mironov et al., 2019с: fig. 7.

Описание. Тело длинное червеобразное. Длина наиболее крупных задних концов до 80–85 мм, судя по чему общая длина тела может достигать, по крайней мере, 9 см.

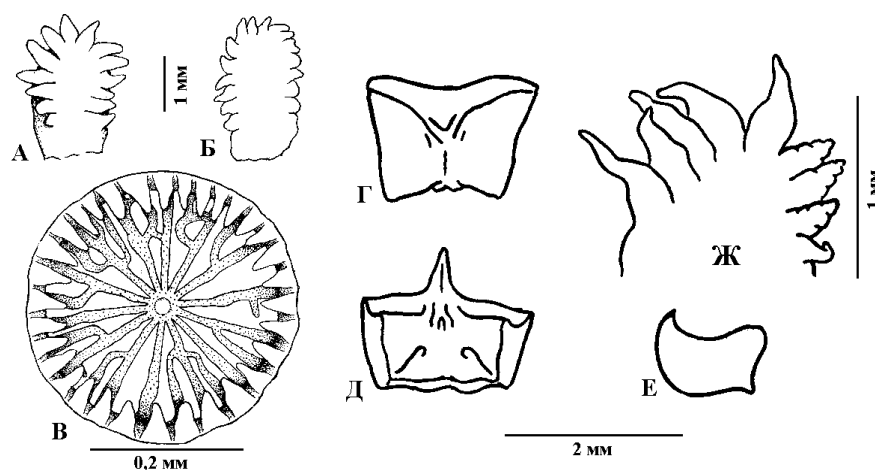


Рис. 5.1. *Myriotrochus longissimus* (А–В – по: Беляев, 1970, Г–Ж – по: Беляев, Миронов, 1977). А, Б, Ж – щупалеца; В – одно из наиболее крупных колес заднего конца тела с многочисленными аномалиями в строении спиц; Г–Е – сегмент окологлоточного кольца: вид с передней стороны (Г), с внутренней стороны (Д) и боковая (сочленовная) поверхность (Е)

Щупалец 12. Форма щупалец у *M. longissimus* очень изменчива (рис. 5.1, А, Б, Ж) – от коротких складчатых выпячиваний с неупорядоченно расположенными на них рудиментарными отростками в количестве 10–16 до довольно крупных щупалец с 5–6 парами длинных отростков.

Сегменты окологлоточного кольца (рис. 5.1, Г–Е) имеют низкий зубец (на радиальном сегменте его высота не превышает высоту сегмента), выступающий округлый передний угол и хорошо выраженные боковые желобки, завершающиеся вверху круглым углублением.

Известковые тельца стенки тела в виде колес двух типов. На переднем конце тела в стенке тела, окружающей известковое кольцо, и непосредственно позади него располагаются колеса, обычно имеющие правильное строение и диаметр 130–220 мкм. На остальной поверхности тела колеса значительно крупнее, диаметр 250–350 мкм. Для колес этого типа очень характерны часто встречающиеся аномалии в строении спиц (рис. 5.1, В).

Распространение. Курило-Камчатский желоб (6475–7300 м); Японский, Филиппинский и Палау желоба, Северо-Восточный Тихоокеанский бассейн, встречен на глубинах от 5422 до 7370 м.

Myriotrochus mitsukurii Ohshima, 1915

Myriotrochus mitsukurii Ohshima, 1915: 287–288, pl. 11, fig. 36; Савельева, 1933: 51. рис. 15; 1941: 90–91, рис. 16; Дьяконов, 1938: 486; 1949: 79; Поганкин, 1952: 183; Дьяконов и др., 1958: 379; Беляев, 1970: 462, рис. 14–15; Беляев, Миронов, 1982: 100–101, рис. 12, 15, табл. 1–2, 9, табл. III, 2–5; Смирнов, 1984: 532–537, рис. 129, 130; Панина, 2013: 48; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 89; Смирнов, 2013: 197; Степанов и др., 2015б: 76; Mironov et al., 2019a: 353, fig. 7A.

Описание. Тело цилиндрическое, до 35 мм длиной и 8 мм в диаметре. Щупалец 12, короткие, имеющих до 8 пар маленьких пальцев, на кончиках пальцев – темное пятнышко.

Окологлоточное известковое кольцо состоит из 10 сегментов. У сегментов кольца (рис. 5.2, а–в) ширина примерно равна высоте (без зубца); наружная сторона не резко отграничена от задней, переходя в нее плавным закруглением; отверстие радиального канала расположено в теле сегмента; высота зубца

примерно равна высоте тела сегмента или немного меньше ее. Два сегмента имеют по 2 зубца.

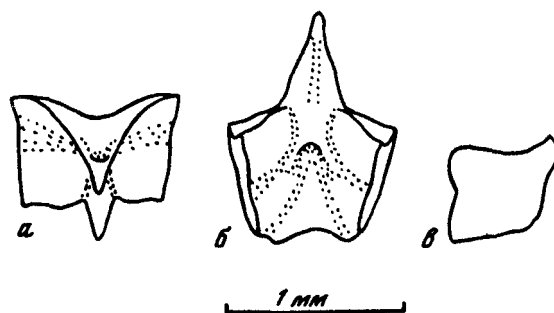


Рис. 5.2. *Myriotrochus mitsukurii* (Беляев, Миронов, 1982). Радиальный сегмент кольца: а – вид с внутренней; б – с передней стороны, в – сочленовная поверхность

Спикулы стенки тела: крупные колеса диаметром 176–365 мкм, число спиц – 11–21, число внутренних зубцов – 21–35; маленькие колеса диаметром 81–162 мкм, число спиц – 13–16, число внутренних зубцов – 22–25; наружных зубцов нет. Спикулы щупалец (рис. 5.3): колеса диаметром 55–20 мкм, число спиц – 8–21, число внутренних зубцов – 0–23, число наружных зубцов – 0–33.

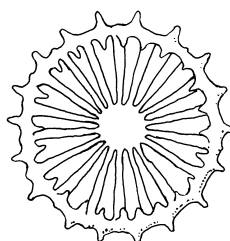


Рис. 5.3. Спикула щупалец *Myriotrochus mitsukurii* (Ohshima, 1915)

Географическое распространение. Вид обнаружен в Охотском (в восточной части у юго-западного берега Камчатки) и Японском (заливы Петра Великого и Сяуху, побережье Хоккайдо) морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, обитает на глубинах от 67 до 3299 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид, грунт – ил, песок, песок с илом, предпочитает ил (оС-ПИ).

Температура и соленость. В заливе Петра Великого встречен при температуре от $-1,36^{\circ}\text{C}$ до $+8,36^{\circ}\text{C}$ (оптимум в тех же пределах), в заливе

Сяуху найден при положительной температуре – 2,2–2,7 °С. Соленость – 33,57–34,11 ‰, оптимум 33,57–34,11 ‰.

Биоценотические отношения. В 2017 году было описано 2 новых вида паразитических копепод *Pseudobrychiopontius brevicaudus* gen. et sp. n. (Brychiopontiidae) и *Honshia lobata* gen. et sp. n. (Nanaspididae), обнаруженных в целоме голотурии *Myriotrochus mitsukurii* (Авдеев, 2017).

***Myriotrochus rinkii* Steenstrup, 1851**

Myriotrochus rinkii Steenstrup, 1851: 55, pl. III, figs. 7–10; Lütken, 1857: 21, 22; Selenka, 1867: 367; Théel, 1877a: 2: pl. I; Danielssen, Koren, 1880: 107–110, pl. 3, fig. 4; 1882: 28–31, pl. V, fig. 1; Ludwig, 1883: 158; 1886: 280; 1900: 166–167; Murdoch, 1885: 158; Kalischewskij, 1907: 9 (part.); H.L. Clark, 1907: 30, 128, pl. VIII, figs. 21–22; Ohshima, 1914: 481; 1915: 287; A.H. Clark, 1920: 5с; Дьяконов, 1926: 100; 1933: 159, рис. 84, А; 1949: 78–79, рис. 129; 1952б: 309; Шорыгин, 1928: 68–69, рис. 37; 1948: 495, табл. СХХIII, рис. 10; Grieg, 1928: 13; Heding, 1931b: 694; 1935a: 19–22, textfigs III, 1–6, pl. 1, figs. 4–7, pl. 2, figs. 1–4, 9–12, 23–25, 29–31; 1935b: 63–65; 1936: 29; Савельева, 1933: 51; 1941: 90; 1955: 218, табл. LXIV, рис. 9; Östergren, 1938: 143–145, Taf. II, figs. 1–10; Горбунов, 1946: 47; MacGinitie, 1955: 64, 66, 73, 99, 147; Баранова, 1957: 245–246; 1962б: 352; 1962а: 4; 1977б: 441; Беляев, 1970: 462, 477, 481, 484, рис. 14; Беляев, Миронов, 1982: 84–85, 94–97, рис. 7–8, табл. II, 1, 2; Смирнов, 1984: 518–527, рис. 124–126; Смирнов, Смирнов, 1990: 428–429, рис. 7; Madsen, Hansen, 1994: 120–122, figs. 64F, 81–83: map 33; Smirnov, 1994: 139; Смирнов, 2001, 2001: 122; Экосистемы..., 2009: 184–186, рис. 23; Панина, 2013: 48–49; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 90; Смирнов, 2013: 197; Степанов и др., 2015б: 76–77, рис. 1.

Chiridota brevis Huxley, 1852: 221–222.

Описание. Длина тела до 70 мм (рис. 5.4). Диаметр известкового кольца до 7 мм. Цвет красноватый. Щупалец 12 с 5–7 парами боковых отростков (рис. 6.5, Ж). Колес в щупальцах нет.



Рис. 5.4. *Myriotrochus rinkii* (фиксация в спирте, фото автора)

Элементы кольца (рис. 5.5, А–Е) с острым зубцом, длина которого немного меньше или почти равна высоте самого сегмента; верхний наружный угол сегмента выражен, наружная сторона не отграничена от задней и переходит в нее плавным закруглением; наружная и внутренняя стороны сегментов примерно одинаковой высоты (без зубцов). Отверстие радиального канала расположено в верхней части тела сегмента (ниже основания зубца).

Диаметр колес (рис. 5.6) как у экземпляров из разных местообитаний, так и у отдельных особей может колебаться в очень значительных пределах. Спицы колес чрезвычайно тонкие, число их в среднем больше, чем у всех остальных видов рода – пределы колебаний от 12 до 25, но, как правило, среднее число спиц бывает от 16 до 19. Зубцы имеют форму равнобедренного треугольника с острым вершинным углом, отделены друг от друга на всем протяжении, вплоть до своего основания на наружном крае обода; число зубцов всегда менее чем вдвое превышает число спиц, чаще всего их примерно в полтора раза больше, чем спиц, соотношение числа спиц к числу зубцов (%) обычно колеблется от 60 до 80, крайние значения от 55 до 100 и даже 105 (известны единичные случаи, когда число зубцов было меньше числа спиц). Ступица колеса очень маленькая (меньше, чем у всех других видов рода), ее диаметр чаще всего составляет в среднем 10–13 % диаметра колеса, т.е. диаметр ступицы в 1,5–2 раза меньше длины зубцов, в центре ступицы очень маленький, но хорошо выраженный

бугорок. Обод тонкий, его толщина в среднем 6–8 %, но всегда менее 10 % диаметра колеса.

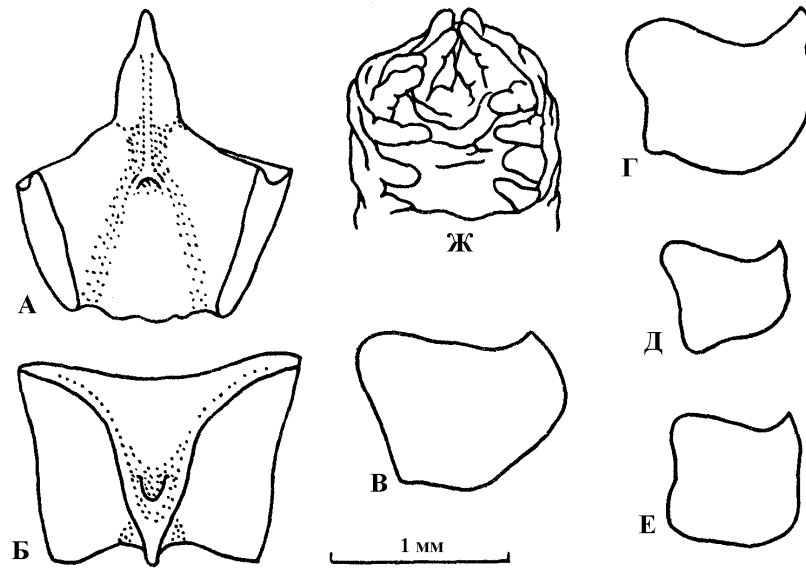


Рис. 5.5. *Myriotrochus rinkii* (А–Ж – по: Беляев, Миронов, 1982, 3 – по: Дьяконов, 1933). Сегменты кольца: А – вид с внутренней Б – с передней стороны, В–Е – сочленовная поверхность; Ж – щупальце



Рис. 5.6. *Myriotrochus rinkii*. Спикула (колесо) (фото автора)

Географическое распространение. Вид встречен во всех российских арктических морях. В дальневосточном регионе обитает в Беринговом и Охотском морях и близ юго-восточного побережья Камчатки.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречается на глубинах от 2 до 790 м, предпочитает глубины от 10 до 320 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид. Обитает на всех типах грунтов, предпочитая илистые и илисто-песчаные (реже песчаные грунты), иногда с примесью гальки.

Температура и соленость. Температура от $-1,16^{\circ}\text{C}$ до $+7^{\circ}\text{C}$, оптимум – от -2°C до 0°C ; предпочитает нормальную океаническую соленость – 26,6–35,25 ‰, оптимум – больше 34,40 ‰.

Биоценотические отношения. В кишечнике *M. rinkii* обнаружен *Anoplodium myriotrochi* (сем. Umagillidae), на внутренней поверхности стенки тела встречается *Entocolax ludwigii* (Human, 1955).

***Prototrochus kurilensis* (Belyaev, 1970)**

Myriotrochus kurilensis Беляев, 1970: 468–471, рис. 4, 5, табл. II, рис. 1, 2.

Prototrochus kurilensis Беляев, Миронов, 1982: 88–89, рис. 4, табл. I. 4, IV. 6; Смирнов, 1984: 503–508, рис. 4В, 120, 121; Панина, 2013: 50; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 90; Смирнов, 2013: 197; Mironov et al., 2019с: fig. 8F–N.

Длина тела до 25 мм при диаметре известкового кольца 5 мм. Фиксированные спиртом экземпляры – серовато-белого цвета, но у некоторых особей на стенке тела, покрывающей переднюю часть известкового кольца, и на отростках щупалец видны многочисленные мелкие пятна темного пигмента.

Щупалец 10. Они сравнительно крупные, всегда значительно выступающие над углублениями между гребнями соседних пластинок известкового кольца. У фиксированных экземпляров щупальца обычно сохраняются в более или менее расправленном состоянии с выступающими по их сторонам 5–7 парами боковых придатков, образующих почти непрерывный ряд по периферии щупальца (рис. 5.7, в, г).

Пластинки окологлоточного известкового кольца (рис. 5.8) с относительно широким и коротким направленным вперед центральным отростком. Он представляет собой гребень, поднимающийся над передним краем пластинки наиболее высоко с ее наружной стороны и сходящий на нет к внутренней

стороне. Даже на внешней стороне высота гребня меньше высоты основания пластинки. Ширина пластинки по ее внешнему краю примерно вдвое больше ее высоты без гребня.

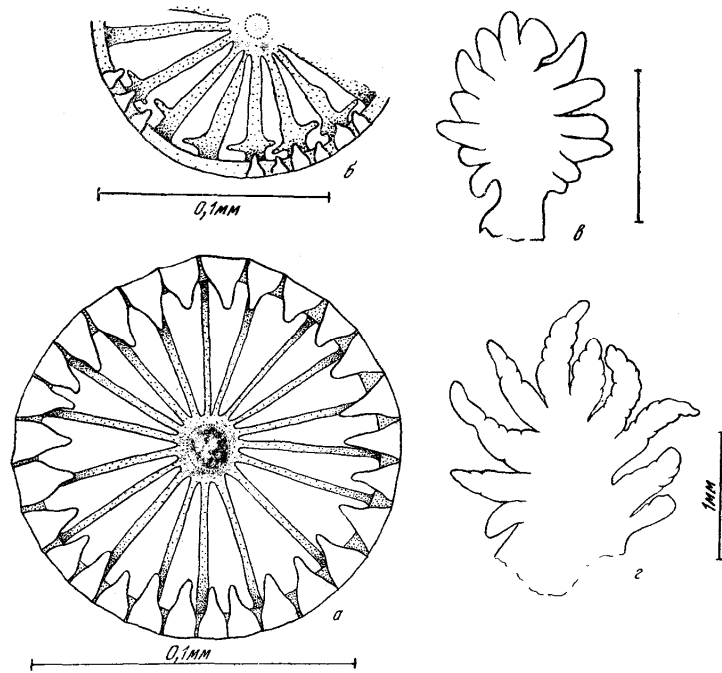


Рис. 5.7 *Prototrochus kurilensis*: а – нормальное колесо; б – колесо с боковыми отростками спиц и аномалиями в расположении зубцов; в, г – ротовые щупальца (Беляев, 1970)

Известковых спикул в щупальцах нет. Известковые тельца стенки тела (рис. 5.7, а, б) только в виде колес, как правило, одного типа. В подавляющем большинстве колес число зубцов значительно меньше удвоенного числа спиц. У некоторых экземпляров все колеса очень правильного строения. У других – нередко различные деформации и нарушения типичного строения: слияние соседних спиц и образование на спицах боковых отростков, искривления обода, аномалии зубцов (рис. 5.7, б). У большинства экземпляров в центре ступицы хорошо заметен круглый бугорок, реже он развит плохо или не заметен совсем.

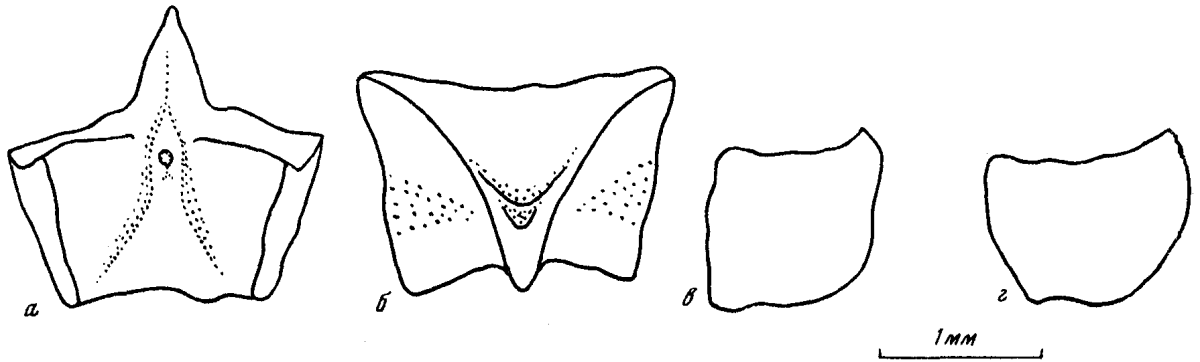


Рис. 5.8. *Prototrochus kurilensis*. Радиальный сегмент известкового кольца: а – с внутренней стороны; б – с передней стороны; в, г – сочленовная поверхность (Беляев, Миронов, 1982)

Распространение. Курило-Камчатский желоб, глубины 6184–9540 м. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Prototrochus minutus* (Östergren, 1905)**

Myriotrochus minutus Östergren, 1905: 194–196, fig. 1A; 1938, taf. I, figs. 10, 20–22; H.L. Clark, 1907: 129; Ohshima, 1914: 482; Савельева, 1933: 52; Дьяконов, 1949: 79; Поганкин, 1952: 184–185; Беляев, 1970: 462, рис. 14, 15.

Prototrochus minutus Беляев, Миронов, 1982: 87–88, 92, рис. 3, 6, табл. I.1–3; Смирнов, 1984: 508–511, рис. 122, 123; 2013: 197; Gage et al., 1985: 204–205; Gage, Billett, 1986: 260–262, figs. 25, 28A, B; Степанов, Панина, 2012: 292–297; Панина, Степанов, 2014б: 90, рис. 1; Mironov et al., 2019a: 352–353, fig. 7 B–I.

Prototrochus barnesi O’Loughlin, VandenSpiegel, 2010: 71–72, fig. 6; table 2.

Описание. Тело червеобразное (рис. 5.9), длина тела до 8 мм при диаметре известкового окологлоточного кольца 1,8 мм. Стенка тела прозрачная, складчатая.

Щупалец – 10, внешняя часть щупальца с 5–6 боковыми отростками (рис. 5.10, Г).



Рис. 5.9. *Prototrochus minutus* (фиксация в спирте, фото автора)

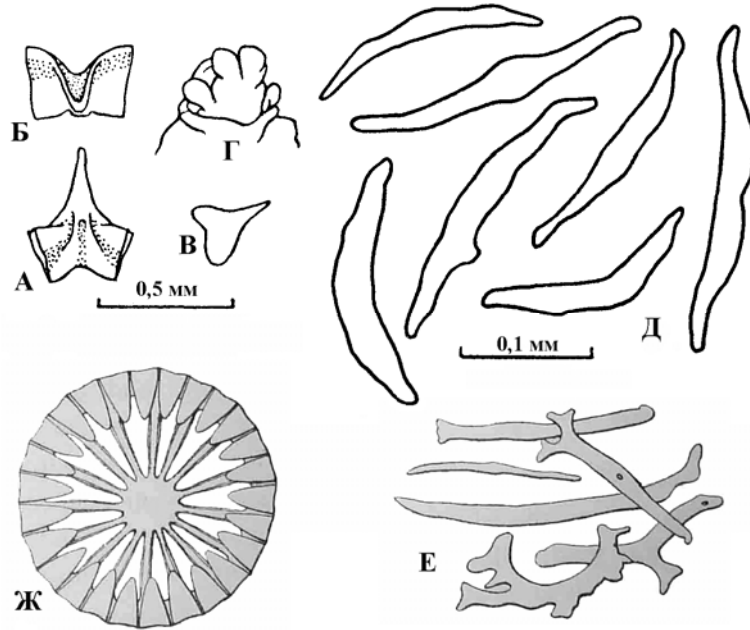


Рис. 5.10. *Prototrochus minutus* (А–Д – по: Беляев, Миронов, 1982; Ж, Е – по: Östergren, 1905). Сегмент известкового кольца: А – вид с внутренней стороны, Б – спереди, В – сочленовная поверхность; Г – щупальце; Д–Е – спикулы из щупалец; Ж – колесо стенки тела

Сегменты известкового кольца (рис. 5.10, А–В) с высоким заострённым зубцом.

В основаниях щупалец находятся немногочисленные спикулы, имеющие вид гладких палочек, большей частью слегка изогнутых (рис. 5.10, Д–Е). Длина спикул от 130 до 300 мкм, толщина их 17–34 мкм.

Географическое распространение. Вид встречен на побережье полуострова Корея, в Западной Антарктике, в Японском и в Охотском морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, обнаружен на глубинах от 60 до 3366 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж). Обитает на песчано-каменистых грунтах (Поганкин, 1952).

Температура и соленость. Температура – от $-0,6^{\circ}\text{C}$ до $+2,2^{\circ}\text{C}$; соленость: 33,82–34,13 ‰ (Поганкин, 1952).

***Prototrochus zenkevitchi* (Belyaev, 1970)**

Myriotrochus zenkevitchi zehkevitchi Беляев, 1970: 462–468, рис. 2, 3, 14, 15, табл. 1–6, табл. I, рис. 1–7; Беляев, Миронов, 1977: 167–168, рис. 3, табл. 1; 1981: 170–171, рис. 5, табл. 1; Смирнов, 1984: 496–503, рис. 118, 119.

Myriotrochus zenkevitchi atlanticus Беляев, Миронов, 1978: 199–201, рис. 1–2, табл. 1–2, табл. I, 7–8.

Prototrochus zenkevitchi zenkevitchi Беляев, Миронов, 1982: 94, рис. 6; Gage et al., 1985: 204; Панина, 2013: 50–51, рис. 5.1; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 90; Смирнов, 2013: 197; Mironov et al., 2019с: fig. 5F, 8A–E.

Описание. Тело более или менее цилиндрическое, с закругленным задним концом (рис. 5.11, а). Длина тела до 20 мм. Внешний диаметр окологлоточного известкового кольца до 3 мм. Толщина тела обычно немного меньше диаметра известкового кольца. Щупалец – 10, с боковыми отростками, которых чаще всего по четыре, иногда по пять с каждой стороны. Форма и расположение отростков варьирует в зависимости от степени сокращения щупалец (рис. 5.11, г–е). На полностью расправленном щупальце отростки могут окружать его почти сплошной бахромой. Известковых спикул в щупальцах нет.

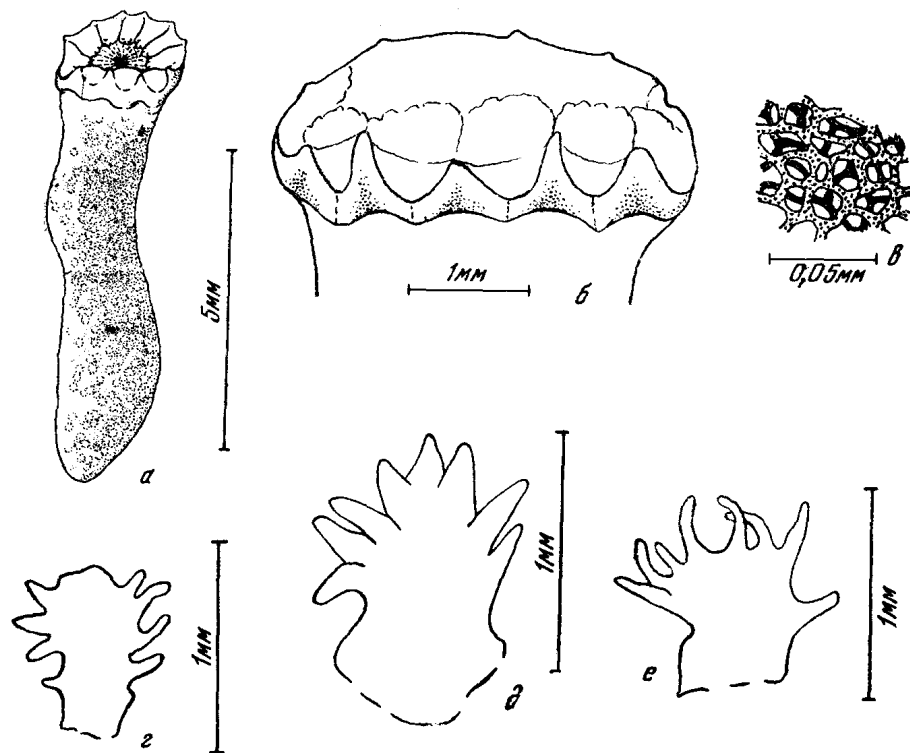


Рис. 5.11. *Prototrochus zenkevitchi zenkevitchi*. а – внешний вид, б – передний конец и пластинки известкового кольца, в – структура пластинок известкового кольца, г–е – ротовые щупальца (Беляев, 1970)

Пластинки окологлоточного известкового кольца с высокими направленными вперед отростками. На радиальных пластинках длина отростка значительно превышает высоту основания пластинки, на интеррадиальных – примерно равна ей. Ширина каждой пластинки по внешнему краю примерно втрое, иногда, даже вчетверо больше ее высоты в месте сочленения с соседней пластинкой (рис. 5.11, б). Наружная и нижняя поверхности пластинок вогнутые. Элементы известкового кольца хрупкие, губчатой структуры. Они состоят из сложного переплетения сросшихся своими концами тонких известковых трабекул (толщиной около 5 мкм), разделенных промежутками, ширина которых значительно превышает толщину трабекул (рис. 5.11, в).

Известковые тельца стенки тела только в виде колес одного типа (рис. 5.12). Колеса чрезвычайно многочисленны и покрывают всю поверхность тела почти сплошным слоем, а вблизи переднего и заднего концов нередко частично налегают друг на друга. Колеса не плоские, а в виде «корзиночки». Строение

колес очень правильное, симметричное. Деформации спиц или зубцов редки. Центральный бугорок на ступице развит слабо или отсутствует (Беляев, 1970).



Рис. 5.12. Колесо из стенки тела *Prototrochus zenkevitchi zenkevitchi* (фото автора)

Примечание. В Курило-Камчатском желобе встречено два подвида *Prototrochus zenkevitchi zenkevitchi* и *P. zenkevitchi exiguus*. От типового подвида *P. zenkevitchi exiguus* отличается низким количеством колес или их отсутствием.

Распространение. *P. zenkevitchi* включает четыре подвида два из которых встречаются в российских водах: *P. z. zenkevitchi* (Belyaev, 1970) обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубинах 8175-9530 м, *P. z. exiguus* (Belyaev, 1970) встречен в Курило-Камчатском желобе на глубинах 8060–8135 м. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Psilotrochus spiculifer* (Belyaev et Mironov, 1981)**

Myriotrochus (?) sp. Беляев, 1970: 480–481, рис. 12.

Siniotrochus spiculifer Беляев, Миронов, 1981: 172–173, рис. 6, табл. 1, 5, табл. I.6–10; 1982: 109; Смирнов, 1984: 562-567, рис. 139, 140; Панина, 2013: 51–52; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 91; Смирнов, 2013: 197.

Psilotrochus spiculifer Mironov et al., 2019b: figs. 1, 2A–E, 3; Mironov et al., 2019c.

Описание. Длина имеющихся фрагментов от 8 до 14,5мм, толщина – 3,2–6,0 мм. Стенка тела плотная, серовато-белая, непрозрачная (рис. 5.13, А, Б). Колеса очень многочисленные, заполняют стенку тела сплошным слоем, за исключением лишенной колес продольной полосы на брюшной стороне

средней части тела. Щупалец десять с пятью округлыми пальцами по бокам и многочисленными на дистальном конце (рис. 5.14) (Беляев, Миронов, 1981).



Рис. 5.13. *Psilotrochus spiculifer*. А – задний конец тела, Б – передний конец тела (KuramBio, RV Sonne, cruise SO223, St. 7-10) (по: Mironov et al., 2019b)



Рис. 5.14 Щупальца *Psilotrochus spiculifer* (Mironov et al., 2019b)

Известковое околوجلочное кольцо состоит из десяти сегментов. Это асимметрично; спинные сегменты выше, чем брюшные. Сочленовая поверхность с острым гребнем (рис. 5.15, В). Каждый сегмент с выростом, длина которого выше высоты базальной части (рис. 5.15, А, Б). На радиальных сегментах имеется маленькая пора для прохождения радиальных каналов, которая открывается на внутренней поверхности ниже выроста (рис. 5.15, А) (Mironov et al., 2019b).

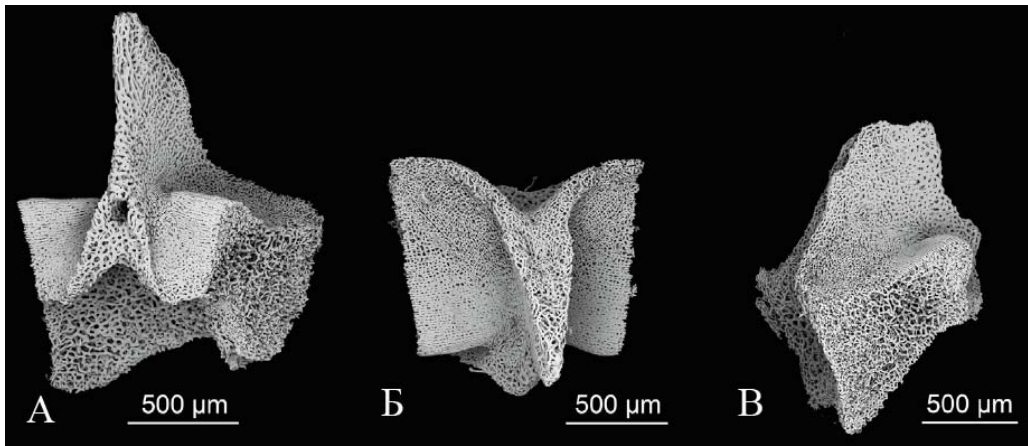


Рис. 5.15 Сегменты известкового окологлоточного кольца *Psilotrochus spiculifer*. А – вид изнутри, Б – вид спереди, В – вид сбоку (по: Mironov et al., 2019b)

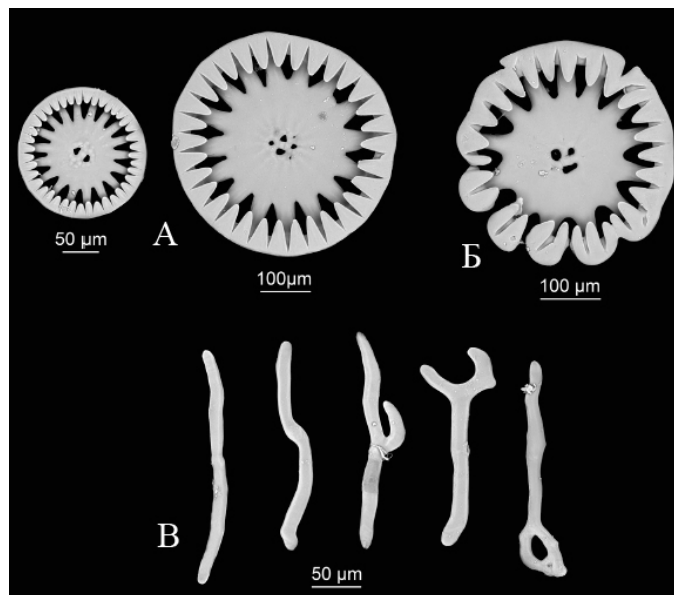


Рис. 5.16. Спикулы *Psilotrochus spiculifer* (по: Mironov et al., 2019b)

Колеса диаметром от 270 до 500 μm . Обод колеса имеет внутрь направленные треугольные зубцы, распределяемые регулярно (рис. 5.16, А). Ступица колеса с отверстиями. У самых маленьких колес (97,5-160 μm) есть только две перфорации. Встречаются колеса неправильной формы (рис. 5.16, Б) и многочисленные палочковидные спикулы, часто имеющие утолщение вблизи средней части (рис. 5.16, В) (Mironov et al., 2019b).

Распространение. Курило-Камчатский желоб (8330–8430 м); восточно Курило-Камчатский, Японский и Ицзу-Бонинский желоба; залив Аляска (4650–5690 м). Относительно эврибатный, абиссально-хадальный вид.

***Sonnetrochus diaphorus* Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b**

Sonnetrochus diaphorus Mironov, Minin et Kremenetskaia, 2019b; Mironov et al., 2019c: figs. 2F, G; 4, 5.

Описание. Максимальная длина тела 11 мм при диаметре известкового околوجلочного кольца 2,3 мм (рис. 5.17, Б). Известковое околوجلочное кольцо состоит из десяти сегментов (рис. 5.17, А, Г). На радиальных сегментах имеется маленькая пора для прохождения радиальных каналов, которая открывается на внутренней поверхности ниже выроста. Щупалец 10, каждое из которых с 5–8 короткими пальцами по бокам, дистальные пальцы длиннее (рис. 5.17, В) (Mironov et al., 2019b).

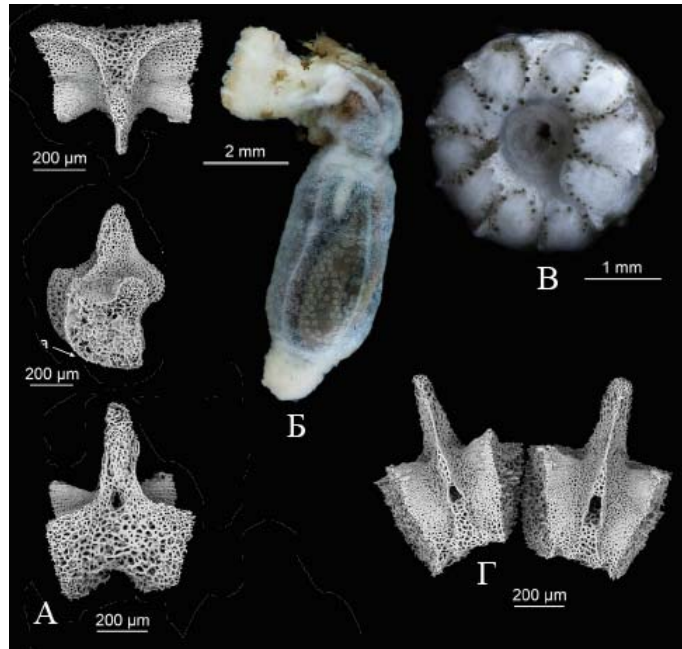


Рис. 5.17. *Sonnetrochus diaphorus*. А – сегменты известкового околوجلочного кольца (сверху вниз: вид спереди, сбоку и изнутри), Б – внешний вид, (по: Mironov et al., 2019b), В – крона щупалец, Г – вид изнутри радиальных (справа) и интеррадиальных (слева) (по: Mironov et al., 2019b)

Колеса у взрослых экземплярах с зубцами направленными внутрь двух типов: длинные чешуеобразные основные зубцы, расположенные напротив спиц, и короткие вторичные зубчики, расположенные между спицами. Ступица колеса простая, без отверстий. Палочки отсутствуют (Mironov et al., 2019b).

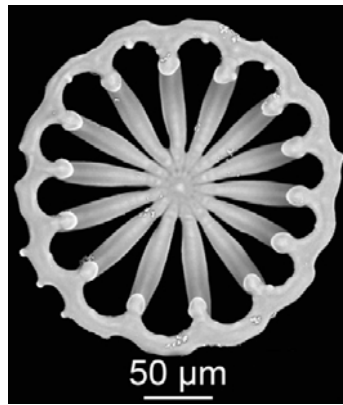


Рис. 5.18. Колесо *Sonnetrochus diaphorus* (по: Mironov et al., 2019b)

Распространение. Курило-Камчатский желоб (6440–8273 м) и его окрестности на глубинах от 5106 до 5150 м. Относительно эврибатный, абиссально-хадальный вид.

***Chiridota albatrossii* Edwards, 1907**

Chiridota albatrossii Edwards, 1907: 50, fig. 1–3; Ohshima, ; 1914: 475 (*C. albatrossii*, part.); 1915: 284 (*C. albatrossii*, part.); Heding, 1928: 285–287, fig. 56; Дьяконов и др., 1958: 379; Баранова, 1962б: 352; Смирнов, 1979: 97; 1984: 308-309; Lambert, 1984: 9; 1997: 26, 131, 133–135, 137, figs. 70, 71, photo 34; Smirnov et al., 2000: 327; Панина, 2013: 55; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 91.

Описание. Голотурии длиной до 235 мм и 14 мм в диаметре. Окраска розовато-пурпурная. Щупалец обычно 12 (иногда 10) с 5–7, или 9, парами пальцев. Полиевых пузырей 10–20. Ресничные воронки короткие с тонким воротничком; располагаются одиночно или по двое (рис. 5.19, А).

Окологлоточное известковое кольцо состоит из 12 сегментов, радиальные сегменты перфорированы (рис. 5.19, Б-В).

Спикулы стенки тела – колеса с 6 спицами. Колеса диаметром от 80 до 200 мкм, количество спиц от 4 до 9. В стенке тела и щупальцах встречаются прямые или изогнутые палочки длиной 90–200 мкм (рис. 5.19, Г-Ж).

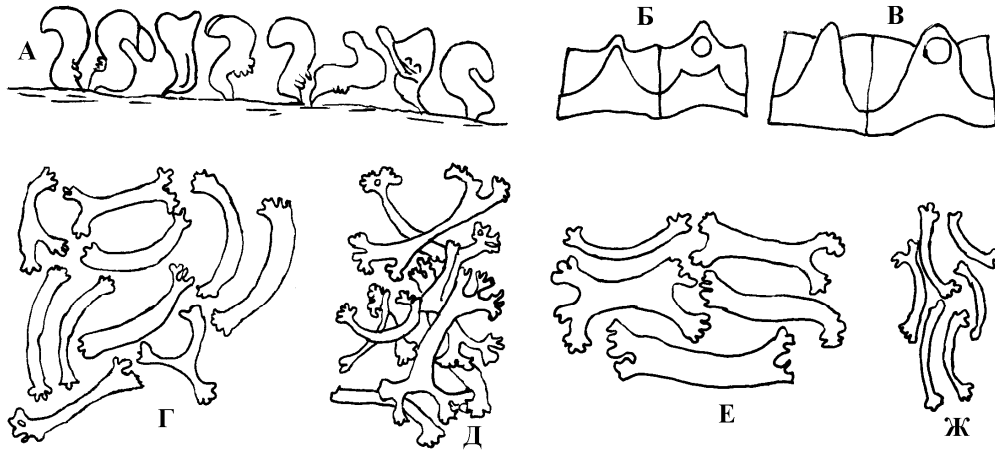


Рис. 5.19. *Chiridota albatrossii*. А – ресничные воронки; Б, В – сегменты околوجلочного известкового кольца; палочковидные спикулы: Г – из стенки тела, Д – из бугорков, Е – из стволов щупалец, Ж – из пальцев щупалец (Heding, 1928)

Географическое распространение. Вид обитает в Охотском море (близ южной оконечности Сахалина, в заливе Анива, в районе мыса Терпения, у островов Ребун и Кунашир).

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречается на глубинах 46–1000 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, обитает на илистом грунте, часто с примесью песка и гравия.

***Chiridota discolor* Eschscholtz, 1829**

Chiridota discolor Eschscholtz, 1829: 13, pl. X, fig. 2; Brandt, 1835a: 59; 1835b : 259; Ludwig, 1901: 165; H.L. Clark, 1907: 26–28, 120 (part.); Ohshima, 1914: 475; 475 (*C. albatrossii*, part.); 1915: 285, 284 (*C. albatrossii*, part.); Heding, 1928: 283, fig. 55 (5); Савельева, 1933: 50–51, рис. 15; 1941: 91–92, рис. 17–21 (*C. pellucida*); Виноградов, 1946: 340; Дьяконов, 1952б: 309 (*C. pellucida*); Поганкин, 1952: 184–185, 196–197; Баранова, 1957: 245, (*C. pellucida*); Дьяконов, Баранова, Савельева, 1958: 378 (*C. pellucida*); Смирнов, 1984: 295–301, рис. 12А, 65–67; 2013: 197; Smirnov, 1994: 139; Lambert, 1997: 135, photo 35; Экосистемы..., 2009: 183–184, рис. 22; Панина, 2013: 56, рис. 6.2; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 354;

2014б: 91, рис. 2; Степанов, Панина, 2015г: 91, цветная вкладка, рис. 11А; Степанов и др., 2015б: 77-78.

Chirodota discolor J. van der Hoeven, 1850: 150; 1856: 159; Dujardin, Hupe, 1862: 616; Selenka, 1867: 366; Ludwig, 1881: 581.

Chiridota tauiensis Степанов и др., 2012б: 16, рис. 5.

Описание. Длина тела до 37 мм. Окраска белая, желтая, серая, красная или коричневая. Щупалец 12 с 4–5 парами пальцев. Полиевых пузырей до 7. Спиккулы – колеса с 6 спицами (Ohshima, 1915; Lambert, 1997). Ресничные воронки (рис. 5.20) с утолщенным воротничком, собраны в гроздь по 6–7 (Савельева, 1933).

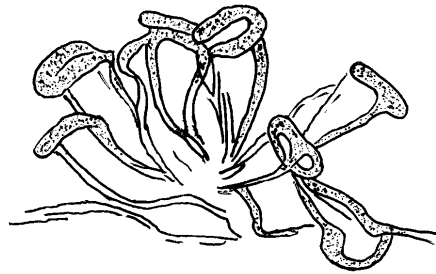


Рис. 5.20. Ресничные органы дорсального мезентерия *Chirodota discolor* (по: Савельева, 1933)

Географическое распространение. В дальневосточном регионе вид обитает в Чукотском, Беринговом, Охотском и Японском морях; в Авачинском заливе; близ Курильских о-вов и о. Хоккайдо.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, литорально-сублиторально-батиальный вид, встречается от литорали до глубины 1037 м, но предпочитает глубины до 400 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, предпочитает песчаный грунт.

Температура. В заливе Петра Великого *Ch. discolor* встречается при температуре от -1,24 °С до +6,71 °С и солености 33,64–34,11 ‰ (Поганкин, 1952).

Chiridota ochotensis Saveljeva, 1941

Chiridota ochotensis Савельева, 1941: 94–96, рис. 22–27; Дьяконов, 1949: 78, табл. XXII, рис. 124b, 127; Смирнов, 1984: 305–308, рис. 70; 2013: 197; Панина, 2013: 56–57; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 91; Степанов и др., 2015б: 78.

Описание. Цвет темный: красновато-бурый или темнорозовый. Щупалец 12 с 5–7 парами отростков. Полиевых пузырей 16–17 различной величины. Ресничные воронки обычно мелкие, с тонким воротничком, расположены гроздьями, иногда одиночно (рис. 5.21, Б), встречаются одиночные удлиненные воронки бóльших размеров (рис. 5.21, Г).

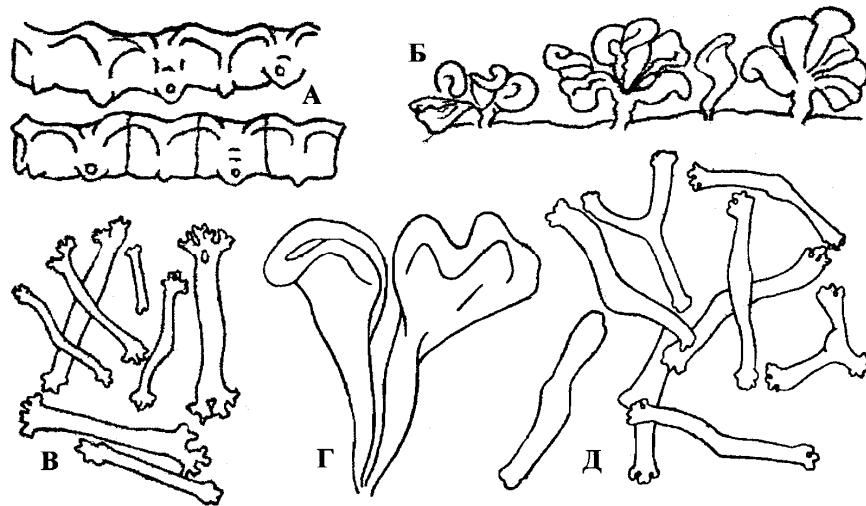


Рис. 5.21. *Chiridota ochotensis*. А – фрагменты окологлоточного известкового кольца; ресничные воронки заднего (Б) и переднего (Г) концов тела; палочки щупалец (В) и переднего конца тела (Д) (по: Савельева, 1941)

Окологлоточное известковое кольцо состоит из 12 сегментов, радиальные сегменты перфорированы (рис. 5.21, А).

Спикулы щупалец – прямые или немного изогнутые палочки (рис. 5.21, В). Спикулы стенки тела – колеса с 6 спицами; на спинной стороне переднего отдела тела имеются палочки подобные щупальцевым, но иногда трехлучевые (рис. 5.21, Д).

Распространение. Вид найден в Охотском море на глубинах от 591 м до 1366 м. Стеноэдафичный вид, обитает на илистых грунтах (С-И). Стенобатный, баттиальный вид.

***Chiridota orientalis* Al. Smirnov, 1981**

Chiridota orientalis Смирнов, 1981: 78–83, рис. 1–3; 1984: рис. 312-319, 12Б, 71-77; 2013: 197; Степанов и др., 2012б: 15–16, рис. 3, 4; Панина, 2013: 57–58, рис. 5.3; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 91–92, рис. 3; Степанов и др., 2015б: 78.

Описание. Длина тела до 10 см (рис. 5.22). Цвет фиолетовый. Щупалец 12, 4–6 парами пальце. Полиевых пузырей 5–9. Ресничные располагаются поодиночке или небольшими группами по 2–3 (5.23, А).



Рис. 5.22. *Chiridota orientalis* (фиксация в спирте, фото автора)

Окологлоточное известковое кольцо состоит из 10 сегментов, радиальные сегменты перфорированы (5.23, Б)

Спикулы щупалец – палочки (рис. 5.24, а). В стенке тела найдены только спикулы в виде колес с 6 спицами, которые характерны для рода *Chiridota*. Они имеют диаметр 58–112 мкм и собраны в бугорки от 20 до 80 колес в каждой. Помимо 6-спицевых спикул, встречаются колеса с 5, 7 и 8 спицами. Иногда они составляют довольно значительный процент колес бугорка. Спикулы в радиальных мускульных лентах – палочки (рис. 5.24, б). Спикулы, напоминающие по форме палочки щупалец, длиной 60–90 мкм имеются в полиевых пузырях (рис. 5.24, в). Спикулы из каменистого канала тоньше

других, часто сильно изогнуты (рис. 5.24, г). В стенках гонад спикул не обнаружено (Смирнов, 1981).

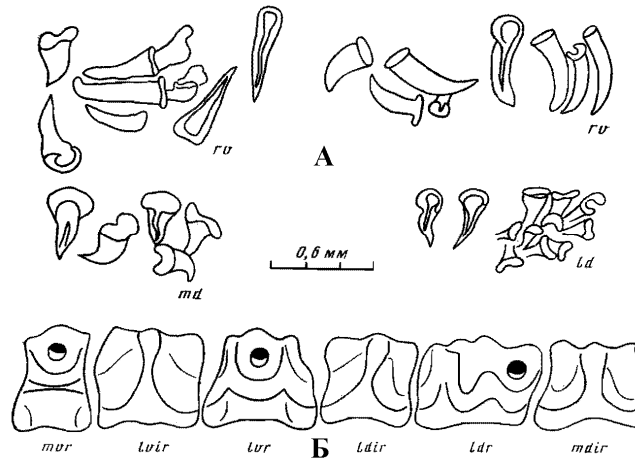


Рис. 5.23. *Chiridota orientalis*. А – ресничные органы из передней части тела: ld – ресничные органы, прикрепленные к левому дорсальному мезентерию; gv – к правому вентральному; md – к медиодорсальному; г – известковое околوجلочное кольцо: mvr – медиовентральный радиальный сегмент; lvir и lvr – левые, вентральные интеррадиальный и радиальный сегменты; ldir и ldr – левые дорсальные интеррадиальный и радиальный сегменты; mdir – медиодорсальный интеррадиальный сегмент (Смирнов, 1981)

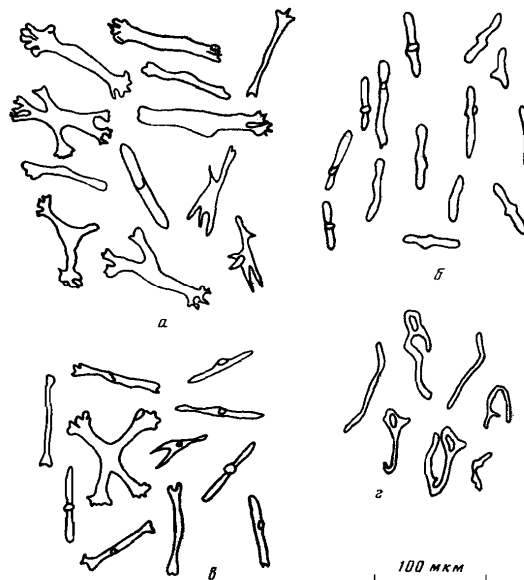


Рис. 5.24. Спикулы *Chiridota orientalis*: а – из дорсального щупальца; б – из радиальных мускульных лент; в – из Полиева пузыря; г – из каменистого канала (Смирнов, 1981)

Географическое распространение. Вид был найден в Беринговом (Олюторский залив) и Охотском (о. Сахалин, Сахалинский залив и к северу от него) морях; у побережья восточной Камчатки возле мыса Африка, в Кроноцком и Авачинском заливах и южнее, в том числе близ северных Курильских островов.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречается на глубинах 10–382 м, предпочитает глубины от 50 м до 100 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид. Был встречен на песчаных грунтах (Смирнов, 1981), в Авачинском заливе найден на песчаных, илистых и илисто-песчаных грунтах, иногда с примесью гравия, гальки, камней, валунов и ракуши (Степанов и др., 2012б).

Температура. У северо-восточного Сахалина и у мыса Африка *Ch. orientalis* найдена при отрицательной придонной температуре (Смирнов, 1981), в Авачинском заливе – при положительной (Степанов и др., 2012б).

***Chiridota pellucida* Vahl, 1806**

Chiridota pellucida Vahl, 1806: 17, Tab. 135, fig. 1; Heding, 1935a: 13; Савельева, 1941: 92–94, рис. 17–21; 1955: 218, табл. LXIV, рис. 8; Дьяконов, 1949: 78, рис. 124а, 125; 1952б: 309; Баранова, 1957: 245; 1962б: 352; Дьяконов и др., 1958: 378–379; Кузнецов, 1963: 76, рис. 16а, табл. 37, 63, 70, 71, 99, 100, 114; Смирнов, 1984: 281–291, рис. 1А, 3, 13–20, 22, 23, 60–63; Панина, 2013: 58; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 92; Степанов и др., 2015б: 78.

Описание. Тело длинное, червеобразное. Стенка тела тонкая, бесцветная или бледнорозовая. Щупалец 12, с 5–7 парами отростков. Полиевых пузырей 11–17. Спикулы – колеса с 6 спицами.

Окологлоточное известковое кольцо состоит из 12 сегментов, радиальные сегменты перфорированы (рис. 5.25, Б).

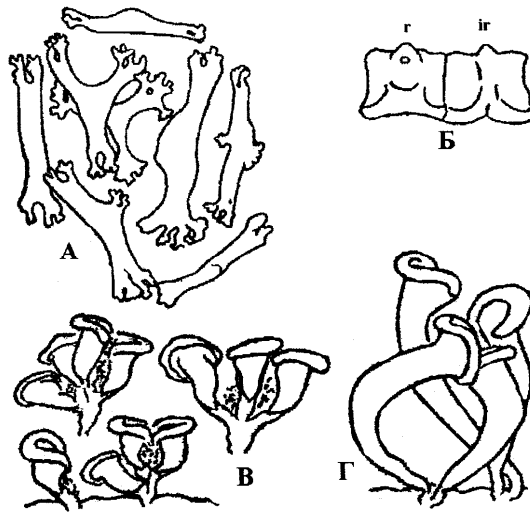


Рис. 5.25. *Chiridota pellucida*. А – спикулы щупалец; Б – фрагменты окологлоточного известкового кольца; ресничные воронки заднего (В) и переднего (Г) концов тела (по: Савельева, 1941)

Палочки в щупальцах очень разнообразной формы, иногда довольно удлиненные, но в общем массивные (рис. 5.25, А)

Ресничные воронки с утолщенным воротничком; в переднем отделе тела длинные, расположенные одиночно или группами по 2–3 (рис. 5.25, Г); в средней и задней частях тела короткие, расположенные гроздьями по 3–9 (рис. 5.25, В).

Географическое распространение. В дальневосточном регионе вид встречен в Чукотском, Беринговом и Охотском морях.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, обнаружен на глубинах 32–252 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, предпочитает илистые грунты.

***Chiridota tauiensis* Saveljeva, 1941**

Chiridota tauiensis Савельева, 1941: 96–97, рис. 28–29; Дьяконов, 1949: 78, рис. 124с, 126; Баранова, Кунцевич, 1977: 118; Смирнов, 1984: 301–305, рис. 12В, 68, 69; 2013: 197; Кусакин и др., 1997: 126; Панина, Степанов, 2014б: 92; (non *Chiridota tauiensis* Степанов и др., 2012б: 16, рис. 5.)

Описание. Цвет желтоватый или розоватый. Щупалец 12 с 5–6 парами пальцев. Спикулы – колеса с 6 спицами. Окологлоточное известковое кольцо состоит из 12 сегментов, радиальные сегменты перфорированы (рис. 5.26, А).



Рис. 5.26. *Chiridota tauiensis*. А – окологлоточное известковое кольцо, Б – палочки щупалец, В – ресничные воронки (Савельева, 1941)

Спикулы щупалец – толстые, короткие палочки, с разветвлёнными концами (рис. 5.26, Б). Ресничные воронки (рис. 5.26, В) в виде длинных, узких колокольчиков с узким тонким воротничком; гроздьев не образуют, но бывают соединены по двое.

Распространение. *Chiridota tauiensis* встречена в Охотском море на глубинах до 1 м. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид.

***Scoliorhapis lindbergi* (Djakonov in Djakonov, Baranova et Saveljeva, 1958)**

Scoliodota lindbergi Дьяконов и др., 1958: 378, рис. 14; Баранова, 1962б: 352; Баранова, Кунцевич, 1977: 118–119; Смирнов, 1979: 97; 1982: 112–113, 116; Кусакин и др., 1997: 126; O’Loughlin, VandenSpiegel 2010: 76.

Scoliodota [sic] *lindbergi*: Дьяконов и др., 1958: 377.

Scoliodotella uchidai Oguro, 1961: 3–4, figs. 1–7; 1965: 1–8; 1976: 58–64; O’Loughlin, VandenSpiegel 2010: 76; Paulay, 2010.

Scoliodotella lindbergi Левин, 1982б: 1916–1920, рис. 1–2; Uehara, 1991: 309; Roberts et al., 2000: 276; Choo, 2008: 85; Paulay, 2010.

Scoliorhapis lindbergi Смирнов, 1984: 266–271, рис. 5; 2013: 197; O’Loughlin, VandenSpiegel, 2010: 76; Inoue, Kajihara, 2012: 15–20, figs. 1–4, table 1; Панина, 2013: 62; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 92–93;.

Scoliodotera [sic] *lindbergi*: Itô, 1985: 69.

Описание. Тело цилиндрическое, вытянутое, по концам закругленное; у фиксированных экземпляров булавообразно утолщенное к обоим концам. Стенка тела тонкая, по всему телу, за исключением 5 продольных полос вдоль радиусов, покрыта многочисленными беспорядочно разбросанными бугорками. Щупалец 10, каждое несет по 4–6 (обычно 5) пар отростков (5.27, А). Окраска при жизни: стенка тела беловатая, у вытянутых экземпляров полупрозрачная, бугорки красно-коричневые; окраска фиксированных экземпляров может быть беловатой, бурой, красно-коричневой. Длина тела сокращенных экземпляров до 50 мм, вытянутых до 150 мм (Левин, 1982б).

Известковое окологлоточное кольцо состоит из 10 сегментов, очень однородных, без отростков, только радиальные кусочки немного крупнее интеррадиальных (5.27, Б).

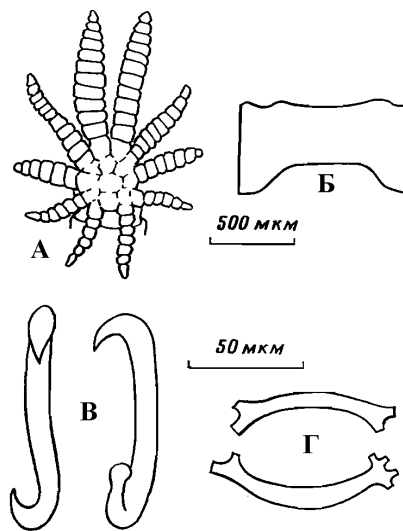


Рис. 5.27. *Scoliorhapis lindbergi*. А – щупальце, Б – пластинка глоточного кольца (миддорсальный интеррадиус), В – сигмоидные тела из стенки тела, Г – палочки из щупалец (по: Левин, 1982б)

Спикулы: в стенке тела – беспорядочно разбросанные сигмоидные тела (5.27, В), в щупальцах – изогнутые уплощенные палочки, несущие на концах более или менее выраженные широкие отростки (5.27, Г). Средняя длина спикул в стенке тела и щупальцах 80–100 мкм (Левин, 1982б).

Географическое распространение. Вид обитает в Охотском и Японском морях.

Батиметрическое распределение. *Scoliorhapis lindbergi* встречен на отлиторали до глубины 65 м (Дьяконов и др., 1958; Oguro, 1961; Левин, 1982б). Стенобатный, литорально-сублиторальный вид.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура. Вид обитает при положительных температурах (до +12,8 °С).

***Scoliorhapis stepanovi* Al. Smirnov et al., 2017**

Taeniogyrinae gen. sp. Степанов и др., 2012б: 15, рис. 1, 2; Панина, 2013: 60–61, рис. 5.4, 5.5; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 92, рис. 4; Смирнов, 2013: 197.

Scoliorhapis stepanovi Al. Smirnov et al., 2017: 566-571, figs. 1-4; Панина и др., 2017: 65, рис. 2г, 3; Panina Stepanov, 2019: 74.

Описание. Тело вытянутое, червеобразное, слегка зауженное к заднему концу (рис. 5.28, А, В, Д, Е). Достигает размеров до 50 мм. Прижизненная окраска розовато-кремовая, после фиксации беловатая. В расслабленном состоянии стенка тела тонкая, полупрозрачная и сквозь нее просвечивают внутренние органы (рис. 5.28, В, Д, Е). Расположенные в стенке тела склериты хорошо заметны в отраженном свете (рис. 5.28, Ж).



Рис. 5.28. *Scolorhapis stepanovi*. (фото К.Э. Санамян). А, В, Д, Е – внешний вид, З – склериты, Б, Г – щупальца (Al. Smirnov et al., 2017)

10 щитовидно-пальчатых щупалец несут до 5 пар узких вытянутых отростков. Самые длинные отростки – верхние (рис. 5.28, Б). У молодых особей щупальца вильчатые с одной парой отростков на вершине (рис. 5.28, Г).

Ресничные органы имеют вид широкой воронки с тонким воротничком и, прикрепляются к стенке тела при помощи довольно длинного стебелька (рис. 5.29, Б). Полиев пузырь один (рис. 5.29, А).

Известковое окологлоточное кольцо очень низкое (рис. 5.28, В, Г, Д, Е). Радиальные сегменты не перфорированы.

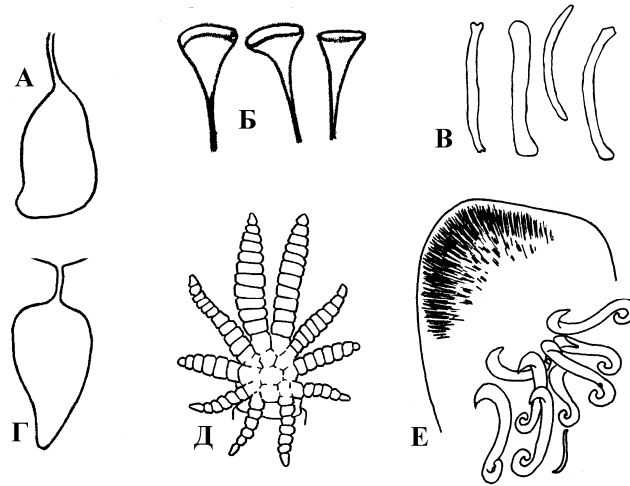


Рис. 5.29. Детали строения *Scoliorhapis stepanovi*. (А–В) и других видов рода *Scoliorhapis*: А – Полиев пузырь, Б – ресничные воронки, В – палочки щупалец (из Al. Smirnov et al., 2017), Г – Полиев пузырь *Scoliorhapis lindbergi* (из Oguro, 1965); Д – щупальце *Scoliorhapis lindbergi* (из Левин, 1982б); Е – папилла с сигмоидами *Scoliorhapis theeli* (из Heding, 1928)

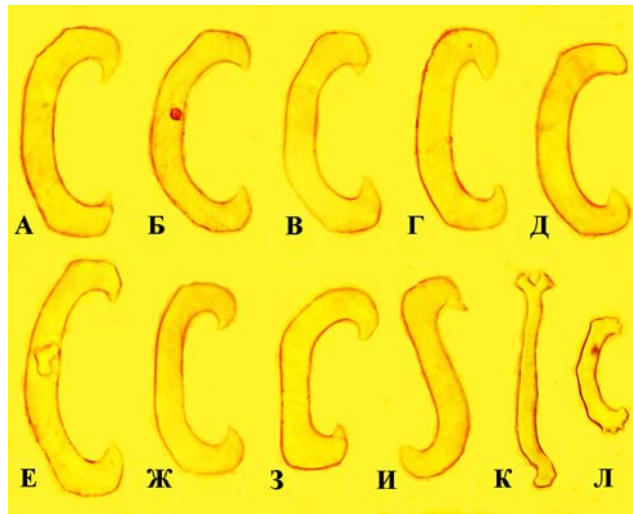


Рис. 5.30. Склериты стенки тела и щупалец *Scoliorhapis stepanovi*. А–И – двузоостренные сигмоидоподобные склериты (А–З – левосторонние (синистральные) склериты, И – правозакрученный (декстральный) склерит; К, Л – палочки из щупалец (Al. Smirnov et al., 2017)

Спикулы щупалец – прямые или скобообразные палочки (рис. 5.29, В; 5.30, К, Л).

В стенке тела только двузоостренные сигмоидоподобные склериты. Большинство склеритов левозакрученные (синистральные) (рис. 5.30, А–З),

изредка встречаются правозакрученные (декстральный) (рис. 5.30, И). Склериты имеют длину 80–115 мкм.

Распространение. Вид встречен в Авачинском заливе на глубинах от 10 м до 24 м при температуре +1–13 °С, у охотоморской стороны о. Парамушир, в Охотском море в районе залива Шелихово и на средних Курилах близ о-ва Матуа на глубине до 15 м. Эвриэдафичный вид предпочитает мягкие грунты (интерстециальный вид). Стенобатный, сублиторальный вид.

***Taeniogyrus inexpectatus* (Smirnov, 1989b)**

Taeniogyrus inexpectatus Смирнов, 1984: 254-261, рис. 54-56 (nomen nudum); Смирнов, 2013: 197.

Trochodota inexpectata Смирнов, 1989б: 156–160, рис. 1–3.

Taeniogyrus inexpectatus O'Loughlin, VandenSpiegel, 2010: 24; Панина, 2013: 63; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 93; Панина и др., 2016: 347; 2017: 65, рис. 2в, 4; Степанов и др., 2016б: 90, 93, табл. 1-2; Stepanov, Panina, 2016b: 24-35, tbls. 1-2; Panina Stepanov, 2019: 74; Панина, 2020: 252-253.

Описание. Длина до 12 мм. Окраска в спирту беловатая. Щупалец 10, отростков щупалец, по-видимому, не больше 1–3 пар.

Известковое околوجلочное кольцо невысокое (рис. 5.31).

В щупальцах спикулы в виде слегка изогнутых палочек с разветвлёнными концами (рис. 5.32, е). Спикулы стенки тела – колеса (рис. 5.32, а–в) и сигмоиды (рис. 5.32, г, д).

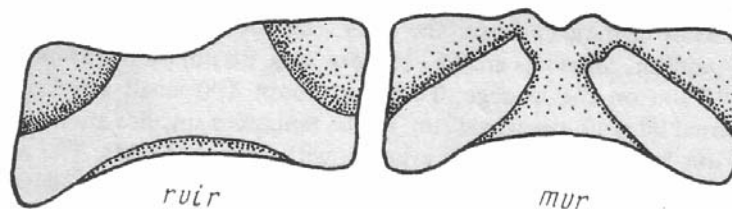


Рис. 5.31. Фрагмент известкового околوجلочного кольца *Taeniogyrus inexpectatus*. rvir – правый вентральный интеррадиальный сегмент, mvr – медиовентральный радиальный сегмент (Смирнов, 1989)

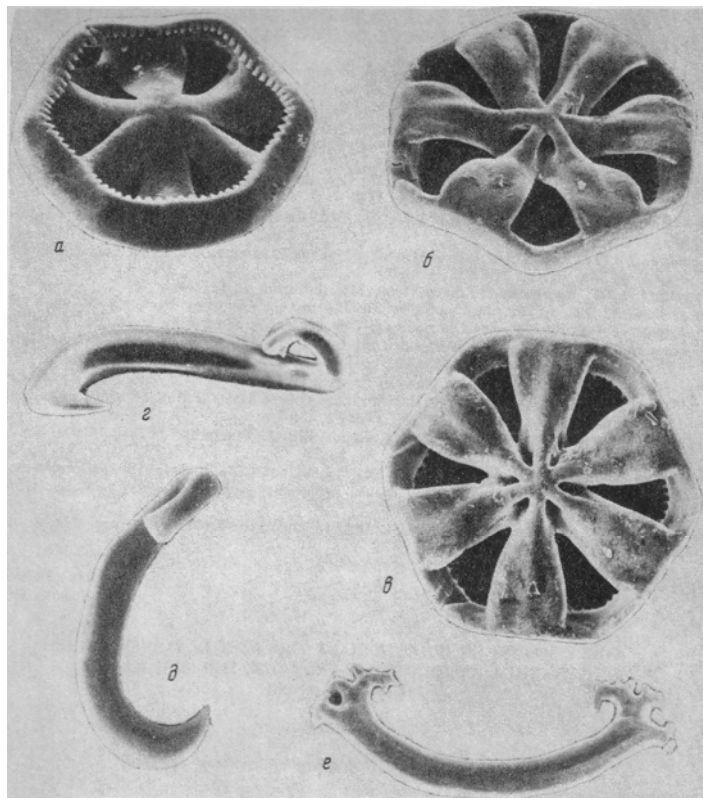


Рис. 5.32. *Taeniogyrus inexpectatus*. а – колесо, верхняя сторона; б, в – колесо, нижняя сторона; г, д – сигмоиды; е – палочка из щупальца (Смирнов, 1989)

Распространение. Вид был известен с охотоморского побережье о-ва Симушир, с глубины 10 м, на скалистой плите (Смирнов, 1989). Нами *T. inexpectatus* впервые обнаружен близ о. Матуа (Курильские о-ва) на глубине 16 м (Панина и др., 2016; 2017; Panina Stepanov, 2019; Панина, 2020). Стеноэдафичный вид. Стенобатный, сублиторальный вид.

***Rynkatorpa duodactyla* (H.L. Clark, 1907)**

Protankyra duodactyla H.L. Clark, 1907: 101, pl. 4, pl. IV, figs. 1–7.

Rynkatorpa duodactyla Rowe, Pawson, 1967: 31; Смирнов, 1983а: 75–82, рис. 1–4; 1983б: 546–552, рис. 1–2; 1984: 359–369, рис. 9А, В, 3, 10А, 33Г, 43Б, 89–96; 2013: 197; Maluf, 1988: 104; Панина, 2013: 65; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014б: 93.

Описание. Форма тела вытянутая, цилиндрическая (рис. 5.33, А). Длина фиксированных в 70-процентном спирте экземпляров до 65 мм. Прижизненная окраска неизвестна, фиксированные экземпляры светло-серого цвета. Стенка

тела неплотная и через несокращенные участки ее просвечивают внутренние органы и продольные мускульные ленты. Щупалец 12 (редко 10), несут на вершине всего одну пару отростков. Полиевых пузырей до 5 (Смирнов, 1983а).

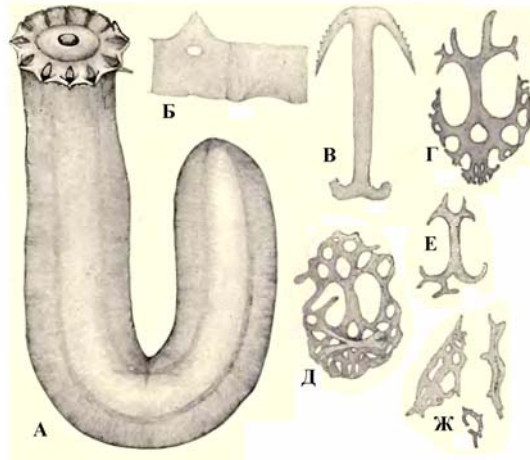


Рис. 5.33. *Rynkatorpa duodactyla*. А – внешний вид, Б – фрагмент известкового глоточного кольца, В – якорь, Г – развивающаяся якорная пластинка, Д – полностью развитая якорная пластинка, Е – ранняя стадия развития якорной пластинки; Ж - спикулы щупалец (Н.Л. Clark, 1907)

Ресничные органы (рис. 5.34, А) длиной 0,25–0,35 мм обладают довольно широкой воронкой. Они прикрепляются к мезентериям или к стенке тела поодиночке, не сливаясь основаниями стебельков друг с другом (Смирнов, 1983а).

Известковое окологлоточное кольцо (рис. 5.33, Б; 5.34, Б) состоит из 10 сегментов, радиальные сегменты перфорированы. Правый и левый дорсолатеральные радиальные сегменты имеют дополнительную скульптуру и поэтому кольцо несет не 10, а 12 хорошо выраженных выемок. Число последних соответствует количеству щупалец (Смирнов, 1983а).

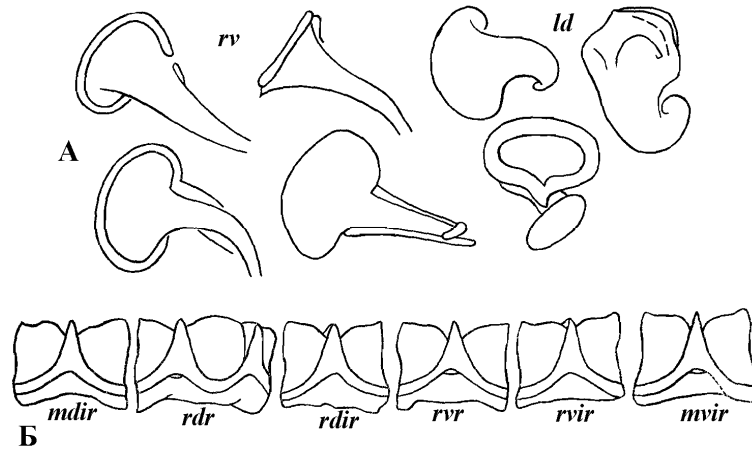


Рис. 5.34. *Rynkatorpa duodactyla*. А - ресничные органы из правого вентрального (rv) и из левого дорсального (ld) интеррадиусов; Б - сегменты глоточного кольца: mdir – медиодорсальный интеррадиальный, rdr – правый дорсальный радиальный, rdir – правый дорсолатеральный интеррадиальный, rvr – правый вентролатеральный радиальный, rvir – правый вентральный интеррадиальный, mvir – медиовентральный радиальный, mvir – медиовентральный радиальный, задняя сторона (по: Смирнов, 1983а)

Спикулы стенки тела – якоря и якорные пластинки (рис. 5.33, В-Е).

Географическое распространение. Вид встречен близ северных Японских и южных Курильских о-вов, а также в Беринговом море.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, батиальный вид, обнаружен на глубинах 1006–2980 м.

Распределение по грунтам. Стеноэдафичный вид (С-И), обитает на илистых грунтах, иногда с примесью песка и глины.

Anapta amurensis Britten, 1906

Anapta amurensis Britten, 1906: 153–154; Дьяконов, 1949: 78; Баранова, Кунцевич, 1977: 118; Панина, Степанов, 2014б: 93.

Описание. Голотурии до 45 мм длиной и 5 мм в диаметре. Цвет интенсивно розовый. Щупалец 12 с 4–6 парами боковых отростков. Известковое глоточное кольцо не развито (атрофировано). Спикул нет.

Распространение. Вид известен из типового места нахождения: Охотское море, Татарский пролив, Амурский лиман, глубина 4,2 м. Относительно

стеноэдафичный вид (оС-ПИ), грунт – песчанистый ил. Стенобатный, сублиторальный вид.

***Anapta ludwigi* Britten, 1906**

Anapta ludwigi Britten, 1906: 152–153; Дьяконов, 1949: 77; Дьяконов и др., 1958: 377; Баранова, Кунцевич, 1977: 118; Смирнов, 1979: 97; Панина, Степанов, 2014б: 93.

Описание. Длина до 185 мм. Цвет белый с ржаво-красными крапинками. Щупалец 12 с 4–6 парами боковых отростков. Известковое глоточное кольцо развито и состоит из 12 одинаковых кусочков. Спикул нет.

Географическое распространение. Охотское море: Шантарские острова, Сахалинский залив, западное побережье южного Сахалина, зал. Анива (б. Буссе).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид. Встречен от литорали до глубины 53 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ), грунт – ил, песок.

***Labidoplax* sp. Mironov et al., 2019a**

Labidoplax sp. Mironov et al., 2019a: 353, fig. 7J–S.

Материал. Образцы голотурий были собраны в 2015 г. в 71 рейсе русско-германской экспедиции SokhoBio (Russian-German SokhoBio expedition) на судне «Академик Лаврентьев 2015 (RV Akademik M.A. Lavrentyev, cruise 71 (Mironov et al., 2019a): 34°37' ст. 1-8, 10.07.2015, 46°08'8" – 46°08'4" с.ш., 146°00'3"– 145°59'2" в.д., гл. 3307 м; ст. 1-9, 10.07.2015, 46°05'0" – 46°08'7" с.ш., 146°00'0" – 146°00'0" в.д., гл. 3307 м; ст. 2-7, 13.07 2015, 46°40'9" – 46°40' с.ш., 147°28'3" – 147°28'5" в.д., гл.3351–3353 м; ст. 2-8, 13.07.2015, 46°41'1" – 46°41'2" с.ш., 147°27'4" – 147°27'7" в.д., гл. 3351 – 3352 м; ст. 7-3, 22.07.2015, 46°56'6" – 46°56'8" с.ш., 151°05' – 151°04'9" в.д., гл. 3299 м; ст. 11-6, 01.08.2015, 45°36'8" – 45°36'9" с.ш., 146°22'6" – 146°22'5" в.д., гл. 3210 м.

Замечания. Все экземпляры с 11 щупальцами. Каждое щупальце с 1 терминальным и 3 парами боковых пальцев (рис. 5.35, А). Известковое окологлоточное кольцо состоит из 10 сегментов. Радиальные сегменты перфорированы для прохождения радиального канала. Все сегменты с единственным передним выростом за исключением расширенного сегмента, имеющего два выроста, позволяющего вставку 11-ого щупальца (рис. 5.35, Б Г). Спиккулы щупалец разнообразной формы, от изогнутой до прямой с разветвленными или гладкими концами (рис. 5.35, Ж И). Спиккулы стенки тела – якоря (рис. 6.36, К) и якорные пластинки (рис. 5.35, Д, Е) (Mironov et al., 2019a).

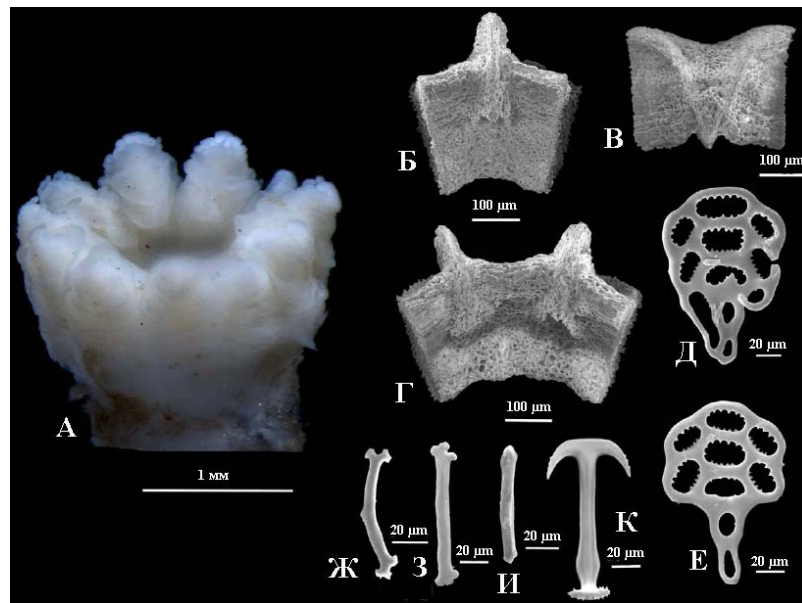


Рис. 6.35. *Labidoplax* sp. А Mironov et al., 2019a – передний конец тела с щупальцами, Б – радиальный сегмент известкового окологлоточного кольца (вид изнутри), В – радиальный сегмент известкового окологлоточного кольца (вид сверху), Г – расширенный радиальный сегмент известкового окологлоточного кольца, Д – неправильная якорная пластинка, Е – типичная якорная пластинка, Ж-З – разветвленные палочки щупалец, И – неразветвленная палочка щупалец, К – якорь (по: Mironov et al., 2019a)

Все экземпляры схожи с *L. similimedia* (Gage, 1985) и *L. georgii* (Smirnov, 1997) наличием 11 щупалец с палочками, размером якорей и якорных пластин; однако, они отличаются от *L. similimedia* и *L. georgii* наличием 7 пальцев на каждом их щупалец (*L. similimedia* имеет 2, *L. georgii* – 3).

Образцы *Labidoplax* в Охотском море были обнаружены на глубинах 3210–3353 м, самых глубоких для рода. *L. similimedia* обитает в желобе Рокалл (Rockall Trough) и северо-восточной Атлантики; глубины от 1000 до 2946 м (Gebruk et al., 2014). *L. georgii* был найден на побережье Новой Каледонии на глубине 570–1675 м. *Labidoplax variabilis* Heding, 1928 изначально отмечен в Западной и Северо-Западной Пацифике, позже перенесен в род *Oestergrenia* Heding, 1931b (Mironov et al., 2019a).

Распространение. Охотское море, глубина 3210-3353 м. Стенобатный батимальный вид.

***Oestergrenia variabilis* (Théel, 1886)**

Synapta incerta var. *variabilis* Théel, 1886: 14, pl. 1, fig. 5.

Labidoplax dubia (partim.) H.L. Clark, 1907: 96.

Labidoplax variabilis Heding, 1928: 248–250, fig. 45; Савельева, 1933: 49–50, рис. 12–14; Дьяконов, 1949: 77, рис. 123; Поганкин, 1952: 185, табл. 3; Баранова, 1971: 249; 1978: 127; Панина, Степанов, 2014б: 93.

Описание. Голотурии до 4,8 см длиной и 0,2 см в диаметре. Цвет белый или светло серый. Стенка тела прозрачная и тонкая. Щупалец 12, с 4 пальцевидными отростками и 12–14 осязательными бугорками на внутренней стороне (рис. 6.36, 1).

Окологлоточное известковое кольцо состоит из 12 сегментов, три радиальных вентральных сегмента имеют отверстия (рис. 6.36, 12–13).

Спикулы: якоря длиной 70–105 мкм (рис. 6.36, 4–7) сидящие на якорной пластинке (рис. 6.36, 2–3), последняя сужена на одном конце в виде короткой рукоятки и продырявлена многочисленными отверстиями. Кроме якорей и пластинок в стенке тела и в щупальцах находятся мелкие овальные тельца (рис. 6.36, 8–10).

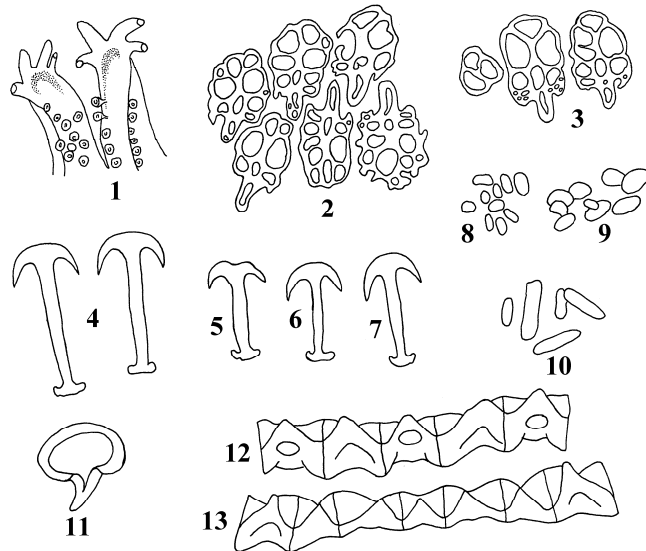


Рис. 6.36. *Oestergrenia variabilis*. 1 – щупальца; якорные пластинки из передней (2) и задней (3) частей тела; якоря из передней (4) и задней (5–7) частей тела; овальные тельца из интеррадиусов (8), радиусов (9) и щупалец (10); 11 – ресничная воронка; окологлоточное известковое кольцо: 12 – брюшная сторона, 13 – спинная сторона (по: Heding, 1928)

Географическое распространение. Вид обнаружен близ о. Кей (между Новой Гвинеей и Австралией) и в Японском море.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид. Глубина обитания от литорали до 250 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ), грунт – песок, ил.

Температура и соленость. В заливе Петра Великого найден при температуре от -2°C до $+22,3^{\circ}\text{C}$ и солености от 5,9 ‰ до 32,1 ‰ (Поганкин, 1952).

Pannychia moseleyi Théel, 1882

Pannychia moseleyi Théel, 1882: 88–90, pl. 17, figs. 1–2, pl. 32, figs. 1–13; Sluiter, 1901b: 71–72; Edwards, 1907: 62–64; Mitsukuri, 1912: 207–212, textfig. 38; H.L. Clark, 1913a: 232; Ohshima, 1915: 235–236; Дьяконов и др., 1958: 360; Pawson, 1965b: 22; 1970: 53; 2009: 398; Hansen, 1975: 72–75, fig. 26; Cherbonnier, Feral, 1981: 365–366, fig. 5; Luke, 1982: 58, Ohta, 1983:

236, photo 41–42, table A; Maluf, 1988: 101 , 161; Sánchez, Solís-Marín, 1993: 223; Rowe (in Rowe and Gates), 1995: 307; Solís-Marín et al., 1997: 256; 2005: 132; 2009: 144, pl. 47. figs. A–H; O’Loughlin, 1998b: 500, 502; Nybakken et al., 1998: 1778; Pawson, Ahearn, 2001: 42; Tilot, 2006: 42, 43, fig. 75, 60; Панина, 2013: 138–140, рис. 5.25; Панина, Степанов, 2013: 87–99; O’Loughlin et al., 2013: 43; Степанов, 2015: 55–56, рис. 1; Степанов и др., 2015б: 78, рис. 1.

Laetmophasma fecundum Ludwig, 1894: 85–95, pl. 10, figs. 3–14, pl. 11, figs. 1–13; H.L. Clark, 1913a: 231–232.

Pannychia moseleyi var. *henrici* Ludwig, 1894: 95–99, pl. 10, figs. 1–2.

Pannychia multiradiata Sluiter, 1901a: 25–26; 1901b: 72–74.

Pannychia pallida Fisher, 1907: 709–711, pl. LXXVIII, fig. 2.

Pannychia moseleyi virgulifera Ohshima, 1915: 236, pl. 8, figs. 8a, b; Баранова, 1957: 235–236; 1962б: 352; Смирнов, 2013: 197.

Pannychia moseleyi mollis Савельева, 1933: 38–40, рис. 1–6; 1941: 78–79, рис. 6; Дьяконов, 1949: 67, рис. 103; Баранова, Кунцевич, 1977: 117.

Описание. В дальневосточных морях России обитает два подвида: *Pannychia moseleyi virgulifera* Ohshima, 1915 и *Pannychia moseleyi mollis* Saveljeva, 1933.

Pannychia moseleyi virgulifera до 210 мм длиной (рис. 5.37). Цвет белый с красно-фиолетовыми папиллами. Щупалец 20.



Рис. 5.37. *Pannychia moseleyi virgulifera* (фото автора)

Спикулы папилл *P. moseleyi virgulifera* – многочисленные известковые колеса 0,074–0,2 мм в диаметре, расположенные на концах папилл (рис. 5.38, А); гладкие (рис. 5.38, Б) и шиповатые палочки (рис. 5.38, В), прямые или изогнутые, иногда разветвленные.

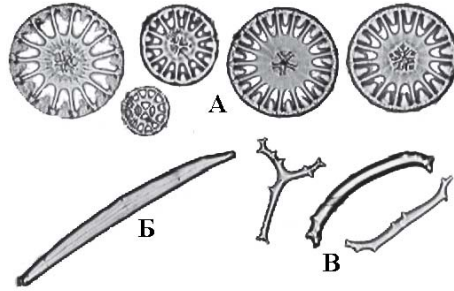


Рис. 5.38. Спикулы спинной папиллы *Pannychia moseleyi virgulifera* (фото автора)

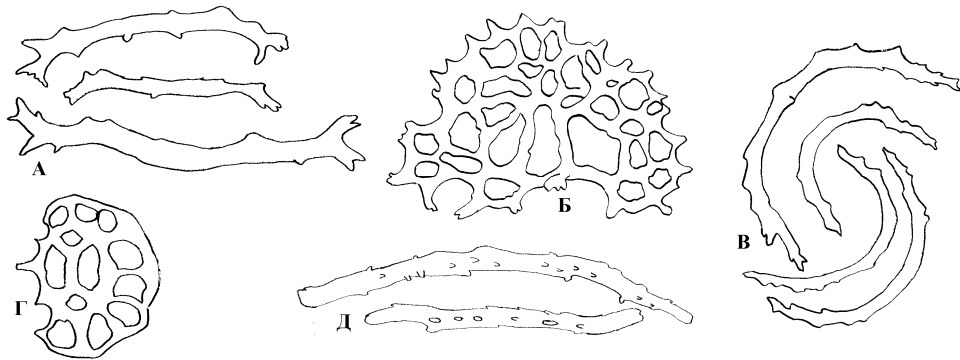


Рис. 5.39. *Pannychia moseleyi mollis*. Спикулы амбулакальных ножек: А – палочки, Б – разветвленная пластинка, Г – колесообразная пластинка; В – палочки из концов щупалец; Д – палочки из основания щупалец (Савельева, 1933)

Длина *Pannychia moseleyi mollis* до 220 мм. Цвет белый со слабым розоватым оттенком. Концы дорсальных папилл, щупалец и ножек темно фиолетовые. Подвид отличается от типичной формы меньшим числом щупалец (16–18, а не 20) и отсутствием спикул в стенках тела. В амбулакальных ножках – удлиненные палочки (рис. 5.39, А) шиповатые на концах; настоящей концевой пластинки нет, она заменена слоем сильно ветвящихся телец (рис. 5.39, Б); изредка встречаются колесообразные пластинки (рис. 5.39, Г). В основании

щупалец лежат многочисленные шиповатые палочки, несколько отличающиеся от таковых в стенках ножек (рис. 5.39, Д). В концах щупалец находятся изогнутые шиповатые палочки (рис. 5.39, В) и отдельные колеса (Савельева, 1933).

Географическое распространение. В российских водах подвид *Pannychia moseleyi virgulifera* обнаружен в Охотском море (у мыса Терпения и близ восточного побережья южного Сахалина, восточнее и южнее о. Хоккайдо, у о. Кунашир (Курильские о-ва)). В Охотском (к северо-западу от о-ва Парамушир) и Японском морях на глубинах 212–591 м встречается второй подвид – *Pannychia moseleyi mollis*.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид. Обнаружен на глубинах от 212 до 2599 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ), обитающий в песчаных и илистых грунтах.

Биоценотические отношения. В 2017 году было описано 2 новых вида паразитических копепод *Pseudobrychiopontius brevicaudus* gen. et sp. n. (Brychiopontiidae) и *Honshia lobata* gen. et sp. n. (Nanaspidae), обнаруженных в кишечнике голотурии *Myriotrochus mitsukurii* (Авдеев, 2017).

***Peniagone dubia* (Djakonov et Saveljeva in Djakonov, Baranova et Saveljeva, 1958)**

Elpidiogone (?) *dubia* Дьяконов и др., 1958: 361–363, рис. 2–4; Баранова, Кунцевич, 1977: 117.

Peniagone dubia Hansen, 1975: 144–145; Гебрук, 1990: 99, 102–103, рис. 10, 18 (2), 40; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 57; Mironov et al., 2019a: 354.

Описание. Спинные выросты представлены 4 парами папилл, из которых 3 передние расположены вплотную друг к другу, а последняя находится на небольшом удалении от них (рис. 5.40, 1). Ножек около 12 пар, равномерно расположенных по бокам тела. Спикулы тела (рис. 5.40, 2–7) в основном типа

дихотомически разветвленных стержней, размер лучей около 0,1 мм, лучи и выросты покрыты мелкими шипиками; изредка встречаются небольшие спикулы типа «Peniagone» с лучами около 0,15 мм длиной (Гебрук, 1990).

Замечания. Вид описан по 6 экземплярам, находившимся в очень плохом состоянии. Эти экземпляры хранятся в коллекции ЗИН АН СССР, при их переисследовании из-за плохой сохранности не удалось ни уточнить, ни дополнить описание этого вида. Изображение внешнего вида, приведенное в первоописании, вызывает сомнение. Все имеющиеся экземпляры лишены наружного слоя покровов, поэтому строение спикул уточнить, также не удалось. При исследовании препаратов спикул, изготовленных авторами, не удалось установить, из какой части тела они взяты. Адекватность описания этого вида находится под сомнением (Гебрук, 1990).

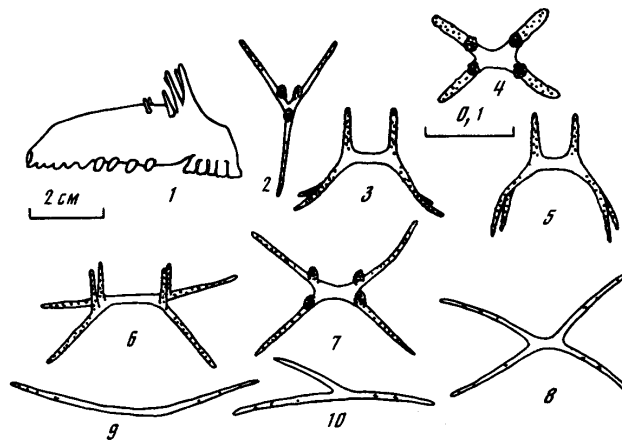


Рис. 5.40. *Peniagone dubia*. 1 – вид сбоку, спикулы: 2–6 – спинные и брюшные, 7 – брюшные, 8–10 – щупалец [1 – по Дьяконов и др., 1958; 2–10 – по препаратам Дьяконова и Савельевой, хранящимся в ЗИН АН СССР] (Гебрук, 1990)

Распространение. Вид обнаружен в южной части Охотского моря на глубине 2850 м. Стенобатный, батимальный вид. Стеноэдафичный вид, грунт – ил (С-И).

***Peniagone incerta* (Théel, 1882)**

Elpidia incerta Théel, 1882: 26–27, pls. VII1, 1, XXXIII, 3–4.

Peniagone incerta Hansen, 1975: 143–144, fig. 65; Беляев, 1989: 95, табл. 6; Гебрук, 1990: 108–109, рис. 42 (8–11) [partim.]; Панина, 2013: 148; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 57 [partim.]; Mironov et al., 2019c.

Описание. Тело удлинненное (рис. 5.41). Развит небольшой парус и 1 пара редуцированных папилл. Ножек 10–11 пар, передние 5 расположены свободно, остальные сгруппированы вокруг заднего конца тела.



Рис. 5.41. *Peniagone incerta* (фиксация в спирте, фото автора)

Размер лучей спинных спикул 0,1–0,2 мм, число выростов 2, редко 3–4, размер выростов также 0,1–0,2 мм, если выростов больше 2, то они обычно разноразмерные (рис. 5.42, Б); брюшные спикулы (рис. 5.42, А) типа дихотомически разветвленных стержней с размером лучей около 0,1 мм, встречаются также спикулы спинного типа.

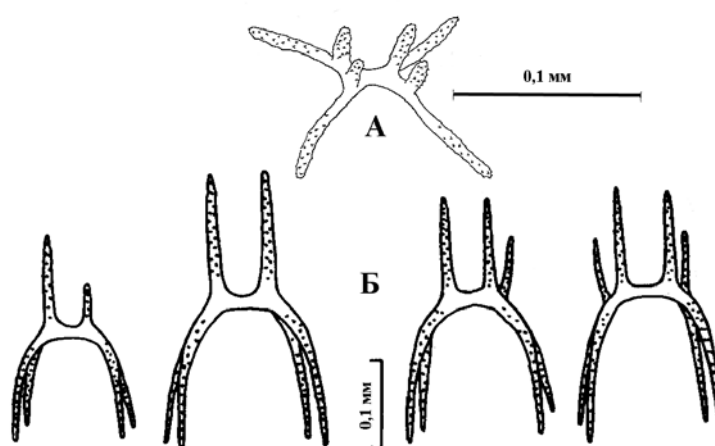


Рис. 5.42. *Peniagone incerta*. А – брюшная спикула (Hansen, 1975), Б – спинные спикулы (Гебрук, 1990)

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Беринговом море и Курило-Камчатском желобе.

Батиметрическое распределение. Эврибатный, абиссально-хадальный вид. Встречен на глубинах 4820–7230 м.

***Peniagone purpurea* (Théel, 1882)**

Elpidia purpurea Théel, 1882: 21–23, pls. VII, 4–6, XXXIII, 13–14, XLIV, 6.

Elpidia ambigua Théel, 1882: 27–28, pl. XXXIII, 6.

Peniagone vexillum Perrier, 1902: 429, pls. XII, 6, XIX, 24–25.

?*Peniagone ferruginea* Grieg, 1921: 7–8, fig. 3, pl. I, 4–6.

Peniagone lugubris Madsen, 1953: 153–155, figs. 2–3.

Peniagone lacinora Agatep, 1967a: 53–55, pl. III, 1–9.

Peniagone purpurea Hansen, 1975: 151–152; Гебрук, 1990: 111–113, рис. 10, 17 (6), 46, табл. 1; Панина, 2013: 148–149; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 57.

Описание. Развит широкий парус, образующие его папиллы имеют длинные свободные концы (рис. 5.43, 1). Ножек 7–9 пар, смещенных в задние две трети тела. Длина лучей у спинных спикул обычно не менее 0,1 мм, развито 4 выроста размером 0,05–0,1 мм; как правило, выросты короче лучей, но бывают и длиннее; встречаются спикулы с горизонтально отходящими лучами (рис. 5.43, 2, 3, 7, 8); брюшные спикулы типа дихотомически разветвленных стержней с размером лучей около 0,1 мм, иногда длиннее (рис. 5.43, 4, 5).

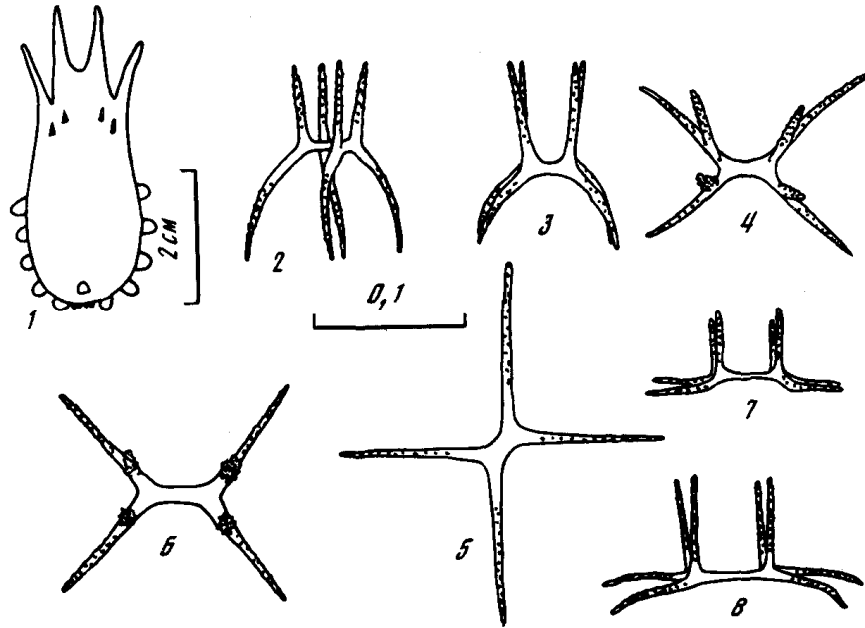


Рис. 5.43. *Peniagone purpurea*: 1 – вид со спинной стороны; спикулы: 2, 3, 7, 8 – спинные, 4, 5 – брюшные, 6 – щупалец [1 – по: Grieg, 1921; 2 – по: Madsen, 1953; 3–8 – «Витязь», ст. 5620] (Гебрук, 1990)

Замечания. Ханзен переисследовал оба экземпляра, определенные Тилем как *P. antiqua* и *P. purpurea*, и не обнаружил в их строении никаких существенных различий. Незначительные различия в расположении ножек у *P. lacinora* не могут считаться основанием для выделения этого вида как самостоятельного. По всем основным признакам это *P. purpurea*. То же самое относится к виду *P. ferruginea* Grieg и к 5 экз., определенным Мадсеном как *P. lugubris* Théel. Описание и изображение спикул *P. vexillum*, а также строение его паруса соответствуют признакам *P. purpurea* (Гебрук, 1990).

Географическое распространение. Вид с очень широким, почти всесветным ареалом: Атлантический, Индийский и Тихий (Курило-Камчатский желоб, побережье Южной Америки) океаны, Антарктика.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид. Глубины обитания от 2934 м до 5070 м.

***Psychroplanes rigida* (Théel, 1882)**

Elpidia rigida Théel, 1882: 18–20, pl. XXXII: 18–20.

Peniagone expansa Koehler, Vaney, 1905b: 68–69, pls. IV, 10; XII, 27–28.

Peniagone stabilis Koehler, Vaney, 1905b: 57–68, pls. III, 4, V, 2, XII, 21.

Peniagone rigida Hansen, 1975: 136–137, figs. 59–60.

Psychroplanes rigida Гебрук, 1988: 917, рис. 1 (6–11); 1990: 84–86, рис. 10, 14 (2), 30 (3–12), табл. 1; Панина, 2013: 149–150; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 57.

Описание. Развита небольшая парус (рис. 5.44, А). Ножек 8–9 пар (рис. 5.44, Б), из которых 4 задние пары, как правило, редуцированы. На спинных спикулах 5 выростов, один из которых центральный, а 4 расположены на лучах (рис. 5.44, В, Г, Е, Ж); размер лучей 0,5–0,7 мм, размер выростов 0,1–0,15 мм; концы лучей и выросты покрыты мелкими шипами; на брюшной стороне спикулы с одним центральным выростом (рис. 5.44, Д).

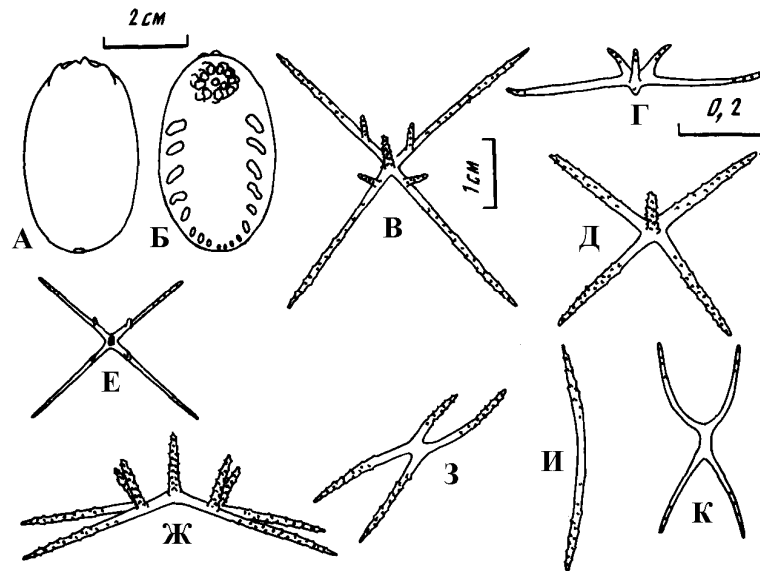


Рис. 5.44. *Psychroplanes rigida*. А – вид со спинной стороны; Б – вид с брюшной стороны; спикулы: В, Г, Е, Ж – спинные; Д – брюшная; З–К – щупалец. Г – по Hansen, 1975, Ж – по Théel, 1882, А–В, Д–Е, З–К – по Гебрук, 1990

Замечания. Два дефектных экземпляра из Бенгальского залива, описанные Келером и Ванэем как *Peniagone expansa* и *P. stabilis*, по строению спикул и внешнему виду соответствуют виду *Psychroplanes rigida* (Гебрук, 1990).

Географическое распространение. В российских водах встречен в Курило-Камчатском желобе.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид. Глубина обитания от 3194 м до 5230 м.

***Amperima naresi* (Théel, 1882)**

Peniagone naresi Théel, 1882: 47–49, pls. IX, 1–2, XXXIII, 15.

Periamma tetramerum H.L. Clark, 1920:134, pl. 11, 4; Дьяконов и др., 1958: 363–365, рис. 5–7.

Periamma naresi Ekman, 1926: 494, fig. N, i; Madsen, 1953: 170; Hansen, 1956: 11, 38–40, figs. 7–9; Беляев, Виноградова: 1961: 129.

Amperima naresi Agatep, 1967a: 57–61, figs. 2–3; Hansen, 1975: 159–161, fig. 76, pl. X, 6; Lambert, 1984: 7; 2007: 5; Maluf, 1988: 102, table 8; Гебрук, 1990: 142–144, рис. 5 (4–9), 11, 20 (3), 63.1–10, табл. 1; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 58; Mironov et al., 2019a: 354.

Описание. Развит парус, длиной менее половины длины тела, форма паруса изменчива (рис. 5.45, 1). Ножек 8–10 пар, равномерно расположенных по бокам тела. Окологлоточное известковое кольцо обнаружено не у всех экземпляров. Размер лучей 3-лучевых спикул скелета тела 0,1–0,2 мм, преобладают спикулы неправильной формы, встречаются 4-лучевые спикулы, лучи спикул на большей части своей длины покрыты мелкими шипами (рис. 5.45, 2–10).

Замечания. Как показало переисследование 6 экз. из Охотского моря, определенных Дьяконовым и др. как *Periamma tetramerum*, по всем основным признакам они соответствуют *A. naresi*. То же самое показано Ханзеном в отношении экземпляров Кларка из района Перуанского побережья и экземпляров Агатепа из Антарктики (Гебрук, 1990).

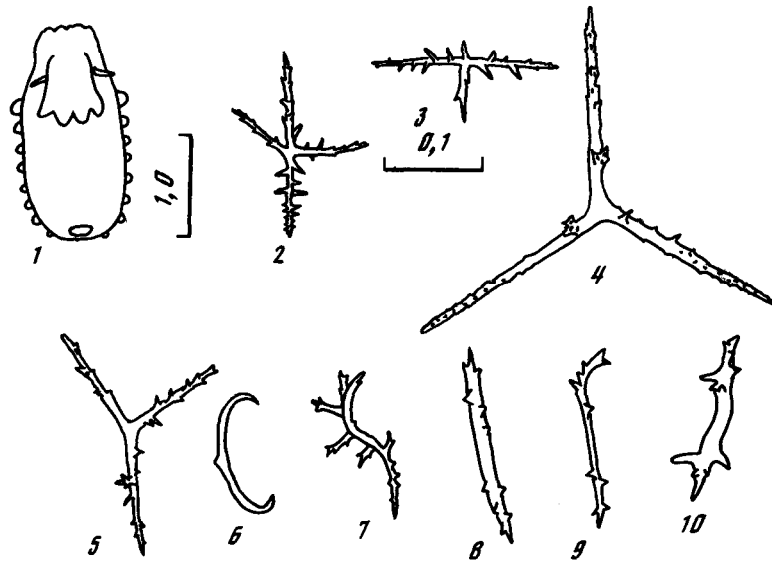


Рис. 5.45. *Anperima naresi*. 1 – вид со спинной стороны, спикулы: 2–7 – тела, 8–10 – щупалец (Гебрук, 1990)

Географическое распространение. В российских морях вид обнаружен в южной части Охотского моря (Дьяконов и др., 1958).

Батиметрическое распределение. Эврибатный, батимально-абиссально-хадальный вид. Глубина обитания 1889–7160 м.

***Ellipinion papillosum* (Théel, 1879)**

Elpidia papillosa Théel, 1879: 16–17, figs. 31–33.

Scotoplanes papillosa Théel, 1882: 32–33, pls. II: 5–6, XXXVII: 12; Дьяконов и др., 1958: 361, рис. 1.

Ellipinion papillosa Hérouard, 1923: 82.

Ellipinion papillosum Madsen, 1953: 170; Hansen, 1975: 165–166; Гебрук, 1990: 135–136, рис. 59.1–7; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 58.

Scotoplanes angelicus Agatep, 1967b: 59–61, pl. VI: 1–21.

Описание. Развиты парус и 1 пара редуцированных папилл (рис. 5.46, 1). Ножек 8–10 пар, равномерно расположенных по бокам тела. Стержневидные спикулы скелета тела имеют размер 0,3–0,5 мм, их окончания покрыты шипами, направленными в одну сторону, встречаются также простые стержневидные спикулы, размер С-образных элементов около 0,08 мм (рис. 5.46, 2–7).

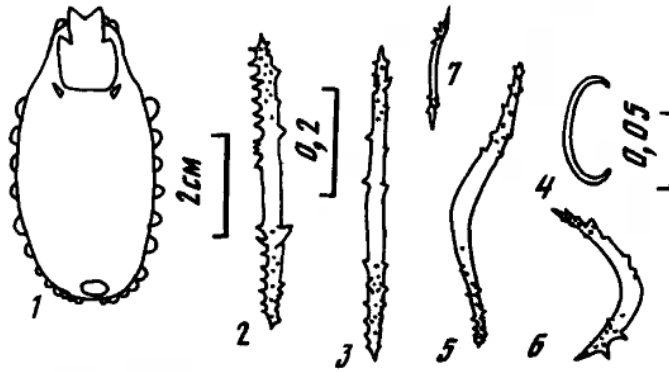


Рис. 5.46. *Ellipinion papillosum*. 1 – вид со спинной стороны, 2–7 – спикулы тела (Гебрук, 1990)

Распространение. Северная Пацифика, Южная Атлантика, Антарктика. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид. Диапазон батиметрического распространения – 700–5400 м.

Elpidia birsteini Belyaev, 1971

Elpidia birsteini Беляев, 1971: 336–338, рис. 4, 21 (3), 22, табл. 3; 1975: 275, 277, табл. 6, 7, рис. 10 (13); Hansen, 1975: 181; Беляев, 1989: 95, табл. 6; Гебрук, Рогачева, 2011: 10–11, рис. 1; Панина, 2013: 142–143; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 58–59; Mironov et al., 2019c: fig. 5B.

Описание. Длина тела до 47 мм. На спинной стороне по 3 пары папилл. Папиллы первой пары наиболее длинные (7–9 мм, иногда до 15 мм) расположены вблизи переднего конца тела и направлены вперед, нависая у фиксированных экземпляров над передними ротовыми щупальцами (рис. 5.47, 1). Папиллы 2 и 3-й пар небольшие, но всегда хорошо заметные; их длина – не более 4 мм, но иногда они имеют вид конических бугорков высотой 0,5–1,0 мм; обычно расположены на уровне промежутков между 1-2 и 3-4 парами ножек. Наибольшее расстояние разделяет папиллы 2 и 3 пар.

Спикулы стенки тела большей частью грубые, с тупо-закругленными или «обрубленными» концами осевого стержня и горизонтальных отростков (рис. 5.47, 2, 4–6, 12–13), но иногда встречаются длинные спикулы с утонченными, неровными и заостренными концами (рис. 5.47, 3). Спикулы спинной и

брюшной сторон тела сходного строения, но на спинной стороне достигают более крупных размеров. Вертикальные отростки отсутствуют на всех спикулах.

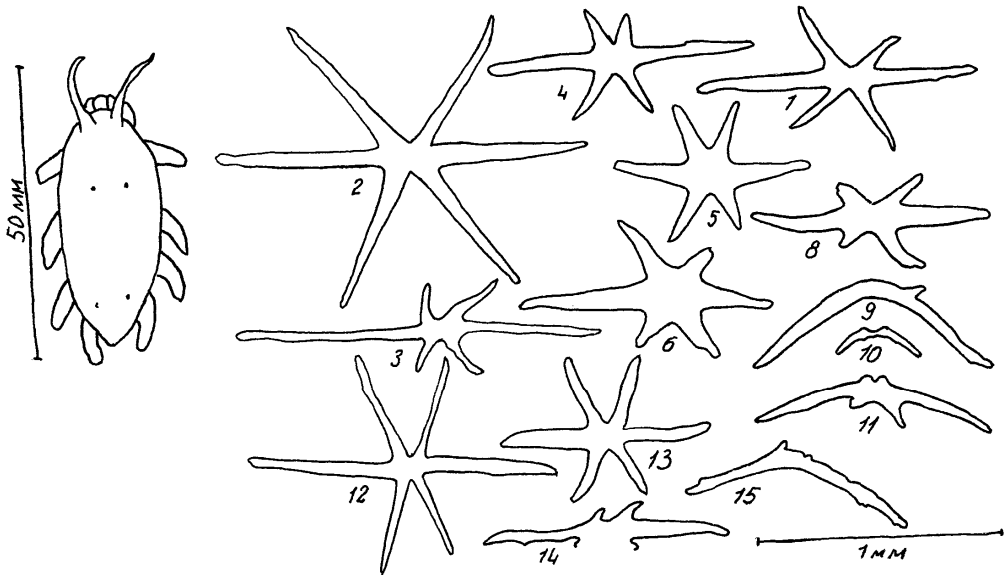


Рис. 5.47. *Elpidia birsteini*. 1 – вид со спинной стороны, спикулы спинной стороны (2–4, 7, 12), брюшной стороны (5, 6, 8, 13), щупалец (9–11, 14, 15) (Беляев, 1971)

Географическое распространение. Известен из Курило-Камчатского (8060–9345 м) и Идзу-Бонинского (Izu-Ogasawara) (8530–8540 м) желобов.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид. Глубины от 8060 м до 9345 м.

***Elpidia hanseni* Belyaev, 1971**

Elpidia sp. D, *Elpidia* sp. F – Беляев, 1966: 122, 123, рис. 32, 35.

Elpidia hanseni Беляев, 1971: 339–342, рис. 6, 7, 21 (5), 22; 1975: 275, рис. 10 (15), табл. 6; 1989: 95, табл. 6; Hansen, 1975: 181; Гебрук, Рогачева, 2011: 10–11, рис. 1; Панина, 2013: 143; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 59; Mironov et al., 2019c: fig. 5C.

Описание. Дина тела до 31 мм. Тело широкое, уплощенное. Пальцевидные придатки на ротовых щупальцах отсутствуют или очень слабо развиты. На спинной стороне у большинства экземпляров две пары небольших папилл примерно одинаковой величины (рис. 5.48, 1). Передняя пара папилл

расположена впереди первой пары ножек, вторая – обычно на уровне промежутка между 1 и 2 парами ножек или на уровне первых ножек. Значительно реже встречаются особи, имеющие третью пару папилл; размер этих папилл даже в случаях их наибольшего развития не превышает 1,0–1,5 мм. Расположены папиллы 3 пары в задней части на уровне 3 пары ножек или несколько позади их.

У спикул спинной стороны (рис. 5.48, 3–7) толщина осевого стержня и горизонтальных отростков быстро уменьшается от центра к концам, обычно более или менее заостренным, иногда неровным. Вертикальные отростки всегда хорошо развиты, высота их очень изменчива, чаще всего превышает 10% длины спикулы, а на некоторых спикулах среднего размера может достигать более половины их длины. Спикулы брюшной стороны тела (рис. 5.48, 8–16) сильно видоизменены и отличаются от типичного для рода строения: центральная часть спикулы сильно расширена и утолщена, а концы осевого стержня и горизонтальные отростки укорочены, вплоть до почти полного их исчезновения, в результате чего спикулы могут приобретать форму толстой стекловидной бляшки неправильных очертаний. Вертикальные отростки обычно имеют вид заостренных конусов, на части спикул могут быть уменьшены до небольших бугорков, а иногда и полностью редуцированы. В щупальцах, наряду со спикулами в виде изогнутых заостренных на концах палочек с короткими отростками или бугорками (рис. 5.48, 17–20), часто встречаются спикулы с очень длинными вертикальными отростками (рис. 5.48, 21–23).

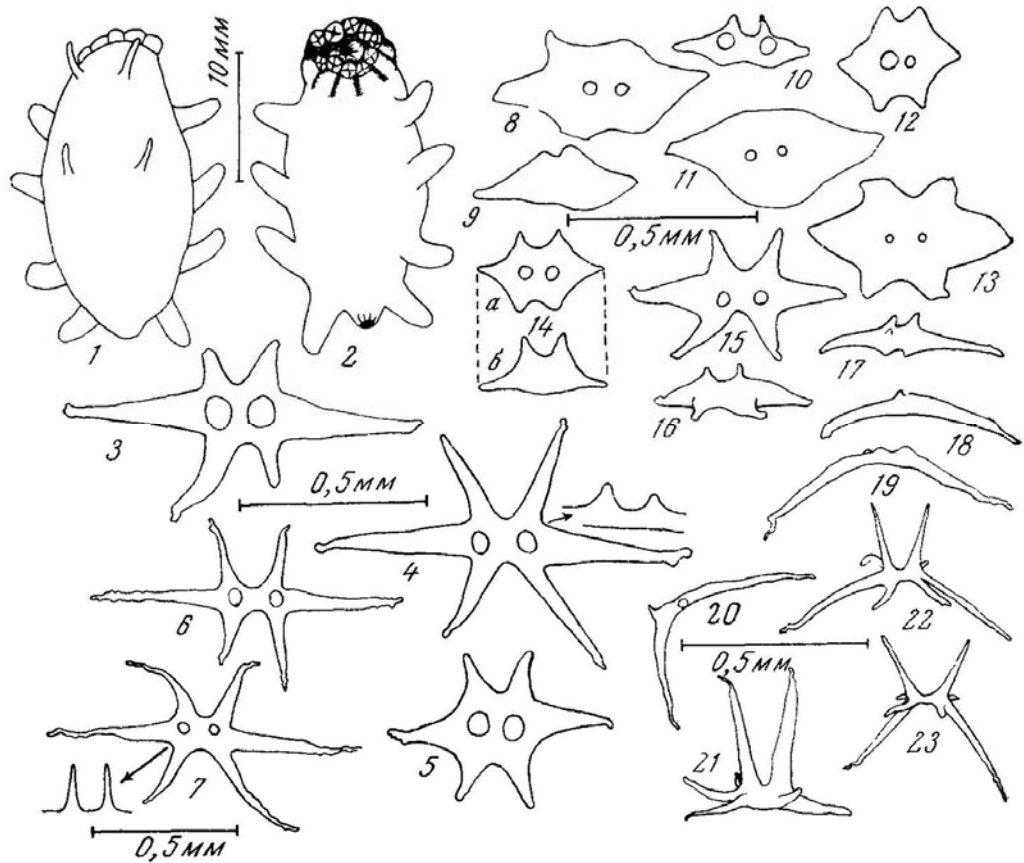


Рис. 5.48. *Elpidia hanseni*. 1, 2 – вид со спинной и брюшной стороны, спикулы: спинной стороны (3–7), брюшной стороны (8–16, 9, 10, 14, 16 – вид сбоку), щупалец (17–23) (Беляев, 1971)

Географическое распространение. Вид встречается в Курило-Камчатском желобе.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид. Вид встречается на глубинах от 8610 до 9735 м.

***Elpidia kurilensis* Baranova et Belyaev in Belyaev, 1971**

Elpidia glacialis Ушаков, 1952: 102; Савельева, 1955: 216, табл. 64, рис. 10; Баранова, 1957: 236 (partim).

Elpidia glacialis kurilensis Баранова, 1962а: 2 (nomen nudum); 1969: 104 (nomen nudum); Hansen, 1975: 180–181, fig. 92 (14–16).

Elpidiidae ? Suyehiro et al., 1962: 153, fig. 6 (1, 3).

Elpidia sp. А, *Elpidia* sp. В Беляев, 1966: 122, рис. 32, 34.

Elpidia kurilensis Беляев, 1971: 333–336, рис. 2, 3, 21 (2), 22; 1975: 275, 277, рис. 10 (12), табл. 6, 7; Баранова, Кунцевич, 1977: 117; Гебрук, Рогачева, 2011: 10–11, рис. 1; Панина, 2013: 143; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 59.

Описание. Тело овальное, с небольшим пережимом в передней части, отделяющим область ротового диска (рис. 5.49, 1). Задний конец слегка вытянут, притупленно-конической формы. Длина тела до 55 мм при ширине 23 мм. На спинной стороне обычно 4, реже 5 пар папилл в виде крохотных, иногда едва заметных бугорков. Высота наиболее развитых, папилл не превышает 1 мм. Передняя пара папилл расположена несколько впереди первой пары ножек, задняя – на уровне четвертой пары ножек, остальные – между ними, примерно на равных расстояниях друг от друга по длине тела. Лишь иногда две последние пары бывают несколько сближены, а первая пара может быть сдвинута ближе к переднему концу тела. У нескольких экземпляров число папилл различно с правой и левой сторон: 3 и 4, 4 и 5, 5 и 6. Каждое из пяти передних щупалец оканчивается двумя пальцевидными отростками на внешнем крае.

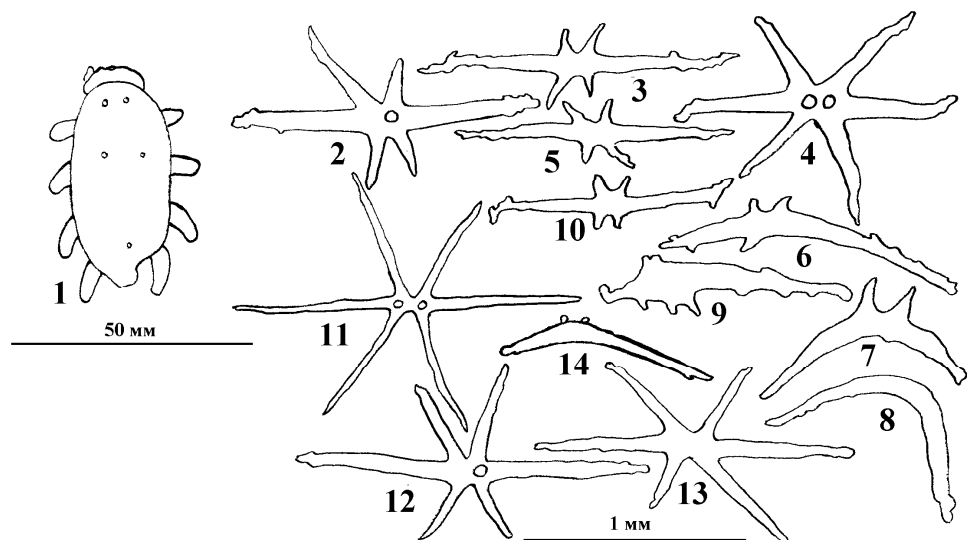


Рис. 5.49. *Elpidia kurilensis*. 1 – вид со спинной стороны, спикулы: спинной стороны (2, 3, 10–12), брюшной стороны (4, 5, 13), щупалец. (6–9, 14) (по: Беляев, 1971)

Стенка тела плотная, хрупкая, слегка шероховатая, сплошь заполнена расположенными в несколько слоев спикулами, переплетающимися своими отростками. Спикулы стенки тела спинной и брюшной сторон тела сходного строения. Крупные спикулы в основном двух типов: сильно вытянутые спикулы с короткими и сравнительно тонкими горизонтальными отростками (рис. 5.49, 3, 5, 10) и спикулы более или менее звездчатой формы с длинными и толстыми горизонтальными отростками (рис. 5.49, 2, 4, 12, 13). Как на спинной, так и на брюшной стороне преобладают спикулы без вертикальных отростков или только с одним отростком, реже встречаются спикулы с двумя отростками в виде небольших конических бугорков, высота которых не превышает толщину осевого стержня. Спикулы щупалец (рис. 5.49, 6–9, 14) чаще всего в виде грубых, более или менее дугообразно изогнутых стержней без отростков или с неправильно расположенными буграми или короткими отростками. Спикулы ножек сходны со спикулами щупалец.

Примечание. В работе Суйехиро и др. (Suyehiro et al., 1962) приведено под названием *Elpidiidae* изображение с брюшной стороны одной из голотурий, собранных японской экспедицией на «Риофу-Мару» при тралении в Японском желобе на глубине 6700–7340 м. Эта голотурия, несомненно, относится к роду *Elpidia*, вероятнее всего к *E. kurilensis*. Однако для точной идентификации необходимы сведения о спинных папиллах и спикулах.

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Курило-Камчатском желобе и в Камчатском проливе (Берингово море).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид. Вид обнаружен на глубинах от 6156 м 8100 м.

***Elpidia longicirrata* Belyaev, 1971**

Elpidia longicirrata Беляев, 1971: 338–339, рис. 5, 21 (4), 22; 1975: 275, 277, рис. 10 (14), табл. 6, 7; Hansen, 1975: 181; Гебрук, Рогачева, 2011: 10–11, рис. 1; Панина, 2013: 144; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 59; Mironov et al., 2019c: fig. 5D.

Описание. Длина тела до 55 мм, ширина – около 40, высота – около 30% длины. Рот расположен вентрально, анус – терминально. Три пары очень длинных жгутовидных спинных папилл (рис. 5.50, 1). Первая пара папилл расположена впереди первой пары ножек, вторая – между 1 и 2-й, третья – между 3 и 4-й парами ножек. Каждое из пяти передних щупалец с двумя хорошо развитыми пальцевидными придатками до 3 мм длиной (рис. 5.50, 13).

Спикулы стенки тела спинной (рис. 5.50, 2–6) и брюшной (рис. 5.50, 7–9) сторон тела сходного строения. Концы осевого стержня и горизонтальных отростков обычно слегка волнистые. У крупных спикул горизонтальные отростки одной стороны образуют между собой острый угол. Все спикулы обеих сторон тела без вертикальных отростков.

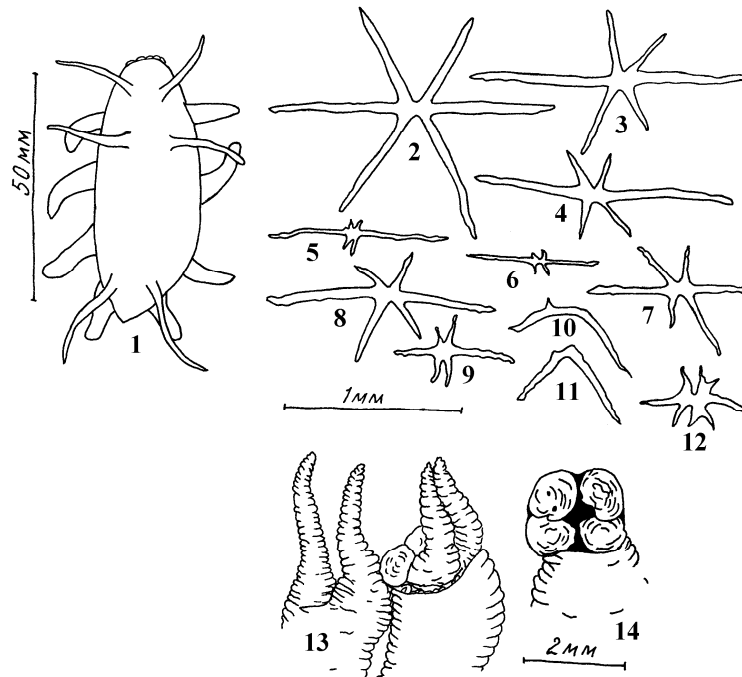


Рис. 5.50. *Elpidia longicirrata*. 1 – вид со спинной стороны, спикулы спинной стороны (2–6), брюшной стороны (7–9), щупалец (10–12), окончание передних (13), задних (14) ротовых щупалец (Беляев, 1971)

Географическое распространение. Вид обнаружен в Курило-Камчатском желобе.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид. Встрен на глубинах от 8035 до 9537 мм.

Elpidia minutissima Belyaev, 1971

Elpidia glacialis ssp n. Баранова, 1969: 104.

Elpidia minutissima Беляев, 1971: 342–344, рис. 8, 9, 21 (6), 22, табл. 6; 1975: 272–273, рис. 10 (3), табл. 6, 7; Hansen, 1975: 175; Гебрук, Рогачева, 2011: 11, рис. 1; Панина, 2013: 144; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 59.

Описание. Очень мелкие эльпидии с широким уплощенным телом, длина не превышает 12 мм. Положение рта вентральное, ануса – терминальное. На пяти передних щупальцах по два маленьких пальцевидных придатка, длина которых не превышает толщины щупальца. Три пары спинных папилл, примерно одинаковых по величине; их длина редко превышает 1 мм, чаще всего от 0,5 до 1 мм. Папиллы первой пары расположены впереди передних ножек. Положение остальных папилл несколько варьирует (рис. 5.51, 1–2): вторая пара папилл может находиться на уровне от первых до вторых ножек, третья – на уровне от второй до третьей пар ножек.

Спикулы стенки тела очень тонкие, изящные, сходного строения на спинной (рис. 5.51, 4, 9, 10) и брюшной (рис. 5.51, 5, 6) сторонах тела, с длинными горизонтальными и вертикальными отростками. Горизонтальные отростки раздвинуты в стороны от центра осевого стержня и обычно отходят от него под углом, близким к прямому. Высота вертикальных отростков крупных спикул обычно составляет 25–35% длины спикулы, но на спикулах меньшего размера они могут быть значительно выше и иногда даже превышать длину осевого стержня (рис. 5.51, 6). В щупальцах наряду с дуговидно изогнутыми спикулами с небольшими отростками или без них (рис. 5.51, 7, 8) обычно встречаются и спикулы, сходные со спикулами стенки тела, но более мелкие.

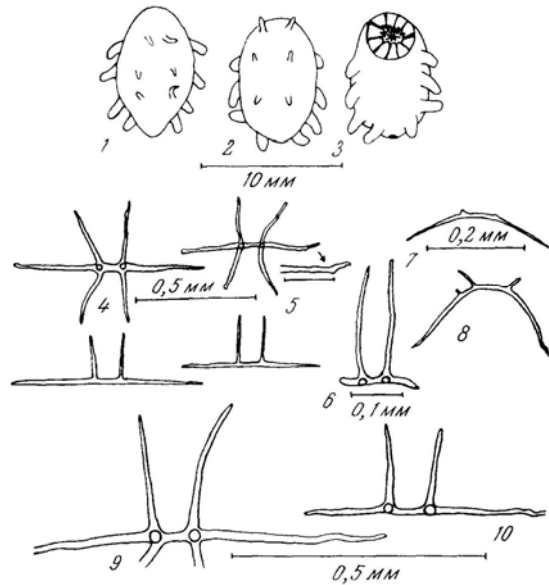


Рис. 5.51. *Elpidia minutissima*. 1, 2 – вид со спинной стороны экземпляров с разным расположением папилл, 3 – вид с брюшной стороны, спикулы: спинной стороны (4, 9, 10), брюшной стороны (5, 6), шупалец (7, 8) (Беляев, 1971)

Географическое распространение. Вид обнаружен в Алеутском желобе, в Беринговом море близ Камчатского пролива и около Японии.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, абиссальный вид. Глубина обитания – 4100–5740 м.

***Kolga kamchatica* Rogacheva, 2012**

Kolga hyalina Belyaev, 1989: 225, Tab. 22; Гебрук, 1990: 121–122 (partim); Panina and Stepanov 2013: 87–99.

Kolga kamchatica Rogacheva, 2012: 1190, fig. 8, 9, tables 1, 2; Панина, 2013: 145; Смирнов, 2013: 197; Степанов, 2015: 60; Mironov et al., 2019c: fig. 6.

Описание. Тело вытянутое, до 15 мм длиной. Стенка тела тонкая, прозрачная. Парус состоит из 3 пар папилл сжатых до маленьких кнопок. В стенке тела спикул нет. Спикулы амбулакральных ножек – палочки (рис. 5.52, А, Б), очень редко встречаются несимметричные С-образные спикулы (рис. 5.52, В). Сегменты окологлоточного известкового кольца с 4 парами отростков, одна пара разделена у основания надвое.

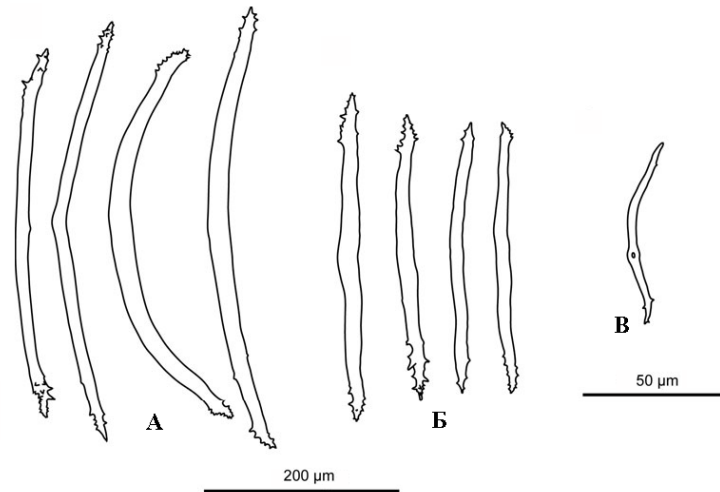


Рис. 5.52. Спикулы амбулакральных ножек *Kolga kamchatica* (по: Rogacheva, 2012)

Географическое распространение. Вид обнаружен в Курило-Камчатском желобе и Беринговом море.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, Абиссально-хадальный вид. В Курило-Камчатском желобе вид встречен в диапазоне глубин 6225–6236 м, в Беринговом море на глубине 4278 м.

***Scotoplanes hanseni* Gebruk, 1983a**

Scotoplanes globosa Hansen, 1975 (partim): 167-169 [partim.: Fig. 83(5–8)].

Scotoplanes hanseni Гебрук, 1983а: 1366–1370, рис. 2 (14–29), 3, 4, 5 (5), табл. 1, 2; 1990: 129–132, рис. 12, 19 (5), 53 (7–9), 57, табл. 1; Панина, 2013: 146; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 60; Mironov et al., 2019с: fig. 5A.

Описание. Длина тела до 8,0 см; ширина тела составляет 50–60%, высота – около 30% длины. По бокам тела 5–6 пар ножек (рис. 6.54; 6.55, 1-2). Вторая пара спинных папилл расположена примерно на границе между средней и задней третью тела (рис. 5.53, А; 5.54, 1) (Гебрук, 1983а).

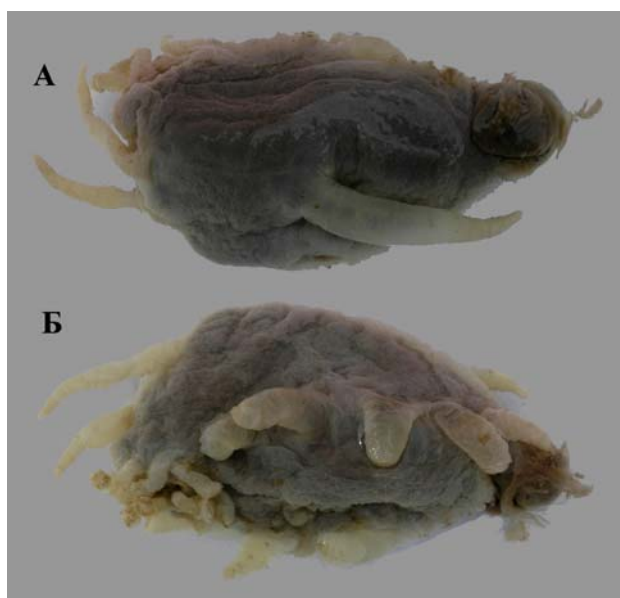


Рис. 5.53. *Scotoplanes hanseni*. А – спинная сторона, Б – брюшная сторона (фиксация в спирте, фото автора)

Для стенки тела характерны прямые, короткие (300–500 мкм) спикулы с толщиной осевого стержня около 30–40 мкм, несущие большое число выростов. Встречаются также спикулы изогнутой или неправильной формы. Выросты спикул достигают 150–200 мкм длины и часто бывают раздвоены на концах. Спикулы щупалец (рис. 5.54, 10–16) заметно крупнее спикул тела, их длина достигает 0,7 мм. Они чаще всего изогнуты и несут крупные шипы по всей длине, либо мелкие шипики, сосредоточенные лишь на концах спикул. Высота изгиба редко превышает 200 мкм. С-образные спикулы (рис. 5.54, 8–9) имеют размер 80–100 мкм. От остальных видов рода *S. hanseni* отличается наличием на спикулах выростов, длина которых достигает 150–200 мкм.

Замечание. Экземпляр из желоба Кермадек из сборов экспедиции на «Галатее» со станции 650 с глубины 6620–6730 м (Hansen, 1975: 167, fig, 83, 5–8), определенный Ханзенем как *S. globosa*, в результате переисследования оказался принадлежащим виду *S. hanseni* (Гебрук, 1983а).

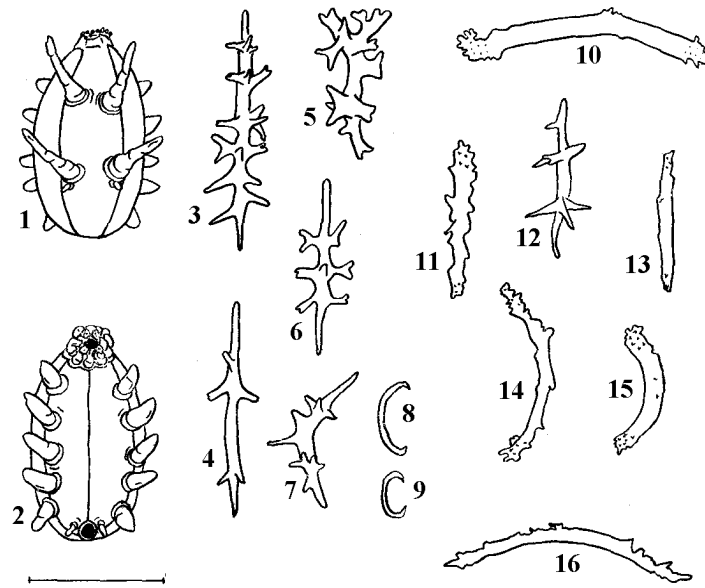


Рис. 5.54. *Scotoplanes hanseni*. 1 – вид со спинной стороны; 2 – вид с брюшной стороны; 3–7 – спикулы из стенки тела спинной стороны; 8, 9 – С-образные; 10–16 – из щупалец. Масштаб: 3–9 – 0,22 мм, 10–16 – 0,4 мм (Гебрук, 1983а)

Географическое распространение. В российских водах вид встречен в Курило-Камчатском желобе.

Батиметрическое распределение. Самый глубоководный из видов рода *Scotoplanes*, глубина обитания – 4650–7660 м. Относительно эврибатный, абиссально-хадальный вид.

***Scotoplanes kurilensis* Gebruk, 1983a**

Scotoplanes murrayi Савельева, 1941: 79–80, рис. 8; 1955: 215–219, табл. LXIV, рис. 7; Дьяконов, 1949: 67, рис. 96; 1952а: 124; Баранова, 1957: 237.

Scotoplanes globosa Hansen, 1975 (partim): 167, fig. 83 (13–15).

Scotoplanes kurilensis Гебрук, 1983а: 1364–1366, рис. 2 (1–13), 3, 4, 5 (4), табл. 1, 2; 1990: 129, рис. 12, 19 (4), 53 (6), 56, табл. 1; Панина, 2013: 146; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 60.

Описание. Длина тела до 7 см. Ширина тела составляет около 50%, высота – около 30% длины тела. Продольный диаметр ротового диска не превышает 20%

длины тела. Ножек 5–6 пар. Вторая пара спинных папилл расположена в задней трети тела (рис. 5.55, 1).

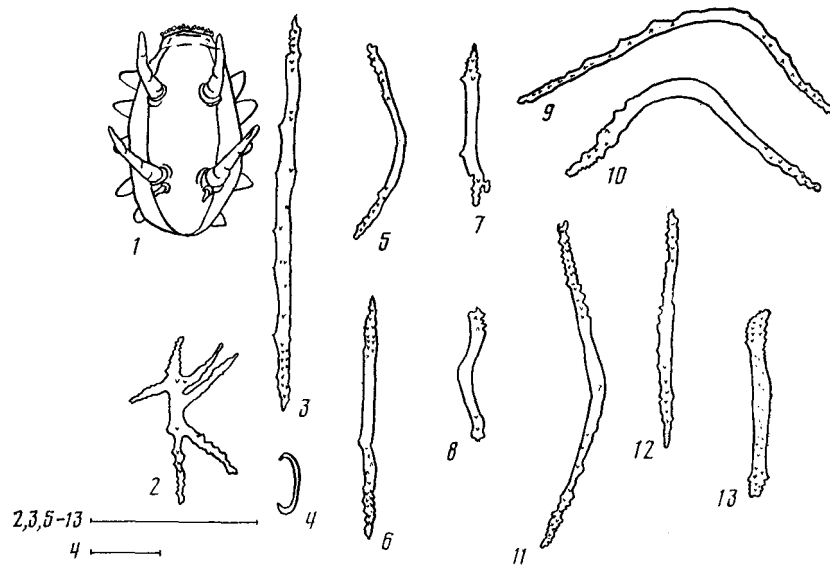


Рис. 5.55. *Scotoplanes kurilensis*. 1 – вид со спинной стороны; 2, 3, 5–8 – спикулы из стенки тела спинной стороны; 4 – С-образные; 9–13 – из щупалец. Масштаб: 2, 3, 5–13 – 0,5 мм; 4 – 0,1 мм (Гебрук, 1983а)

Стержневидные спикулы стенки тела крупные с маленькими шипиками по всей длине, более мелкие с изогнутые с шипиками только на концах стержня и спикулы неправильной формы (рис. 5.55, 2, 3, 5–8). Спикулы щупалец (рис. 5.55, 9–13) чаще всего в виде длинных (около 1,0 мм) изогнутых стержней, несущих многочисленные мелкие шипики. С-образные спикулы (рис. 5.55, 4) имеют размер около 100 мкм. От остальных видов рода *S. kurilensis* отличается крупными прямыми стержневидными спикулами, несущими маленькие шипики размером 5–10 мкм, особенно многочисленные на концах спикул.

Географическое распространение. В российских водах вид встречается в Беринговом море и в Курило-Камчатском желобе.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид. Глубина обитания – 2300–4400 м.

Распределение по грунтам. Стеноэдафичный вид, связанный исключительно с илистыми грунтами (С-И).

***Scotoplanes theeli* Ohshima, 1915**

Scotoplanes theeli Ohshima, 1915: 242–243; Гебрук, 1983а: 1364, рис. 1 (12–23), 3, 4, 5.2, табл. 1; 1990: 126–128, рис. 12, 19 (2), 53 (3–5), 55, табл. 1; Панина, 2013: 146; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 60.

Scotoplanes globosa Дьяконов и др., 1958: 360; Баранова, 1962б: 351.

Описание. Тело удлиненное, соотношение длины и ширины около 3:1. Вторая пара спинных папилл находится примерно посередине тела (рис. 5.56, А; 5.57, 1). Ножек 6–7 пар (рис. 5.56, Б 5.57, 1).

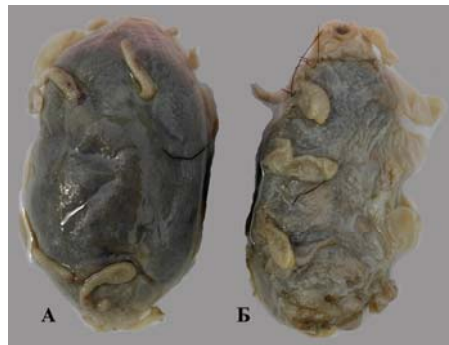


Рис. 5.56. *Scotoplanes theeli*. А – спинная сторона, Б – брюшная сторона (фиксация в спирте, фото автора)

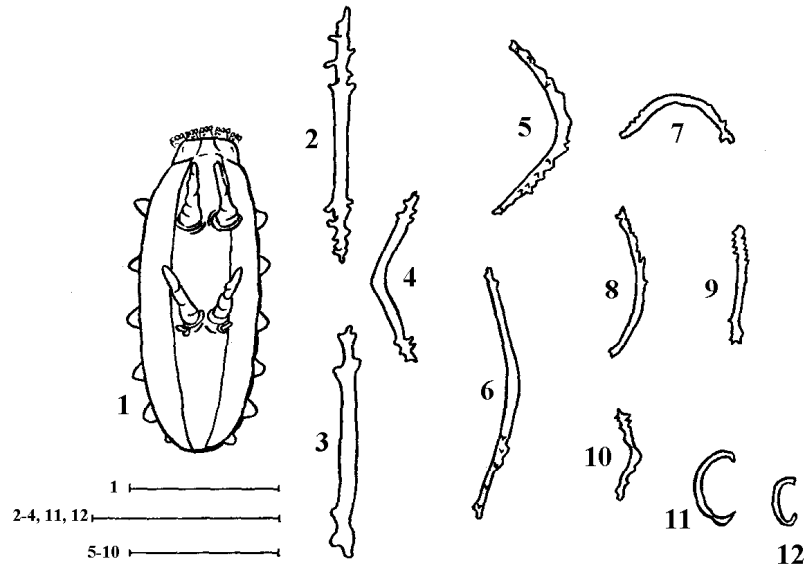


Рис. 5.57. *Scotoplanes theeli*. 1 – вид со спинной стороны; спикулы: из стенки тела (2–4), из папилл (5), из щупалец (6–10); С-образные (11, 12). Масштаб: 1 – 20 мм; 2–4, 11, 12 – 0,2 мм; 5–10 – 0,4 мм (Гебрук, 1983а)

Стержневидные спикулы стенки тела имеют размер 0,4–0,5 мм в среднем, толщина стержня 0,03–0,04 мм (рис. 5.57, 2–4), небольшие и немногочисленные шипы встречаются в основном на концах спикул; спикулы щупалец крупнее (рис. 5.57, 6–10), их размер достигает 0,8 мм; размер С-образных спикул 0,08–0,1 мм (рис. 5.57, 11–12).

Географическое распространение. Встречается в Охотском море и на шельфе Северной Америки.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, батимальный вид. Глубина обитания – 545–2500 м.

***Benthodytes incerta* Ludwig, 1893c**

Benthodytes incerta Ludwig, 1893c: 60–62, pl. II, 1–4; Ekman, 1926: 516, fig. R, d; Hansen, 1975: 12, 77–80, figs. 27–28, pls. IX, 1–2, XII, 1; Смирнов, 2013: 198; Степанов, 2015: 61; Mironov et al., 2019: 354.

Benthodytes gotoi Ohshima, 1915: 246–247, pl. IX, 12; Дьяконов и др, 1958: 360.

Benthodytes regularis H.L. Clark, 1920: 141–142, pl. II, 2.

Описание. Длина тела до 22 см, ширина 1/7–1/5 длин тела. Стенка тела спины покрыта бородавками, которые содержат крестообразные спикулы; брюшная поверхность гладкая. Цвет светло фиолетовый. Кант узкий, у некоторых экземпляров втянутый, четко отделяющий плоскую брюшную подошву от сводчатой спинной поверхности. Латеральные амбулакральные ножки на брюшной подошве обычно хорошо заметны, мидвентральные ножки формируют неправильный двойной ряд. Спинных папилл 6–9 (рис. 5.58) вдоль каждого радиуса.

В стенке тела спины разбросаны маленькие крестики (рис. 5.59, 1) и большие крестики (рис. 5.59, 2, 3). Спикулы брюшной стенки тела – немногочисленные палочки и крестики с редуцированными апофизами (рис. 5.59, 4, 5).

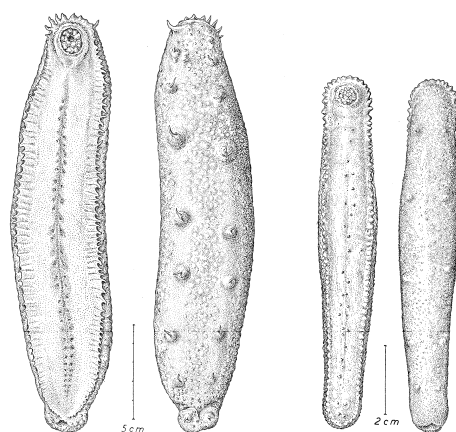


Рис. 5.58. *Benthodytes incerta*. Большой и маленький экземпляр, вид с брюшной и спинной стороны (Hansen, 1975)

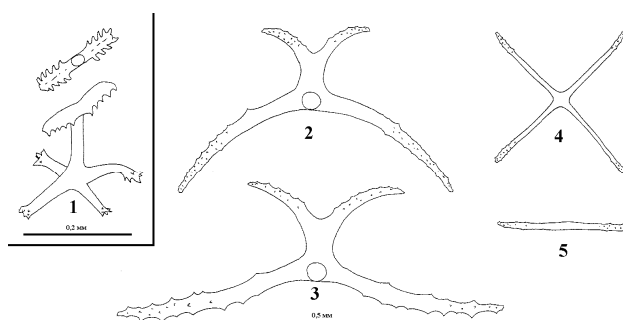


Рис. 5.59. Спикулы *Benthodytes incerta*. Маленькие крестики дорсальной стороны стенки тела (1), большие крестики стенки дорсальной стороны стенки тела (2–3), крестики (4) и палочки (5) вентральной стороны стенки тела (по: Hansen, 1975).

Распространение. Вид обнаружен Охотском море на глубинах от 2417 м до 4087 м. Описан Ошимой (Ohshima, 1915) из Охотского моря (46°29,30' с.ш., 145°46' в.д.) с глубины 3292 м как *B. gotoi*. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид.

***Psychropotes moskalevi* Gebruk et Kremenskaia, 2019 in Mironov et al., 2019c**

?*Nectothuria translucida* Беляев, Виноградов, 1969: 709–715, рис. 1–4 (juvenile).

Psychropotes moskalevi: Gebruk et Kremenskaia, 2019 in Mironov et al., 2019c; Gebruk et al., 2020: figs. 5B–C, 8.

Диагноз. Длина фиксированных в спирте экземпляров до 350 мм. Цвет в спирте от серого до коричневатого на спине, окраска брюшной стороны от

коричневатой до темно-фиолетовой. Живые экземпляры под водой желтоватого цвета (рис. 5.60).



Рис. 5.60. *Psychropotes moskalevi* (Gebruk et al., 2020)

Тело вытянутое, длина превышает ширину в 4-5 раз. Высота тела равная или постепенно увеличивается по направлению к одиночному дорсальному выросту; ширина тела немного суживается к заднему концу. Щупалец 18, иногда 17 или 19–20. Кант хорошо развит на переднем и заднем концах тела, с максимальной шириной вокруг переднего конца тела; спереди имеется 15 пар амбулакральных ножек, сзади – 7-9. Количество вентролатеральных амбулакральных ножек до 25 пар, чаще 17–19; мидвентральные амбулакральные ножки хорошо заметны, располагаются в два ряда (рис. 5.61, А). Спинные папиллы маленькие, до 8 пар между дорсальным отростком до переднего канта. Спинной вырост широкий, его длина варьирует от 1/5 до почти всей длины тела; он расположен вблизи заднего конца тела (рис. 5.60; 5.61, Б) (Gebruk et al., 2020).

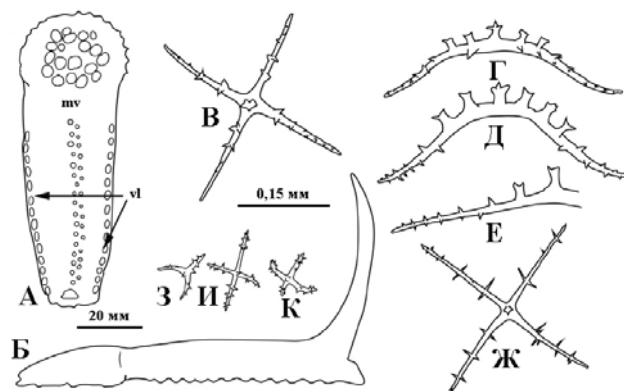


Рис. 5.61. *Psychropotes moskalevi* (голотип). Внешний вид: А – снизу, Б – сбоку (шкала 20 мм); спикулы (шкала 0,15 мм): дорсальные (В-Ж), вентральные (З-К). mv – мидвентральные амбулакральные ножки, vl – вентролатеральные амбулакральные ножки (по: Gebruk et al., 2020)

Спикулы спины с лучами 0,15–0,30 мм длиной, лучи обычно изогнуты по горизонтали; шипы лучей короткие; самые большие проксимальные шипы (1–3) примерно такой же длины как апофиз или короче, большие шипы часто раздваиваются или несут вторичные шипики (рис. 5.61, В-Ж).

Географическое распространение. Вид обитает в Курило-Камчатском (6205-6215 м) и Алеутском желобах (5020-5502 м).

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, абиссально-хадальный вид. Диапазон батиметрического распространения – 5020–6215 м.

***Psychropotes pawsoni* Gebruk et Kremenskaia, 2019 in Mironov et al., 2019c**

Psychropotes pawsoni Gebruk et Kremenskaia, 2019 in Mironov et al., 2019c.; Gebruk et al., 2020: fig. 9.

Диагноз. Цвет спины в спирте серо-коричневый; диск щупалец, средняя часть брюха, вентролатеральные и мидвентральные амбулакральные ножки фиолетовые. Тело вытянутое, в 3–4 раза больше ширины (рис. 5.62, А, В-Г). Тело плоское (рис. 5.62, Б, Д). Щупалец 18. Кант узкий. Вентролатеральных амбулакральных ножек 20–21 пар (рис. 5.62, Г). Мидвентральные амбулакральные ножки хорошо заметны.

Одиночный дорсальный вырост длиной $\sim 1/2$ от длины тела, расположен на некотором расстоянии от заднего конца тела (рис. 5.62, Б, Д). Спинные папиллы маленькие, 4 пары (рис. 5.62, В). Спинные спикулы с лучами 0,1–0,18 мм, лучи искривлены или изогнуты в разной степени (рис. 5.62, Е-М). Шипы многочисленные и хорошо заметные, уменьшающиеся в размерах по направлению к концам лучей, часто сгруппированные по три или с вторичными шипами; шипы развиты на верхней и нижней стороне лучей. Вентральные спикулы – крестики с лучами 0,05–0,1 мм длиной, часто неправильной формы, шипастые (рис. 5.62, Н-Р) (Gebruk et al., 2020).

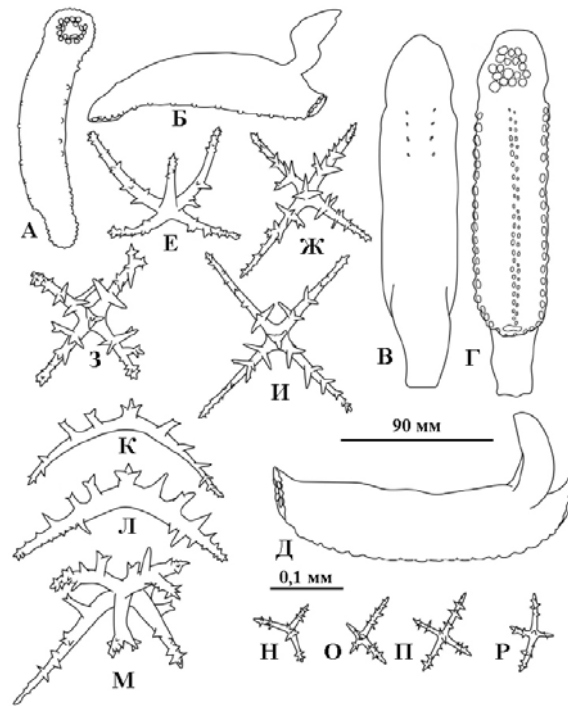


Рис. 5.62. *Psychropotes rawsoni* n. sp. (шкала 90 мм): А – голотип (вентральная сторона), Б – голотип (вид сбоку), В – образец со ст. 64, судно «Sonpe» (дорсальная сторона), Г – со ст. 64, судно «Sonpe» (вентральная сторона), Д – со ст. 64, судно «Sonpe» (вид сбоку); спикулы (шкала 0,1 мм): Е-М – дорсальные спикулы, Н-Р – вентральные спикулы (по: Gebruk et al., 2020)

Географическое распространение. Вид обитает в Курило-Камчатском желобе (6290-6135 м) и северо-восточной Пацифике (2515-5738 м).

Батиметрическое распределение. Эврибатный, батимально-абиссально-хадальный вид. Диапазон батиметрического распространения – 2515–6135 м.

***Psychropotes raripes* Ludwig, 1893c**

Psychropotes raripes Ludwig, 1893c: 48–51, pl. V, figs. 1–16; 1893d: 107–108; 1894: 48–51, Pl. V: 1–16; Ohshima, 1915: 244; H.L. Clark, 1920: 140–141, pl. I, fig. 1; Савельева, 1941: 79, фиг. 7; Дьяконов, 1949: 67, рис. 95; Дьяконов и др., 1958: 360; Соколова, 1958: 140, рис. 3, е, ж; Hansen, 1975 (in part): 119, Fig. 50; 120, Fig. 51; Carney, Carey, 1976: 67–74; Bluhm and Gebruk, 1999: 173–174, Fig. 3A; Mironov et al., 2019: 354, fig. 8E; Gebruk et al., 2020: figs. 4, 5D.

Psychropotes longicauda Панина, 2013: 150–151; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198 ; Степанов, 2015: 61–62.

Диагноз (измененный). (Gebruk et al., 2020). Длина тела после фиксации до 300 мм. Цвет в спирте фиолетовый. Тело вытянутое, длина в 4-5 раз больше ширины. Тело плоское. Щупалец 18. Кант хорошо развит, особенно на переднем и заднем концах тела, с максимальной шириной вокруг переднего конца. Передний кант содержит 18–20 амбулакральных ножек, задний – 13–14. Вентролатеральные амбулакральные ножки крупные, 7-10 пар. Мидвентральные амбулакральные ножки хорошо заметны, в 2 ряда. Спинные папиллы маленькие, 5-7 пар. Одиночный дорсальный вырост длиной $\sim 3/4$ от длины тела; он расположен близ заднего конца тела, основание выроста такой же ширины как и тело, терминальная часть округлая или зауженная (рис. 6.64, А-Б).

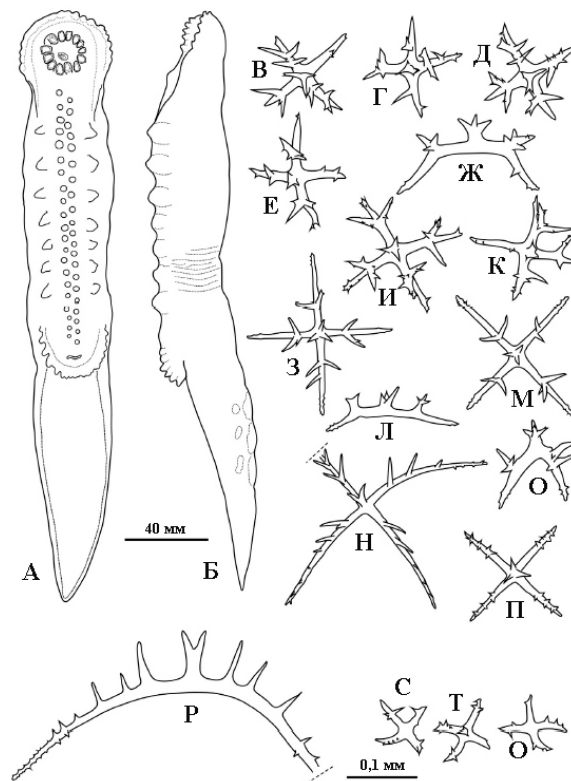


Рис. 5.63. *Psychropotes raripes* Ludwig, 1893с. Внешний вид: А – вид сверху, Б – вид сбоку (из Ludwig, 1894); спикулы: В-Р – спикулы спины, С-О – спикулы брюха (по: Gebruk et al., 2020)

Спикулы спины с лучами 0,1 мм длиной, форма лучей от почти прямой до сильно изогнутой от центрального апофиза. Проксимальные шипы большие, они двусторонние, трехсторонние или неравномерные; их длина равна длине центрального апофиза, последний часто трехсторонний; имеются маленькие шипы на концах лучей (рис. 5.63, В-Р). Спикулы брюха – крестики 0,05–0,09 мм длиной, часто неравномерной, трехсторонней и звездообразной формы; шипы хорошо заметны, расположены в беспорядке (рис. 5.63, С-О).

Географическое распространение. Вид обитает в Антарктике (Scotia Sea), тропической Восточной Пацифике, северной и Северо-Западной Пацифике, в Охотском море.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид. Диапазон батиметрического распространения – 2800–5378 м.

***Mesothuria* sp. A Mironov et al., 2019c**

Mironov et al., 2019c.

Замечания. Этот предполагаемо новый вид отличается от всех известных видов необычно большими трехлучевыми столиками (диск до 400 µm в диаметре, с несколькими десятками отверстий (до 60-70)); шпиль длиной до 250 µm, состоит из трех столбиков соединенных двумя поперечными балками и заканчивающийся раздвоенными столбиками на концах. Это самый глубоководный вид из известных в роде *Mesothuria* (Mironov et al., 2019c).

Распространение. Вид обитает в Курило-Камчатском желобе на глубине 8185–8200 м (Mironov et al., 2019c). Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный).

***Zygothuria thomsoni* (Théel, 1886)**

Holothuria thomsoni – Théel, 1886: 184–185, pl. 10, figs. 8, 11.

Holothuria thomsoni var. *hyalina* – Théel, 1886: 185.

Mesothuria thomsoni (Théel, 1886) – Östergren, 1896: 350–351.

Zygothuria thomsoni Solís-Marín, 2003: 277–278; Gebruk et al., 2012: 331–333, figs. 6, 20, table 15; Stepanov, Panina, 2016: 65-70, figs. 1-3; Харитонов, Степанов, 2016: 120-124, рис. 1-2.

Описание. Тело овальное. 12 щупалец.

Спикулы стенки тела – столики с большим, несимметрично перфорированным диском с центральными отверстиями обычно меньшими, чем окружные; шпиль заканчивается тремя шипастыми столбиками (рис. 5.64).

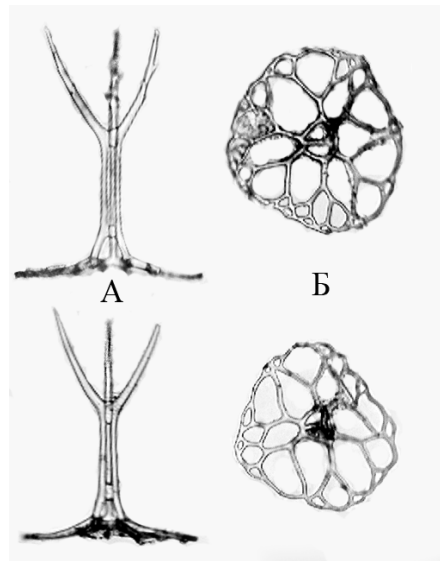
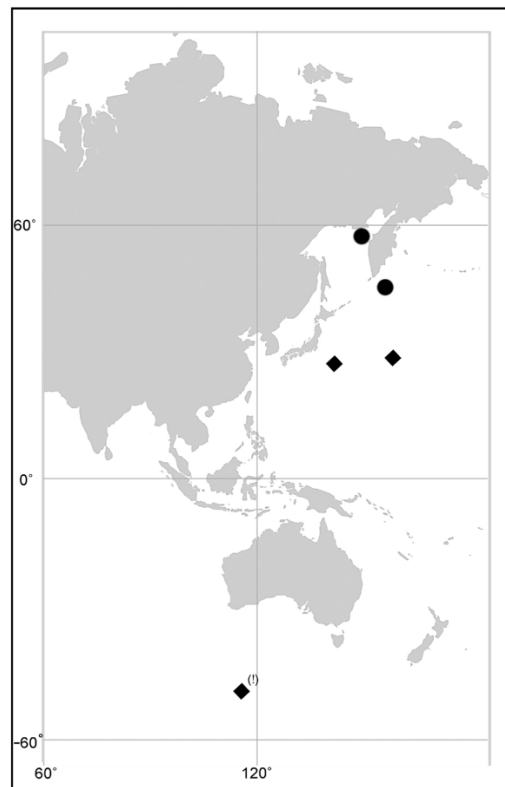


Рис. 5.64. Спикулы (столики) стенки тела *Zygothuria thomsoni*. А – вид сбоку, Б – вид сверху (фото автора)

Распространение. Ранее вид был встречен в Тихом океане на 4 станциях: 1) 34°37' с.ш., 140°32' в.д., гл. 3375 м; 2) 35°22' с.ш., 169°53' в.д., гл. 5307 м; 3) 37°37' с.ш., 140°32' в.д., гл. 3431 м; 4) 50°21' ю.ш., 123°4' в.д., 3276 м (Gebruk et al., 2012).

В российских водах *Z. thomsoni* впервые обнаружена нами на шельфе западной Камчатки (57°13'1 с.ш., 154°29'8 в.д., глубина – 565 м, грунт – илисто-песчаный) и в Курило-Камчатском желобе (49°46'1 с.ш., 157°48'6 в.д., глубина – 4010–4130 м) (рис. 5.65). Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид, встречен на глубинах от 565 до 5307 м. Обитает на илистых и илисто-песчаных грунтах (оС-ПИ).



● Наши данные ◆ Gebruk et al., 2012
 (¹) *Z. thomsoni* var. *hyalina*

Рис. 5.65. Распространение голотурии *Zygothuria thomsoni*

***Bathyplores moseleyi* (Théel el, 1886)**

Stichopus moseleyi Théel, 1886: 165–167, pl. 10, figs. 19–20; Ludwig, 1889–92: p. 331.

Bathyplores moseleyi Östergren, 1896: 355; Ludwig, 1898: 8; Heding, 1940: 343; Савельева, 1941: 77–78, рис. 5; Дьяконов, 1949: 69, рис. 104; Дьяконов и др., 1958: 366; Ohta, 1983: 236, table A; Liao, 1984: 225, fig. 4; McClintock, 1989: 462, tables 1–2; Imaoka, 1990: 145, textfigs. 1a–b; Solís-Marín, 2003: 137; O’Loughlin et al., 2009: 11, table 1; 2011: 269–270, Table 4, Fig. 2; Смирнов, 2013: 198; Панина, Степанов, 2015a: 68 (non *Bathyplores moseleyi* Mitsukuri, 1912: 31–35, textfig. 7; Ohshima, 1915: 224; Liao, 1997: 72–73, fig. 38).

Synallactes (?) [*Stichopus*] *moseleyi* Perrier, 1902: p. 339, 349.

Synallactes moseleyi Perrier, 1902: 339, 349; 1905: 6–11, textfig. a.

Synallactes sp.? Augustin, 1908b: 20.

Synallactes (?) *gourdoni* Vaney, 1914: 4–5, pl. 2, figs. 1–3, 5–6.

Bathyplores gourdoni O'Loughlin, 2002: 303.

Bathyplores sp. I, Gutt, 1988: 24, 32, 35, 73.

Bathyplores rubipunctatus Gutt, 1990b: 120–121, figs. 1–3, Table 1; 1991a: 147 (list).

Описание. Длина до 100 мм. Цвет белый с желтоватым или розоватым оттенком.

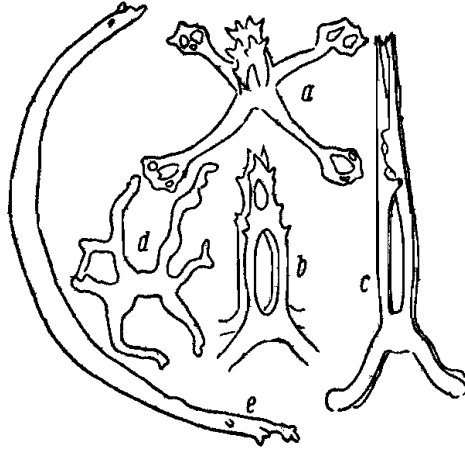


Рис. 5.66. *Bathyplores moseleyi*. а–b – спикулы стенки тела, с–е – спикулы спинной папиллы (Савельева, 1941)

Спикулы стенки тела (рис. 5.66, а-б) – мелкие крестообразные тела с отверстиями на концах лучей и высоким выростом в центре, состоящим из 4 столбиков, связанных между собою у вершины и заканчивается коронкой, обычно из 4 крупных шипов. В спинных папиллах густо имеются спикулы того же типа, но с более вытянутым выростом и сильно изогнутыми лучами (рис. 5.66, с). Также встречаются изогнутые палочки с шипастыми концами (рис. 5.66, е).

Распространение. В российских водах вид известен из Охотского моря около южной оконечности Сахалина (близ мысов Елизаветы и Терпения). Обнаружен на глубинах от 50 до 1730 м. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид.

***Paelopatides solea* (Baranova, 1955)**

Paelopatides solea Баранова, 1952: 4 (nomen nudum); 1955: 342, рис. 6; 1957: 238–239, рис. 19; 1962а: 2; Соколова, 1958: 131, табл. 3; Баранова,

Кунцевич, 1977: 116; Панина, 2013: 73–74; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014a: 354; 2015a: 68; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 91.

Paelopatides solea Solís-Marín, 2003: 213.

Описание. Длина тела до 190 мм. Тело плоское, овальной формы. Окраска темно-фиолетовая. Тело окружено каймой образованной папиллами боковых вентральных радиусов. На дорзальной стороне (рис. 5.67, 1) по радиусам расположены ряды мелких папилл (17–20 в ряду). На вентральной стороне (рис. 5.67, 2) вдоль среднего радиуса от ротового отверстия до задней части тела проходит борозда. В задней трети непарного вентрального радиуса имеются амбулакральные ножки (5–7 пар). Рот расположен вентрально, расположен дорсально. Щупалец 20. Известковое околوجلочное кольцо отсутствует. Полиевых пузыря два.

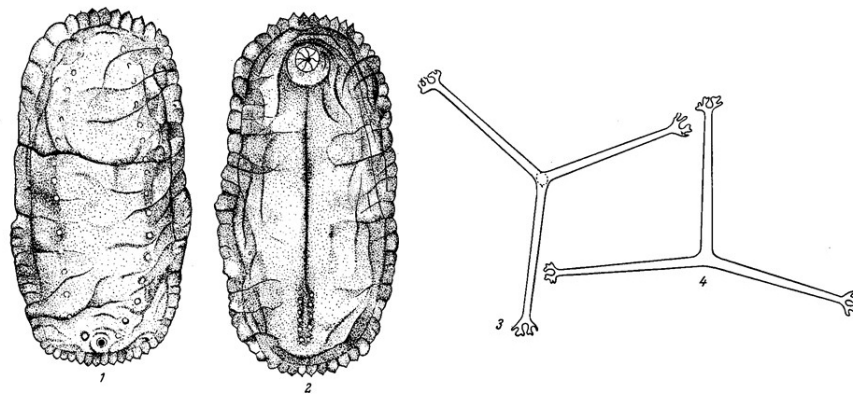


Рис. 5.67. *Paelopatides solea*. 1 – вид со спинной стороны, 2 – вид с брюшной стороны, 3 – спикула стенки тела сверху, 4 – спикула стенки тела сбоку (Баранова, 1955)

Спикулы стенки тела трехлучевые с тонким и длинным столбиком в центре (рис. 5.67, 3–4). Концы лучей и центрального столбика дихотомически ветвятся, иногда замыкаются, образуя 1–3 отверстия.

Распространение. Вид найден в Беринговом море: у мыса Наварин на глубине 2220 м, на илистом песке с примесью гальки и мертвой ракуши; севернее Командорских о-вов на глубине 2416 м на сером глинистом илу. Стенобатный, батиальный вид. Стеноэдафичный вид (С-И).

***Synallactes chuni* Augustin, 1908b**

Synallactes chuni Augustin, 1908b: 14–16, taf. I, fig. 5. textfig. 11; Савельева, 1941: 76–77, рис. 3–4; Дьяконов, 1949: 69, рис. 106; Дьяконов и др., 1958: 365–366; Баранова, 1962а: 5; Hansen, 1975: 215; Ohta, 1983: 236, table A; Калинин и др., 1994: 71; Панина, 2013: 78–79, рис. 5.7; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015а: 69, рис. 3; Смирнов, 2013: 198; Степанов и др., 2015а: 384–386, рис. 1–5.

Описание. Форма тела цилиндрическая; рот расположен субвентрально, анус – терминально (рис. 5.68). Длина тела до 120 мм. Цвет буроватый, щупальца желтоватые или розоватые. Щупалец 18.



Рис. 5.68. *Synallactes chuni* (фиксация в спирте, фото автора)

Характерные спикулы стенки – 3-лучевые спикулы со шпилем в центре, концы лучей дихотомически ветвятся и иногда замыкаются, образуя, от одного до нескольких отверстий (рис. 5.69, А). Также, имеются прямые или изогнутые шиповатые палочки (рис. 5.69, Б) и перфорированные пластинки с множеством отверстий (рис. 5.69, В).

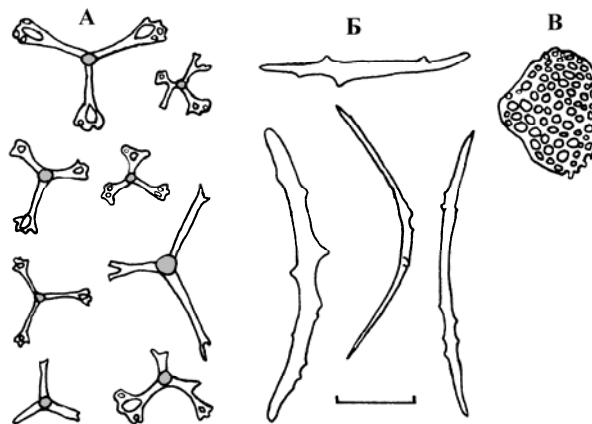


Рис. 5.69. Спикулы стенки тела *Synallactes chuni*. А – 3-лучевые спикулы (вид сверху), Б – палочки, В – решетчатая пластинка. Масштаб – 100 мкм (Степанов и др., 2015а)

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Охотском и Беринговом морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, обнаружен на глубинах от 75 до 653 м. Хансен (Hansen, 1975) указывает диапазон глубин от 650 до 1000 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, обитает на илистых, песчаных, гравийных и галечных грунтах.

Температура. Нами встречен при температуре от +3,5 °С до +3,7 °С (Степанов и др., 2015а).

Synallactes nozawai Mitsukuri, 1912

Synallactes nozawai Mitsukuri, 1912: 23–25, textfig 5; Ohshima, 1915: 221–222; Ekman, 1926: 466, fig. 1c; Савельева, 1933: 37–38; 1941: 74–76; Дьяконов, 1949: 69, рис. 105; Поганкин, 1952: 180, 182–185, 187, 189, 196–198, рис. 1–4; Баранова, 1957: 237; Дьяконов и др., 1958: 365; Климова и др., 1987: 26; Silchenko et al., 2002: 1802–1808; Solís-Marín, 2003: 265–266; Kalinin et al., 2005: 227, fig. 9; Явнов, 2010: 55–56; Панина, 2013: 79–82, рис. 5.8; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 354; 2015а: 70, рис. 4; Смирнов, 2013: 198; Степанов и др., 2015а: 386–390, рис. 1, 6–9; 2015б: 78–79; Степанов, Панина, 2015г: 92–93, рис. 1–2, цветная вкладка, рис. 11В; Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2; Панина и др., 2017: 66, рис. 5; Panina Stepanov, 2019: 74.

Synallactes nozawai f. *pallida* Савельева, 1941: 76.

Описание. Форма тела цилиндрическая, рот расположен субвентрально, анус – терминально (рис. 5.70).



Рис. 5.70. *Synallactes nozawai* (фиксация в спирте, фото автора)

Длина тела до 200 мм. Цвет с фиолетовым оттенком (у глубоководной формы Японского моря *Synallactes nozawai* f. *pallida* Saveljeva, 1941, цвет белый без примеси фиолетового). Щупалец 18.

Характерные спикулы стенки – 4-лучевые крестообразные спикулы (иногда встречаются 3-лучевые), концы их дихотомически ветвятся или несут небольшое число отверстий (рис. 5.71, А). В центре спикулы обычно имеется высокий шпиль с 3–4 шиповатыми отростками сверху (рис. 6.72, Б). Также имеются небольшие гладкие изогнутые палочки (рис. 6.72, В).

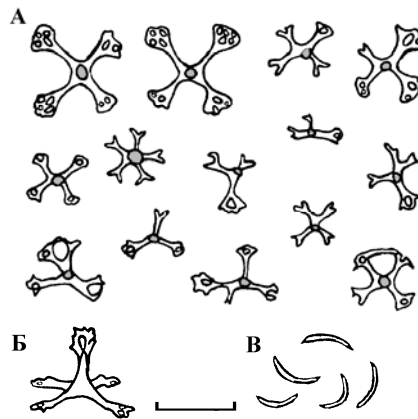


Рис. 5.71. Спикулы стенки тела *Synallactes nozawai*. А – крестообразные спикулы (вид сверху), Б – крестообразная спикула (вид сбоку), В – палочки. Масштаб – 100 мкм (Степанов и др., 2015а)

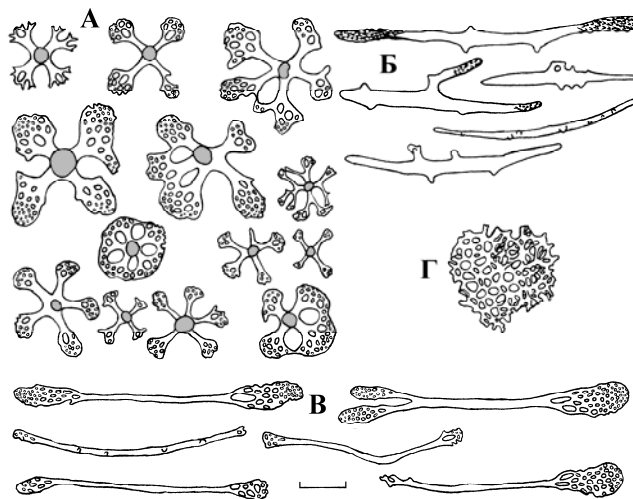


Рис. 5.72. Спикулы спинных папилл *Synallactes nozawai*. А – крестообразные спикулы (вид сверху), Б – палочки без отверстий, В – палочки с отверстиями, Г – решетчатая пластинка. Масштаб – 100 мкм (Степанов и др., 2015а)

В спинных папиллах крестообразные пластинки более крупные, чем в стенке тела, с более обильным ветвлением и большим количеством отверстий; иногда встречаются 5-лучевые спикулы (рис. 5.72, А). Также, встречаются прямые и изогнутые зазубренные палочки, концы некоторых из них покрыты мелкими шипиками (рис. 5.72, Б), палочки с расширенными концами с множеством отверстий (рис. 5.72, В) и крупные решетчатые пластинки с обильным ветвлением (рис. 5.72, Г).

Географическое распространение. Вид найден в Японском, Охотском и Беринговом морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, обнаружен на глубинах от 56 до 1600 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид. Встречается на песчаных, галечных, илистых и илисто-песчаных грунтах.

Температура и соленость. Температура мест обитания невысокая, преимущественно положительная – от $-0,6^{\circ}\text{C}$ до $+6,0^{\circ}\text{C}$. Соленость 33,51–34,13 ‰.

Apostichopus japonicus (Selenka, 1867)

Stichopus japonicus Selenka, 1867: 318, taf. 18, figs. 33–36; Semper, 1868: 74; Marenzeller, 1881: 136–137, taf. V, fig. 11; Lampert, 1885: 104; Théel, 1886: 160, 194–195, taf. VII, fig. 3; Ludwig, 1887b: 26; Mitsukuri, 1897a: 31–42, figs. 1–3; 1903: 1–21, figs. 1–4; 1912: 163–171, pl. IV, figs. 32–44, textfig. 29; Sluiter, 1901b; H.L. Clark, 1902: 563–564; 1920: 61; Britten, 1906: 131–133; Augustin, 1908a: 41; 1908b: 6–7, textfig. 4; Ohshima, 1915: 247; Ekman, 1926: 438, 443, figs. D, F; Савельева, 1933: 38; 1941: 74; 1955: 216–217, табл. LXIV, рис. 4; Chang, 1934: 4–7, fig. 1; Кизеветтер, Калетина, 1939: 96–110; Panning, 1944: 33–34, Abb. 5, 6; Поганкин, 1952: 183, рис. 1–4; Ушаков, 1953: 298; Tanaka, 1958: 14–28, figs. 1–6; Choe, Ohshima, 1961: 97–106, figs. 1–7; Choe, 1963: 220–226; Tanaka et al., 1972: 1265–1267, fig. 1, table 1; Matsuno et al., 1973: 307–310, fig. 1, tables 1–3; Наседкина и др.,

1973: 81–82, табл. 1–2; Matsumura, 1974: 117–125, figs. 1–6, table 1; Takahashi, 1974: 327–333, fig. 1–6; Nishi, Tanaka, 1976: 125–134, figs. 1–4, tables 1–2; Isemura, Ikenaka, 1977: 871–872; Марушкина, Грачева, 1978: 426–431, рис. 1–6; Смирнов, 1979: 97; Касьянов и др., 1980: 25–33, рис. 1–6; 1983: 194–197, рис. 181–184, 190–196; Левин, Скалецкая, 1981: 85–92, рис. 1–3, табл. 1–3; Левин, 1982а: 1–191, рис. 1–51; Раков, 1982: 52–54, табл. 1–3; Motokawa, 1984: 419–423, figs. 1–7, table 1; Дроздов и др., 1986: 1256–1259, рис. 1–3; Левин и др., 1986: 72–77; 1987: 49–51; Климова и др., 1987: 26; Ярославцева, Сергеева, 1987: 30–34; Лукин, 1988: 226; Касьянов, 1989: 59, 68, 78, 107; Калинин и др., 1990: 247–260, табл. 1–3; Мокрецова, 1990: 167–168; Мокрецова, Черкасова, 1990: 169–170; Kariya et al., 1990: 5081–5085, figs. 1–9, tables 1–3; Малахов, Черкасова, 1992: 11–21, рис. 1–7; Leibson, 1992: 51–61; Kobayashi et al., 1994: 319–328, figs. 1–7; Matsui et al., 1994: 1127–1133; Wada, Satoh, 1994: 41–49, figs. 1–4; Кусакин и др., 1997: 126; Булгаков и др., 1999: 91–93; Справочник..., 1999: 110–114, рис. 44, табл. 99; Guo et al., 2003: 1267–1271, figs. 1–5; Kan-No, Kijima, 2003: 806–812, figs. 1–3, tables 1–4; Kasai, 2003: 45–48, tables 1–2; Fukunaga et al., 2004: 319–325, fig. 1–2, tables 1–4; Fu et al., 2006: 1130–1132, figs. 1–4; Chen, Li, 2007: 1057–1059, table 1; Kim et al., 2008: 1038–1045, figs. 1–2, tables 1–3.

Holothuria armata Selenka, 1867: 330, taf. XVIII, fig. 66; Lampert, 1885: 91.

Stichopus armatus Semper, 1868: 75; Théel, 1886: 196; Augustin, 1908a: 41.

Stichopus japonicus var. *typicus* Théel, 1886: 161–162, taf. VIII, fig. 2; Augustin, 1908a: 41.

Stichopus roseus Augustin, 1908b: 13–14, textfig. 10.

Stichopus japonicus var. *armatus* Дьяконов, 1949: 68; Дьяконов и др., 1958: 366; Баранова, 1957: 237; 1962а: 5; 1971: 247–249; 1976а: 115, цв. фот. 46; Микулич, Козак, 1975: 119–127; Лейбсон, Марушкина, 1977: 37–38; Смирнов, 1982: 113, 116.

Stychopus japonicus Иванов, Стрелков, 1949: 41–42, табл. XXIX.

Apostichopus japonicus Liao, 1980: 116, fig. 1; 1984: 242–243, figs. 21–22; Левин, 1998: 65; 1999: 1–254; 2000: 1–200; Pivkin, 2000: 103–104; Спирина, Долматов, 2001: 421–429, рис. 1–6; 2003: 141–143, рис. 1–2; Шукалюк, Долматов, 2001: 202–206, рис. 1–3; Дубровский, Сергеенко, 2002: 102–106, рис. 1–5; Елисейкина, Магарламов, 2002: 214–219, рис. 1; Петрова, 2002: 1–168, рис. 26–38, 43; Kashenko, 2002: 15–24, tables 1–4; Куликова, Сергеенко, 2003: 101–102, рис. 5–6; Тюрин, Дроздов, 2003: 383–384, рис. 1 А, 1Б; 3А; Nedashkovskaya et al., 2003: 1281–1286; Александрова, Реунов, 2004: 5–6; Реунов и др., 2004: 244–246, рис. 1–2; Yang et al., 2005: 1085–1092, figs. 3, tables 3; Dong, Dong, 2006: 1327–1333, figs. 1–5, tables 1–2; 2008: 573–578, figs. 1–4; Long et al., 2006: 823–828, figs. 1–3, tables 1–3; Shao et al., 2006: 1450–1457, figs. 1–6; Yamana, Hamano, 2006: 585–591, figs. 1–5, table 1; Zheng et al., 2007: 109–122, figs. 1–5, tables 1–4; Гинанова, 2007: 451–456: рис. 1–4; Долматов, Машанов, 2007: 1–212, рис. 4, 7, 8, 11, 44–49, 83, 85, 86 (Б, Г), 105 (Б), 106–112, 119 (А, В, Д–Ж, И), 120, 122; Bulgakov et al., 2007: 1284–1298, figs. 1–13, tables 1–3; Dong et al., 2007: 275–280, figs. 1–5; Qi et al., 2007: 181–188, figs. 1–5, tables 1–2; Zhan et al., 2007: 1345–1348, table 1; Chen et al., 2008: 1541–1549, figs. 1–2, tables 1–4; Deng et al., 2008: 63–67, fig. 1; An et al., 2009: 459–467, figs. 1–3, table 1; Gao et al., 2009: 714–722, figs. 1–8, table 1; Dolmatov, Ginanova, 2009: 41–58, figs. 1–10; Kun, Yang, 2009: 44–46, figs. 1–4; Li et al., 2009: 80–84, figs. 1–4; Ma et al., 2009: 166–170, fig. 1; Matsuura et al., 2009: 777–783, figs. 1–6, table 1; Okumura et al., 2009: 249–251, figs. 1–2, table 1; Qin et al., 2009: 296–302, figs. 1–5, table 1–3; Shen et al., 2009: 79–86, figs. 1–4, tables 1–2; Yamada et al., 2009: 601–610, figs. 1–7, tables 1–4; Yamana et al., 2009a: 585–591, figs. 1–8; 2009b: 1097–1102, fig. 1–7; Явнов, 2010: 39–41; Bao et al., 2010: 218–223, figs. 1–3; Hu et al., 2010: 267–273, fig. 1, tables 1–4; Попов и др., 2011: 208–213, рис. 1–2;

Василенко и др., 2012: 72–78, рис. 1–3; Панина, 2013: 66–72; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015а: 70–71, рис. 5; Смирнов, 2013: 198.

Stychopus japonicus var. *armatus* Дальневосточный трепанг..., 2008: 1–40, рис. 1–10.

Описание. Длина тела до 43 см. Тело вытянутое, в сечении почти трапециевидное, брюшная сторона уплощена в ползательную подошву (рис. 5.73). Щупалец 20. Многочисленные амбулакральные ножки расположены тремя более или менее отчетливыми полосами вдоль брюшных радиусов; у крупных особей часто сплошь покрывают брюшную поверхность. На спинной стороне обычно имеется четыре ряда крупных конусообразных выростов, несущих папиллы. Размер, количество и расположение спинных выростов очень изменчивы. Рот расположен субвентрально, анус – терминально. Окраска дорзальной стороны тела желтоватая, темно-зеленая, коричнево-красная или черная; папиллы иногда отличаются по цвету. Вентральная сторона тела зеленая, красная или черная. Амбулакральные ножки и щупальца темно-зеленые, красные или черные. Папиллы белые или коричневатые (Левин, 2000).



Рис. 5.73 *Apostichopus japonicus* (фото А.С. Соколова)

Характерные спикулы стенки тела – столики с округлым перфорированным диском (от 4 до 150 отверстий и более) и шпилем образованным прямыми или изогнутыми стойками, соединенными на нескольких уровнях перекладинами исходящего из центра диска (рис. 5.74).

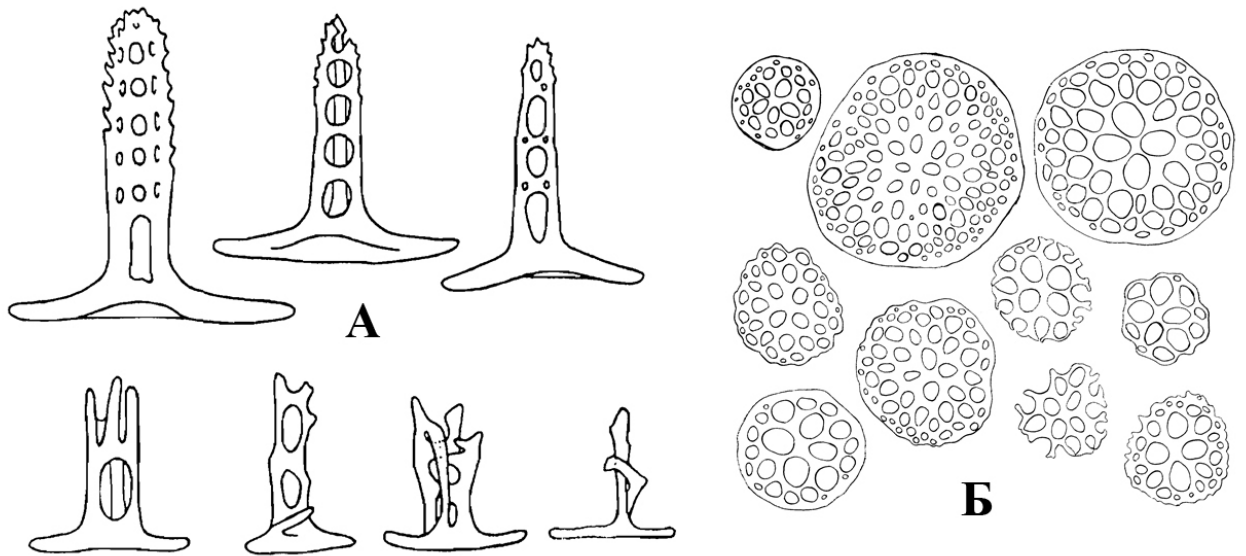


Рис. 5.74. Столики *Apostichopus japonicus* (по: Левин, 2000). А – вид сбоку, Б – вид сверху

Географическое распространение. Ареал дальневосточного трепанга охватывает прибрежную полосу северной части Желтого и Восточно-Китайского морей, большую часть побережья Японского моря, восточное тихоокеанское побережье Японии и самую южную часть Охотского моря (Théel, 1886; Britten, 1906; Mitsukuri, 1912; Закс, 1930; Савельева, 1933; 1941; Chang, 1934; Поганкин, 1952; Чжан Фын-ин, Бао-линь, 1954; 1958; Погребов, Кашенко, 1976; Климова и др., 1987; Левин, 1982а; 2000; Сергеенко, Огородников, 1994).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, преимущественно верхнесублиторальный вид. Глубина обитания от литорали до 150 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура и соленость. Эвритермный вид, в естественных условиях температура жизнедеятельности от -2°C до $+28^{\circ}\text{C}$, оптимум в пределах от -2°C до $+22,3^{\circ}\text{C}$.

Эвригалинный вид, диапазон солености 5,9–34,1 ‰ (Поганкин, 1952).

Симбионты. В кишечнике *A. japonicus* обнаружено два вида паразитических турбеллярий – *Anoplodium medialis* и *Ozametra* (= *Xenometa*) *arbora* (Ozaki, 1932;

Westblad, 1953). Описан случай обнаружения на теле трепанга небольшого (около 1,8 мм) морского паука *Ammothea bi-unguiculata* (Ohshima 1927).

В условиях Приморья на покровах этой голотурии встречаются обычные комменсалы иглокожих и моллюсков – полихеты *Arctonoe vittata*, а также свободноживущие полихеты *Harmothoe imbricata* (Левин, 2000).

На поверхности и внутри дальневосточного трепанга отмечены грибы: *Cladosporium sphaerospermum*, *C. brevicompactum*, *C. atospermum*, *C. oxysporum*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. versicolor*, *A. eburneocreteus*, *Epicoccum st. Phoma sp.*, *Pacilomices puntonii* (Pivkin, 2000)..

***Gephyrothuria* sp. Mironov et al., 2019c**

Gephyrothuria sp. Mironov et al., 2019c: fig. 5H.



Рис. 5.75. *Gephyrothuria* sp. Mironov et al., 2019c (по: Mironov et al., 2019c)

Распространение. Вид обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 5102–6221 м. Относительно эврибатный, абиссально-хадальный вид.

***Hadalothuria* sp. Mironov et al., 2019c**

Hadalothuria sp. Mironov et al., 2019c: fig. 5I.

? *Hadalothuria* sp.: Беляев, 1989: 352, табл. 22.



Рис. 5.76. *Hadalothuria* sp. Mironov et al., 2019c (по: Mironov et al., 2019c)

Распространение. Вид обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 6183–8199 м. Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Molpadiodemas sp. A* Mironov et al., 2019c**

Molpadiodemas sp. A Mironov et al., 2019c.

Замечания. Вид характеризуется желтоватым цветом, короткими амбулакральными ножками на спине на спине, спикулами щупалец в форме палочек расширенных на концах (Mironov et al., 2019c).

Распространение. Обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 8191–8199 м (Mironov et al., 2019c). Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Molpadiodemas sp. B* Mironov et al., 2019c**

Molpadiodemas sp. B Mironov et al., 2019c.

Замечания. Этот вид был признан главным образом на основании генетических данных. Экземпляры этого вида очень отличаются по морфологии: цветом кожи, расположением амбулакральных ножек, спикулами щупалец и т.д. (Mironov et al., 2019c).

Распространение. Обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 6183–6221 м (Mironov et al., 2019c). Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Molpadiodemas sp. C* Mironov et al., 2019c**

Molpadiodemas sp. C Mironov et al., 2019c: fig. 5J.



Рис. 5.77. *Molpadiodemas sp. C* Mironov et al., 2019c (по: Mironov et al., 2019c)

Замечания. Вид характеризуется фиолетовым цветом и темно-фиолетовыми амбулакральными ножками (Mironov et al., 2019c).

Распространение. Обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 8404-9582 м (Mironov et al., 2019c). Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Pseudostichopus mollis* Théel, 1886**

Pseudostichopus mollis Théel, 1886: 169–170, pl. 10 figs. 5, 6; Ludwig, 1894: 8, Tafel 9, Figs. 5-9; 1898: 7; Perrier, 1902: 337–338; Fisher, 1907: 691; H.L. Clark, 1913a: 233; 1920: 146–147; 1923: 162; Ekman, 1925: 5, 28–36, figs. 4, 5; 1926: 451–470, fig. Id.; Heding, 1940: 353–360; Imaoka, 1978: table 1–1; 1990: 148; Gutt, 1991a: 147, 152, figs. 3, 6, table 2; 1991b: 321, 324; Thandar, 1992: 167; Branch et al., 1993: 55; Rowe (in Rowe and Gates), 1995: 285; Arndt, 1996: 18–20, 26–26, 32–33, figs. 4, 6, tables 3, 5, 7; O’Loughlin, 2002: 304; Solís-Marín, 2003: 229–230; O’Loughlin, Ahearn, 2005: 171–173, figs. 1b, c, 9a, e, 10b, c, 11e, f; 2006: 60; Панина, 2013: 75–76, рис. 5.6; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014a: 354; 2015a: 68–69, рис. 1; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 92, цветная вкладка, рис. 11Б; Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2 (non *Pseudostichopus mollis* Ludwig, 1894: 8–14, pl. 9 figs. 5–9).

Pseudostichopus trachus Sluiter, 1901a: 15–16; 1901b: 52–53, pl. 5 fig. 1, pl. 8, fig. 8; Perrier, 1902: 337–338; Fisher, 1907: 693; Mitsukuri, 1912: 3–9, pl. I., figs. 1–5, textfig. 1; Ohshima, 1915: 227–228; Ekman, 1925: 32–36; Савельева, 1941: 74; Дьяконов, 1949: 69; 1952a: 127, 129; Баранова, 1957: 239; Дьяконов и др., 1958: 366; Imaoka, 1978: 384; Cherbonnier, Féral, 1981: 383–385, fig. 16; Liao, 1984: 227, fig. 6; 1997: 79–80, textfig. 44; Калинин и др., 1990: 248, 251, 253, рис. 6, табл. 1; Solís-Marín, 2003: 241–242; Kalinin et al., 2005: 228, fig. 10; Явнов, 2010: 63.

Pseudostichopus nudus Ohshima, 1915: 230; Ekman, 1925: 32–36; Heding, 1940: 353–359; Баранова, 1957: 240; 1962a: 3, 1962б: 351; Дьяконов и др., 1958: 367; Rowe (in Rowe and Gates), 1995: 285 (as junior synonym of

Pseudostichopus pustulosus, non *Pseudostichopus pustulosus* Sluiter, 1901b); Solís-Marín, 2003: 231–232.

Pseudostichopus (Trachostichopus) trachus Heding, 1940: 353–362, fig. 17; Imaoka, 1978: table 1–2; Ohta, 1983: 236, table A; Thandar, 1992: 166.

Pseudostichopus (Pseudostichopus) dilatorbis Imaoka, 1978: 378–380, 384, fig. 1 A–E, table 1–1 (part; paratypes non *P. dilatorbis*).

Pseudostichopus (Pseudostichopus) alatus Imaoka, 1990: 146–148, fig. 1A–E.

Meseres trachus Rowe (in Rowe and Gates), 1995: 285; O'Loughlin, 1998a: 497; 2002: 300, 312, table 3; Lane et al., 2000: 490.

Pseudostichopus pustulosus Rowe (in Rowe and Gates), 1995: 285 (non *Pseudostichopus pustulosus* Sluiter, 1901).

Описание. Длина тела до 300 мм. Тело цилиндрическое, широкозакругленное с обоих концов, часто покрыто песчинками, гидроидами, корненожками и иглами губок, внедрившимися в стенку тела животного и стоящими перпендикулярно поверхности тела (рис. 5.78). 20 щупалец.

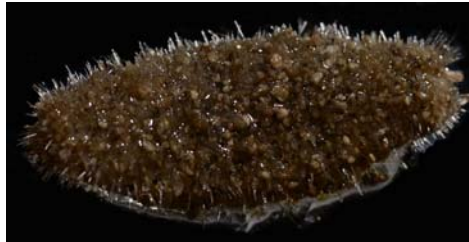


Рис. 5.78. *Pseudostichopus mollis* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы – шипастые палочки, которые встречаются только в щупальцах, амбулакральных ножках и около анального отверстия (рис. 5.79).

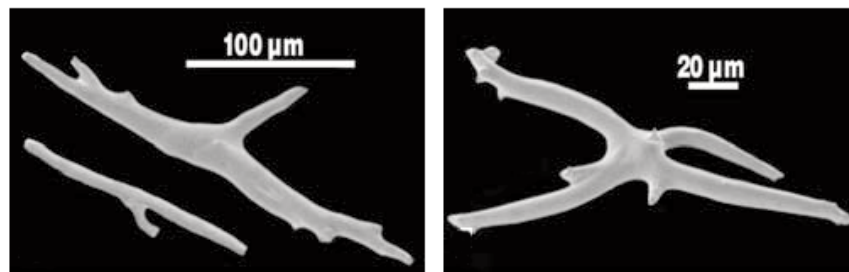


Рис. 5.79. Спикулы щупалец *Pseudostichopus mollis* (O'Loughlin, Ahearn, 2005)

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Японском, Охотском и Беринговом морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, обнаружен на глубинах 91–1600 м.

Распределение по грунтам. Вид встречается на песчаных и гравийных грунтах (оС-Ж).

***Pseudostichopus papillatus* (Djakonov, 1952a)**

Peristichopus papillatus Дьяконов, 1949: 70 (nomen nudum); 1952a: 125–127, рис. 11–14; Соколова, 1958: 130, рис. 2 Б; Баранова, Кунцевич, 1977: 117.

Pseudostichopus papillatus Solís-Marín, 2003: 234–235; O’Loughlin, Ahearn, 2005: 174, figs. 10d, e; 2006: 60; Панина, 2013: 77; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015a: 69, рис. 2; Смирнов, 2013: 198.

Описание. Длина до 65 мм, ширина до 17 мм, высота до 15,2 мм. Цвет спиртовых экземпляров светло-серый. Форма тела вытянутая, торпедообразная, суживающаяся к переднему и заднему концу, причем передний – закругленный, а задний – немного вздут и имеет глубокий вертикальный желоб с утолщенными боковыми краями (рис. 5.80). Брюшная сторона у крупных экземпляров ясно вздутая и выпуклая, а у мелких (меньше 30 мм) заметно уплощенная, подошвообразная. Спинная сторона слабо выпуклая. Ротовое отверстие располагается на переднем конце субвентрально, анальное – открывается между краями вертикального желоба также субвентрально. Амбулакральные придатки редкие и плохо заметны, вроде очень мелких, тонких и заостренных папилл, сидящих по одной на уплотненном в виде бородавки пигментированном участке стенки тела. Папиллы расположены только по двум спинным и двум вентролатеральным радиусам в два редких, часто неправильных и местами прерванных ряда. Близ переднего и заднего конца тела папиллы несколько крупнее, в остальном же они очень однородны. Вдоль медиовентрального амбулакра никаких придатков нет. Стенка тела

тонкая и прозрачная, и внутренности местами хорошо просвечивают сквозь ее гладкую поверхность, почти без приставших посторонних частиц.



Рис. 5.80. *Pseudostichopus papillatus* (фиксация в спирте, фото автора)

Известковое глоточное кольцо хорошо развито и состоит из 10 плотных сегментов (рис. 5.81, А). Радиальные на переднем крае образуют три выступа: два боковых, закругленных и один центральный, на конце расщепленный; задний край образует полукруглую выемку и слегка зазубрен. Интеррадиальные сегменты уже и ниже, спереди вытянуты в один средний выступ и позади имеют слабую выемку.

В стенке тела совершенно нет известковых образований (спикулы), которые в небольшом числе наблюдаются только в перианальном участке, где имеют вид прямых или несколько изогнутых палочек размерами 140–200 мкм, по краям гладких, обычно с небольшим утолщением посередине (рис. 5.81, В). Среди таких телец изредка попадаются более крупные в 300 мкм, тонкие, резко С-образно изогнутые, слегка шиповатые спикулы. В стенках папилл имеются редкие мелкие опорные спикулы в виде прямых или слабоизогнутых палочек размером 80–180 мкм (рис. 5.81, Б), обычно тоже с утолщением посередине. Щупальца очень густо набиты спикулами разной формы и различной величины; это обычно изогнутые, реже прямые, тонкие или толстые, часто неправильные тельца или палочки размером 190–300 мкм (рис. 5.81, Г).

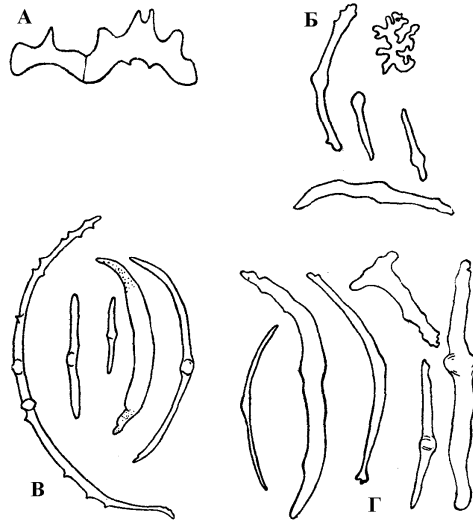


Рис. 5.81. *Pseudostichopus papillatus*. А – сегменты окологлоточного известкового кольца, Б – спикулы из папиллы, В – спикулы из перианальной области, Г – спикулы из щупалец (Дьяконов, 1952а)

Распространение. Вид встречен к юго-востоку от мыса Шипунского на глубине 4100–4200 м на зеленовато-сером слабо песчанистом илу с примесью гальки, щебня и конкреций (Дьяконов, 1952а) и на охотоморском побережье о-ва Итуруп (Курильские о-ва) на глубине 182–186 м (Панина, Степанов, 2015а). Эврибатный, сублиторально-батиально-абиссальный вид. Эвриэдафичный вид.

***Pseudostichopus profundus* Djakonov, 1952a**

Pseudostichopus profundus Дьяконов, 1949: 69–70 (nomen nudum); 1952a: 127–129, рис. 15–18; Баранова, 1962а: 4; Баранова, Кунцевич, 1977: 117; Imaoka, 1978: table 1–1; Solís-Marín, 2003: 236–237; O’Loughlin, Ahearn, 2005: 176; 2006: 60; Панина, 2013: 77; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015а: 69; Смирнов, 2013: 198.

Описание. Длина тела до 56 мм. Форма тела цилиндрическая, к переднему концу совсем не суживается, на заднем – широко закругленная. Цвет спиртовых экземпляров светло-бурый или темно-серый. Тело на брюшной стороне заметно выгнуто, на спинной, перед задним концом, несколько вогнуто. Брюшная сторона немного уплощена в виде подошвы, вдоль ее средней линии проходит продольный углубленный желоб. На заднем конце неглубокий отчетливо

видимый вертикальный желоб. Ротовое отверстие на переднем конце субвентрально, анальное – на заднем открывается в нижней части вертикального желоба. Щупалец 20.

Известковое глоточное кольцо хорошо развито и состоит из 10 массивных сегментов. Дорсальные сегменты в отличие от остальных довольно правильные (рис. 5.82, А); радиальные – значительно крупнее и массивнее и спереди имеют узкую вырезку и два коротких острия, а сзади широкую вогнутость. Интеррадиальные сегменты значительно короче и ниже, спереди вытянуты в одно острие, сзади вогнутые.

В стенке тела известковых телец нет. Практически их нет и в перианальной области, лишь в стенке тела окружающей анальное отверстие имеется несколько мелких телец в виде простых тонких палочек, неправильно узловатых на концах (рис. 5.82, Г).

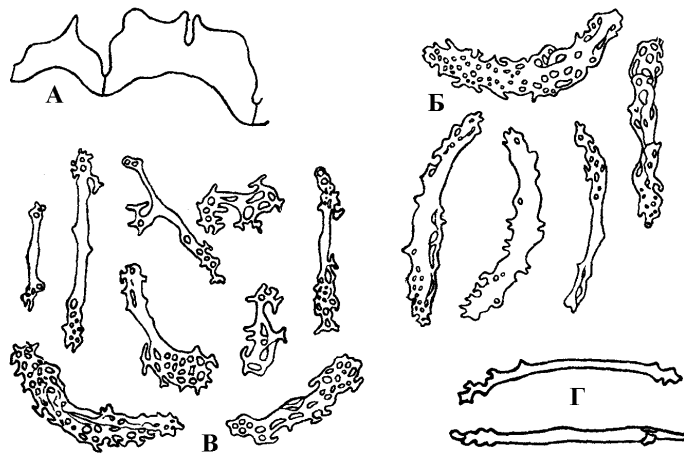


Рис. 5.82. *Pseudostichopus profundus*. А – сегменты окологлоточного известкового кольца, Б – спикулы из щупальца, В – спикулы из ножек задней части тела, Г – спикулы из перианальной области (Дьяконов, 1952а)

В боковых стенках амбулакральных ножек имеются своеобразные известковые тельца, различные по форме. Особенно многочисленны они в ножках на спинной стороне у заднего конца тела. Здесь эти тельца представляют собой либо прямые, разной длины и толщины палочки, несколько расширенные и узловатые на концах, или сильно расширенные на обоих концах, или только на одном, и тогда продырявленные многими мелкими

отверстиями; либо это удлиненные решетчатые пластинки, часто неправильной формы, с различными отверстиями; либо ажурные, тонкие тельца с отростками, которые замыкаются неправильными петлями (рис. 5.82, В). В щупальцах находится большое количество спикул в виде обычно изогнутых, неправильных и узловатых пластинок или палочек (рис. 5.82, Б).

Распространение. Вид найден к юго-востоку от мыса Шипунского на глубине 4100–4200 м на зеленовато-сером слабо песчанистом илу с примесью гальки, щебня и конкреций (Дьяконов, 1952а). Стенобатный, абиссальный вид. Эвриэдафичный вид.

***Eupentacta fraudatrix* (Djakonov et Baranova, 1958 in Djakonov et al., 1958)**

Cusumaria chronchjelmi Mitsukuri, 1912: 235, textfig. 46; Савельева, 1941: 80–81; Дьяконов, 1949: 72; Баранова, 1957: 240 (non *Cusumaria chronchjelmi* Théel, 1886: 105; H.L. Clark, 1901a: 334; Ohshima, 1915: 256; non *Eupentacta chronchjelmi* Cherbonnier, 1951: 45).

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

Cusumaria fraudatrix Дьяконов и др., 1958: 371–373, рис. 12; Баранова, 1962б: 351; 1971: 246–247, рис. 3; 1976а: 115, рис. 267; Anisimov et al., 1974: 327–329; Левин, Стоник, 1976: 73–75, рис. 1; Баранова, Кунцевич, 1977: 114–115; Угленко, Стоник, 1978: 813–814; Дембицкий, 1979: 89; Смирнов, 1982: 112–113, 116; Лейбсон, 1981: 81–83; Костецкий, Герасименко, 1984: 42; Афиятуллов и др., 1985: 244–248; Касьянов, 1985: 1107–1109; 1989: 40, 55, 60, 67, 69, 73, 78; Долматов, 1986а: 1332–1340, рис. 1–3; 1986б: 1183–1189; Калиновская и др., 1986: 185–187; Явнов, 2010: 51–52.

Eupentacta fraudatrix Баранова, 1979: 75; Смирнов, 1979: 97; Долматов, 1986в: 15; 1988а: 1–25; 1988б: 87–89; 1995а: 71–76, рис. 1–3; 1995б: 141–145, рис. 1–5; 1999: 192, 195–196; 2009: 316–327; Афиятуллов и др., 1987: 831–837; Климова и др., 1987: 24, рис. 1; Лейбсон и др., 1988: 224–225;

Лейбсон, Долматов, 1989: 67–74, рис. 1–2; Богомол, 1990: 161–162; Стукова, Левин, 1990: 1–17, рис. 1–4; Авилов и др., 1991а: 438–439; 1992: 691–694; Ламаш, 1991: 91–94; Svetashev et al., 1991: 492–493; Калинин и др., 1992а: 729–730; 1992б: 691–694; 1994: 66, 70, 74, 76, 79, 107, 113, 145, 152–154, 182, 184, 210, 221, 225–226, 234, 239, рис. 2.2, 2.5, 6.3; Leibson, 1992: 51–61; Rybakov, Dolmatov, 1992: 97–101; Dolmatov, Yushin, 1993: 125–134; Makarieva et al., 1993: 508–517, figs. 1–8; Rybakov, Yakovlev, 1993: 47–49; Долматов и др., 1995: 490–495; Kalinin et al., 1996: 143–146, 167–168; Кусакин и др., 1997: 126; Долматов, Гинанова, 1998: 459–462; Гинанова, 1999: 99–100, рис. 1; Машанов, Долматов, 1999: 70–71; 2001а: 363–371, рис. 1–3; 2001б: 430–437, рис. 1–14; Спирина, Долматов, 1999: 403–406, рис. 1–4; Спирина и др., 1999: 165–166, рис. 1–2; Авилов, 2000: 26–31; Кашенко, 2000: 182–187, рис. 1–5; Pivkin, 2000: 103–106; Dolmatov, Gnanova, 2001: 454–454, 457, 460, 462, figs. 1–2, 4–5, 7–8, 9А, 10А; Машанов и др., 2003: 902; 2004: 366–374, рис. 1–4; Тюрин, Дроздов, 2003: 384–386, рис. 2Б, 3Г; Dolmatova et al., 2003: 293–304, figs. 1–7; 2004: 126–135, figs. 1–4; Долматова и др., 2004: 104–111; Зуева и др., 2004: 47–48; Машанов, 2004: 1–24; Mashanov, Dolmatov, 2004: 29–39, figs. 1–9; Левин, Бекова, 2005: 315–316, рис. 6; Mashanov et al., 2005: 184–193, figs. 1–5; 2007: 244–256, figs. 1–6; 2008: 351–372, figs. 1–12; Dolmatova, Zaika, 2007: 221–229, figs. 1–5; Степанов и др., 2012б: 23–24, рис. 23–24; Silchenko et al., 2012: 1765–1774, fig. 1, table 1; Панина, 2013: 129–133; 2015: 39–40, рис. 1а; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 354; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 93–94, рис. 3, цветная вкладка, рис. 11Г; Степанов и др., 2015б: 79.

Описание. Длина до 70 мм. Тело прямое, вальковатое или пятигранное (рис. 5.83). Окраска светло-желтая, белая или розоватая. Ножки расположены строго по радиусам в 2–4 ряда. Щупалец 10, два вентральных короче остальных.



Рис. 5.83. *Eupentacta fraudatrix* (фото Н.П. Санамян)

Спикулы стенки– «корзинки» (рис. 5.84, А), ланцетовидные пластинки с четырьмя отверстиями и перекладиной в виде чемоданной ручки или без (рис. 5.84, Б), толстые овалы с крупными буграми и мелкими отверстиями (рис. 5.84, В) и сильно удлинённые изогнутые перфорированные пластинки (рис. 5.84, Г).

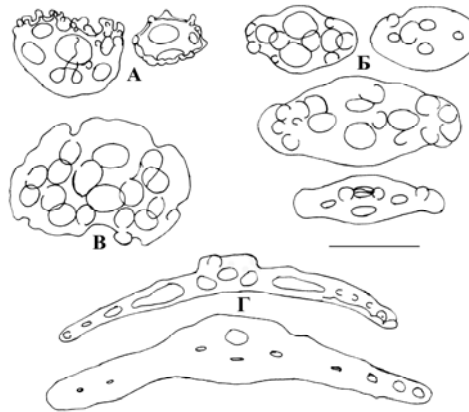


Рис. 5.84. Спикулы стенки тела *Eupentacta fraudatrix*. А – «корзинки», Б – ланцетовидные пластинки, В – овалы с перфорированными пластинками, Г – изогнутые перфорированные пластинки. Масштаб: 50 мкм (Степанов и др., 20126)

Географическое распространение. Вид известен из Японского, Охотского, Берингова морей, шельфа Японии, юго-восточного побережья Камчатки (Авачинский залив) и Курильских о-вов: Итуруп, Кунашир, Шикотан (Дьяконов и др., 1958; Баранова, 1962б; 1971; 1976), Ушишир (о. Янкича) (Левин, Бекова, 2005) и Шумшу (наши данные).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, обитает от литорали до глубины 40 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура и соленость. В заливе Посьета *E. fraudatrix* обнаружена при температуре воды от $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (зимой) до $+16,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (летом) и солености 32,2–34,6 ‰, в Авачинском заливе – при температуре $+4\text{--}6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Биоценотические отношения. В заливе Посьета вид довольно обычен в инфауне среди друз *Crenomytilus grayanus*. Максимальную биомассу дает в биоценозе *C. Grayanus* + *Metridium senilefembriatum* + *Strongylocentrotus nudus* + *Lithothamnion*.

На поверхности и во внутренних органах *E. fraudatrix* часто селятся грибы: *Cladosporium sphaerospermum*, *C. brevicompactum*, *C. atospermum*, *C. oxysporum*, *Alternaria alternate*, *Aspergillus versicolor*, *A. eburneocremeus*, *Epicoccum st. Phoma sp.*, *Ulocladium sp.*, *Acremonium charticola*, *A. fusidioides*, *A. striatisporum*, *Beauveria alba*, *Botryophialophora sp.*, *Coniothirium obiones*, *Metarchizium anisopliae var. anisopliae*, *Oidiodendron sp.*, *Penicillium commune*, *P. implicatum*, *P. roqueforti*, *P. skrjabinii*, *Phialophorophoma sp.*, *Tilachlidium sp.* и *Verticillium tenerum* (Pivkin, 2000). К числу известных паразитов *E. fraudatrix* также относятся эндопаразит – копепода *Cucumaricola curvatus* (Rybakov, Dolmatov, 1992), и эктопаразит – гастропода *Amamibalcis yessoensis* (Rybakov, Yakovlev, 1993).

***Eupentacta pseudoquinquesemita* Deichmann, 1938a**

Eupentacta pseudoquinquesemita Deichmann, 1938a: 110–111; Lambert, 1984: 14–15; 1997: 110–112, fig. 58–59, photos 14, 27; 2007: 6; Смирнов, 1995: 83; 2013: 198; Кусакин и др., 1997: 126; Панина, 2015: 40.

Описание. Длина до 10 см. Тело более или менее боченковидное с конусообразными концами; имеется множество цилиндрических амбулакральных ножек, расположенные пятью широкими рядами по радиусам. Щупалец 10, 2 вентральных меньше размером. Спикулы стенки тела

многочисленны, включают несимметричные кнопки (5.85, Б) и тонкие корзинки во внешнем слое (5.85, А). Спикулы ножек с крупными конечными пластинками и множеством больших поддерживающих столиков часто с редуцированным шпилем (5.85, В).

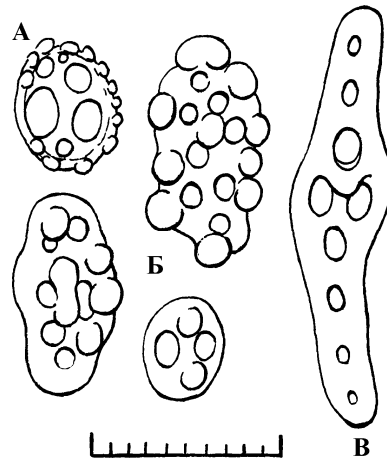


Рис. 5.85. *Eupentacta pseudoquinquesemita* (Deichmann, 1938a). А – корзинки, Б – кнопки, В – столик из амбулакальной ножки

Географическое распространение. В российских морях вид найден в б. Кратерной о-ва Янкича (Смирнов, 1995). Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, обнаружен от литорали до глубины 200 м.

***Havelockia obunca* (Lampert, 1885)**

Cusumaria obunca Lampert, 1885: 250, fig. 55; Théel, 1886: 265; Britten, 1906: 139–140; Ludwig, 1889–92: 344; Mitsukuri, 1912: 251–253.

Havelockia obunca Imaoka, 1995: 553–572; Панина, 2015: 40; Панина и др., 2017: 66–67, рис. 2д, 6; Panina Stepanov, 2019: 74.

Eupentacta obunca Левин, Бекова, 2005: 316–317, рис. 7.

Описание. Длина до 60 мм. Цвет розовый или желтовато-белый. Щупалец 10, два брюшных очень мелких.

Спикулы (рис. 5.86) – удлиненные перфорированные пластинки с дугообразным выростом, в виде «ручки чемодана», густо лежат в стенке тела (Левин, Бекова, 2005).

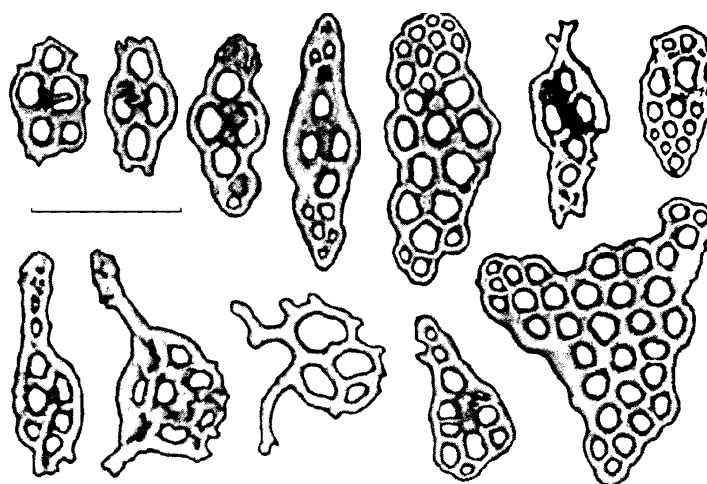


Рис. 5.86. Спикулы стенки тела *Havelockia obunca*. Шкала 100 мкм (Левин, Бекова, 2005)

Географическое распространение. Вид был известен с побережий Японии, Кореи и о. Сахалин (Охотское море). Нами вид обнаружен близ о. Матуа (Курильские о-ва) (Панина и др., 2017). Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, встречается от литорали до глубины 20 м.

***Allothyone longicauda* (Östergren, 1898b)**

Cusumaria longicauda Östergren, 1898b: 108–109; Britten, 1906: 140–141; Савельева, 1933: 46–47; 1941: 82; Дьяконов, 1949: 72–73; Поганкин, 1952: 185; Дьяконов и др., 1958: 371; Баранова, 1962б: 351; Климова и др., 1987: 22, рис. 1.

Allothyone longicauda Panning, 1949: 466; Левин, Бекова, 2005: 314–315, рис. 5; Панина, 2013: 109–110; 2015: 41, рис. 1е; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198.

Описание. Длина до 100 мм. Тело червеобразное, утолщено в средней части, хвостовой отдел очень длинный, достигает почти половины общей длины тела. Окраска тела красновато-фиолетовая или желто-бурая (рис. 5.87).



Рис. 5.87. *Allothyone longicauda* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы стенки тела— столики с округлым или неправильно прямоугольным диском с двумя крупными центральными отверстиями и рядом более мелких (рис. 5.88). В центре диска широкий и низкий шиповатый вырост, имеющий 4 столбика; под нижней поверхностью диска иногда развит второй вырост виде скобки.

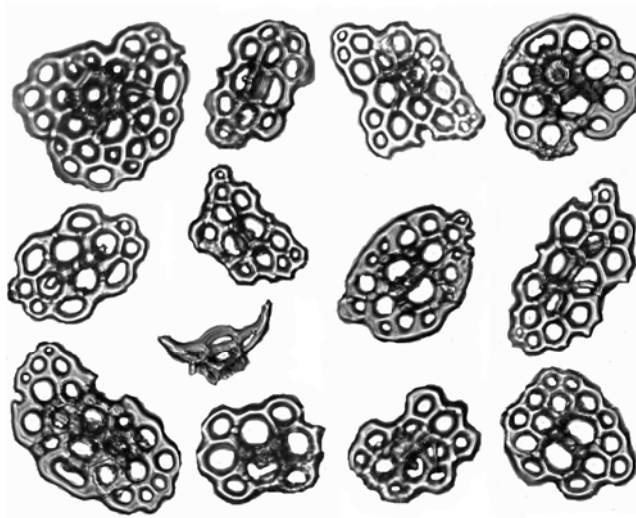


Рис. 5.88. Спикулы стенки тела *Allothyone longicauda* (фото автора)

Географическое распространение. В российских водах вид найден на в Японском и Охотском морях.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, найден на глубинах 15–241 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, обитает на песчаных, илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах, иногда с примесью гравия, гальки и ракуши.

Температура и соленость. Температура: от -1,7 °С до +16,5 °С, оптимум тот же; соленость: 32,62–34,11 ‰, оптимум тот же.

***Pentamera calcigera* (Stimpson, 1851b)**

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

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, 1883: 160; 1886: 277–279, pl. 1, figs. 1–5; 1901: 146–147; Clark H.L., 1905: 9; Britten, 1906: 136–137; Kalischewskij, 1907: 4; Mortensen, 1913: 323; Ohshima, 1915: 257; Clark A.H., 1920: 12с; Дьяконов, 1926: 104; 1933: 142–143, фиг.72; 1938: 485; 1949: 72, рис. 109; 1952б: 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; Heding, 1942: 31; Виноградов, 1946: 340, 345, 367; Горбунов, 1946: 47; Дьяконов, 1952б: 302; Поганкин, 1952: 182; Баранова, 1957: 241; 1962а: 4; Дьяконов и др., 1958: 371; Luke, 1982: 56; Явнов, 2010: 53 (non *Cucumaria calcigera* H.L. Clark, 1901b: 492; 1901с: 165; Edwards, 1907, p. 54, text figs. 5–11).

Pentamera calcigera Panning, 1949: 465–466, abb. 60; Pawson, 1977а: 9; Ohta, 1983: 236, table A; Климова и др., 1987: 24, рис. 1; Смирнов, Смирнов, 1990: 425–426; 1994: 141, рис. 5; 2006: 110, рис. 23; Madsen, Hansen, 1994: 38–39, figs. 22, map 9; Smirnov, 1994: 139; Lambert, 1998b: 542, 549; Авиллов, 2000: 33–39, 46; Avilov et al., 2000а: 65–71; 2000b: 1349–1355; Смирнов, 2001, 2001: 122; Левин, Бекова, 2005: 318–319, рис. 9; Kalinin et al., 2005: 223, fig. 2; Экосистемы..., 2009: 190–191, рис. 27; Степанов и др., 2012б: 22–23, рис. 21–22; 2015б: 79, рис. 1; Панина, 2013:

110–112; 2015: 41–42, рис. 1б; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198.

Описание. Тело изогнуто на спинную сторону, задний конец вытянут в заостренный хвостик (рис. 5.89). Цвет желтовато-белый. Длина до 60 мм. Глоточное кольцо с очень длинными радиальными сегментами, имеющими по всей высоте продольный вырез и цельными относительно узкими интеррадиальными, высота которых составляет почти половину высоты радиальных.



Рис. 5.89. *Pentamera calcigera* (фиксация в спирте, фото автора)

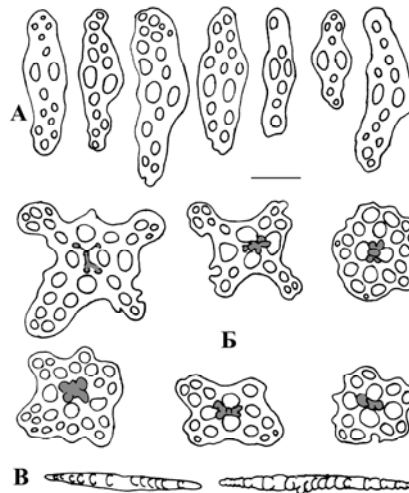


Рис. 5.90. Спикулы стенки тела *Pentamera calcigera*. А – удлиненные перфорированные пластинки, Б – столики, В – веретеновидные палочки. Масштаб: 50 мкм (Степанов и др., 2012б)

Спикулы стенки тела – удлиненные перфорированные пластинки (рис. 5.90, А), столики с округлым или очень характерным для вида крестообразным перфорированным основанием и высоким столбиком в центре (рис. 5.90, Б) и объемные веретеновидные палочки (рис. 5.90, В).

Географическое распространение. В Тихом океане вид распространен вдоль азиатского побережья от Берингова пролива до северных частей Японского моря.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, литорально-сублиторально-батиальный вид, обитает от литорали до глубины 500 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, обнаружен на песчаных, илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах, иногда с примесью глины, гравия, гальки и камней; оптимальным грунтом является песок с илом.

Температура и соленость. Эвритермный, эвригалийный вид. Температуры: от $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура между $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+8,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Соленость: от 30,12 ‰ до 34,25 ‰, оптимум – 31–34,11 ‰.

***Thyone bicornis* Ohshima, 1915**

Thyone bicornis Ohshima, 1915: 270–271, pl. 10, fig. 24a–d; Panning, 1949: 467; Chang, Liao, 1964: 26; Liao, A.M. Clark, 1995: 503–504, fig. 305; Won, Rho, 1998: 9–10, fig. 2A–H; Панина, 2013: 113; 2015: 42, рис. 1ж; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Степанов, Панина: 2015б: 244–246, рис. 1.

Thyone bicornis (?) Левин, Бекова, 2005: 320, рис. 11.

Описание. Голотурии до 35 мм длиной. Тело веретеновидное, конусообразно зауженное с обоих концов (рис. 5.91). Окраска тела и щупалец серая с бледно-коричневыми пятнами. Щупалец 10, 2 брюшных меньших размеров.

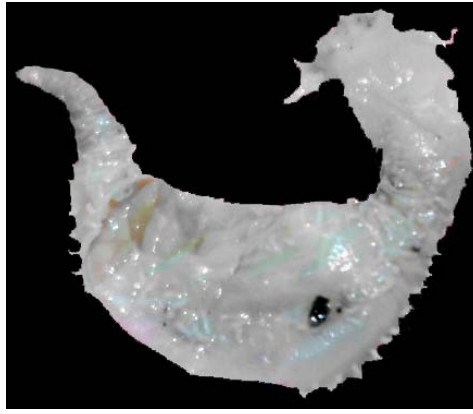


Рис. 5.91. *Thyone bicornis* (фиксация в спирте, фото автора)

Окологлоточное известковое кольцо с удлиненными радиальными сегментами имеющими глубокий задний вырез, и прямоугольными итеррадиальными (рис. 5.92, е).

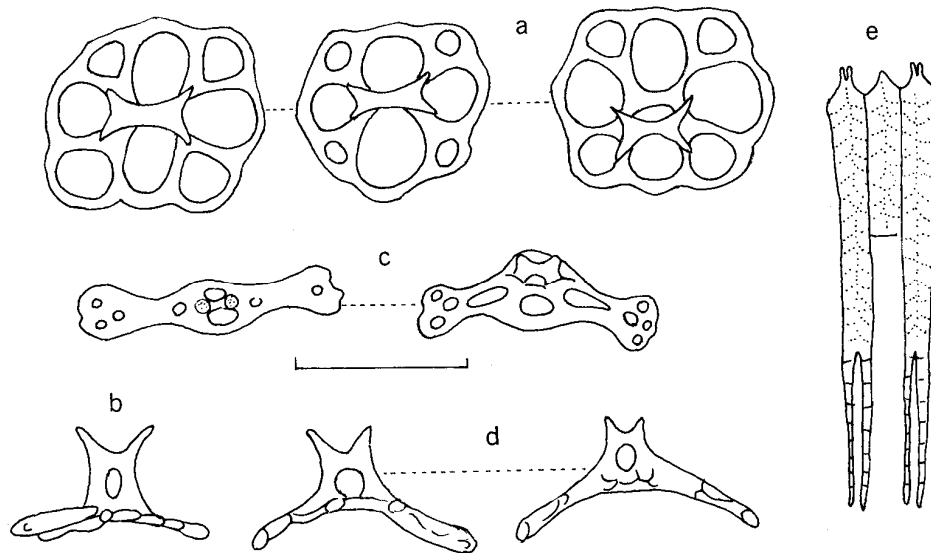


Рис. 5.92. *Thyone bicornis*. а – столики (вид сверху), б – столики (вид сбоку), с – столикообразные палочки (вид сверху), d – столикообразные палочки (вид сбоку), е – окологлоточное известковое кольцо. Шкала: а–d – 0,05 мм, е – 6 мм (Liao, A.M. Clark, 1995)

Спикулы стенки тела немногочисленные (рис. 5.92, а–d). В основном это столики с овальным диском в поперечнике, имеющим обычно 4 крупных отверстия и несколько (2–16) периферических (рис. 5.92, а–d; 5.93, А). Выrost высотой 25–35 мкм состоит из двух стоек, заканчивающихся недлинными зубцами (рис. 5.92, б, d; 5.93, Б). Конечная пластинка амбулакральных ножек

округлая с множеством отверстий, в центре пластинки отверстия расположены наиболее тесно и имеют округлую форму, к периферии форма отверстия удлиняются и расположены реже друг к другу (рис. 5.93, В).

Распространение. В российских водах вид обнаружен в Японском и Охотском морях и на шельфе Курильских островов: о. Кунашир (Левин, Бекова, 2005), о-ва Итуруп и Симушир (Степанов, Панина, 2015б). Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид найден на глубинах 19–635 м. Относительно стеноэдафичный вид, встречен на илистых, песчаных и илисто-песчаных грунтах (оС-ПИ).

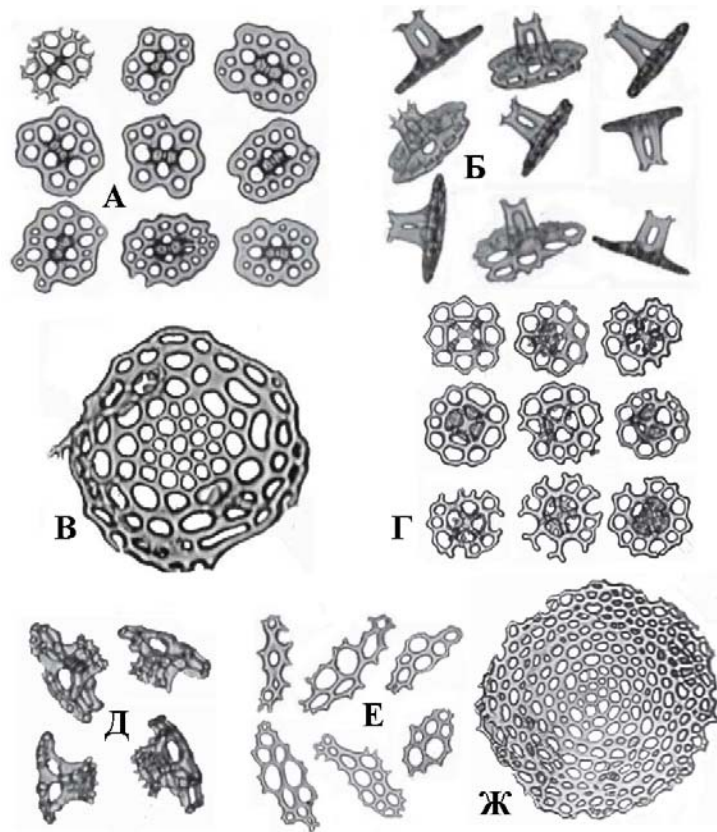


Рис. 5.93. Спикюлы представителей семейства Thyoninae (отряд Dendrochirotida). *Thyone bicornis*: А – столики (вид сверху), Б – столики (вид сбоку), В – конечная пластинка ножек; *Phyrella fragilis*: Г – столики (вид сверху), Д – столики (вид сбоку), Е – перфорированные пластинки, Ж – конечная пластинка ножек (фото автора)

***Phyrella fragilis* (Mitsukuri et Ohshima in Ohshima, 1912)**

Phyllophorus fragilis Ohshima, 1912: 81–87, pl. 1, fig. 3, textfig. 6; Савельева, 1933: 47–48; Дьяконов, 1949: 73, рис. 116; Chang, Liao, 1964: 31.

Phyrella fragilis Heding, Panning, 1954: 185–186, Abb. 90; A.M. Clark, Rowe, 1971: 184, pl. 30, fig. 1; Liao, 1975: 203, fig. 4; Liao, A.M. Clark, 1995: 512, fig. 312; Shiell, 2005: 27; Michonneau, Paulay, 2014: 112–118, figs. 4–9; 27 a–c; Панина, 2015: 42, рис. 1д; Степанов, Панина: 2015б: 246–247, рис. 2.

Thyonidiella oceana Heding, Panning, 1954: 172–173, fig. 82; Cherbonnier, 1988: 229–232, fig. 102 A–H.

Описание. Голотурии длиной до 60 мм и 20 мм в диаметре. Щупалец 20. Тело веретеновидное (рис. 5.94; 5.95, А).



Рис. 5.94. *Phyrella fragilis* (фиксация в спирте, фото автора)

Радиальные и интеррадиальные сегменты окологлоточного известкового кольца разделены мозаично на мелкие кусочки (рис. 5.95, Б).

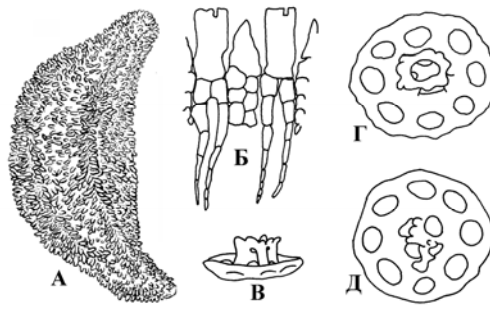


Рис. 5.95. *Phyrella fragilis*. А – (Liao, A.M. Clark, 1995); Б – окологлоточное известковое кольцо, В–Д – спикулы стенки тела (Heding, Panning, 1954)

Спикулы стенки тела – столики с округлым диском, 8–10 отверстиями расположенными по периферии вокруг большого центрального отверстия, и центральным выростом из четырех соединенных столбиков, оканчивающихся

широкой зубчатой коронкой (рис. 5.93, Г–Д; 5.95, В–Д). Также встречаются перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий (рис. 5.93, Е). Конечная пластинка амбулакральных ножек округлая с множеством отверстий (рис. 5.93, Ж).

Распространение. В российских водах вид найден в Японском море (Савельева, 1933) и на шельфе о-вов Итуруп и Симушир (Степанов, Панина, 2015б). Относительно эврибатный, литорально-сублиторально-батиальный вид, обитает от литорали до глубины 450 м. Относительно стеноэдафичный вид, встречен на песчаных, гравийных и галечных грунтах (оС-Ж).

***Apseudocnus albus* Levin, 2006**

Apseudocnus albus Левин, 2006: 149–150, рис. 1–3; Левин, Бекова, 2005: 311–312, рис. 1; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 75.

Описание. Длина до 26 мм. Тело цилиндрическое, по концам округленное. Щупалец 10. Окраска тела и щупалец в спирте белая.

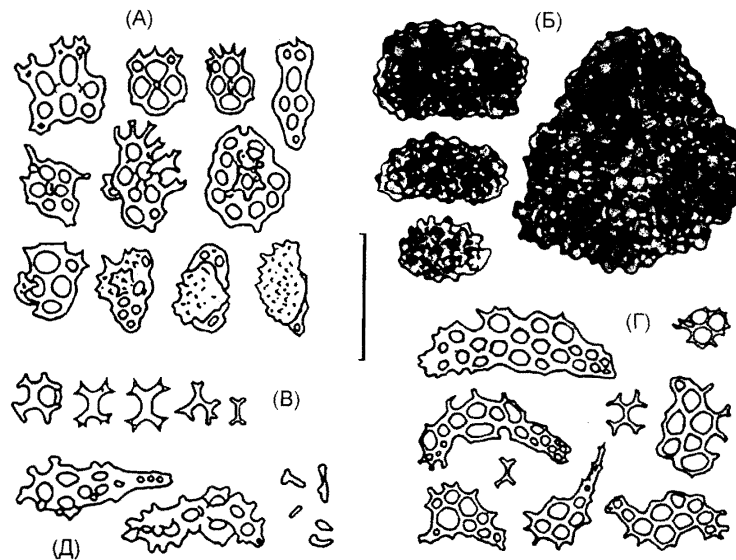


Рис. 5.96. *Apseudocnus albus*. Спикулы стенки тела (А, Б, В): А – перфорированные пластинки, Б – глобулы, В – крестики, дихотомически разветвленные структуры (В), спикулы щупалец (Г), спикулы интроверта (Д). Масштаб 490 мкм (Левин, 2006)

Спикулы стенки тела – перфорированные пластинки (рис. 5.96, А), глобулы (рис. 5.96, Б) и крестики (рис. 5.96, В); спикулы щупалец – перфорированные

пластинки и крестики (рис. 5.96, Г), спикулы интроверта – перфорированные пластинки и палочки (рис. 5.96, Д).

Распространение. Вид найден на побережье Сахалина (Охотское море) и в заливе Петра Великого (Японское море) на глубинах от 30,5 до 74 м на илисто-песчаных грунтах. Стенобатный, сублиторальный вид. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ).

***Cucumaria anivaensis* Levin, 2004**

Cucumaria anivaensis Левин, 2004: 76–78, рис. 1–5; 2006: 149; Левин, Степанов, 2005: 447–450, рис. 2б, 3б; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 76; 2018б, 377-378, рис. 1.

Описание. Длина тела в заспиртованного животного до 95 мм. Щупалец 10, равного размера. Окраска в спирте спинной стороны темно-коричневая, иногда почти черная, брюшная сторона светлее.

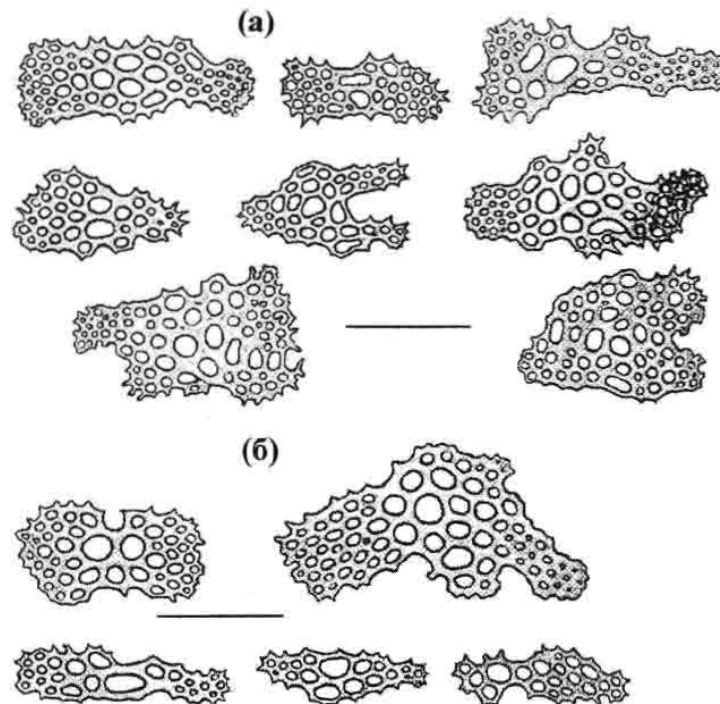


Рис. 5.97. *Cucumaria anivaensis*. Спикулы стенки тела спинной (а) и брюшной (б) стороны тела. Масштаб 100 мкм (Левин, 2004)

Характерные спикулы стенки тела – перфорированные вытянутые пластинки с множеством отверстий, крупные отверстия располагаются в центре пластинки более мелкие по концам (рис. 5.105, а, б).

Распространение. Ранее *C. anivaensis* была известна из западной части залива Анива Охотского моря ($46^{\circ}30'02$ с.ш., $142^{\circ}28'00$ в.д.) с глубины 29 м на илистом грунте с примесью песка и гальки (Левин, 2004).

Нами вид был обнаружен в районе о. Кунашир (Курильские о-ва) на глубинах 60–68 м (рис. 5.98). Стенобатный, сублиторальный вид. Эвриэдафичный вид.

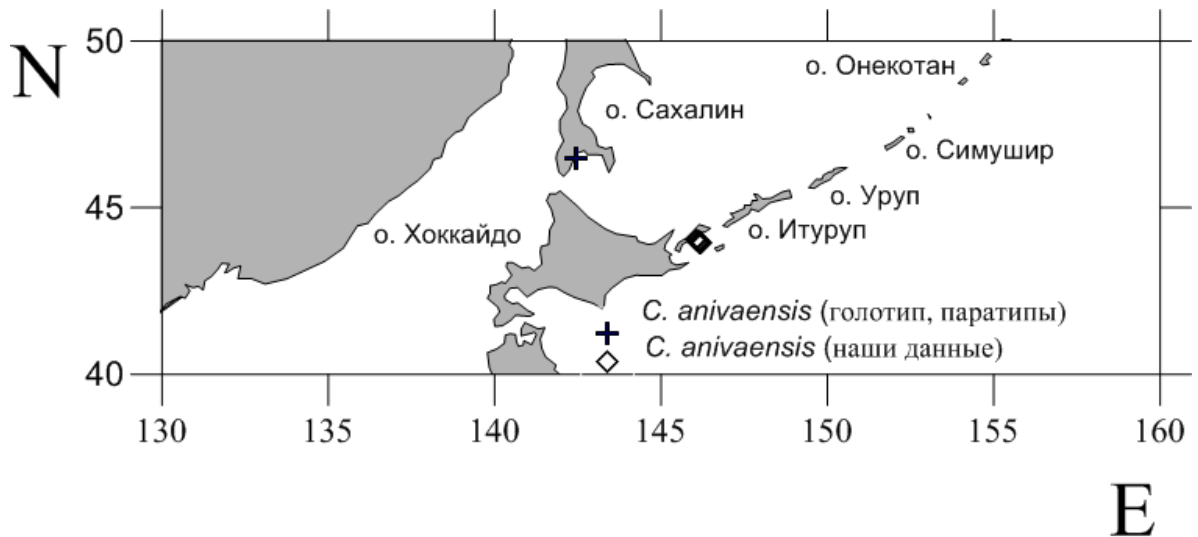


Рис. 5.98. Места обнаружения голотурий *C. anivaensis* (Степанов, Панина, 2018)

Cucumaria beringiana Stepanov et Panina, 2021

Cucumaria beringiana Степанов, Панина, 2021: 1203–1213, рис. 1-12.

Тело веретеновидное со слегка приподнятыми передним и задним концами, длиной до 35 мм (рис. 5.99). Цвет бежевый. Имеется 10 древовидных щупалец, два вентральных по размерам меньше остальных.

В стенке тела спикулы 3 типов: 1) очкообразные перфорированные пластинки с дистально расположенными отверстиями и множеством мелких бугорков на поверхности (рис. 5.100, А); 2) перфорированные пластинки с отверстиями и мелкими бугорками, равномерно распределенными по поверхности (рис. 5.100, Б); 3) палочки с бугорками (рис. 5.100, В).

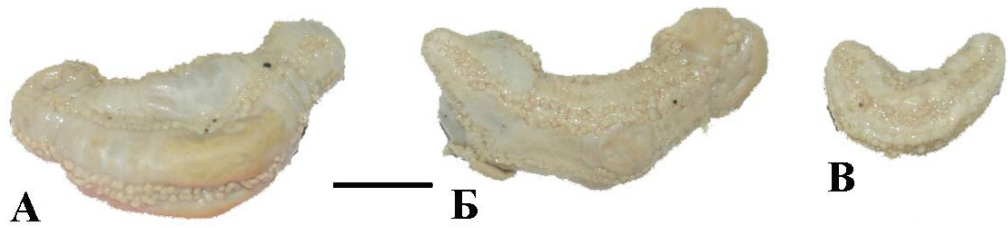


Рис. 5.99. *Cucumaria beringiana*. А – голотип (инв. № 106/349-1), Б – паратип 1 (инв. № 106/349-2), паратип 2 (инв. № 106/349-2). Масштаб 1 см (фото автора)

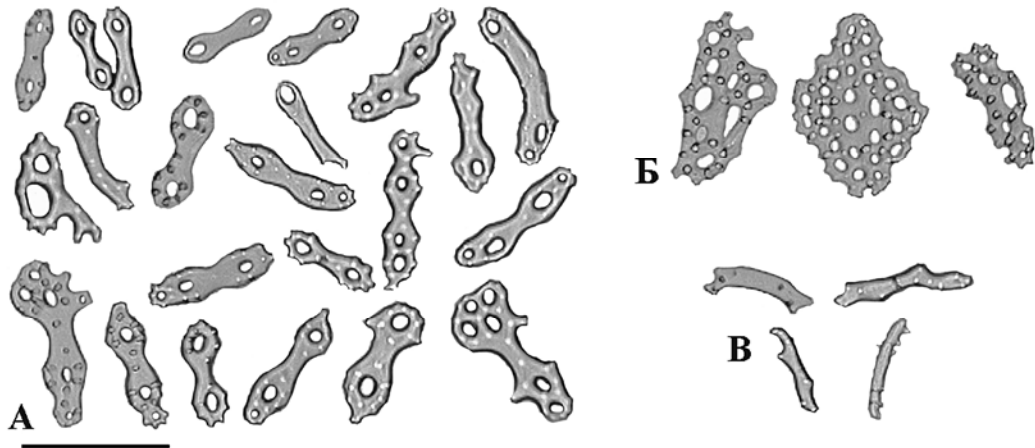


Рис. 5.100. Спикулы спинной стороны тела голотипа *Cucumaria beringiana*. А – очкообразные перфорированные пластинки, Б – перфорированные пластинки, В – палочковидные спикулы. Масштаб 100 мкм (фото автора)

Распространение. *Cucumaria beringiana* описана нами из Карагинского залива Берингова моря с глубины 34-36 м. Стенобатный, сублиторальный вид.

Cucumaria conicospermium Levin et Stepanov, 2002

Cucumaria sp. Авилов, 2000: 20–23.

Cucumaria conicospermium Левин, Степанов, 2002: 66–69, рис. 1–5, Тюрин, Дроздов 2002: 70–73, рис. 2, 3Б; 2003: 384, рис. 2А, 3В; Степанов, 2003: 24, 26–27, 35–38, 46–50, 53, 60, 62–64, рис. 2.2, 2.3 Б, 2.18–2.22, 2.37; 2005: 392–393, рис. 14–15; Степанов, Шапоров, 2003: 137–140; Avilov et al., 2003: 910–916; Stepanov, Shaporev, 2004: 52; Kalinin et al., 2005: 224, fig.5; Левин, 2006: 149; Панина, 2013: 92–93, рис. 5.11; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 76; 2018б: 378-379, рис. 2.

Описание. Тело огурцеобразной формы, длиной до 10 см. Окраска тела в спирте темно-коричневая, щупалец – светло-коричневая. Щупалец 10, равного размера.

Характерные спикулы стенки тела – суженные к одному концу и заканчивающиеся острым шипом (шипами) удлиненные перфорированные пластинки (рис. 6.101).

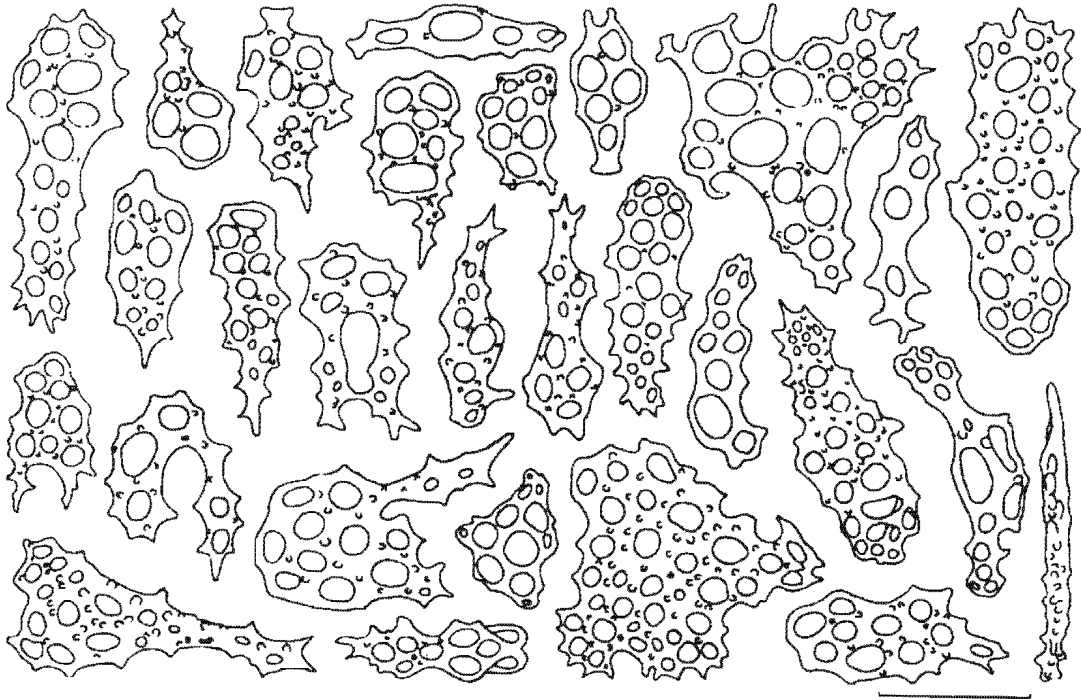


Рис. 6.111. Спикулы стенки тела *Cucumaria conicospermium* (Левин, Степанов, 2002)

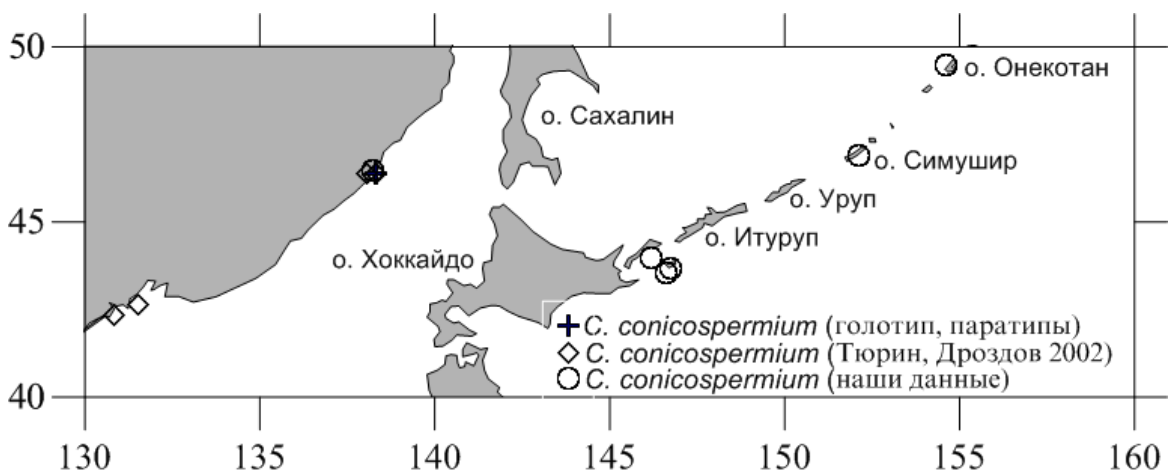


Рис. 5.102. Места обнаружения голотурий *C. conicospermium* (Степанов, Панина, 2018)

Географическое распространение. Ранее вид был обнаружен в Японском море – южная часть зал. Петра Великого в районе устья р. Туманной, в районе о-ва Большой Пелис (Тюрин, Дроздов 2002) и мыса Сосунова (Левин, Степанов, 2002; Тюрин, Дроздов 2002) на глубинах 54-85 м.

Нами вид впервые был обнаружен в Охотском море – в районе о-вов Кунашир, Шикотан, Симушир и Онекотан (Курильские о-ва) на глубинах 34–134 м (рис. 5.102).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, найден на глубинах 34–134 м.

Cucumaria diligens

Djakonov et Baranova, in Djakonov, Baranova et Saveljeva, 1958

Cucumaria diligens Дьяконов и др., 1958: 369–370, рис. 10; Баранова, Кунцевич, 1977: 114; Степанов, Панина, 2016: 76.

Stereoderma diligens Смирнов, 2013: 198.

Описание. Длина тела около 20 мм, форма тела веретенообразная (рис. 5.103). Ножки втяжные, расположены по амбулакрам. Щупалец 10, из них 2 вентральных рудиментарны.



Рис. 5.103. *Cucumaria diligens* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы стенки тела (рис. 5.104) – довольно толстые, продолговато-овальные, с несколько волнистым, но гладким краем, с крупными отверстиями (у крупных спикул до 12–13 отверстий). На одном из концов спикула может быть несколько сужена и снабжена 2–4 короткими отростками. Но есть более или менее округлые тельца без отростков. На поверхности спикул имеются бугорки, либо разбросанные по всей поверхности, либо сосредоточенные больше к одному краю.

Вид яйцеживородящий. В интеррадиусах брюшной стороны ближе к переднему концу расположены тонкостенные мешки: 2 в одном интеррадиусе и 1 – в другом. Мешки сообщаются с внешней средой через короткий проток, открывающийся наружу порой на брюшной стороне.

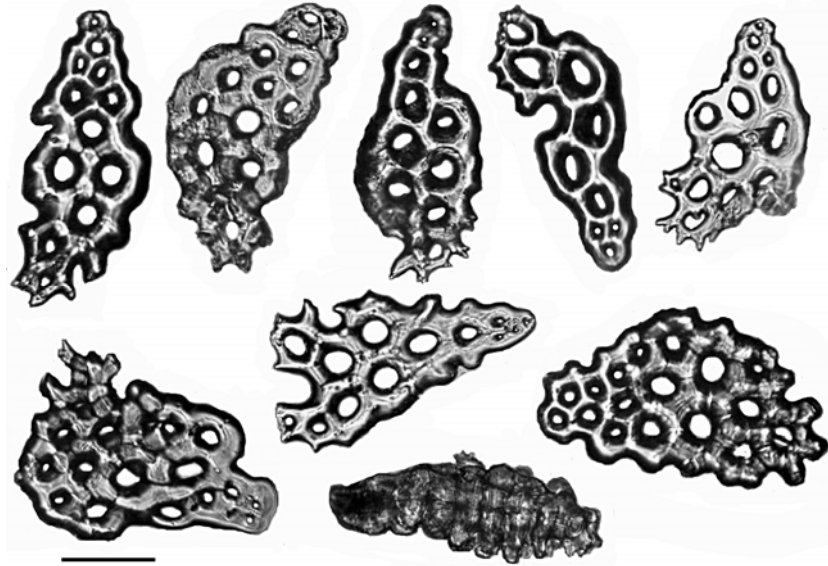


Рис. 5.104. Спикулы стенки тела *Cucumaria diligens*. Масштаб 100 мкм (фото автора)

Распространение. Вид обнаружен в Охотском море близ мыса Терпения на глубине 47 м на каменистом грунте. Стенобатный, сублиторальный вид. Стеноэдафичный вид (С-К).

***Cucumaria djakonovi* Baranova, 1980**

Cucumaria californica Edwards, 1910b: 601–603, pl. 19, figs. 5–14 (non *C. californica* Semper, 1868).

Cucumaria frondosa japonica Виноградов, 1946: 340, 366; Lambert, 1997: fig. 24.

Cucumaria japonica Баранова, 1957: 240; Бажин, 1987: 15–16. (non *C. japonica* Semper, 1868).

Cucumaria djakonovi Баранова, 1976b: 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, Шапорев, 2003: 139; Stepanov, Sharopov, 2004: 52; Левин, Степанов, 2005: 447–450, рис. 2г, 3г; Степанов

и др., 2012б: 16–18, рис. 6–7; Панина, 2013: 93–95, рис. 5.12; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 355; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 95–96, рис. 5, цветная вкладка, рис. 11Е; 2016: 76-77, рис. 1а (non *Cuscutaria djakonovi* Афанасьева, 2002: 120–125); Silchenko et al., 2023а; 2023б.

Описание. Длина тела до 18 см. Окраска темно-коричневая, серая или пурпурная, попадаются особи с белой окраской (рис. 5.105, А, Б). Щупалец 10, два брюшных меньше по размеру.

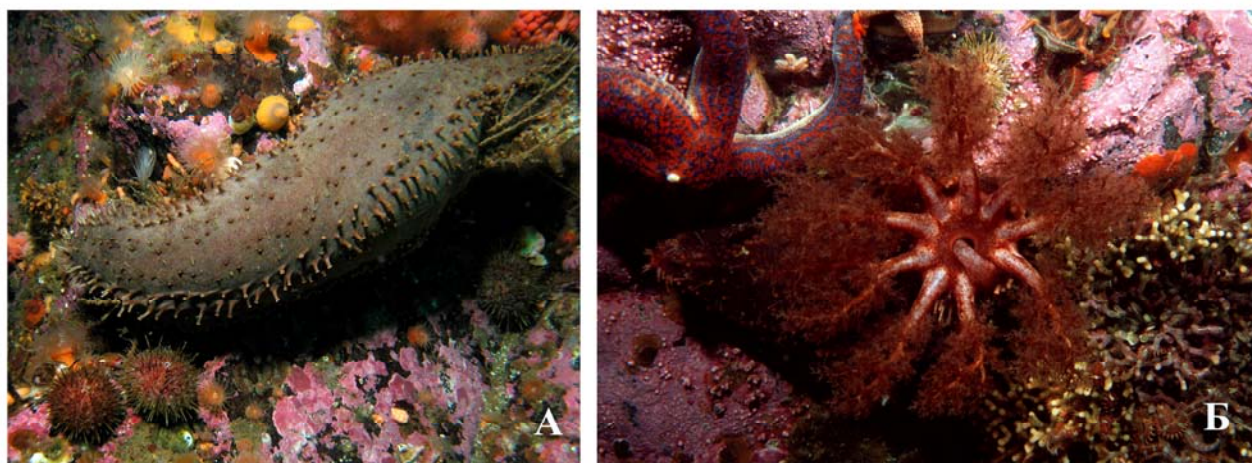


Рис. 5.105. *Cuscutaria djakonovi* (фото Н.П. Санамян). А – внешний вид; Б – питающаяся *C. djakonovi*

Характерные спикулы стенки тела – сильно удлиненные пластинки с небольшим количеством бугорков и отверстий (рис. 5.106).

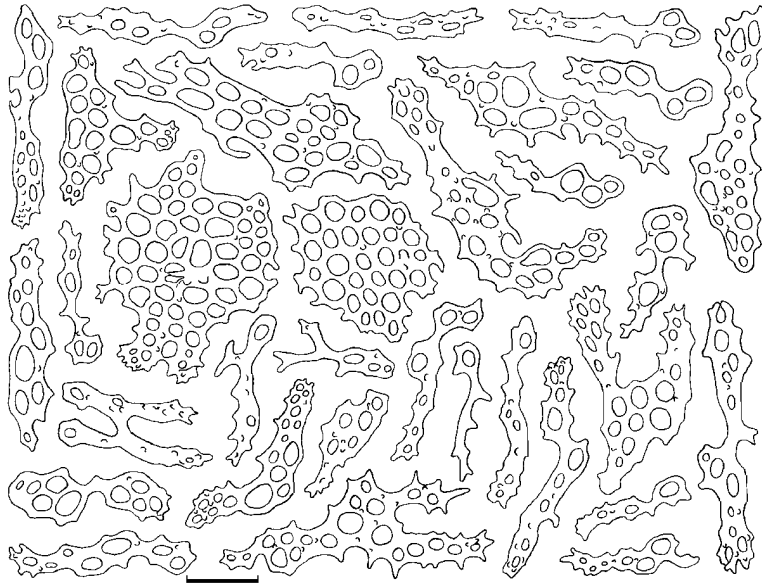


Рис. 5.106. Спикулы стенки тела и ножек *Cucumaria djakonovi*. Масштаб 100 мкм (Степанов, 2003)

Примечания. Указания о нахождении в Авачинском заливе *Cucumaria japonica* (Бажин, 1987) и *C. frondosa japonica* (Виноградов, 1946) относятся к *C. djakonovi*. Виды *C. californica* приведенный в работе Эдвардса (Edwards, 1910b) и *Cucumaria frondosa japonica* приведенный в работе Ламберта (Lambert, 1997) следует относить к *C. djakonovi*.

Географическое распространение. В российских водах вид обнаружен вдоль восточного побережья Камчатки от Олюторского залива Берингова моря до Авачинского залива (юго-восточное побережье Камчатки).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, найден на глубинах 5–140 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, предпочитает илистые, скалистые и каменистые грунты.

***Cucumaria fallax* Ludwig, 1874**

Cucumaria fallax Ludwig, 1874: 11; 1881: 583–585; 1886; Edwards, 1910b: 607–609, pl. 19, figs. 22–25; Дьяконов, 1949: 71, рис. 107в; 1958: 267, рис. 4; Дьяконов и др., 1958: 368–369, рис. 8; Kirkendale, Lambert, 1995: 550,

figs. 4C, 5, table 1; Кусакин и др., 1997: 126; Левин, 2006: 148 (non *Cucumaria fallax* McEuen, 1987: 583; 1988: 569, fig. 3E, table 1).

Cucumaria miniata Britten, 1906: 141–143 (non *C. miniata* Brandt, 1835).

Pseudocnus fallax Баранова, 1979: 75; Степанов и др., 2012б: 19, рис. 10–11; Панина, 2013: 102–103, рис. 5.18; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 355; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 97, рис. 7, цветная вкладка, рис. 113; 2016: 79, рис. 1в; Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2.

Описание. Тело огурцеобразной формы, длиной до 86 мм (рис. 5.107). 10 щупалец 10, равного размера.

Характерные спикулы стенки тела – толстые удлинённые перфорированные пластинки с зауженным концом (рис. 5.108, А). Встречаются ромбовидные, овальные, изогнутые и разветвленные перфорированные пластинки (рис. 5.108, Б). Амбулакральные ножки с округлой конечной пластинкой (рис. 5.108, В).



Рис. 5.107. *Cucumaria fallax* (фото Н.П. Санамян)

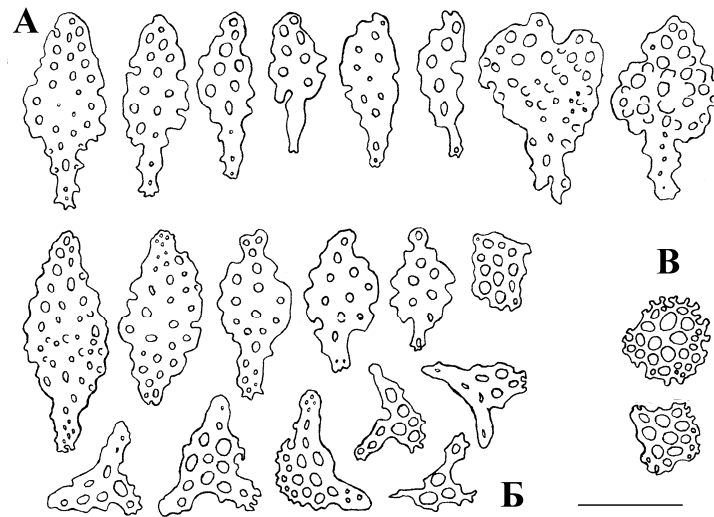


Рис. 5.108. *Cucumaria fallax*. А, Б – спикулы стенки тела, В – конечная пластинка амбулакральных ножек. Длина размерной линии 100 мкм (Степанов и др., 2012б)

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Охотском и Беринговом морях и у юго-восточного побережья Камчатки.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, встречается на глубинах 8–180 м.

Распределение по грунтам. Вид обнаружен на скалистых и каменистых грунтах (оС-Ск-К).

Температура. В Авачинском заливе вид встречается при температуре 10°C (Степанов и др., 2012б).

Cucumaria fedotovi Panina et al., 2019

Cucumaria sp. Панина, Степанов, 2017: 46-47, рис. 1-2.

Cucumaria fedotovi Панина и др., 2019: 978-987, рис. 1-8; Panina et al., 2020: 762–770, figs. 1-8.

Описание. Тело огурцеобразное, длиной до 140 мм. Окраска тела и щупалец темно-коричневая, амбулакральные ножки оранжевые. Щупалец 10, равной длины.

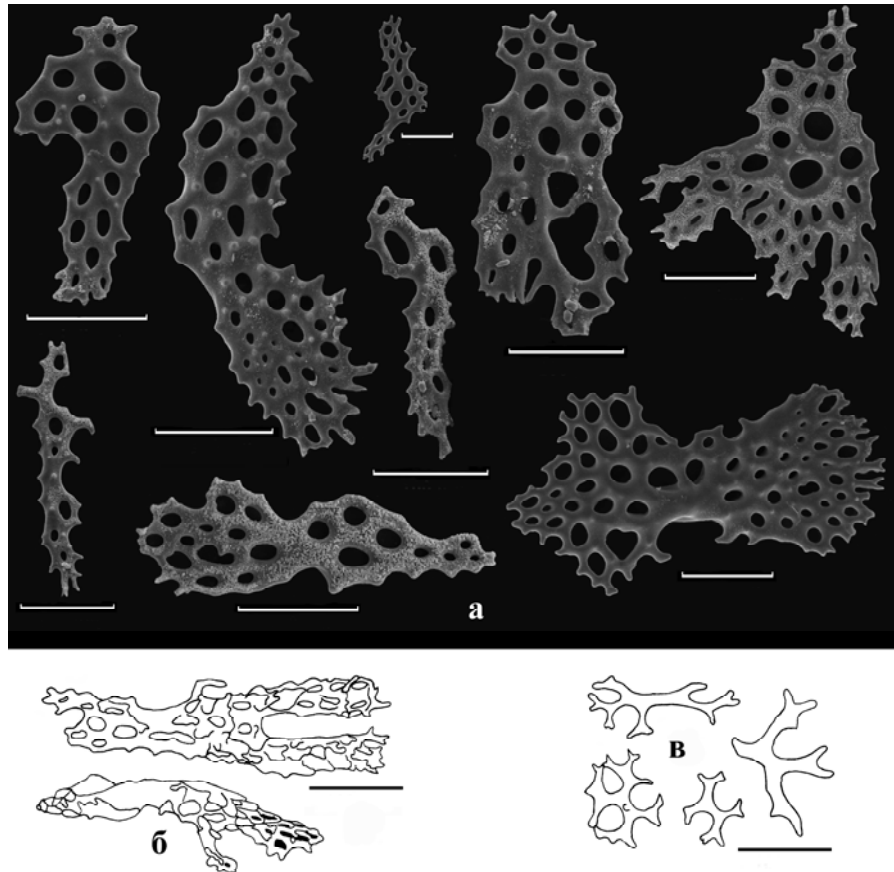


Рис. 5.109. Спикулы спинной стороны тела *Cucumaria fedotovi*. а – перфорированные пластинки, б – объемные палочковидные спикулы, в – крестообразные спикулы. Здесь и на рис. 6.121 масштаб 100 мкм (Панина и др., 2019)

В стенке тела спинной стороны тела преобладают крупные рассеченные с 2–4 лопастями и удлиненные перфорированные пластинки. С одной стороны каждой пластинки, которых, как правило, край более гладкий и отверстия округлые, а с противоположенной – отверстия более вытянутые и край несет острые шипы (некоторые вытянутые пластинки имеют посредине утолщение или перетяжку); поверхность пластинок с множеством отверстий и бугорков (рис. 5.109, а). Кроме того, имеются объемные палочковидные спикулы со щелевидными отверстиями или без них (рис. 5.109, б) и крестообразные спикулы (рис. 5.109, в).

Наиболее характерные и чаще всего встречающиеся спикулы амбулакральных ножек (один из отличительных признаков вида) – крупные

звездчатые пластинки с 5–10 лучами, множеством отверстий и бугорков; в центре пластинок отверстия крупные, а на лучах более мелкие (рис. 5.110).

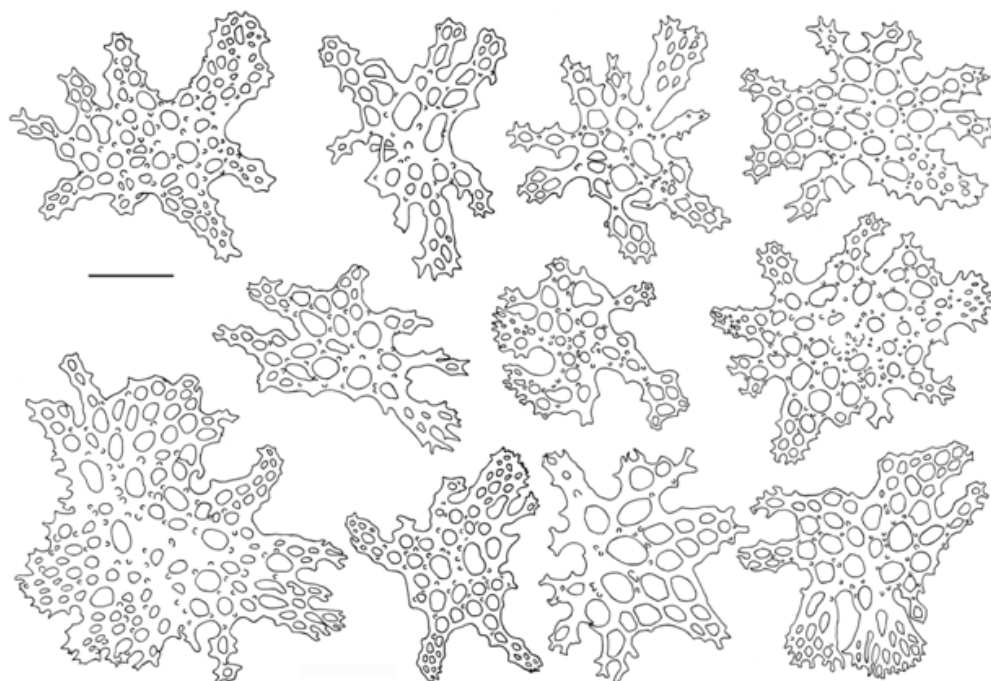


Рис. 5.110. Звездчатые спикулы ножек *Cucumaria fedotovi* (Панина и др., 2019)

Распространение. Вид встречен нами в Беринговом море в координатах 59°02'–59°03.6' с.ш., 163°29'3"–163°30'5" в.д. на глубине 31–34 м. Стенобатный, сублиторальный вид.

Cucumaria fusiformis Levin, 2006

Cucumaria fusiformis Левин, 2006: 150–152, рис. 4–5; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 77.

Описание. Длина тела фиксированных в спирте образцов до 40 мм. Щупалец 10, равного размера. Окраска тела фиксированных голотурий белая или желтовато-белая.

Спикулы стенки тела – вытянутые перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий (рис. 5.111, А). Спикулы щупалец – массивные изогнутые удлиненные перфорированные пластинки (рис. 5.111, Б). Спикулы интроверта схожи со спикулами стенки тела, но несколько больше по размерам и шипастым краем (рис. 5.111, В)

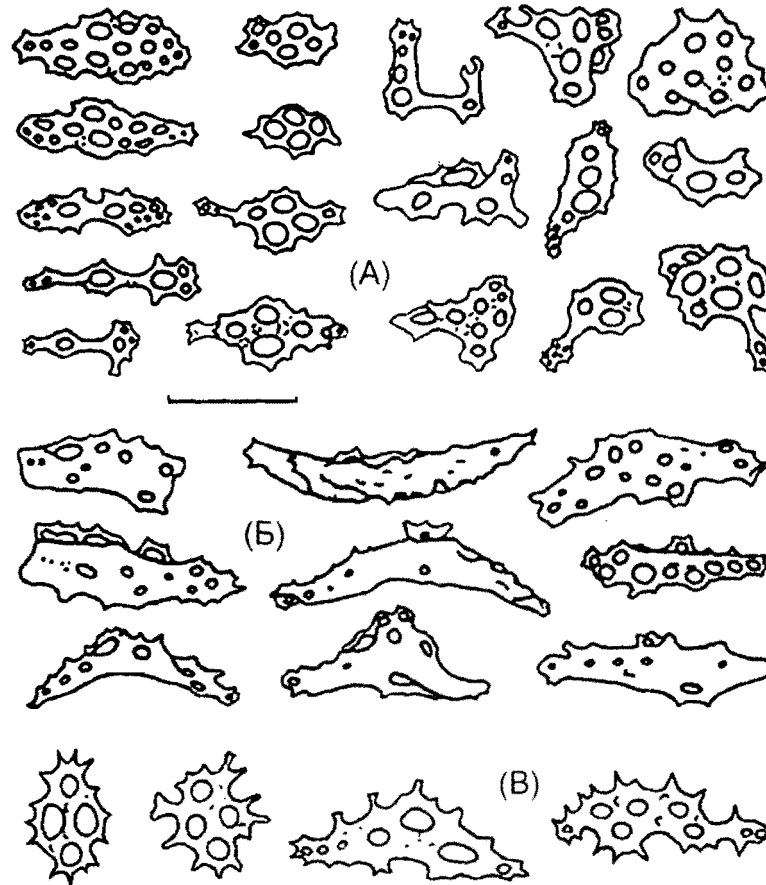


Рис. 5.111. *Cucumaria fusiformis*. Спикулы стенки тела (А), щупалец (Б) и интроверта (В). Масштаб – 320 мкм (Левин, 2006)

Распространение. Вид известен из типового места нахождения: Охотское море, о. Беличий (Шантарские о-ва), глубина 36 м. Стенобатный, сублитторальный вид.

Cucumaria insperata

Djakonov et Baranova, in Djakonov, Baranova et Saveljeva, 1958

Cucumaria insperata Дьяконов и др., 1958: 370–371, рис. 11; Баранова, Кунцевич, 1977: 115; Смирнов, 2013: 198.

Описание. Тело длинное, с большим вытянутым и загнутым на спинную сторону хвостом. Длина тела до 110 мм.

Спикулы стенки тела – овальные перфорированные пластинки без бугорков и небольшим количеством (8–12) мелких отверстий (рис. 5.112).

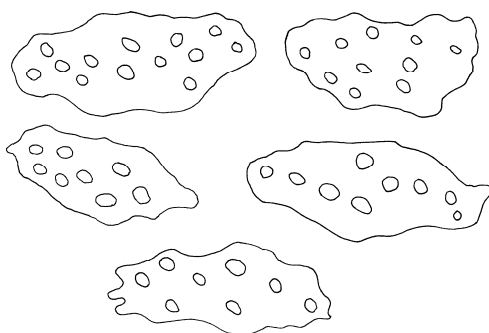


Рис. 5.112. Спикулы стенки тела *Cusumaria insperata* (Дьяконов и др., 1958)

Распространение. Вид встречен в заливе Терпения Охотского моря на глубине 36 м. Стеноэдафичный вид, найден на песчаном грунте (С-П). Стенобатный, сублиторальный вид.

Cusumaria japonica Semper, 1868

Cusumaria japonica Semper, 1868: 236, taf. 39, fig. 2, 3, 7, 18; Théel, 1886: 110; Ludwig, 1901: 143; Britten, 1906: 133–135; Augustin, 1908a: 25–26, fig. 18; 1908b: 25–26, fig. 18; Edwards, 1907: 61; 1910b: 603–604, pl. 19, fig. 15, 16; Mitsukuri, 1912: 242–246, pl. 8, figs. 67, 68, textfig. 48; Ohshima, 1915: 255; Ekman, 1918: 39–42, Taf. 4, Figs. 32–34; Савельева, 1933: 44; 1955: 217, табл. 64, рис. 1; Дьяконов, 1938: 484; 1949: 70–71, рис. 107а; 1958: 266–268, рис. 1, 2; Иванов, Стрелков, 1949: 39–41, табл. 28; Поганкин, 1952: 183, рис. 1.1, табл. 3; Ушаков, 1953: 298 (partim.); Дьяконов и др., 1958: 367 (partim.); Баранова, 1971: 243–245, рис. 1; 1976а: 115, рис. 266; Наседкина и др., 1973: 81–82, табл. 1–2; Смирнов, 1979: 96; 1982: 112–113, 116; Мокрецова, Кошкарёва, 1983: 46–51, рис. 1–2; Найденко, Левин, 1983: 61–65; Авилов и др., 1984: 799–800; Костецкий, Герасименко, 1984: 42, табл. 1; Шарыпов и др., 1985: 55–59; Климова и др., 1987: 22, рис. 2; Елисейкина, 1988а: 36–45, рис. 1–2; 1988б: 5–6; Пискунов, Архипов, 1990: 172–173 (partim.); Черкасова, Авраменко, 1990: 173–174; Rybakov, Yakovlev, 1993: 47–49; Долматов, Мокрецова, 1995: 83–91, рис. 1–6; Елисейкина, Лейбсон, 1996: 102–109, рис. 1–4; Левин, Гудимова, 1997а: 46–50, рис. 1–3; 1997б: 575–584, рис. 2, 3, 4б; Авилов, 2000: 40–41, 48–55,

табл. 2; Lane et al., 2000: 490; Pivkin, 2000: 101–109, tables 2–3; Мулындин, Ковалев, 2001: 457–469; Спирина, Долматов, 2001: 421–429, рис. 7–8; Афанасьева, 2002: 120–125, табл. 1–8; Белова, 2002: 7–11; Белова, Викторовская, 2002: 30–32; 2007: 209–216, рис. 1–4; Петрова, 2002: 1–168, рис. 39–42, табл. 2, 4; Тюрин, Дроздов, 2002: 70–73, рис. 1, 3А; 2003: 383–384, рис. 1В, 1Г, 3Б; Степанов, 2003: 28–31, 44–52, 55–56, 58–59, 64, рис. 2.1, 2.3А, 2.4–2.8, 2.34, табл. 2.1, 2.2–2.16, 3.1–3.2; 2005: 389–390, рис. 1, 3–6, табл. 1; Степанов, Шапорев, 2003: 137–140; Левин, Степанов, 2005: 447–450, рис. 2А, 3А; Явнов, 2010: 45–46 (partim.); Purcell et al., 2012: 126–127; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 77–78 (non *Cucumaria japonica* Lampert, 1885: 143; Баранова, 1957: 257; 1962б: 351, табл. 1; Бажин, 1987: 15–16; Лукин, 1988: 225–226; Кочнев, 1990: 166–167; Кусакин и др., 1997: 126).

Cucumaria frondosa var. *japonica* Mortensen, 1932: 44–48, fig. 6; Panning, 1949: 417–418 (partim.); 1955: 34–38 (partim.).

Cucumaria frondosa japonica Савельева, 1941: 80 (non *Cucumaria frondosa japonica* Виноградов, 1946: 340; Lambert, 1984: 10; 1997: 54–57, fig. 23–25).

Описание. Длига до 40 см. Окраска тела темно-бурая, темно-фиолетовая, коричневая, серая, желтоватая, иногда белая. Щупалец 10, как правило, равного размера, но два вентральных могут быть немного мельче.

Характерные спикулы стенки тела – суженные к одному концу перфорированные пластинки с большим количеством округлых отверстий, шиповатым краем и множеством бугорков на поверхности (рис. 5.113).

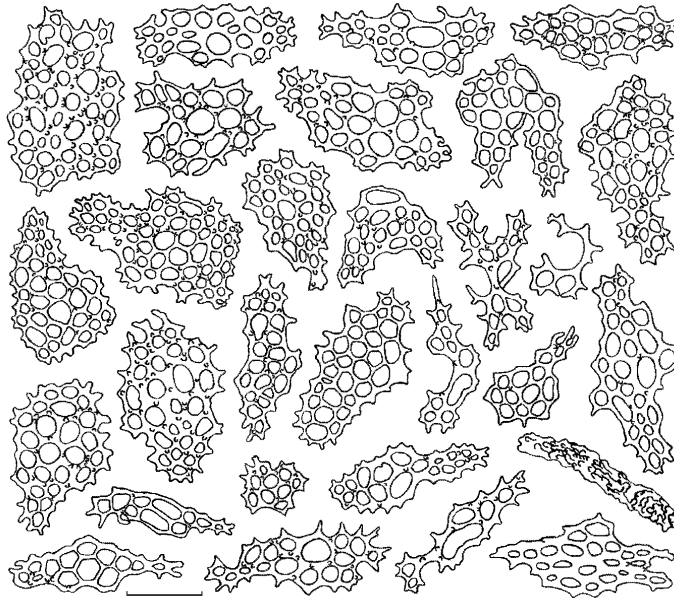


Рис. 5.113. Спикюлы стенки тела *Cucumaria japonica* (Степанов, 2003)

Географическое распространение. Ареал данного вида требует уточнения. По-видимому, *C. japonica* встречается от северо-восточной части Желтого моря и северо-восточного побережья о. Хонсю вдоль материкового побережья Приморья. Вид вряд ли встречается южнее Сендая; сообщение Слютера о его нахождении в Молуккском проливе, видимо, ошибка (Mitsukuri, 1912). Просмотр коллекционных материалов с Курильских о-вов, побережья Камчатки и Командорских о-вов показывает, что, за *C. japonica* ошибочно принимались другие виды и, таким образом, *C. japonica* не поднимается севернее южных Курильских о-вов.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, найден от литорали до глубины 300 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура и соленость. Нижняя температура обитания – $-1,8^{\circ}\text{C}$; верхняя температурная граница – около 18°C . В зал. Петра Великого *C. japonica* встречена при солености 30,64–34,11 ‰ (Поганкин, 1952), в зал. Посьета – при солености 32,5–33,6 ‰ (Баранова, 1971).

Биоценотические отношения. В заливе Посьета обнаружена в открытой бухте Сивучьей на песчано-илистом с ракушей грунте в биоценозе *Laminaria*

gurjanovae + *Phycodrys sinuosa* + *Patiria pectinifera*, где образует биомассы около 0,7 г/м², и в открытой части залива у прибойного мыса Крейсеров на скалистом с камнями и галькой грунте в биоценозе *Crenomytilus grayanus* + *Desmarestia viridis* (Баранова, 1971).

На поверхности и во внутренних органах *C. japonica* часто селятся грибы: *Cladosporium sphaerospermum*, *C. brevicompactum* и *C. atospermum* (Pivkin, 2000). К числу известных паразитов также относится эктопаразит – гастропода *Amamibalcis yessoensis* (Rybakov, Yakovlev, 1993).

***Cucumaria koreaensis* Östergren, 1898b**

Cucumaria koraensis Östergren, 1898b: 109–110; Panning, 1955: 38–40, Abb. 3, 4; Дьяконов и др., 1958: 369, рис. 9; Баранова, 1976б: 7; Панина, 2013: 103–104; Панина, Степанов, 2013: 87–99.

Pseudocnus koreaensis Panning, 1949: 422; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 79.

Cucumaria koraiensis Avilov et al. 1997: 808–810; Авиллов, 2000: 19, 42, 44; Kalinin et al., 2005: 224.

Описание. Длина тела до 29 мм. Щупалец 10, равного размера. Окологлоточное известковое кольцо состоит из 10 сегментов; все они имеют глубокий вырез на заднем конце; а на переднем – по одному заметному выросту, широкому у радиальных сегментов и узкому у интеррадиальных.

Характерные спикулы стенки тела – овальные или округлые перфорированные пластинки, суженные на одном из концов и несущие несколько коротких шипов (рис. 5.114). На поверхности пластинок обычно имеются бугорочки, сосредоточенные только близ узкого конца пластинки. Изредка попадаются мелкие пластиночки в виде крестика.

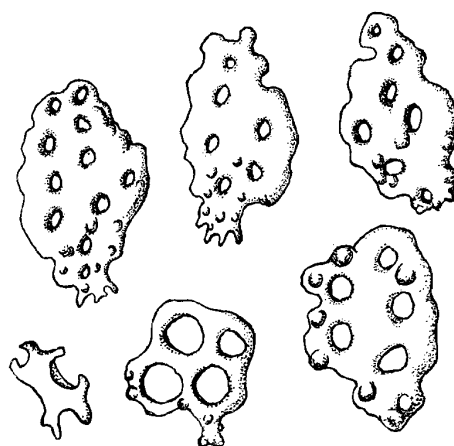


Рис. 5.114. Спикулы стенки тела *Cucumaria koreaensis* (Дьяконов и др., 1958)

Распространение. В российских водах вид найден в Японском и Охотском морях. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, обнаружен от литорали до глубины 68 м. Стеноэдафичный вид (С-П), предпочитает песчаные грунты.

***Cucumaria levini* Stepanov et Pilganchuk, 2002**

Cucumaria levini Степанов, Пильганчук, 2002: 1392–1397, рис. 1–6; Степанов, 2003: 24, 38–40, 46–50, 53, 60–61, рис. 2.2, 2.23–2.27, 2.38; 2005: 393, рис. 16–17; Степанов, Шапорев, 2003: 137–140; Stepanov, Shaporev, 2004: 52; Левин, 2006: 149; Панина, 2013: 95–96, рис. 5.13; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов и др., 2015б: 79–80; Степанов, Панина, 2016: 78.

Описание. Длина тела до 11 см. Цвет тела серый, щупалец – грязно-желтый. Щупалец 10, равного размера.

Спикулы стенки тела (рис. 5.115) – крупные удлиненные, гантелевидные, ромбовидные, ракетковидные, расчлененные и изогнутые перфорированные пластинки. Поверхность пластинок с множеством бугорков, край пластинок зазубренный. Спикулы имеют множество отверстий, сильно различающихся по форме и размерам (в центре пластинки обычно располагаются крупные сотообразные или округлые отверстия, а на периферии – более мелкие и вытянутые).

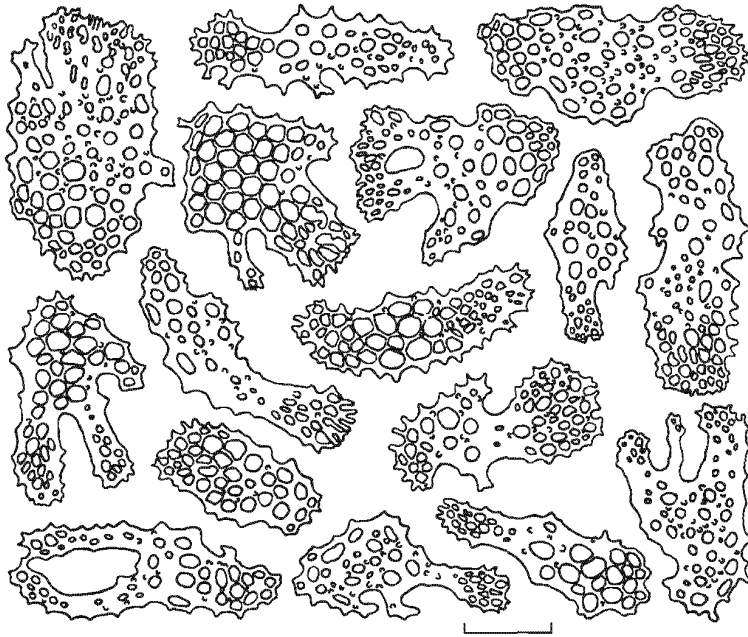


Рис. 5.115. Спикулы стенки тела *Cucumaria levini* (Степанов, Пильганчук, 2002)

Распространение. Вид был описан нами из Охотского моря ($52^{\circ}24'8''$ с.ш., $155^{\circ}41'6''$ в.д.) с глубины 60 м (Степанов, Пильганчук, 2002). При проведении дальнейших исследований в этом районе вид нами не был найден (материал собирался сотрудником КамчатНИРО в разных местах западного побережья Камчатки и этикетки сборов могли быть перепутаны).

31 октября 2002 года этот вид был обнаружен А.Г. Бажиным в северо-восточной части Охотского моря ($57^{\circ}30'$ с.ш., $156^{\circ}06'$ в.д.) на глубине 76 м.

Стенобатный, сублиторальный вид.

***Cucumaria miniata* Brandt, 1835a**

Cucumaria miniata Selenka, 1867: 350, Clark H.L., 1901c: 163-166; 1924, p. 56; Edwards, 1910b: 604-607, pl. 19, figs. 17-21; Ohshima, 1915: 255-256; Поганкин, 1952: 183-184, 196, табл. 3; Дьяконов, 1958: 267, рис. 3; Lambert, 1984: 11-13; 1997: 58-60, figs. 26-27, photo 9; Bergen, 1996: 222, fig. 9.14; Drozdova et al., 1997: 2351, 2353-2354, 2356; Сильченко, 2019: 162 (non Britten, 1906: 141-143).

Cladodactyla (Polyclados) miniata Brandt, 1835:44a; Ludwig, 1881: 583-585.

Cucumaria albida Selenka, 1867: 350, pl. 20, fig. 109.

Cucumaria japonica Lampert, 1885: 143; Clark, 1902: 562-564; 1907: 61-62.

Описание. Длина тела до 20 см (рис. 5.116). Цвет варьирует от светло-оранжевого до темно-оранжево-коричневого. Щупалец 10, равного размера.



Рис. 6.128. *Cucumaria miniata* (Lambert, 1997)

Известковое окологлоточное кольцо высокое с узкими длинными сегментами, радиальные сегменты несколько выше интеррадиальных (рис. 5.117, А). Спикулы – овальные слегка суженные к одному из концов перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий в 1-2 ряда; края пластинок гладкая, за исключение суженного конца иногда несущего несколько зубчиков; поверхность иногда покрыта бугорками (рис. 5.117, А).

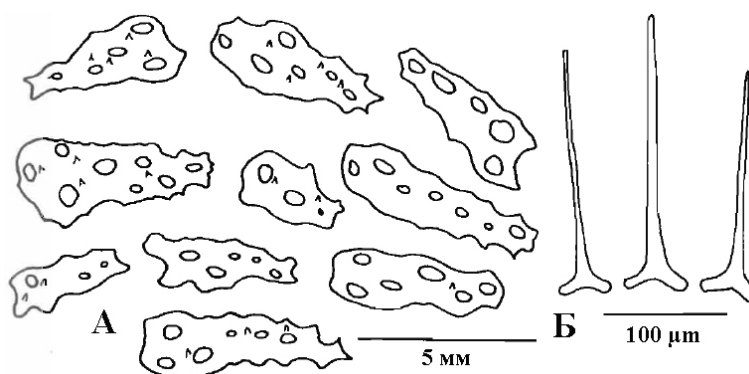


Рис. 5.117. *Cucumaria miniata*. А – спикулы стенки тела, Б – дорсальная часть известкового окологлоточного кольца (Lambert, 1997)

Примечание. Некоторые авторы относили *C. miniata* к *C. fallax* (Edwards, 1910; Баранова, 1957; Дьяконов, 1958; Дьяконов и др., 1958). Изучение гликозидов голотурии *C. miniata* показало, что его структура кардинально отличается от структур агликонов гликозидов, выделенных из *C. fallax*, что ставит под сомнение синонимию видов *C. miniata* и *C. fallax* (Сильченко, 2019).

В августе 1991 года во время 14 научного рейса на судне «Академик Опарин» близ о. Беринга (Командорские о-ва) на глубине 65 м были обнаружены образцы голотурии *C. miniata* (Drozdova et al., 1997).

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Японском (зал. Петра Великого на глубине 20-110 м) (Поганкин, 1952) и Беринговом (близ о. Беринга на глубине 65 м) морях (Drozdova et al., 1997).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, встречен на глубинах от литорали до 225 м.

Температура и соленость. В зал. Петра Великого *C. miniata* найдена при температуре от $-1,8^{\circ}\text{C}$ до $+18,6^{\circ}\text{C}$ и солености 32,21–34,11 ‰ (Поганкин, 1952).

Cusumaria obscura Levin, 2006

Cusumaria obscura Левин, 2006: 152–153, рис. 6–7; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 78.

Описание. Длина тела фиксированных экземпляров до 35 мм. Щупалец 10, равного размера. Цвет фиксированных экземпляров серо-коричневый.

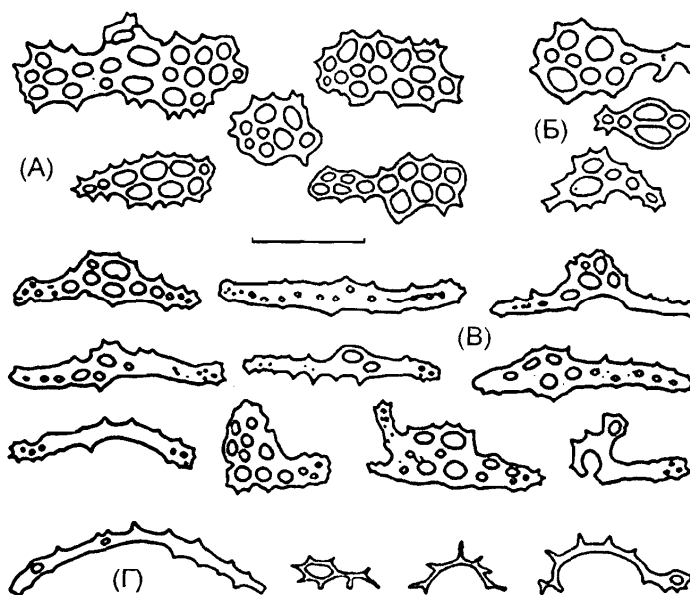


Рис. 5.118. *Cusumaria obscura*. Спикулы стенки тела (А), интроверта (Б) и щупалец (В, Г). Масштаб: А–В – 190 мкм, Г – 100 мкм (Левин, 2006)

Характерные спикулы стенки тела – перфорированные пластинки суженные к одному из концов (рис. 5.118, А). Спикулы щупалец – удлиненные

перфорированные пластинки (рис. 5.118, В) и изогнутые шипастые палочки (рис. 5.118, Г). Спиккулы интроверта – перфорированные пластинки с небольшим количеством отверстий зауженные к одному из концов (рис. 5.118, Б).

Распространение. Вид известен из типового места нахождения – залив Анива (Охотское море), глубина 88 м, грунт – илистый песок с камнями. Стенобатный, сублиторальный вид. Эвриэдафичный вид.

***Cusumaria okhotensis* Levin et Stepanov in Levin, 2003**

Cusumaria japonica Пискунов, Архипов, 1990: 172 (partim). (non *C. japonica* Semper, 1868).

Cusumaria Diakonovi Афанасьева, 2002: 120–125 (non *C. diakonovi* Baranova, 1980).

Cusumaria okhotensis Левин, 2003: 202–205, рис. 1–7; 2006: 149; Степанов, 2003: 40–43, 54, 61, рис. 2.28–2.33, 2.39; Левин, Степанов, 2005: 447–450, рис. 1Б, 2в, 3в; Миронова и др., 2006: 33; Сильченко и др., 2007: 73–82; Silchenko et al., 2008: 351–356, fig. 1; Панина, 2009а: 231–233; 2009б: 222–225; Aminin et al., 2009: 775, fig. 1; 2010: 1877–1880, figs. 1–3; Степанов и др., 2012а: 224–229, рис. 1–5; 2015б: 80, рис. 1; Панина, 2013: 96–97, 174–177, рис. 5.14–5.15, 6.15–6.16; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 78.

Описание. Длина тела до 225 мм (5.119). Окраска в спирте спинной стороны обычно темно-коричневая, брюшная сторона светло-коричневая. Ножки желтовато-белые, отчетливо выделяются на теле. Щупальца светлые – серые, коричневатые или желтоватые; их стволы почти белые. Щупалец 10, все одного размера.



Рис. 5.119. Промысел голотурии *Cucumaria okhotensis* (фото В.И. Харламенко)

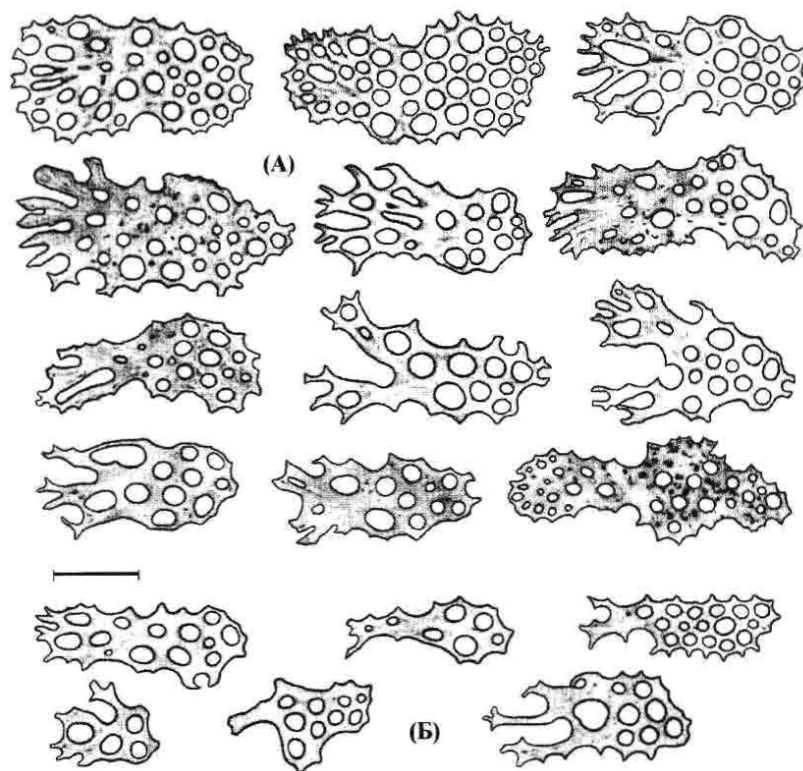


Рис. 5.120. Спикулы из стенки тела спинной стороны тела *Cucumaria okhotensis*. А – типичные, Б – формы с отклонениями (Левин, 2003)

Характерные спикулы стенки тела – (рис. 5.120) крупные перфорированные пластинки с одной стороны которых располагаются круглые отверстия (от 10 до 50 шт.), а с другой радиально расходятся «лучи», разделенные вытянутыми отверстиями; иногда отверстия открыты наружу, что усиливает «лучеобразность». Граница между этими частями проходит обычно посередине пластинки, смещаясь иногда в ту или иную сторону.

Географическое распространение. Вид обитает в Охотском море в диапазоне координат 51°09'–57°32' с.ш., 154°6'–156°35' в.д. (рис. 5.121).

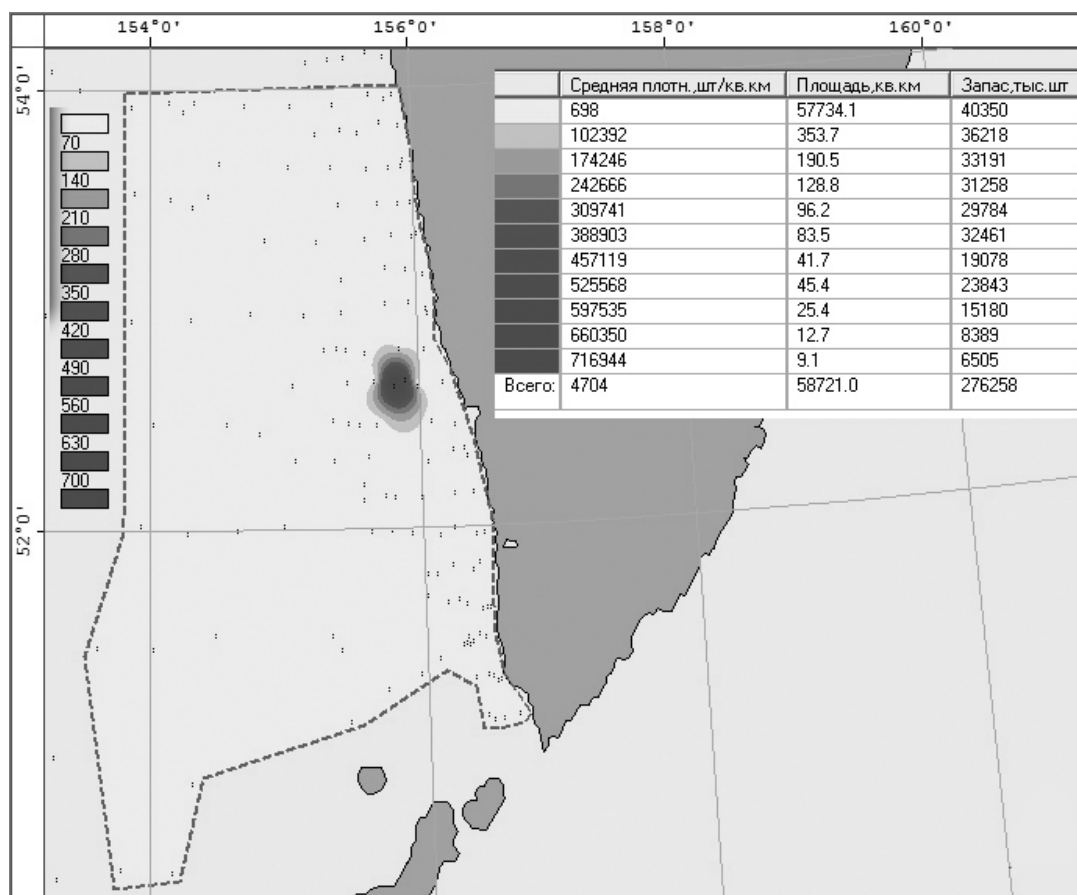


Рис. 5.121. Распределение плотности *C. okhotensis* в Камчатско-Курильской подзоне в 2010 году Шкала – экз./км² (Степанов и др., 2012а)

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, найден на глубинах 14–131 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, предпочитает песчаные и илистые грунты.

Температура. Вид обнаружен при температурах от -0,74 °С до +9,02 °С.

***Cucumaria pusilla* Ludwig, 1886**

Cucumaria pusilla Ludwig, 1886: 279, pl. 11, figs. 6–10; 1901: 148; Савельева, 1933: 47; 1941: 82; Дьяконов, 1949: 72, рис. 113; Баранова, 1957: 241; 1962б: 351; Дьяконов и др., 1958: 373; Кусакин и др., 1997: 126.

Eupentacta pusilla Левин, Бекова, 2005: 317–318, рис. 8; Степанов и др., 2012б: 24, 27, рис. 25–26; Панина, 2013: 133–135; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 354; Степанов, Панина, 2015г: 94–95, рис. 4, цветная вкладка, рис. 11Д; Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2.

Pseudocnus pusillus Смирнов, 2013: 198; Степанов и др., 2015б: 80, рис. 1; Степанов, Панина, 2016: 80; Панина и др., 2017: 69–70, рис. 2з, 12; Pанина Stepanov, 2019: 74; Панина, 2020: 248–249.

Описание. Длина до 21 мм. Тело огурцеобразное (рис. 5.122). Цвет тела и щупалец желтовато-белый. Щупалец 10, одинакового размера.



Рис. 5.122. *Cucumaria pusilla* (фиксация в спирте, фото автора)

Характерные спикулы стенки тела – перфорированные пластинки с зауженными концами (рис. 5.123, А); попадаются спикулы другой формы (рис. 5.123, Б). Диск амбулакральных ножек с круглой конечной пластинкой (рис. 5.123, В).

Географическое распространение. Вид обнаружен в Беринговом, Охотском и Японском морях; нами он встречен в Авачинском заливе (юго-восточное побережье Камчатки).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, обитает от литорали до глубины 62 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж). Грунт – камни, валуны, песок с ракушей.

Температура. В Авачинском заливе вид найден при положительных температурах – +3–12 °С (Степанов и др., 2012б).

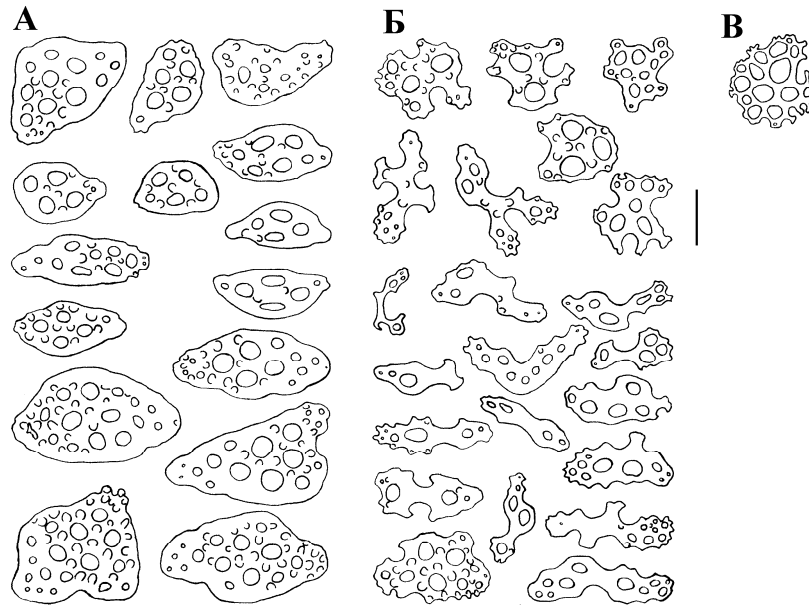


Рис. 5.123. Спикулы стенки тела *Cucumaria pusilla*. А – перфорированные пластинки с двумя зауженными концами, Б – удлиненные, изогнутые, крестообразные и разветвленные спикулы, В – терминальная пластинка амбулакальных ножек. Масштаб: 100 мкм (Степанов и др., 2012б)

***Cucumaria savelijevae* Baranova, 1980**

Cucumaria savelijevae Баранова, 1976б: 7 (nomen nudum); 1980: 110–115, рис. 1–4; Степанов, 2003: 31–33, 46–50, 52, 59, рис. 1.4 и, 1.4 р, 1.4 т; 2.9–2.13, 2.35; 2005: 391, рис. 7–10, табл. 1; Степанов, Шапоров, 2003: 137–140; Stepanov, Shaporev, 2004: 52; Левин, 2006: 149; Панина, 2013: 98, рис. 6.16; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов и др., 2015б: 80, рис. 1; Степанов, Панина, 2016: 78.

Описание. Крупные голотурии (длиной тела до 130 мм) коричневатого цвета. Щупалец 10, все одного размера.

В стенке тела (рис. 5.124) встречаются ракетковидные, гантелевидные, ромбовидные, лопастные и изогнутые перфорированные пластинки от края которых зачастую отходят длинные разветвленные выступы и спикулы без отверстий: прямые, разветвленные или изогнутые палочки.

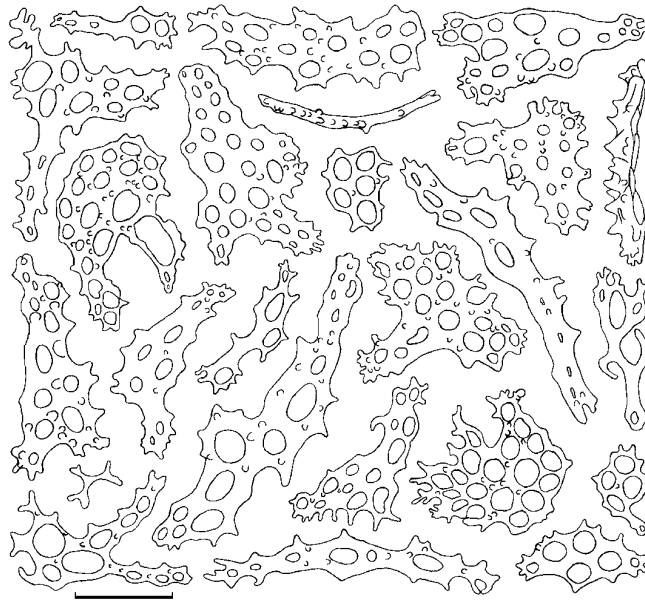


Рис. 5.124. Спикулы стенки тела *Cucumaria savelijevae* (Степанов, 2003)

Географическое распространение. Вид распространён от юго-западного побережья Камчатки до бухты Ахомтен (юго-восточное побережье Камчатки). Нами он обнаружен в районе с координатами $50^{\circ}34' - 52^{\circ}11'$ с.ш. $155^{\circ}40' - 156^{\circ}07'$ в.д.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, найден на глубинах от 36 м до 183 м.

Распределение по грунтам. Вид встречается на песчаных и илистых грунтах (оС-ПИ).

Cucumaria vegae Théel, 1886

Cucumaria vegae Théel, 1886: 114; Ludwig, 1889–92: 344; H.L. Clark, 1902: 563–564; Mitsukuri, 1912: 255–257, pl. 1, fig. 9; Ohshima, 1915: 256–257; Савельева, 1933: 47; 1941: 82; Виноградов, 1946: 342; Дьяконов, 1949: 72, рис. 114; Баранова, 1957: 241; 1962б: 351; Дьяконов и др., 1958: 373; Yingst, 1972: 149; Бакулина, 1983: 7; Lambert, 1984: 13; 1985: 437–443, figs. 4–6; 1997: 71–73, figs. 34–35; 1998a: 474, fig. 1; 2007: 5; Бажин, 1987: 16; Климова и др., 1987: 22–24, рис. 1; Arndt, 1996: 18–20, 26–26, 32–33, figs. 4, 10, tables 3, 5, 6; Arndt et al., 1996: 430–435, fig. 2–4, table 3, 5, 6; Кусакин и др., 1997: 126; Arndt, Smith, 1998: 1054–1062, figs. 2, 4; Левин,

Бекова, 2005: 313, рис. 3; Левин, 2006: 149; Явнов, 2010: 64; Степанов и др., 2012б: 18–19, рис. 8–9; 2015б: 80; Панина, 2013: 99–101, рис. 5.17; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 355; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 96–97, рис. 6, цветная вкладка, рис. 11Ж; 2016: 78–79, рис. 1б; Панина и др., 2017: 68–69, рис. 2ж, 11; Panina Stepanov, 2019: 74; Панина, 2020: 244–245.

Описание. Длина тела до 50 мм. Тело огурцеобразное (рис. 5.125). Цвет коричневый, дорзальная сторона темнее. Щупалец 10, два брюшных меньших размеров.



Рис. 5.125. *Cuscutaria vegae* (фиксация в спирте, фото автора)

Характерные спикулы стенки тела – перфорированные пластинки «очкообразной» формы (рис. 5.126, А). Встречаются перфорированные пластинки иной формы (рис. 5.126, Б). Амбулакральные ножки с большой круглой терминальной пластинкой поверхность которой перфорирована множеством отверстий, увеличивающиеся в диаметре от центра к периферии (рис. 5.126, В).

Географическое распространение. В российских водах вид встречен в Беринговом, Охотском и Японском морях, и на юго-восточном шельфе Камчатки.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, встречен от литорали до глубины 51 м.

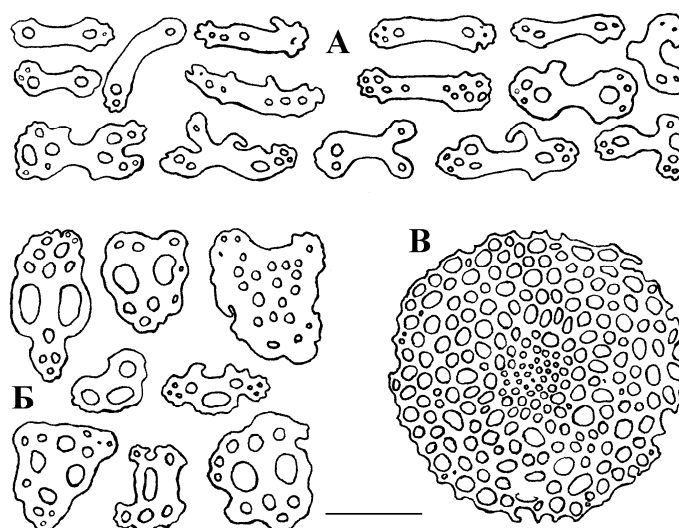


Рис. 5.126. *Cucumaria vegae*. А, Б – спикулы стенки тела, В – терминальная пластинка амбулакрных ножек. Длина размерной линии 150 мкм (Степанов и др., 2012б)

Распределение по грунтам. Вид найден на жёстких грунтах (оС-Ж).

Температура. В Авачинском заливе вид найден нами при температурах от +4 °С до +11 °С (Степанов и др., 2012б).

Биоценотические отношения. В Авачинской губе вид встречен в биоценозе *Snidopus japonica* + *Sinascidia* gen. sp. (Бажин, 1987).

***Echinopsolus onekotanensis* Panina, Stepanov, Smirnov et Martynov, 2020**

Psolidae gen. sp. 2 Степанов, Панина, 2015а: 47.

Echinopsolus sp. 2 Степанов, Панина, 2016: 82, рис. 2 г-е.

Echinopsolus onekotanensis Panina et al., 2020: 238-241, figs 6-11.

Описание. Длина тела до 49 мм (рис. 5.127, Г-Е). Окраска фиксированного в спирте образца белая. Рот и анус смещены на дорзальную сторону. Вентральная сторона тела уплощена в подошву. На спинной стороне имеется небольшое количество ножек только возле рта. Щупалец 10, два брюшных меньших размеров.

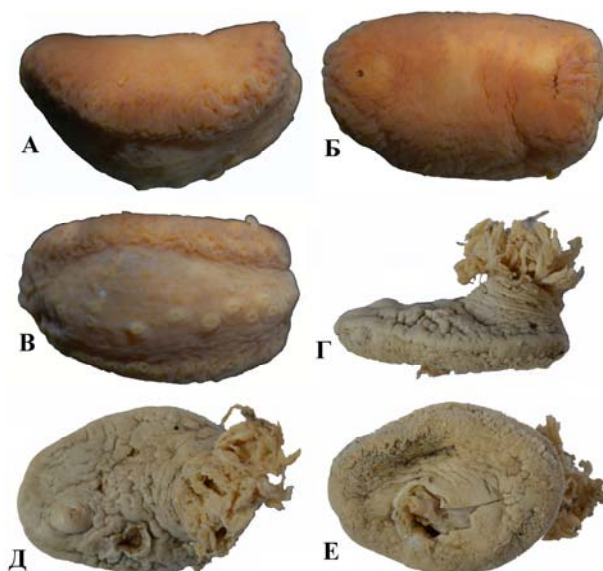


Рис. 5.127. *Echinopsolus sanamyanorum* (А-В) и *E. onekotanensis* (Г-Е). А, Г – вид сбоку; Б, Д – вид сверху; В, Е – вид снизу (фото К.Э. Санамян)

Спикулы спинной стороны тела – глобулы (рис. 5.128).

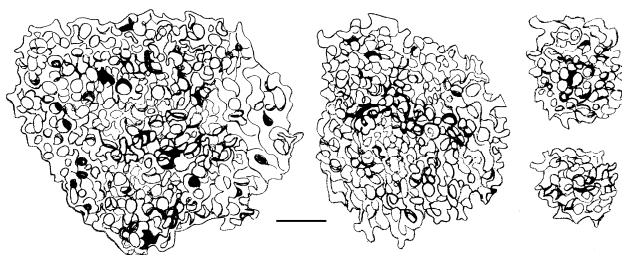


Рис. 5.128. Спикулы стенки спинной стороны тела *Echinopsolus onekotanensis*. Масштаб 100 мкм

Географическое распространение. Вид описан нами близ о. Онекотан (Курильские о-ва) с глубины 100 м. Стенобатный, сублиторальный вид.

***Echinopsolus sanamyanorum* Panina, Stepanov, Smirnov et Martynov., 2020**

Psolidae gen. sp. Степанов и др., 2012б: 19–20, рис. 12–15; Панина, 2013: 114–117, рис. 5.20–5.24; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 199.

Psolidae gen. sp. 1 Степанов, Панина, 2015а: 46–47.

Echinopsolus sp. 1 Степанов, Панина, 2016: 81, рис. 2 а-в.

Echinopsolus sanamyanorum Panina et al., 2020: 235-238, figs 1-5.

Описание. Длина тела до 11 мм. Окраска желтовато-розовая. Рот и анус смещены на дорзальную сторону (рис. 5.127, А-В). Брюшная сторона

преобразована в подошву. На дорзальной стороне имеется небольшое количество ножек только около рта. Щупалец 10, два брюшных меньших размеров.

Характерные спикулы стенки тела – толстые овальные перфорированные пластинки (рис. 5.129, А); встречаются спикулы другой формы (рис. 5.129, Б). Амбулакральные ножки с округлой терминальной пластинкой (рис. 5.129, В).

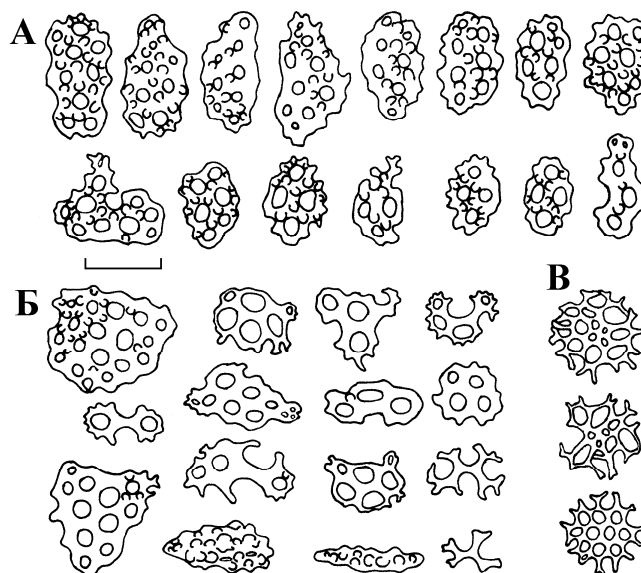


Рис. 5.129. *Echinopsolus sanatuaporum*. А, Б – спикулы стенки тела брюшной стороны, В – конечная пластинка амбулакральных ножек. Масштаб: 150 мкм

Распространение. Вид обнаружен нами в Авачинском заливе (б. Лиственничная, мыс Пирамидный) на глубине 19 м на каменистом грунте при температуре 8 °С. Стенобатный, сублиторальный вид. Стеноэдафичный вид (С-К).

***Echinopsolus* sp. Panina et al., 2017**

Echinopsolus sp. Панина и др., 2017: 67-68, рис. 2е, 7-10; Панина, 2020: 246-247; Panina Stepanov, 2019: 74.

Описание. Длина тела до 18 мм. Передний и задний концы тела загнуты вверх (рис. 5.130). Прижизненная окраска оранжевая, в спирту – серовато-белая. Брюшная сторона преобразована в подошву. Щупалец 10, два меньше по размеру.



Рис. 5.130. *Echinopsolus* sp. (Панина и др., 2017)

В подошве преобладают толстые удлиненные спикулы с небольшим количеством отверстий, также встречаются толстые округлые перфорированные пластинки с крупными бугорками и разветвленные палочки (рис. 5.131).

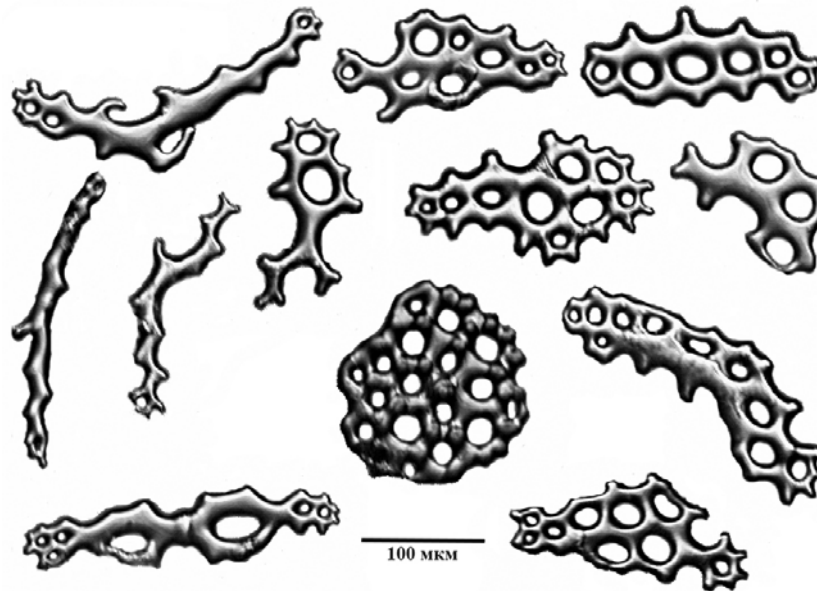


Рис. 5.131. Спикулы брюшной стороны тела *Echinopsolus* sp. (Панина и др., 2017)

Распространение. Курильские о-ва, о. Матуа, б. Рубленая, мыс Клюв, 48°05'471" с.ш., 153°15'692" в.д., гл. 14 м, грунт – валуны, песок, t=7 °С. Стенобатный, сублиторальный вид. Стеноэдафичный вид (С-К).

***Pseudocnus lamperti* (Ohshima, 1915)**

Cucumaria lamperti Ohshima, 1915: 260–262, pl. 10, figs. 19 a–b; Баранова, 1957: 242.

Stereoderma lamperti Panning, 1949: 422.

Pseudocnus lamperti Панина, 2013: 104; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Smirnov, 2005: 1602, fig. 3, t; Степанов, Панина, 2015г: 98; 2016: 79; Степанов и др., 2023.

Описание. Брюшная сторона слегка уплощённая, несет 3 ряда амбулакральных ножек по одной в поперечном ряду, спинная сторона более выпуклая с небольшим количеством амбулакральных ножек (рис. 5.132). Окраска белая или светло-желтая. Щупалец 10, два вентральных меньших размеров (Ohshima, 1915).

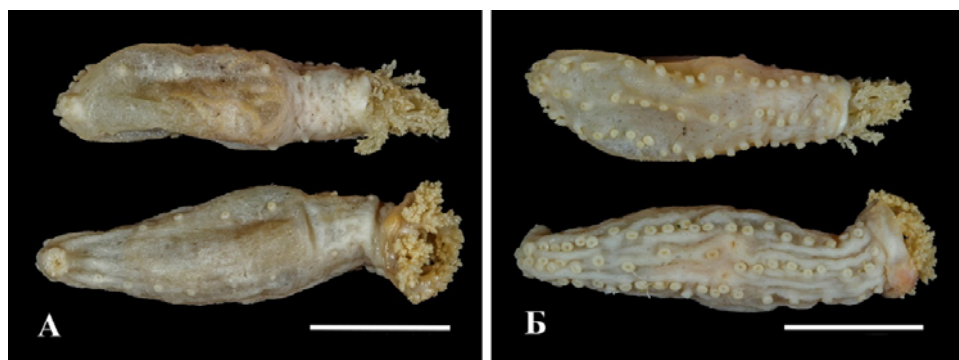


Рис. 5.132. Внешний вид *P. lamperti*. А – бивиум, Б – тривиум. Длина размерной линии 1 см. НИС «Академик Опарин», 14 рейс, ст. 41, у о. Беринга (Степанов и др., 2023)

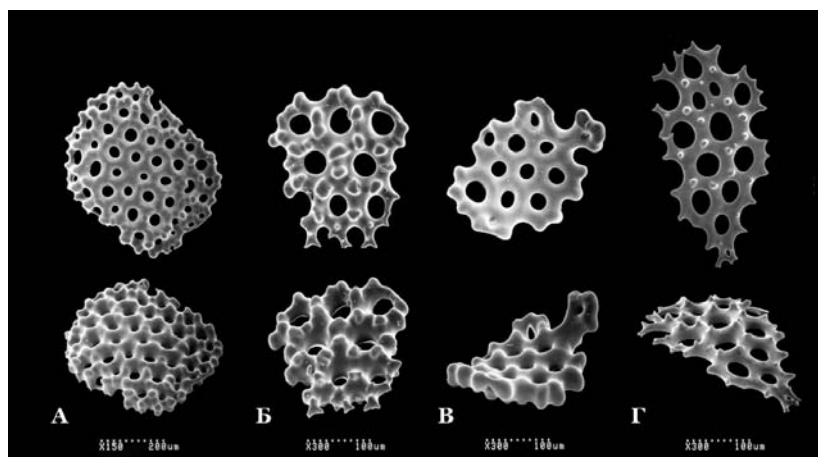


Рис. 5.133. Спикулы *P. lamperti*. Верхний ряд – снимки сделаны под углом 0°, нижний ряд – под углом 45°. А – большие спикулы из стенки тела; Б – маленькие спикулы из стенки тела; В – спикулы амбулакральной ножки; Г – спикулы из щупалец. НИС «Академик Опарин», 14 рейс, ст. 41, у о. Беринга (Степанов и др., 2023)

Характерные спикулы стенки тела – толстые слегка удлинённые перфорированные пластинки с нескольким дихотомически разветвлёнными шипами на на одном из концов (рис. 5.133, Б).

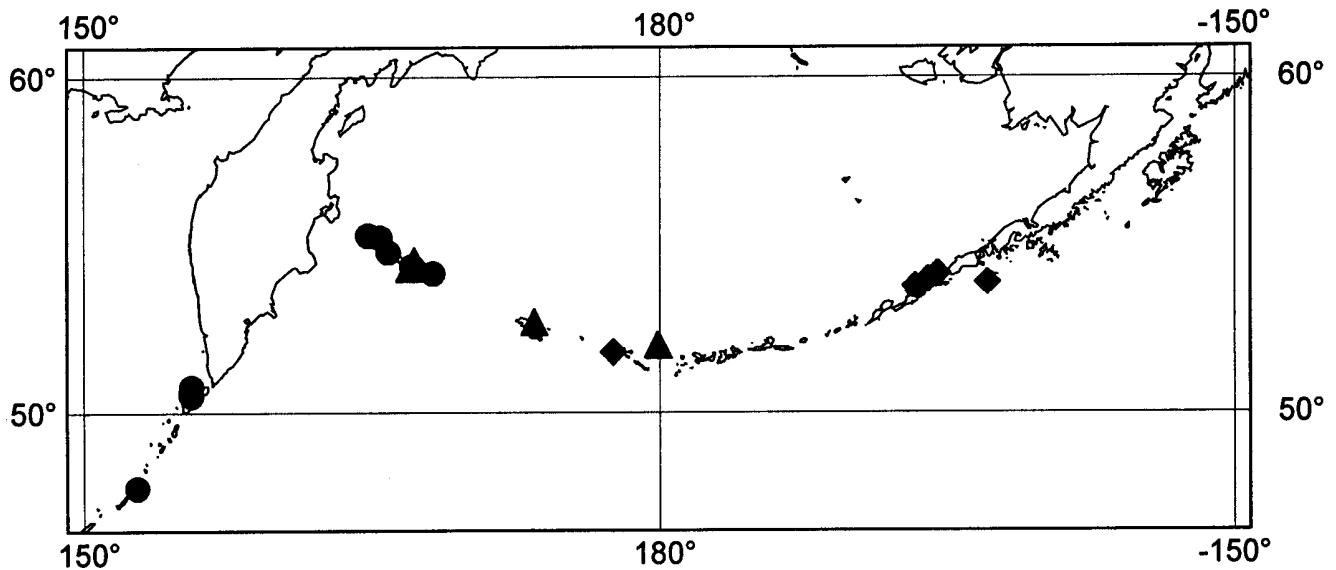


Рис. 5.134. Распространение *P. lamperti*. Обозначения: треугольник – данные Ohshima; ромб – данные каталога коллекций беспозвоночных Музея естественной истории Смитсоновского института, США (USNM, Smithsonian Institute, USA); кружок – наши данные

Распространение. Ранее *Pseudocnus lamperti* был обнаружен Ошимой (Ohshima, 1915) в Беринговом море в районе о. Беринга (Командорские о-ва) и близ Алеутских островов (рис. 5.134), на глубинах от 79 до 247 м. Нами вид найден в Охотском море близ о. Атласова на глубине 23 м (1 экз.), к западу от о. ва Беринга (15 экз.), у острова Парамушир (Курильские о. ва) на глубинах 152–170 м и в районе пролива Рикорда на глубине 155 м (9 экз.), в районе Командорских о-вов на глубинах 101–120 м (28 экз.). По данным каталога коллекций беспозвоночных Музея естественной истории Смитсоновского института, США (USNM, Smithsonian Institute, USA) в этом музее хранится два экземпляра из сборов ИС «Альбатросс» 1906 г., определённых Осимой (ст. 4784, у о. ва Атту), один из которых обозначен как синтип (USNM 34166), а также определённый Элизабет Дейхманн (Elizabeth Deichmann) материал 1888–1893 гг., собранный у островов Алеутской гряды: порта о. ва Кыска, Крысьи о.

ва, гл. 16–26 м. (1 экз.); из четырёх точек в районе Лисьих овов на глубинах 75–507 м (7 экз.). Ареал распространения *P. lamperti* охватывает Алеутские, Командорские и северные Курильские овалы и вид можно рассматривать как эндемик этого района (Степанов и др., 2023).

Сублиторально-батиальный вид. Эвриэдафичный вид, встречается на песчаных, галечных, гравийных, ракушечных и валунных грунтах.

***Staurocucumis abyssorum* (Théel, 1886)**

Cucumaria abyssorum Théel, 1886: 66–67, pl. IV, fig. 6, pl. XVI, fig. 6; Marenzeller, 1893: 14; Ludwig, 1894: 122–125, pl. 9, figs. 28–29, pl. 13, figs. 1–5; H.L. Clark, 1913a: 229; 1913b: 161; 1920: 131, pl. 2, fig. 5; Grieg, 1921: 11, textfig. 9; Mortensen, 1927: 396–397; Ludwig, Heding, 1935: 179, textfig. 42; Cherbonnier, 1941: 93–96, 101, figs. 1, 3 (j, n–p); Дьяконов, 1949: 73; 1952a: 121–122, рис. 5–6; Баранова, 1957: 241–242; 1962a: 3–4; Соколова, 1958: 144–145; Sánchez, Solís-Marín, 1993: 223.

Cucumaria abyssorum var. *grandis* Théel, 1886: 67–68, pl. 5, fig. 1.

Cucumaria abyssorum var. *hyalina* Théel, 1886: 68–69, pl. 4, fig. 7.

Cucumaria sluiteri Ohshima, 1915: 263, pl. 10, figs. 21a, b.

Cucumaria ingolfi Deichmann in Mortensen, 1927: 396.

Staurocucumis abyssorum Ekman, 1927: 385–387; H.L. Clark, Deichmann 1936: 566; Hansen, 1988: 302–303, fig. 1; O’Loughlin, 2002: 299; Rogacheva et al., 2013: 590, figs. 17A, 19A; Панина, 2013: 107–108, рис. 5.19; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014a: 355; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2015г: 98, цветная вкладка, рис. 12А, Б; 2016: 80, рис. 1г.

Staurocucumis ingolfi H.L. Clark, Deichmann, 1936: 567.

Cucumaria albatrossi Cherbonnier, 1941: 96–101, 103, figs. 2, 3 (a–i, k–m).

Abyssocucumis abyssorum Heding, 1942: 33–35, textfigs. 34–36; Panning, 1949: 453–454; Madsen, 1953: 167; Hansen, 1975: 234; Luke, 1982: 56; Gage et al., 1985: 191; Maluf, 1988: 92; Gebruk, 2008: 51; Alvarado et al., 2010: 50.

Описание. Длина тела до 30 мм (рис. 5.135).



Рис. 5.135. *Staurocucumis abyssorum* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы стенки тела – четырехлучевые с длинными выростами (лучами), сильно шиповатыми, расширенными на концах и продырявленными отверстиями; при этом три луча лежат в одной плоскости, а четвертый, обычно с более сильными шипами, направлен косо вверх, прободая стенку тела (рис. 5.136). В стенках амбулакральных ножек в большом количестве содержатся крупные, обычно трехлучевые тельца. Один из лучей тоже более шиповатый.

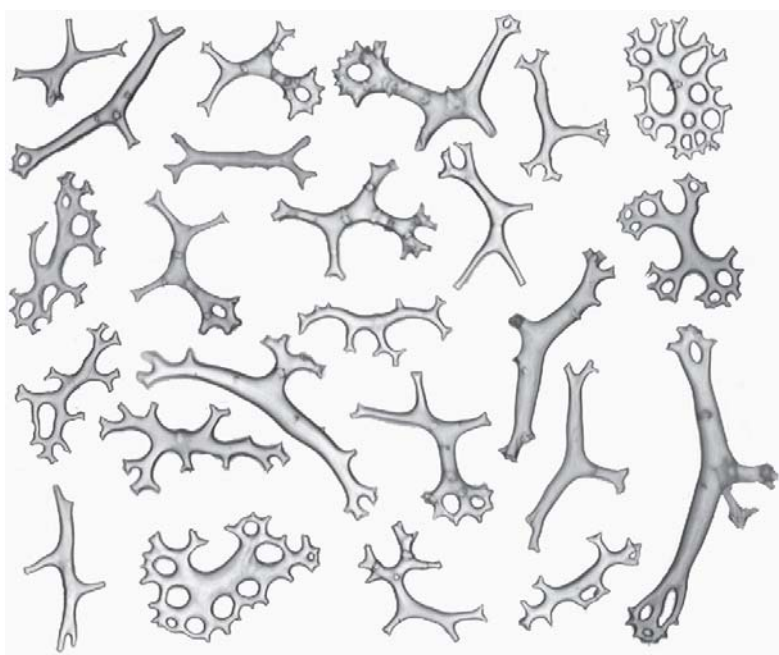


Рис. 5.136. Спикулы стенки тела *Staurocucumis abyssorum* (фото автора)

Географическое распространение. Космополитический вид В российских водах *S. abyssorum* был обнаружен в Беринговом море (Дьяконов, 1949; Баранова, 1957). Нами вид обнаружен в координатах 59°42' с.ш., 179°31' в.д. на глубине 3260 м.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид, обнаружен на глубинах от 385 до 4810 м.

Распределение по грунтам. Стеноэдафичный вид (С-И), встречен на илистых грунтах.

***Stereoderma imbricata* (Ohshima, 1915)**

Thyone imbricata Ohshima, 1915: 271–272; Дьяконов и др., 1958: 373–374.

Stereoderma imbricata Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 80.

Описание. Тело короткое, веретеновидное, рот и анус расположены на дорзальной стороне. Длина тела до 34 мм. Цвет белый. Щупалец 10, два вентральных меньших размеров.

Спикулы в стенках тела – крупные, толстые многослойные пластинки, большей частью овальной или почти округлой формы, с неровными краями. Пластинки лежат сплошным слоем, черепицеобразно налегая краями, свободный их край сильно утолщен, образуя вырост в виде тупой пирамидки, выступающий над поверхностью стенки тела, что хорошо видно даже простым глазом. Этот вырост представляет собой простое разрастание края пластинки, но не иглу или шип. Среди этих пластинок, особенно у основания ножек, встречаются менее сложные тельца, в виде пластинок с отверстиями и бугорками, часто 2-, и 3-слойные. В стенках ножек лежат узкие, прямые и изогнутые пластинки с отверстиями. Сплошной конечной пластинки нет; она заменена отдельными ажурными тельцами. Ножки проходят между известковыми пластинками, но не сквозь них (как, например, у *Ypsylonthuria*).

Распространение. Вид найден близ о. Сахалин в Охотском море на глубинах 127 и 136 м на песчаных грунтах с примесью гальки. Стенобатный, сублиторальный вид. Стеноэдафичный вид (С-И).

***Leptopentacta sachalinica* (Djakonov, 1958)**

Cusumaria sachalinica Дьяконов, 1949: 71, рис. 108 (nomen nudum); 1958: 268–270, рис. 5–8; Дьяконов и др., 1958: 367–368; Баранова, 1962б: 351; 1971: 25–246, рис. 2; Баранова, Кунцевич, 1977: 115; Смирнов, 1979: 96; 1982: 112–113; Кусакин и др., 1997: 126.

Leptopentacta sachalinica Баранова, 1979: 75; Панина, 2013: 86–87; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов, Панина, 2016: 81.

Описание. Длина тела 2,5 см. Тело веретенообразное, задний конец сильно сужен и загнут на спинную сторону. Цвет спиртовых экземпляров буроватый, а щупалец – желтоватый. Рот окружен 10 щупальцами, из которых два брюшных мельче остальных.

Известковое окологлоточное кольцо состоит из десяти сегментов; интеррадиальные сегменты несколько шире радиальных; те и другие имеют по заднему краю полукруглую вырезку, более широкую и плоскую на интеррадиальных сегментах; все сегменты спереди вытянуты в длинный отросток, у радиальных сегментов на конце расщепленный, снабженный глубоким продольным желобком (рис. 5.137, А).

Спикулы стенки тела лежат очень густо в несколько слоев и очень разнообразны по форме. В наружном слое залегают маленькие «корзиночки» в виде крестиков с округлыми мелкими бугорками по краям ответвлений и в середине (рис. 5.137, Б). Глубже расположены вытянутые с волнистым краем пластинки, различной формы и величины, снабженные округлыми мелкими бугорками по краям (в меньшей степени в центре) и небольшим числом отверстий (рис. 5.137, В). Во внутреннем слое стенки тела спинной стороны (брюшной стороны реже) встречаются крупные толстые пластинки, несущие большие бугры, часто перекрывающие отверстия (рис. 5.137, Г). В стенках ножек находятся удлинённые или «очкообразные» тельца, на конце – терминальная решетчатая пластинка. В интроверте телец мало, они в виде удлинённых пластинок, подобных тем, какие описаны выше.

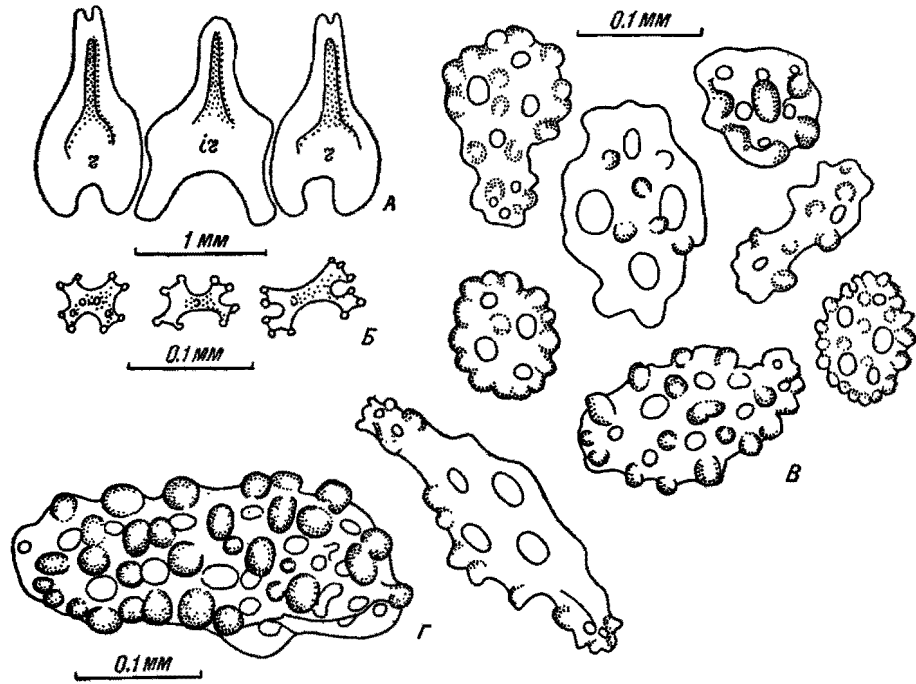


Рис. 5.137. *Leptopentacta sachalinica*. А – сегменты известкового околوجلочного кольца (r – радиальные, ir – интеррадиальные); Б – «корзиночки» в виде крестиков из наружного слоя стенки тела; В – спикулы из более глубоких слоев стенки тела; Г – крупные спикулы из стенки тела спинной стороны голотурии (Баранова, 1971)

Географическое распространение. Вид обнаружен в Охотском и Японском морях.

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, найден на глубинах от литорали до 28 м.

Распределение по грунтам. Стеноэдафичный вид, обитает на скалистых грунтах (С-Ск).

Ocnus glacialis (Ljungman, 1879)

Cusumaria glacialis Ljungman, 1879: 128–129; Mortensen, 1894: 704–732, Tafl. 31, 32; Ludwig, 1900: 144–145; Britten, 1906: 137–138; Kalischewskij, 1907: 3; Ohshima, 1915: 258; Grieg, 1928: 14; Шорыгин, 1928: 64–65, рис. 33; 1948: 492; Дьяконов, 1933: 141–142, рис. 72 А; 1949: 72, рис. 110; 1952б: 302; Савельева, 1933: 45–46; 1941: 81; Виноградов, 1946: 342, 345; Горбунов, 1946: 47; Поганкин, 1952: 185; Баранова, 1957: 240; 1962а: 4;

Дьяконов и др., 1958: 371; Касьянов и др., 1983: 177–178, табл. 7; Явнов, 2010: 49.

Cusumaria minuta Stuxberg, 1882: 713.

Ludwigia glacialis Panning, 1949: 434–435, Abb. 28, 29.

«*Ludwigia*» *glacialis* Смирнов, Смирнов, 1990: 424–425, рис. 4; 1994: 139, рис. 3.

Ocnus glacialis Климова и др., 1987: 24, рис. 1; Hansson, 1988; Madsen, Hansen, 1994: 32–33, figs. 16–17; map 6; McEuen, 1988: 578; Современный бентос..., 2000: 232; Смирнов, 2001, 2001: 122; Смирнов, Смирнов, 2006: 109, рис. 21; Экосистемы..., 2009: 186–187, рис. 24; Панина, 2013: 87–90, рис. 5.10; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 198; Степанов и др., 2015б: 80–81, рис. 1; Степанов, Панина, 2016: 81, рис. 1.

Описание. Голотурия огурцеобразной формы, длиной до 80 мм (рис. 5.138). Цвет белый или розоватый. 10 щупалец, из которых два вентральных немного меньше. Вид живородящий. Молодь развивается из яиц в особых выводковых камерах, в виде двух мешков, лежащих на брюшной стороне в передней части тела и имеющих специальные выводные отверстия, открывающиеся наружу.



Рис. 5.138. *Ocnus glacialis* (фиксация в спирте, фото автора)

В стенке тела всегда множество спикул, трех типов: тонкие однослойные перфорированные пластинки, как правило, без бугорков (рис. 5.139, А), объемные толстые, перфорированные пластинки (рис. 5.139, Б) и толстые крестики с бугорками на концах (рис. 5.139, В).

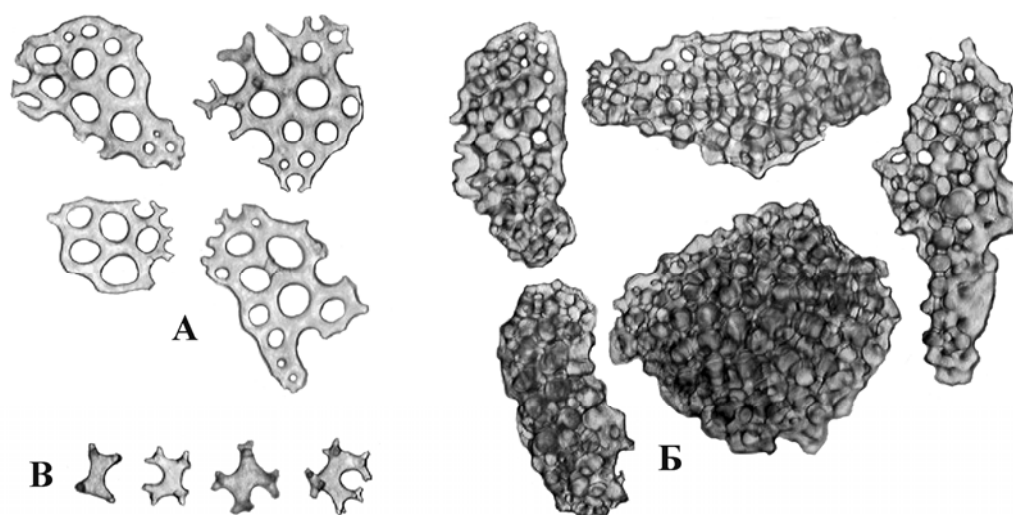


Рис. 5.139. Спикулы стенки тела *Ocnus glacialis*. А – однослойные перфорированные пластинки, Б – объемные перфорированные пластинки, В – крестики (фото автора)

Географическое распространение. В дальневосточном регионе вид встречен в Беринговом, Охотском и Японском морях.

Батиметрическое распределение. Вид найден на глубинах от 11 до 500 м. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура и соленость. Температура от $-1,61^{\circ}\text{C}$ до $+5,07^{\circ}\text{C}$. Соленость – 27–33,01 ‰.

Psolidium djakonovi Baranova, 1977a

Psolidium djakonovi Баранова, 1977a: 109–113, рис. 1–3; Панина, 2013: 117–118; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 93; Смирнов, 2013: 199; Mironov et al., 2019: 353, fig. 8C–D.

Описание. Длина тела до 17 мм. Цвет белый. Тело вытянуто, передний конец шире заднего, наибольшая ширина – в передней трети тела (рис. 5.140). Высота тела заметно понижается к анальному конусу. Ротовой и анальный конусы сдвинуты на спинную сторону, анальный конус направлен вверх и назад и заметно выше ротового. У экземпляра длиной 17 мм между ротовым и анальным отверстиями на спинной стороне расположено 16 чешуек. Некоторые чешуйки спинной стороны имеют мелкие отверстия (не более одного), через

которые проходят редкие рудиментарные спинные ножки. У экземпляра длиной тела в 17 мм подошва имеет длину 15 мм, наибольшую ширину – 7 мм. Передняя часть подошвы заметно шире задней (Баранова, 1977). Амбулакральные ножки расположены 1–2 рядами по краю подошвы и по всему среднему амбулакру (рис. 5.140, Б). Щупалец 10, из которых два меньше остальных (Баранова, 1977).

Спикулы подошвы – многочисленные разнообразной формы пластинки, расположенные очень тесно в несколько слоев. Здесь встречаются тонкие перфорированные пластинки с крупными отверстиями, окруженными мелкими круглыми бугорками (рис. 5.141, А); тонкие перфорированные пластинки без бугорков, с различным числом округлых отверстий (рис. 5.141, Б); толстые округлые или овальные пластинки с волнистым краем, различным числом отверстий и крупными буграми (рис. 5.141, В).

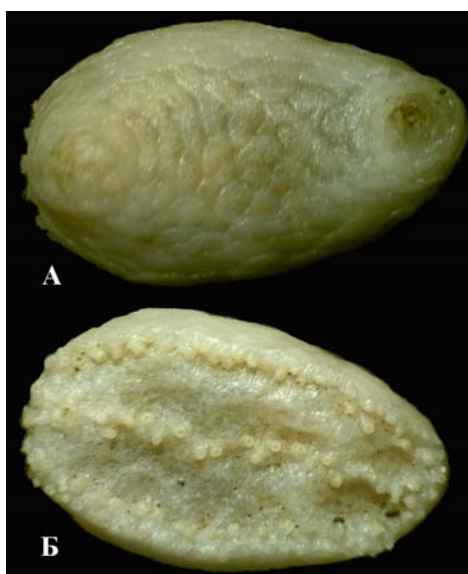


Рис. 5.140. *Psolidium djakonovi* (паратип № 2/21049). А – вид со спинной стороны, Б – вид с брюшной стороны (фиксация в спирте, фото автора)

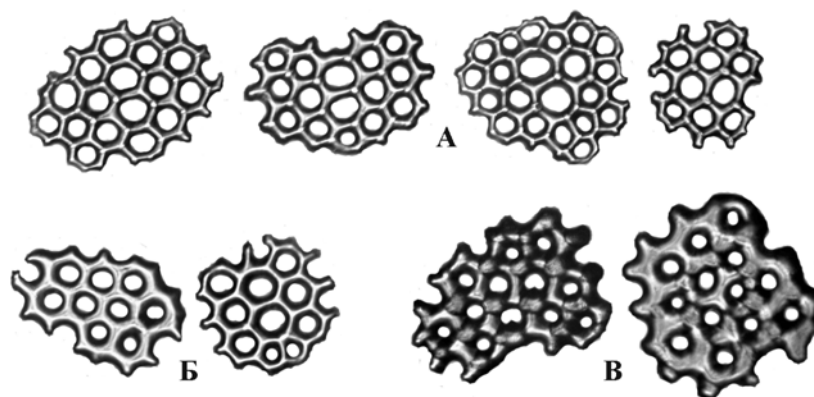


Рис. 5.141. Спикулы подошвы *Psolidium djakonovi* (паратип № 2/21049). А – тонкие пластинки с мелкими круглыми бугорками; Б – тонкие пластинки без бугорков; В – толстые пластинки с бугорками (фото автора)

Распространение. Вид был описан из Берингова моря с глубины 1440 м, грунт – илистый песок с галькой (Баранова, 1977). В 2019 г. приведены сведения о нахождении этого вида в Охотском море на глубине 2901 м (Mironov et al., 2019a). Стенобатный, батимальный вид. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ).

***Psolidium kharlamenkoi* Panina & Stepanov 2021**

Psolidium sp. Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2; Панина, Степанов, 2015в: 93, рис. 6; Степанов, Панина, 2018а: 105–107, рис. 1–6.

Psolidium kharlamenkoi Panina et al., 2021: 266–280, figs. 1–13, tabs. 1–2.

Описание. Цвет прижизненный и в спирте белый, длина тела до 35 мм (рис. 5.142). Ротовой и анальный конусы сильно вытянуты, анальный значительно выше ротового (у крупных экземпляров в два раза). Количество спинных чешуй от ротового до анального конуса 6–8, диаметром около 1,5 мм. На дорзальных и латеральных чешуях располагается по одной амбулакральной ножке. Щупалец 10 (8+2), пара брюшных щупалец меньшего размера.



Рис. 5.142. Внешний вид голотипа *Psolidium kharlamenkoi* (фото К.Э. Санамян)

Спикулы брюшной стороны тела – плоские перфорированные пластинки овальной или округлой формы с небольшим количеством отверстий (1-4), с бугорками или без них; а также крестики (рис. 5.143).

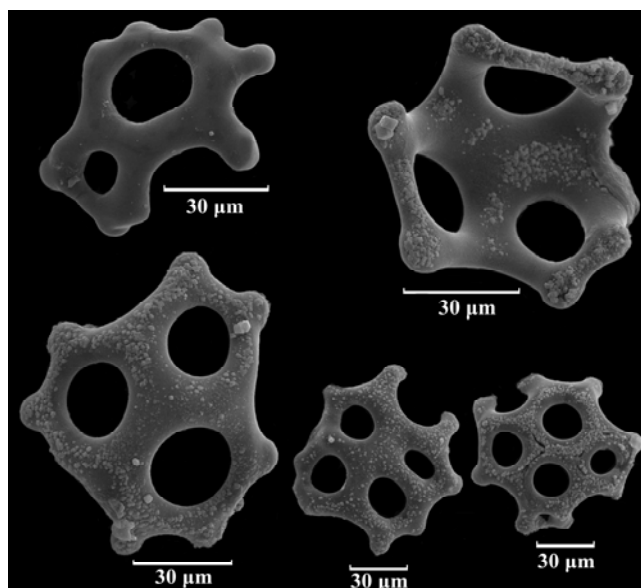


Рис. 5.143. Спикулы стенки тела брюшной стороны тела голотипа *Psolidium kharlamenkoi* (фото А.В. Мартынов) (Panina. et al., 2021)

Географическое распространение. Вид был описан нами из района Курильских островов (от о. Шикотан до о. Расшуа) (рис. 5.144).

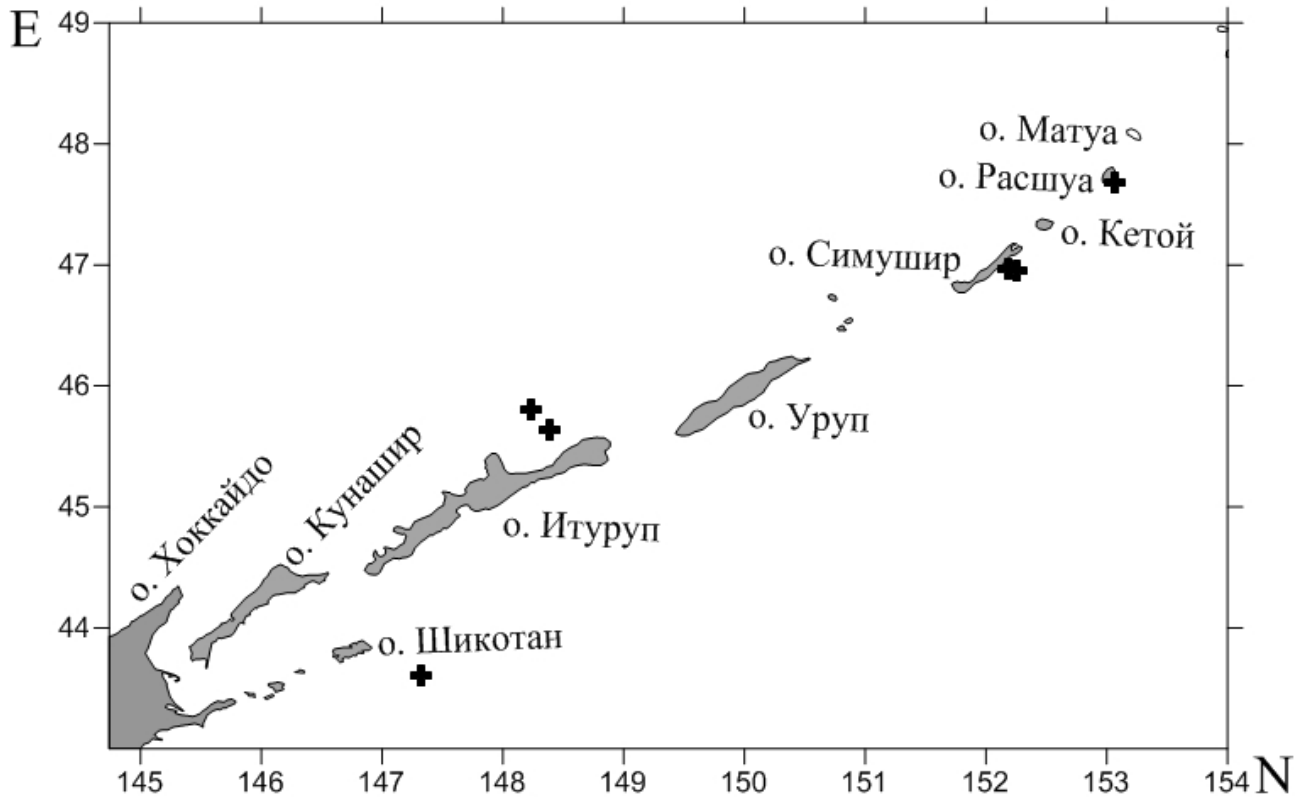


Рис. 5.144. Места сбора *Psolidium kharlamenкои* (наши данные)

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид. Вид встречается на глубинах 350-500 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

***Psolus chitonoides* H.L. Clark, 1901a**

Psolus chitonoides H.L. Clark, 1901a: 335–336, pl. 3, figs. 5, 6, pl. 4, figs. 6–10; 1924: 335; Ohshima, 1915: 280; Дьяконов, 1949: 75, рис. 117; Johnson, Snook, 1955: 243, fig. 200; Баранова, 1957: 244–245; Young, Chia, 1982: 195–205, figs. 3–8, tables 1–8; Lambert, 1984: 25–26; 1997: 48–50, figs. 8C, 19–20, photo 6; 2007: 5; Maluf, 1988: 88; McEuen, 1988: 566–567, figs. 2 A–C, 6, tables 1–3; McEuen, Chia, 1991: 267–279, figs. 1–3, table 1–2; Smith et al., 1993: 548; Arndt, 1996: 18–20, 26–26, 32–33, figs. 4, 6, tables 3, 5, 7; Arndt et al., 1996: 426, 428, 431–432, 434, 436, figs. 1–4, 6, table 1, 3, 7; Lowe et al., 2002 : 113–115, figs. 1 A–H, 2 A–J, 3 A–C, 6, table 1; Явнов, 2010: 77–78; Панина, 2013: 119–121; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014а: 355; 2015б: 241–243; 2015в: 89–90, рис. 1; Степанов, Панина,

2015г: 98–99, цветная вкладка, рис. 12В, Г; 2020: 453-455, рис. 1 А-Б, 2, 3; Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2; Степанов и др., 2015б: 81, рис. 1.

Psolus californicus Fisher, 1905: 573, figs. 1–13.

Psolus chitonoides chitonoides Савельева, 1941: 86–87, рис. 11; Смирнов, 2013: 198.

Psolus chitonoides ochotensis Савельева, 1941: 87–88, рис. 12; Баранова, Кунцевич, 1977: 115; Смирнов, 2013: 198.

Psolus chitinoidea [sic] Fankboner, 1978: 11–25, figs. 1–9; Bergen, 1996: 217, fig. 9.10.

Описание. Окраска беловато-желтая (рис. 5.145, А). Тело невысокое, ротовой и анальный конусы выступают слабо. Амбулакральные ножки в боковых амбулакрах расположены в 1–2 ряда (рис. 5.145, Б). В среднем амбулакре ножки имеются только на переднем и заднем краях подошвы по 5–6 ножек. Количество чешуй между ртом и анусом – 5–6.

Спикулы подошвы – круглые и овальные перфорированные пластинки, часто с выростами соединенными перекладинами (рис. 5.146).

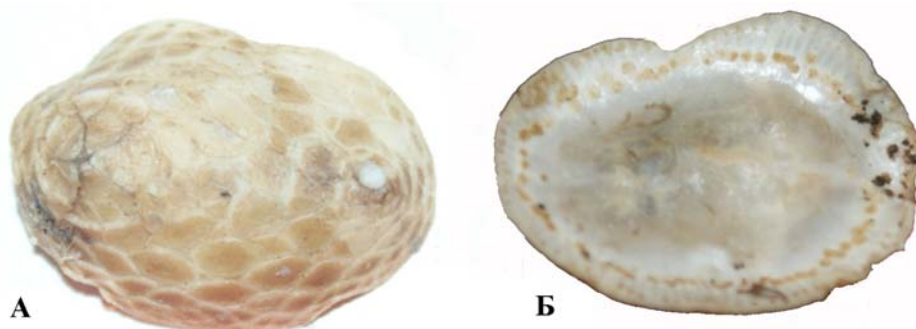


Рис. 5.145. *Psolus chitonoides*. А – вид сверху, Б – вид снизу (фиксация в спирте, фото автора)

Географическое распространение. В российских водах вид найден в Беринговом море. Подвид *P. chitonoides ochotensis* встречен в Охотском море.

Нами вид обнаружен в Беринговом и Охотском морях и близ Курильских островов (рис. 5.147, 5.148).

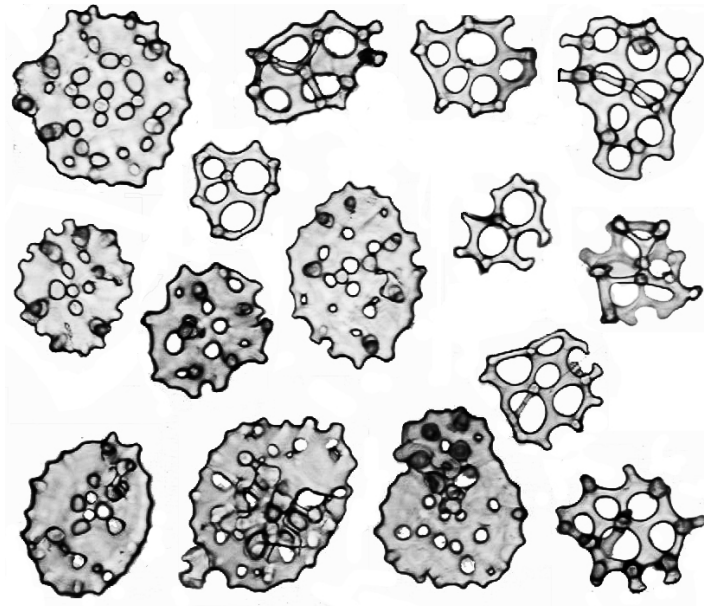


Рис. 5.146. Спикулы подошвы *Psolus chitonoides* (фото автора)

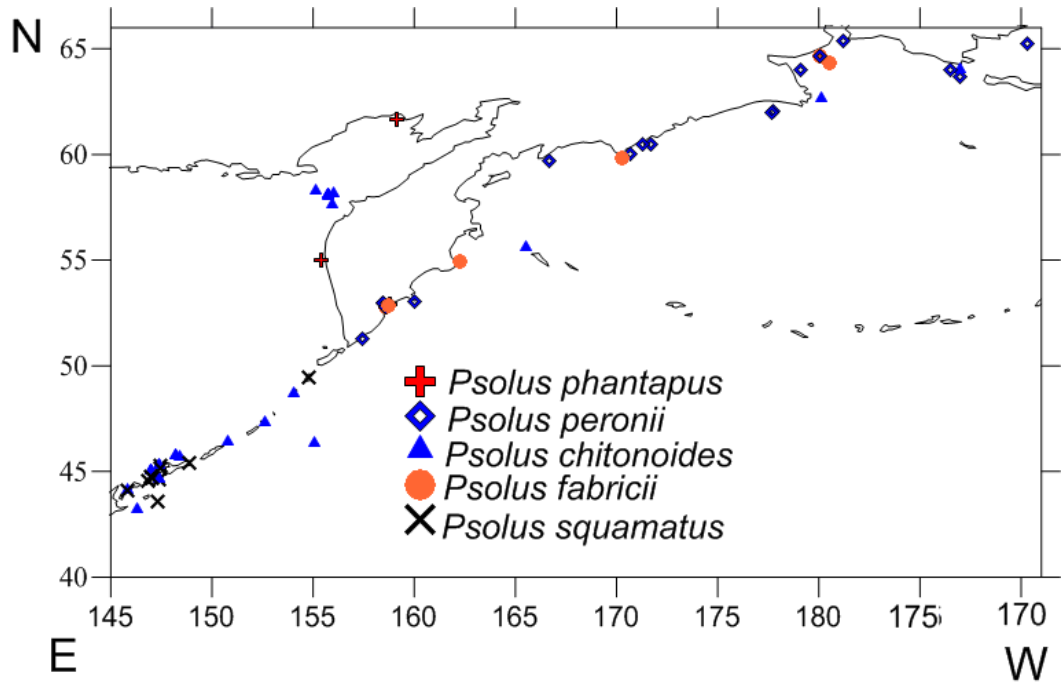


Рис. 5.147. Места обнаружения голотурий рода *Psolus* в прикамчатских и курильских водах (наши данные)

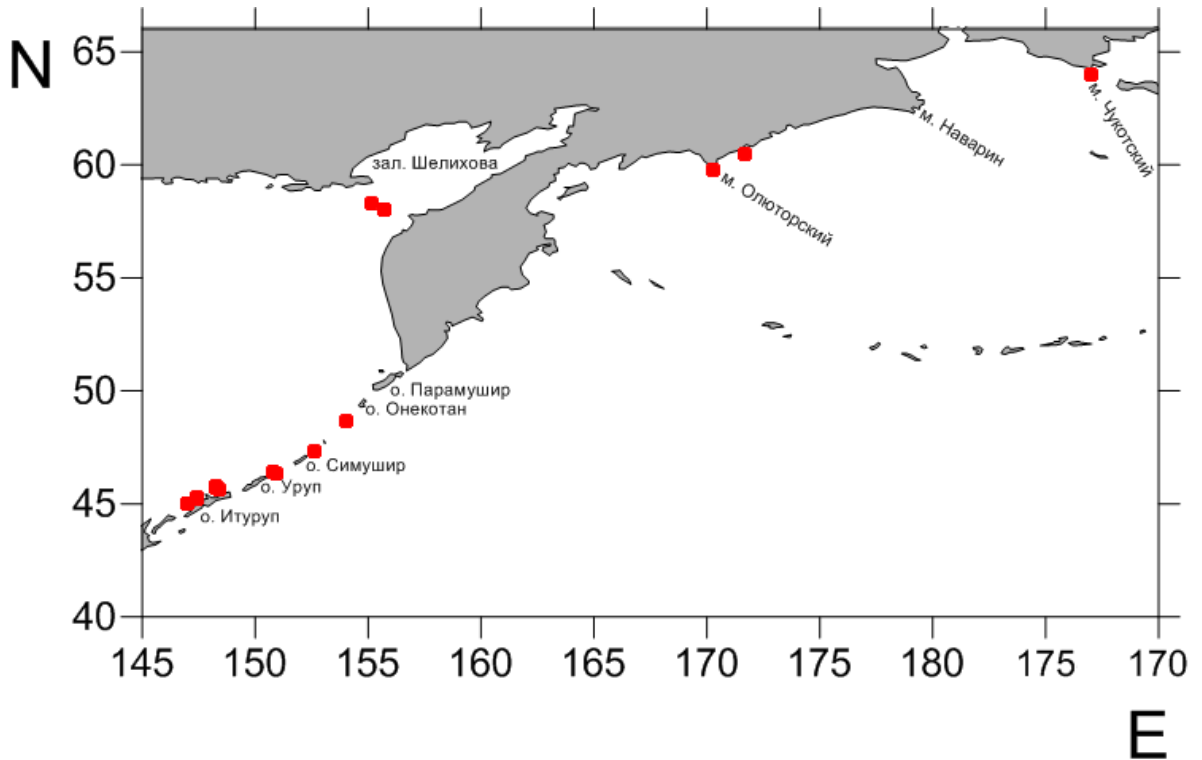


Рис. 5.148. Места обнаружения голотурии *P. chitonoides* (Панина, Степанов, 2015б)

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, литорально-сублиторально-батиальный вид. Ранее этот вид был обнаружен от литорали до глубины 247 м, нами он найден на глубинах 18–624 м. Глубина обитания от литорали до глубины 624 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж), обнаружен на песчаных, илисто-песчаных, галечных и каменистых грунтах.

Биоценотические отношения. Из хищников *P. chitonoides* известны морские звезды (*Solaster stimpsoni*, *Dermasterias imbricata*, *Pycnopodia helianthoides*) и краб *Cancer productus* (Lambert, 1997).

***Psolus eximius* Saveljeva, 1941**

Psolus eximius Савельева, 1941: 88–90, рис. 13–15; Дьяконов, 1949: 75, рис. 120; Дьяконов и др., 1958: 376; Баранова, 1962б: 351; Баранова, Кунцевич, 1977: 115–116; Экосистемы..., 2009: 189; Явнов, 2010: 85–86; Панина, 2013: 121; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 90; Смирнов,

2013: 198; Степанов и др., 2015б: 81; Степанов, Панина, 2020: 455-456, рис. 3.

Описание. Длина тела до 37 мм. Цвет светло-желтый. Ротовой и анальный конусы низкие. В боковых амбулакрах подошвы амбулакральные ножки расположены двумя рядами, в среднем амбулакре имеется по 5–6 ножек в два ряда только на переднем и заднем краях подошвы. Количество чешуй между ртом и анусом – 8–9 (Савельева, 1941).

Характерные спикулы подошвы (рис. 5.149) – большие, толстые перфорированные вогнутые пластинки с очень густой и сложной сетью ветвящихся толстых отростков.

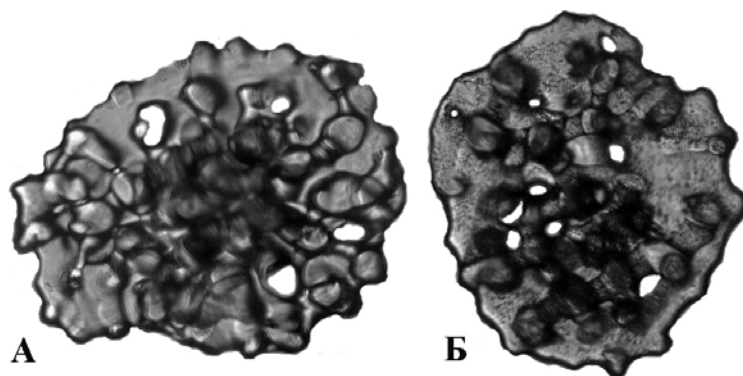


Рис. 5.149. Спикулы в подошве *Psolus eximius*. А – голотип № 1/10619; Б – паратип № 2/10620 (фото автора)

Географическое распространение. Вид встречен в Охотском море у юго-восточного побережья Сахалина, в Сахалинском заливе, у м. Елизаветы и возле о. Парамушир (Курильские о-ва).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, найден на глубинах от 25 до 128 м. Небольшой экземпляр голотурии был собран в Чукотском море к юго-западу от бух. Роджерса (о. Врангеля) на глубине 25 м, на заиленной плотной гальке при температуре $-1,25^{\circ}\text{C}$ и солености 32,21‰ (Экосистемы..., 2009: 189).

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж), обнаружен на песчаных грунтах, с примесью ила, гальки и камней.

Температура и соленость. В Охотском море встречен на глубине 60-128 м при отрицательной температуре от -1,25 °С до -1,75 °С и солености 30,17-33,44 ‰.

***Psolus fabricii* (Düben et Koren, 1846)**

Cuvieria fabricii Düben, Koren, 1846: 316; Selenka, 1867: 343; Danielssen, Koren, 1982: 78, 81; Honeymann, 1898: 258.

Lophothuria fabricii Packard, 1867: 268; Bush, 1884: 245.

Psolus fabricii (?) Дьяконов, 1938: 485–486.

Psolus fabricii Ludwig, 1881: 588–589; 1882: 132; 1901: 157–158; Bell, 1882: 644–645; H.L. Clark, 1901b: 486, 491; 1905: 11–12; Östergren, 1902: 24; Michailovskij, 1903: 521; 1904: 160; Britten, 1906: 147–148; Massy, 1920: 53–54; Дьяконов, 1926: 103; 1933: 145–146; 1949: 75; Шорыгин, 1926: 31, рис. 18; 1928: 66–67; 1948: 493; Deichmann, 1930: 191; Mortensen, 1932: 52; Савельева, 1933: 48; 1941: 85; 1955: 493; Heding, 1942: 36, textfig. 38.1; Виноградов, 1946: 340, 367; Нуман, 1955: 127, fig. 50 C, D; Баранова, 1957: 244; 1962б: 351; Bullock, Dawson, 1970: 799–804; Pawson, 1977a: 9, 12; Калинин и др., 1983: 789–790; 1985: 212–218; 1987: 674–678; 1989: 361–368; 1990: 248, 250, 254, 256; 1994: 71, 111–114, 134, 140, 221; Garneau et al., 1983: 1465–1471; Goad et al., 1985: 3513–3517; 1986: 186–196; Бажин, 1987: 16; McEuen, Chia, 1991: 276, table 2; Hamel et al., 1993: 125–143, figs. 1–11; Smirnov, 1994: 139; Смирнов, 1995: 83; Kalinin et al., 1996: 144; Кусакин и др., 1997: 126; Gorshkova et al., 1999: 101–108; Авилов, 2000: 27, 46; Смирнов, 2001, 2001: 122; Явнов, 2010: 73; Pawson et al., 2010: 31–32, fig. 24; Панина, 2013: 121–122; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 90, рис. 2; Смирнов, 2013: 199; Innocenti, 2013: 99; Степанов, Панина, 2015г: 99–100, рис. 8, цветная вкладка, рис. 12Д, Ж; Степанов и др., 2015б: 81; Степанов, Панина, 2020: 456, рис. 1 В-Г, 2, 3.

Описание. Длина тела до 100 мм. Ротовой конус довольно сильно возвышается, тело с боков и спины покрыто довольно крупными чешуями (рис.

5.150). Вентральная сторона преобразована в подошву. Количество чешуй между ротовым и анальным отверстиями – 15–16.

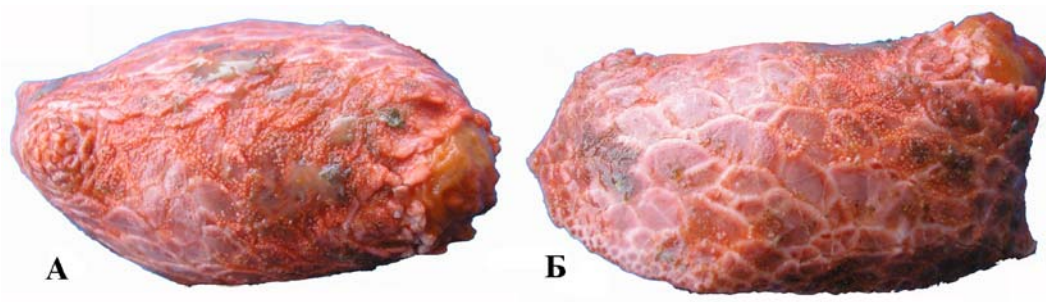


Рис. 5.150. *Psolus fabricii*. А – вид сверху, Б – вид сбоку (фото автора)

Спикулы подошвы – корзиночки (рис. 5.151, А), глобулы (рис. 5.151, Б) и плоские перфорированные пластинки (рис. 5.151, В).

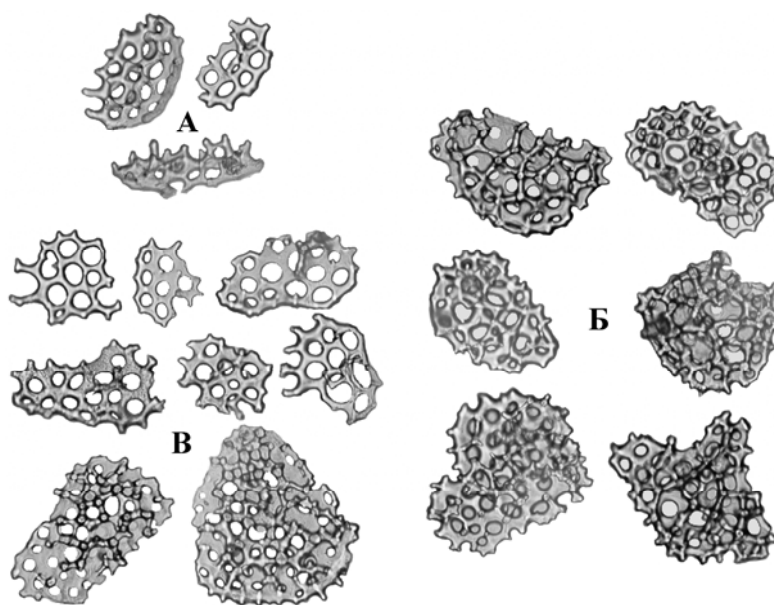


Рис. 5.151. Спикулы в подошве *Psolus fabricii*. А – корзинки, Б – глобулы, В – перфорированные пластинки (фото автора)

Географическое распространение. В Тихом океане *P. fabricii* встречен в Беринговом, Охотском и Японском морях, а также в Авачинском заливе (юго-восточное побережье Камчатки) и близ Курильских островов. Ареал распространения вида в Тихом океане требует уточнения, так как здесь обитает сходный с ним вид *P. peronii*, который многие авторы принимали за *P. fabricii*.

Нами вид найден на восточном побережье Камчатки от Авачинского залива на юге до Анадырского залива (Берингово море) на севере, где он зачастую встречался совместно с *P. peronii* (рис. 5.147).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, литорально-сублиторальный вид, найден на глубинах от литорали до 180 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж), встречен на жёстких грунтах.

***Psolus japonicus* Östergren, 1898b**

Psolus japonicus Östergren, 1898b: 134–136; Britten, 1906: 146–148; Дьяконов, 1949: 75; Савельева, 1955: 218, табл. LXIV, рис. 5; Дьяконов и др., 1958: 375; Баранова, 1962б: 351; Feder et al., 2005: 407, 409; Панина, 2013: 123; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 91; Смирнов, 2013: 199.

Описание. Тело сильно уплощенное (рис. 5.152). Размер до 90 мм в длину. Цвет у живых особей красный. Чешуйки очень крупные, резко оттопыренные; гранулировка редкая и не равномерная. Амбулакральные ножки в боковых амбулакрах расположены в три ряда; средний брюшной амбулакр намечен только несколькими ножками. Спикулы подошвы крупные округлые или овальные перфорированные пластинки с крупными отверстиями и направленными вверх выростами, соединенными перекладинами.

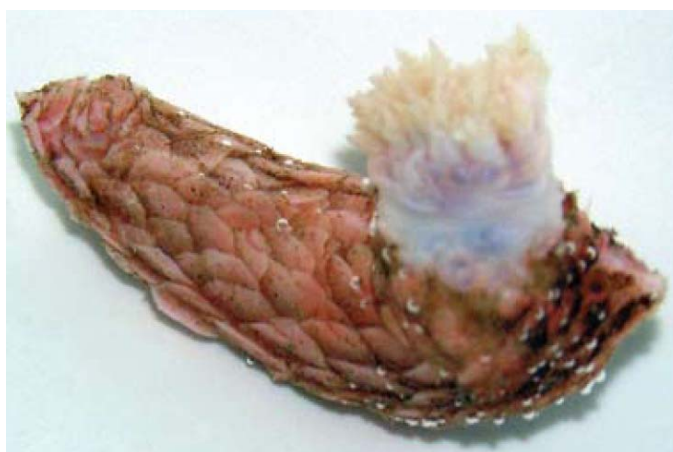


Рис. 5.152. *Psolus japonicus* (фото И.А. Корнейчука)

Географическое распространение. В российских водах вид встречен в Японском и Охотском морях.

Батиметрическое распределение. Стеноэдафичный, сублиторальный вид, найден на глубинах от 40 до 300 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж), обитает на песчаных и галечных грунтах.

***Psolus peronii* Bell, 1882**

Psolus peronii Bell, 1882: 647–648, Pl. XLVIII, fig. 1; Савельева, 1941: 84–85, рис. 9–10; 1955: 218, табл. LXIV, рис. 6; Дьяконов, 1949: 74; 1952б: 302–308, рис. 2, 3, 5, 6; Баранова, 1957: 244; Смирнов, Смирнов, 1994: 142, рис. 6; Smirnov, 1994: 139; Смирнов, 2001, 2001: 122; Экосистемы..., 2009: 188-189, рис. 26; Явнов, 2010: 81–82; Степанов и др., 2012б: 20–21, рис. 16–17; Панина, 2013: 123–125; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 91, рис. 3; Смирнов, 2013: 199; Степанов, Панина, 2020: 456-457, 1 Д-Е, 2, 3; Silchenko et al., 2024: 1-18, figы. 1-7, Tables 1-4.

Psolus fabricii Stuxberg, 1882: 713; Kalischewskij, 1907: 6, tafl. 1, Fig. 1; MacGinitie, 1955: 64, 68, 69, 75-78, 147.

Lophothuria fabricii Murdoch, 1885: 157.

Psolus sadko Горбунов, 1946: 47; Дьяконов, 1946: 324, рис. 1-7.

Psolus peronii delongi Дьяконов, 1952б: 308–309, рис. 4; Баранова, Кунцевич: 1977: 116.

Описание. Тело высокое (молодые экземпляры могут быть плоскими), ротовой и анальный низкие (рис. 5.153). Длина тела до 60 мм. Цвет кирпично-красный. Щупалец 10, равного размера. Чешуи, покрывающие тело, мелкие, покрыты мелкими гранулами и затянуты тонкой «кожицей». Число чешуй между ртом и анусом – 16–20.

Спикулы подошвы – клубочки, «корзиночки» и плоские перфорированные пластинки (рис. 5.154). В щупальцах – продырявленные, шиповатые пластинки неправильных очертаний и изогнутые шиповатые палочки.

Примечание. Экземпляры, добытые на станции, расположенной в проливе Лонга к югу от острова Врангеля, очень сильно отличаются от типичных *Psolus peronii* формой тела. Они были описаны как *Psolus peronii delongi* Djakonov, 1952 и характеризуются гораздо более узким и длинным телом с заметно

вытянутым кверху ротовым конусом. Наибольшая высота тела приходится не посередине, как у типичного *P. peronii*, а на уровне ротового конуса. Анальный конус или совсем не приподнят или образует небольшой возвышающийся бугорок. Спинная сторона или почти уплощенная, или слабо выпуклая, бока закругленные. Брюшная сторона плоская, мягкая подошва занимает почти всю брюшную поверхность. Число чешуй между ротовым и анальным конусами несколько больше, чем у типичных *P. peronii*, до 22 чешуй (Дьяконов, 1952б).

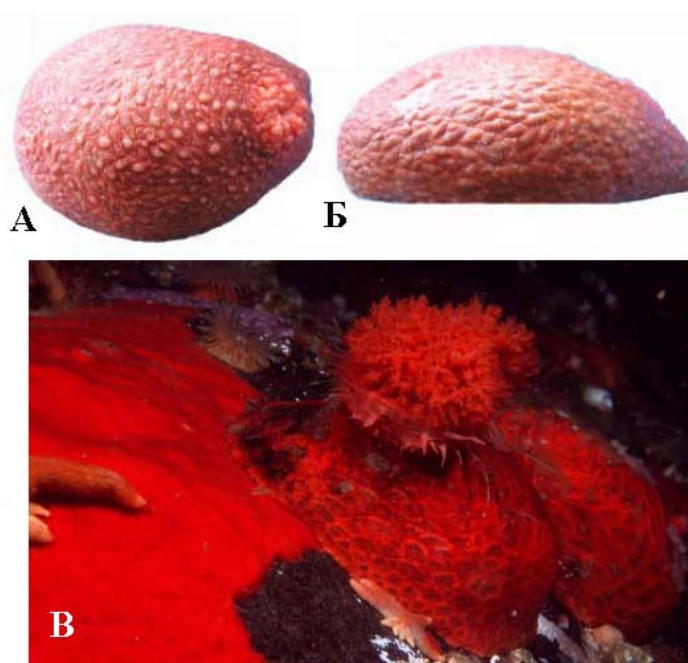


Рис. 5.153. *Psolus peronii*. А – вид сверху (фото автора), Б – вид сбоку (фото автора), В – *P. peronii* в природной среде обитания (фото Н.П. Санамян)

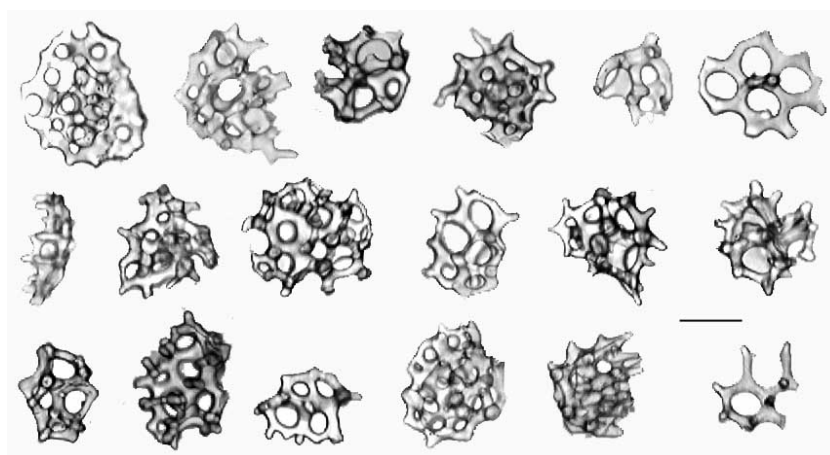


Рис. 5.154. Спикулы подошвы *Psolus peronii*. Масштаб – 100 мкм (Степанов и др., 2012б)

Географическое распространение. В российских водах вид встречен в Восточно-Сибирском, Чукотском, Беринговом морях и на юго-восточном шельфе Камчатки. В проливе Лонга к югу от острова Врангеля обнаружен подвид – *P. peronii delongi* Djakonov, 1952.

Нами вид найден на восточном побережье Камчатки в координатах от 51°15'12" с.ш. до 65°23'03" в.д. (рис. 5.147).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, встречен на глубинах от 7 до 138 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж), предпочитает жёсткие грунты.

Температура и соленость. Эвритермный вид: в пределах Берингова моря обитает при придонных температурах от -1,64 °С до +1,24 °С, в Беринговом проливе при температурах от +2,1 °С до +4,4 °С, в Чукотском море при температурах от -1,70 °С до -1,77 °С, в Авачинском заливе при температурах от +4 °С до +10 °С. Солености колеблются от 24,67 ‰ (Чукотское море) до 34,43 ‰ (Берингово море).

***Psolus phantapus* (Strussenfelt, 1765)**

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

Ascidia rustica Pennant, 1777: 48.

Cuvieria phantapus Fleming, 1828: 483.

Psolus granulatus Ayres, 1854: 63.

Psolus laevigatus Ayres, 1854: 25, 26.

Psolus regalis Verrill, 1866: 353; Bell, 1882: 644, 646; Lampert, 1885: 119; Théel, 1886: 126–127; Sluiter, 1895: 81; H.L. Clark, 1901b: 486, 490; Britten, 1906: 148–149; Савельева, 1933: 48; 1941: 83; Виноградов, 1946: 342; Дьяконов, 1949: 74; Баранова, 1957: 243; Дьяконов и др., 1958: 375; Бакулина, 1983: 7; Климова и др., 1987: 26; Левин, Бекова, 2005: 321; Явнов, 2012: 89.

Psolus phantapus Brandt, 1835a: 47; 1835b: 247; Forbes, 1841: 203–206; Sars, 1861: 112; Selenka, 1867: 342, pl. 19, figs. 94–95; Verrill, 1874: 519; Bell, 1882: 646–647; Danielssen, Koren, 1882: 78; Ludwig, 1882: 131; 1883: 162; 1901: 155–157; Clark, 1905: 11; Runnström J., Runnström, 1918: 19; Massy, 1920: 54; Дьяконов, 1926: 102–103; 1933: 144–145, рис. 74; 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; Heding, 1942: 35, textfig. 38.2; Brunel, 1970: 39; Pawson, 1977a: 9; Наумов, Оленев, 1981: 120, табл. XLI, 1; Ambia et al., 1987: 191–192; McEuen, 1988: 579; Hoisaeter, 1990: 97; McEuen, Chia, 1991: 276; McKenzie, 1991: 129–131, fig. 2a–c; Madsen, Hansen, 1994: 60–64, figs. 37–39, map 15; Smirnov, 1994: 139; Смирнов, 2001, 2001: 122; Степанов и др., 2012б: 21–22, рис. 19–20; 2015б: 82, рис. 1; Панина, 2013: 125–127; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 92, рис. 4; Смирнов, 2013: 198; Innocenti, 2013: 99; Степанов, Панина, 2020: 457–458, рис. 1 И–Л, 2, 3, 4.

Описание. Длина тела до 200 мм. Окраска очень изменчива (рис. 5.155). Ротовой и анальный конус сильно возвышены, анальный конус заужен в виде хвостика. Чешуи спинного покрова очень мелкие, плохо различимы. Щупалец 10, равного размера.



Рис. 5.155. Различные цветовые вариации *Psolus phantapus*

Спикулы подошвы – клубки, «корзиночки», округлые перфорированные пластинки и крестики (рис. 5.156).

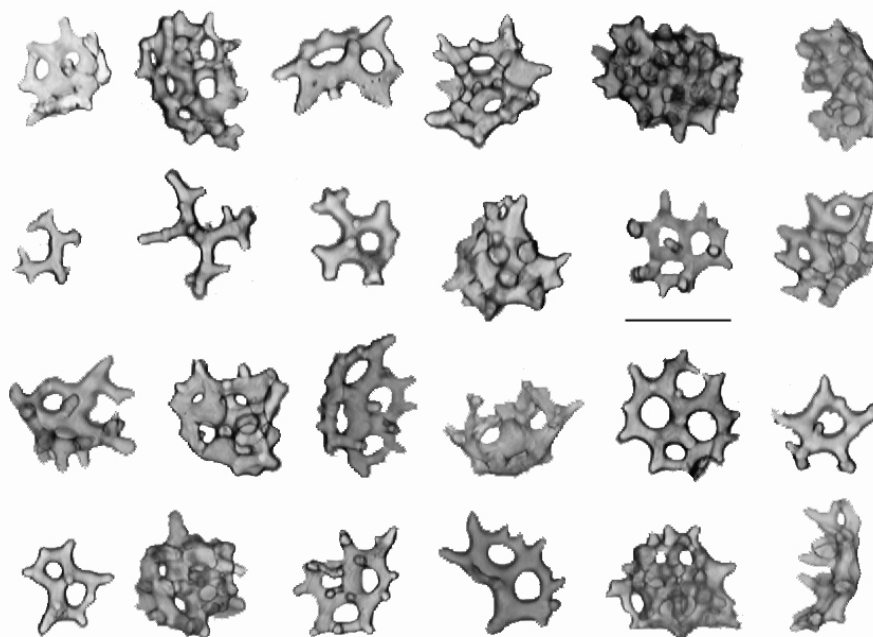


Рис. 5.156. Спикулы подошвы *Psolus phantapus*. Масштаб – 100 мкм (Степанов и др., 2012б)

Географическое распространение. В российских водах вид обнаружен в Белом, Баренцевом, Карском Беринговом, Охотском, Японском морях и на юго-восточном шельфе Камчатки.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, литорально-сублиторально-батиальный вид, встречен от литорали до глубины 400 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, обитает на различных типах грунтов, предпочитая мягкие поскольку зарывается в грунт, и над поверхностью виден только передний конец тела со щупальцами и анус (рис. 5.157).

Температура и соленость. Обитает при придонных температурах от $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ и солености 34,25–35,25 ‰.



Рис. 5.157. *P. phantapus* зарывшийся в песок (фото Н.П. Санамян)

***Psolus squamatus* (O.F. Müller, 1776)**

Holothuria squamata O.F. Müller, 1776: 232; 1788: taf. 10, figs. 1–3; Cuvier, 1931: 342.

Cuvieria squamata Jaeger, 1833: 20; Blainville, 1834: 192; Düben, Koren, 1844: 222–226, taf. IV, figs. 35–41; Koren, 1844: 211, pls. 2, 3; Lütken, 1857: 69; Selenka, 1867: 343; Danielssen, Koren, 1882: 78.

Psolus squamatus Lütken, 1857: 14, 69, 81, 104; Andrew, Barret, 1857: 45; Sars, 1858: 169; 1861: 112–113; Semper, 1868: 62, 272; Bell, 1882: 645–646; Lampert, 1885: 119; Kükenthal, Weissenborn, 1886: 780; Pfeffer, 1890: 88, 95; Ludwig, 1889–92: 350; 1898: 58, 61; 1901: 158–159; Nordgaard, 1893: 349; Meissner, Collin, 1894: 345; Sluiter, 1895: 81; Appellöf, 1896: 12; Grieg, 1897: 4, 7, 11, 12, 24; Bidentkap, 1899: 106; H.L. Clark, 1901b: 491; 1901c: 165; 1905: 12; 1913a: 230; 1913b: 161; Östergren, 1902: 10; 1938: 137–138; Perrier, 1902: 513–514; Vaney, 1906: 27, pl. 2, figs. 16a–c, 17a–c; Mitsukuri, 1912: 225–227, pl. VII, figs. 61–62, textfig. 42; Ohshima, 1915: 280; Ekman, 1923: 1–56 (passim), figs. 12–14, 20–24, 26–27, 29–30, 36–37; Дьяконов, 1926: 103; 1933: 146, рис. 75А; 1949: 74, рис. 118; Mortensen, 1927: 417–419, figs. 253–254; Шорыгин, 1928: 67; Савельева, 1933: 48–49; Дьяконов и др., 1958: 376; Баранова, 1962б: 351; Pawson, 1968b: 130; 1969: 129; Bergen, 1980: 275; 1996: 218–219, fig. 9.11; Imaoka, 1980: 361–372, figs. 1–

9; Luke, 1982: 56; Ohta, 1983: 236, table A; Lambert, 1984: 26–27; 1997: 51–52, figs. 21–22, photo 7; 2007: 5; Gage et al., 1985: 191; Maluf, 1988: 88; Hoisaeter, 1990: 97; Madsen, Hansen, 1994: 64–66, figs. 40–41, map 16; Кусакин и др., 1997: 126; Maluf, Brusca, 2005: 343; Massin, Hendrickx, 2011: 419–420, fig. 2; Панина, 2013: 127–128; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2015в: 93; Смирнов, 2013: 199; Степанов и др., 2015б: 82 (non *Psolus squamatus* H.L. Clark, 1923: 419); Степанов, Панина, 2020: 458, рис. 1 Ж-З, 2, 3.

Lophothuria squamata Verrill, 1874.

Psolus pauper Ludwig, 1894: 139.

Psolus valvatus Östergren, 1904: 659.

Psolus squamatus var. *segregatus* Perrier, 1905: 59; Ekman, 1925: 136–139, textfig. 33; Deichmann, 1941: 147–148, pl. 30, fig. 7; 1947: 340.

Psolus segregatus Vaney, 1906: 2.

Описание. Тело плоское, рот и анус выдаются слабо. Длина тела до 130 мм. Цвет от беловато-желтого до светло-коричневого. Чешуи очень крупные с очень мелкой и редкой гранулировкой; гранулы разбросаны по всей чешуйке. Число чешуй между ртом и анусом около 12. Ножки сидят в 2 ряда по боковым амбулакрам подошвы; средний амбулакральный ряд слегка намечен 3–4 ножками на переднем и на заднем краю подошвы. Спикулы подошвы – маленькие перфорированные пластинки с мелкими бугорками и небольшим количеством (5–7) крупных отверстий (рис. 5.158).

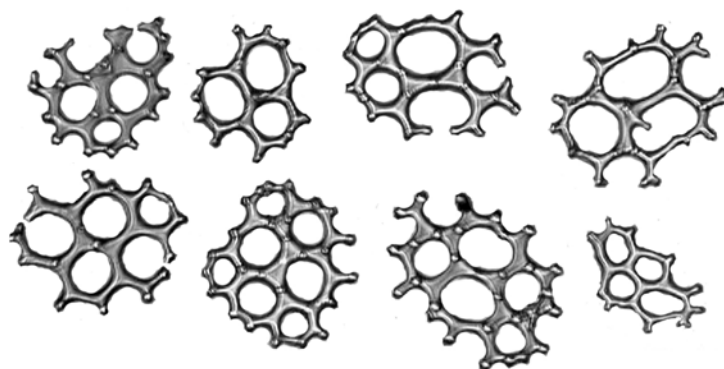


Рис. 5.158. Спикулы подошвы *Psolus squamatus* (фото автора)

Географическое распространение. Космополитический вид. Нами вид найден в районе Курильских о-вов от 43°36'с.ш. до 49°27'с.ш. и в Беринговом море в координатах 61°42'41" с.ш., 174°15'42" в.д. (рис. 5.147).

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречается на глубинах от 7 до 1206 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид

***Ypsilothuria bitentaculata* (Ludwig, 1893a)**

Sphaerothuria bitentaculata Ludwig, 1893a: 184; 1894: 141–155, pl. 12, figs. 16–17, pl. 14, figs. 5–14; Mitsukuri, 1897b: 149; Koehler, 1898: 384; Sluiter, 1901b: 115–116; Augustin, 1908a: 41; 1908b: 32; H.L. Clark, 1913a: 229–230; Ohshima, 1915: 266; Deichmann, 1930: 152, pl. 19, figs. 4, 5; Ludwig, Heding, 1935: 196–199, textfigs. 55–57; Савельева, 1941: 82–83; 1955: 217, табл. LXIV, рис. 3; Дьяконов, 1949: 73; Баранова, 1957: 242–243; 1962a: 3; Соколова, 1958: 145; Беклемишев, 1964: 391, рис. 202Д; Parker, 1964: 165; Hansen, 1975: 216; Luke, 1982: 56.

Ypsilothuria bitentaculata Perrier, 1902: 517; Koehler, Vaney, 1905b: 87–88; Heding, 1942: 28; Panning, 1949: 455; Madsen, 1953: 167; Caso, 1961: 371; Pawson, 1965b: 6–7, text-fig. 1, figs. 2–5; 1970: 40; Ohta, 1983: 236, table A; Lambert, 1984: 28; 2007: 5; Thandar, 1984: 226, fig. 39a–k; Maluf, 1988: 141; 1991: 358; Sánchez, Solís-Marín, 1993: 224; Nybakken et al., 1998: 1759, 1778; Lane et al., 2000: 491; Maluf and Brusca, 2005: 342; Tilot, 2006: 59; Sastry, 2007: 254; Massin, Hendrickx, 2011: 422–423, fig. 7; Панина, 2013: 83–84, рис. 5.9; 2015: 43, рис. 13; Панина, Степанов, 2013: 87–99; 2014a: 355; Смирнов, 2013: 199; Панина, Данилин, 2014: 71–75; Степанов, Панина, 2015г: 100–101, цветная вкладка, рис. 123.

Echinocucumis bitentaculata Clark, 1920: 131.

Ypsilothuria bitentaculata attenuata Gage et al., 1985: 192–193; Massin, 1996: 44–46, figs. 1–2; Stepanov Panina, 2019: 99.

Описание. Тело U-образное (рис. 5.159). Длина тела до 15 мм. Поверхность тела покрыта крупными пластинками. Пластинки неправильных многоугольных очертаний, прозрачные с мелкими отверстиями, через которые могут высовываться амбулакральные ножки. На каждой пластинке имеется невысокий шиповатый вырост. Ножки расположены в основном у ротового и у анального отверстий, расположенных на концах возвышающихся конусов. Щупалец 10.



Рис. 5.159. *Ypsilothuria bitentaculata* (фиксация в спирте, фото автора)

Географическое распространение. Космополитический вид. В российских водах был найден в Беринговом море, у юго-восточного побережья Камчатки и на тихоокеанском побережье о. Итуруп (Курильские о-ва). Нами впервые встречен близ о. Симушир (Курильские о-ва) и в Охотском море (рис. 5.160).

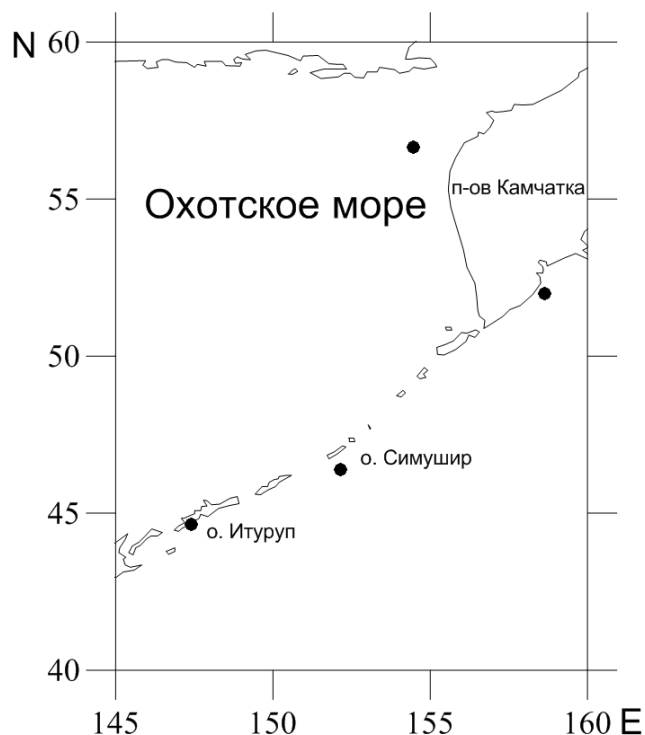


Рис. 5.160. Места сбора *Ypsilothuria bitentaculata* (наши данные)

Батиметрическое распределение. Эврибатный, сублиторально-батиально-абиссальный вид, обнаружен на глубинах от 100 до 4400 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ), предпочитает илистые и песчаные грунты.

***Ekmania barthii* (Troschel, 1846)**

Orcula barthii Troschel, 1846: 60–66; Lütken, 1857: 9; Selenka, 1867: 352; Semper, 1868: 68; Duncan, Sladen, 1881: 8; Lampert, 1885: 168; Théel, 1886: 149; Ludwig, 1900: 152.

Thyonidium pellucidum Düben, Koren, 1846: 303, tab. IV, figs. 15–17, tab. XI, fig. 57 (partim); Ludwig, 1886: 276–277; Дьяконов, 1933: 143 (partim); Шорыгин, 1948: 493, табл. СХХIII, рис. 7; Баранова, 1957: 243; Дьяконов и др., 1958: 374–375, рис. 13.

Orcula luminosa Lampert, 1885.

Phyllophorus pellucidus var. *barthii* Kalischewskij, 1907: 5, tafl. 1, fig. 4.

Phyllophorus pellucidus Kalischewskij, 1907: , Tafl. 1, Fig. 5, 6.

Phyllophorus pellucidus var. *Barthii* Mortensen, 1910: 283, pl. XVII, figs. 3–7; 1913: 325.

Thyonidium barthii Heding, 1936: 19, figs. 3–5; 1942: 22, textfigs. 20–22; Смирнов, Смирнов, 1990: 425.

Thyonidium pellucidum barthii Heding, Panning, 1954: 54–56, abb. 9.

Ekmania barthii Hansen, McKenzie, 1991: 109–115, fig. 4–71; McKenzie, 1991: 164–166, fig. 11c–f; Smirnov, 1994: 139; Hansson, 2001: 336–351; Экосистемы..., 2009: 187–186, рис. 25; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 199; Innocenti, 2013: 96; Панина, 2015: 43–44, рис. 1в.

Ekmania barthii Hansen, McKenzie, 1991: 109, fig. 4–71; Смирнов, Смирнов, 1994: 140, рис. 4; Смирнов, 2001, 2001: 122; 2006: 110, рис. 22; Madsen, Hansen, 1994: 53–57, figs. 29–34, map 13; Панина, 2013: 105.

Описание. Тело длиной до 12 см, более или менее бочонковидное с конусообразным задним концом (рис. 5.161). Амбулакральные ножки втяжные,

у образцов менее 2 см расположены только по радиуса, а у крупных образцов разбросаны по всему телу. Щупальца расположены двумя кругами: наружным из десяти больших интеррадиальных щупалец и внутренним из пяти маленьких радиальных щупалец, которые потом делятся надвое близ основания. Цвет – красновато-коричневый, щупальца иногда фиолетовые.

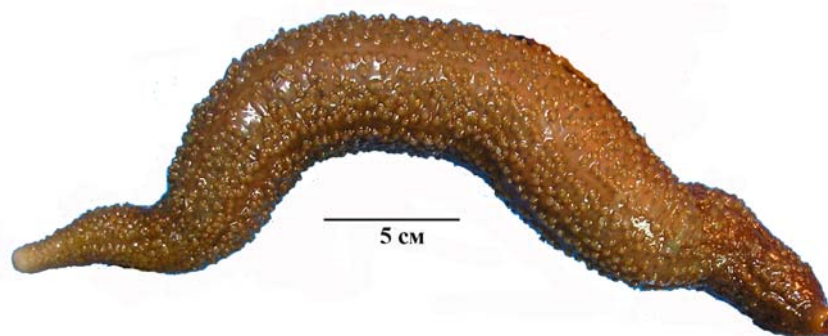


Рис. 5.161. *Ekmmania barthii* (фото автора)

Спикулы стенки тела – столики с круглым диском (рис. 5.162, А) и 4 (3–5) крепким столбчатым и обычно низким шпилем, основание которого приподнято над первичным крестом в виде пятилучевой структуры, возвышающейся над краями центрального отверстия диска (рис. 5.162, Б). Столбики шпиля соединены дистально поперечными балками (2 или более), верхушка шпиля с 4 (3–5) группами коротких шипов, зачастую расположенных вокруг центрального отверстия.

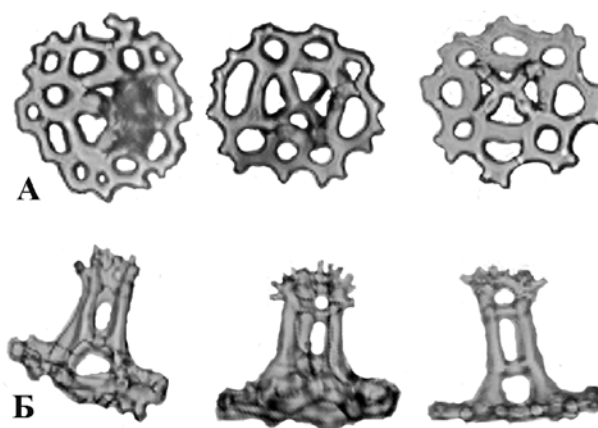


Рис. 5.162. Столики стенки тела *Ekmmania barthii*. А – вид сверху (слева) снизу, Б – вид сбоку (фото автора)

Географическое распространение. В российских водах *Ekmania barthii* встречена в Баренцевом, Белом, Карском, Лаптевых, Восточно-Сибирском, Чукотском, Беринговом и Охотском морях.

Нами вид найден в Охотском море близ о-ва Рогатка (бухта Шантар, 54°46' с.ш., 137°16'30 в.д.) на глубине 20-30 м на каменистом грунте.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречен от литорали до глубины 600 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура и соленость. Температура от -2 °С до +5 °С, солёность 29–35 ‰, с оптимумом 32–33 ‰.

Ekmania cylindricus (Ohshima, 1915)

Phyllophorus cylindricus Ohshima, 1915: 276–277, Pl. 11. figs. 28a, b;
Дьяконов, 1949: 73–74, рис. 115.

Ekmania cylindricus Смирнов, 2013: 199; Панина, 2015: 44.

Описание. Тело длинное и цилиндрическое почти одинакового диаметра по всей длине с тупыми концами. Длина тела до 100 мм. Цвет серый. Щупалец 12, пурпурно-черных, из которых 8 больших и 4 маленьких. Амбулакральные ножки втяжные, распределены беспорядочно по всему телу за исключением заднего конца, где они расположены двоими рядами по амбулакрам.

Спикулы стенки тела – столики (рис. 5.163). Диск столиков неправильной формы с зубчатым краем и 6–28 отверстиями, расположенными в 1–2 круга. Над большим центральным отверстием возвышается 4, реже 3 или 5 столбиков, формирующих шпиль, заканчивающийся зубчатой короной.



Рис. 5.163. Столики стенки тела *Ekmania cylindricus*. А – вид сверху, Б – вид сбоку (Ohshima, 1915)

Географическое распространение. Вид встречен в Охотском море у мыса Терпения и юго-западного берега Сахалина (к северу от г. Холмска) на глубине 133 м. Стенобатный, сублиторальный вид.

***Ekmania diomedae* (Ohshima, 1915)**

Phyllophorus diomedae Ohshima, 1915: 278, plate 11, figs. 30a, b.

Thyonidium diomedae Heding, Panning, 1954: 57, abb. 11; Левин, Бекова, 2005: 313–314, рис. 4; Левин, 2006: 149; Смирнов, 2013: 199.

Ekmania diomedae Hansen, McKenzie, 1991; Lambert, 1997: 82–84, figs. 40–41, photo 18; 2007: 5; Панина, 2013: 105–106; 2015: 44.

Описание. Тело веретеновидное, постепенно сужающееся к задней части, длиной до 15 см. Цвет беловатый, желтоватый или красноватый. Щупалец 15, 10 больших щупалец располагаются интеррадиально и 5 мелких – радиально. Амбулакральные ножки маленькие и короткие, расположенные двойными рядами в радиусах и беспорядочно разбросанные в интеррадиусах. Передние выступы радиальных сегментов известкового околوجلочного кольца раздвоены (рис. 5.164, В).

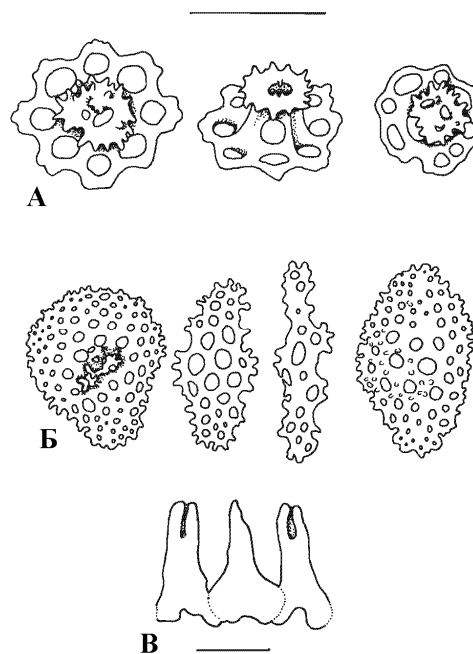


Рис. 5.164. *Ekmania diomedae*. А – столики стенки тела, Б – спикулы интроверта, В – известковое околوجلочное кольцо. Длина размерной линии: сверху – 100 мкм, снизу – 2 мм (Lambert, 1997)

Спикулы стенки тела – столики (рис. 5.164, А); диск почти четырехугольный с волнистым краем с большим центральным отверстием и 4–20 по периферии, шпиль состоит из 4 столбиков соединенных поперечными балками и заканчивающийся множеством маленьких зубчиков. Спикулы интроверта – сложные, овальные перфорированные пластинки, некоторые с выростом в центре (рис. 5.164, Б).

Географическое распространение. В российских водах вид встречен в Чукотском, Беринговом и Охотском морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, обнаружен на глубинах от 10 до 300 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

***Thyonidium kurilensis* (Levin, 1984)**

Duasmodyla kurilensis Левин, 1984: 69–72, рис. 1–3; Авилов, Калиновский, 1989: 359–361; Авилов и др., 1991б: 221–226; Калинин и др., 1990: 248–249, 253; 1994: 106, 113, 138–139; Авилов, 2000: 23–26.

Thyonidium kurilensis Lambert, 1997: 85–87, figs. 42–43, photo 19; Левин, 2006: 149; Панина, 2013: 106; 2015: 44, рис. 1г; Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 199.

Описание. Тело сильно вытянутое, к заднему концу равномерно утончается, способно к сильному сокращению (рис. 5.165). Длина тела до 16 см. Амбулакральные ножки мелкие, втяжные, распределены по всему телу, но с тенденцией (отчетливее выраженной у мелких особей) располагаться рядами с обеих сторон амбулакров; на узких полосках вдоль радиусов ножки отсутствуют. Щупалец в норме 20 (10+10), но часто наблюдается уменьшение их общего числа и замена части крупных щупалец внешнего круга мелкими. Окраска тела темно-фиолетовая, щупальца несколько темнее. Полиевых пузырей 1–3, один из них залегает в левом вентральном интеррадиусе, положение остальных может, варьировать (Левин, 1984).



Рис. 5.165. *Thyonidium kurilensis* (фиксация в спирте, фото автора)

Околоротовое известковое кольцо массивное, без задних отростков (рис. 5.166, А). Передний вырост радиальной пластинки широкий, почти прямоугольный, с небольшим сужением в задней трети; на переднем крае узкий глубокий вырез, на заднем широкий округлый вырез. Основание интеррадиальных и радиальных пластинок одинаковой ширины, вырост интеррадиальной пластинки узкий и вытянутый, вырез на заднем крае менее выражен (Левин, 1984).

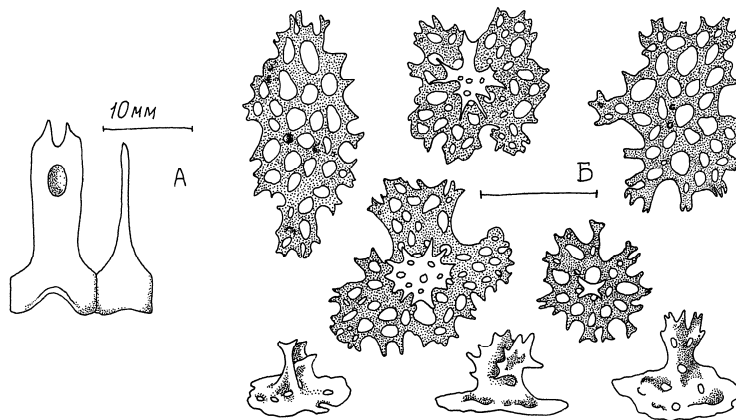


Рис. 5.166. *Thyonidium kurilensis* (Левин, 1984). А – известковое околоротовое кольцо (масштаб – 10 мм), Б – спикулы интроверта (масштаб – 100 мкм)

В интроверте имеются столики (рис. 5.166, Б), основание в виде округлой, вытянутой или разделенной на 3–5 лопастей перфорированной пластины с зубчатым краем; вырост различной высоты и формы, чаще образован четырьмя

стойками, заканчивающимися беспорядочно располагающимися или образующими крестообразную фигуру крепкими зубцами (Левин, 1984).

В стенке тела обнаружены небольшие пластинки с небольшим количеством отверстий (1–2) или без них (рис. 5.167).

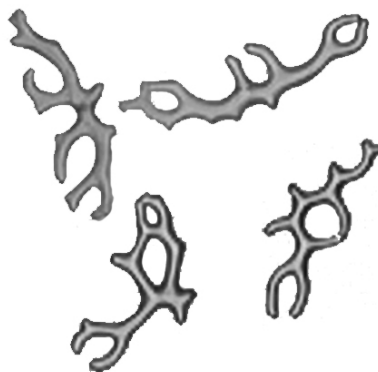


Рис. 5.167. Спикулы стенки тела *Thyonidium kurilensis* (фото автора)

Географическое распространение. В российских водах вид найден на тихоокеанской и охотоморской сторонах о-ва Онекотан на глубине 105–130 м (Левин, 1984).

Батиметрическое распределение. Стенобатный, сублиторальный вид, обнаружен на глубинах от 10 до 228 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-Ж), встречен на жестких грунтах.

***Cherbonniera utriculus* Sibuet, 1974**

Cherbonniera utriculus Sibuet, 1974: 1443–1445, pl. 1; 1977: 554; Gage et al., 1985: 205; Tyler et al., 1987: 385; Harvey et al., 1988: 191; Sumida, 1998; Pawson et al., 2001: 315–317, fig. 1A–D; Gebruk et al., 2014: 173; Stepanov, Panina, 2016a: 65–70, figs. 1–3; Mironov et al., 2019a: 354, fig. 8A.

Описание. Голотурии довольно маленькие по размеру: длиной до 6 мм (рис. 5.168). Щупалец 13, простых, булавовидных, без латеральных пальцев. Ампулы щупалец отсутствуют, так же как и гидropорический канал. Имеется один Полиев пузырь. Радиальные мышцы нитевидные, неразделенные. Псевдопапиллы присутствуют в среднем и средне-вентральном радиусах.



Рис. 5.168. *Cherbonniera utriculus* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы стенки тела – столики с тремя скобами в основании; со шпилем из трех столбиков соединенных у основания и оканчивающихся тремя расходящимися остриями (рис. 5.169, А-Б; сравнить с Sibuet, 1974, fig. В, С). Известковые анальные пластинки имеются (рис. 5.169, В; сравнить с Sibuet, 1974, fig. E).

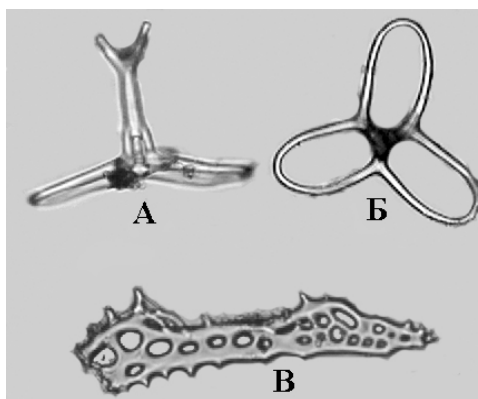


Рис. 5.169. Спикулы *Cherbonniera utriculus*. А – столики, вид сбоку; Б – столики, вид сверху; В – фрагмент анальной пластинки (фото автора)

Известковое окологлоточное кольцо с основанием в форме крыльев, глубокой вырезкой снизу и узким заостренным выступом спереди (рис. 5.170; сравнить с Sibuet, 1974, fig. D).

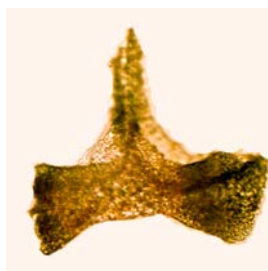


Рис. 5.170. Радиальный сегмент известкового окологлоточного кольца *Cherbonniera utriculus* (фото автора)

Географическое распространение. *Cherbonniera utriculus* была обнаружена в Антарктике; Атлантическом океане: бухта Бискай (Sibuet, 1974), в желобе Рокалл и прилегающих районах (Gage et al., 1985; Harvey et al., 1988), на абиссальной равнине Поркупин (Billett, 1991), близ Нью-Йорка, восточнее мыса Хаттерас и северо-восточнее Фолклендских островов (Pawson et al., 2001).

Вид впервые обнаружен нами в Беринговом море (63°45' с.ш., 176°10' в.д.) на глубине 3850–3900 м (Stepanov, Panina, 2016a). Также вид был впервые найден в Охотском море на глубинах 3210–3366 м (Mironov et al., 2019a).

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, батимально-абиссальный вид, обитает на глубинах от 1819 до 5223 м.

***Molpadia cf. granulata* (Ludwig, 1893c)**

Molpadia cf. granulata Mironov et al., 2019c: ..., fig. 5G

Замечания. Исследованные экземпляры наиболее сходны с *Molpadia granulata* (Ludwig, 1893c) по морфологии спикул: фосфатные тельца отсутствуют; диск столиков от овального до слегка угловатого диаметром от 200 до 250 μm с отверстиями до 8. Спикулы хвоста – веретеновидные столики с 4–5 (до 8) отверстиями в центре (Mironov et al., 2019c).

Распространение. Вид обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 6185–6202 м (Mironov et al., 2019c). Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Molpadia musculus* Risso, 1826**

Molpadia musculus Risso, 1826: 293; Selenka, 1867: 357; H.L. Clark, 1907: 34–36, 158, 165, pl. 11, figs. 2–4, 6–7, 14; 1913a: 228–229; 1913b: 161; Ohshima, 1915: 250–251; Hérouard, 1923: 132, pl. 5, fig. 1; Mortensen, 1927: 422, fig. 257.6; Deichmann, 1930: 198–199, pl. 22, figs. 4–9. pl. 23, figs. 4–7; 1940: 225–227, plate 40, nos. 1–15; 1947: 342; 1954: 405–406; Heding, 1931a: 279; Madsen, 1953: 168; Дьяконов и др., 1958: 376–377; Caso, 1961: 375; A.M. Clark, 1962: 67, fig. 22j; Cherbonnier, 1965: 17–18, pl. 7, fig. i–q; pl. 8, fig a–j; Pawson, 1965b: 11, fig. 3 (1–4, 6); 1969: 126; 1970: 48; 1977b:

100–107, fig. 1–3, 4a–c, e, Map 1; Tortonese, 1965: 98, fig. 42; Cherbonnier, Feral, 1981: 401–402, fig. 27.A–J; Luke, 1982: 59; Ohta, 1983: 237, table A; Sánchez, Solís-Marín, 1993: 223; Miller, Pawson, 1984: 10, 66; Maluf, 1988: 105, 163; Massin, 1996: 47; Nybakken et al., 1998: 1778; Lane et al., 2000: 492; Pawson et al., 2001: 317–318, fig. 2 A, B; Maluf, Brusca, 2005: 343; Solís-Marín et al., 2005: 132; 2009: 150, pl. 50; Pawson, Vance, 2007: 36; Honey-Escandón et al., 2008: 58; O'Loughlin et al., 2009: 13; 2011: 268, 269, fig. 2; Thandar, 2009: 33–35, fig. 3; Alvarado et al., 2010: 50; Lambert, Boutilleur, 2011: 71, fig. 56; Massin, Hendrickx, 2011: 416, 418; 426–427; Смирнов, 2013: 199; Innocenti, 2013: 99; Rogacheva et al., 2013: 611; Степанов, Панина, 2015в: 59; Панина, Степанов, 2017: 457-460, рис. 1-4; Mironov et al., 2019: 353-354, fig. 8B; Stepanov, Panina, 2018: 77-78, figs. 1-4.

Molpadia violacea Studer, 1876: 464; Pawson, 1963: 15–16, pl. 3, figs. 4–8; 1965c: 12–13.

Trochostoma violaceum Théel, 1886: 42, pl. 2, fig. 4, pl. 11, fig. 1; Lampert, 1889: 842; Perrier, 1905: 65.

Ankyroderma danielsseni Théel, 1886: 39–40, pl. 2, figs. 6a–g.

Ankyroderma loricata Perrier, 1898: 1666; 1902: 535, pl. 22, figs. 23–28; Hérouard, 1923: 133.

Ankyroderma musculus Perrier, 1902: 529–533, pl. 22 figs. 16–22; Koehler, Vaney, 1905: 95-97.

Ankyroderma musculus var. *acutum* Koehler, Vaney, 1905: 97-99, pl. XIV, figs. 4-7.

Ankyroderma musculus var. *undulatum* Koehler, Vaney, 1905: 99, pl. XV, fig. 13.

Haplodactyla violacea Heding, 1931a: 280.

Eumolpadia asaphes Heding, 1931a; 1935a: 42–44, pl. 5, figs. 9–10, pl. 7, fig. 2, pl. 8, fig. 3, textfig. 9.

Eumolpadia violacea Heding, 1935a: 42, textfig. 8 , figs. 7–10; pl. 5, fig. 10; pl. 7, fig. 3; pl. 8 , fig. 4; Ludwig, Heding, 1935: 144–145, textfig. 11.

Molpadia musculus forma violacea Parker, 1964: 165.

Molpadia musculus forma spinosa Parker, 1964: 165.

Описание. Голотурии боченковидной формы с коротким хвостиком; длина до 16 см (рис. 5.171). Цвет варьирует от белого до серовато-белого. Стенка тела тонкая, с множеством фосфатных телец более или менее густо разбросанных.



Рис. 5.171. *Molpadia musculus* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы стенки тела – столики с монолитным шпилем и 3–6 отверстиями в диске (рис. 5.172, А-Б); веретеновидные пластинки или палочки (рис. 5.172, В), широкие или узкие, с разным количеством отверстий, часто с рудиментарным шпилем. Фосфатные тельца имеются; якорьки и розетки (рис. 5.172, Г), как правило, имеются, но могут быть редуцированы. Спикулы хвостика – веретеновидные палочки с 3–4 отверстиями в центре, иногда с маленьким шпилем (рис. 5.173).

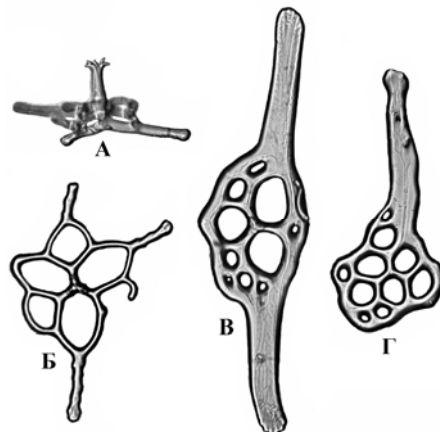


Рис. 5.172. Спикулы стенки тела *Molpadia musculus*. А – столик, вид сбоку, Б – столик, вид сверху, В – веретеновидная пластинка, В – розетка (фото автора)



Рис. 5.173. Спикулы хвостика *Molpadia musculus* (фото автора)

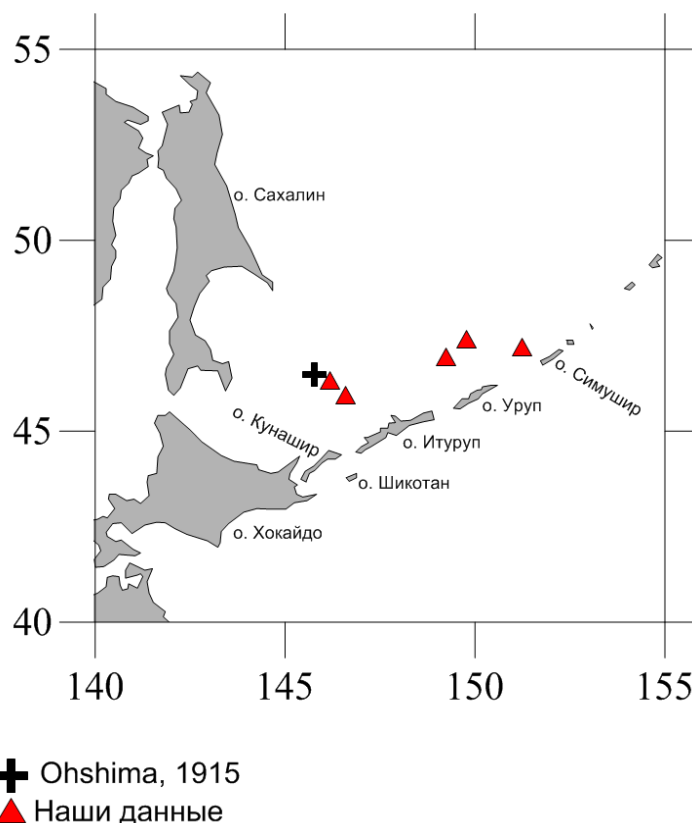


Рис. 5.174. Распространение *Molpadia musculus* в дальневосточных морях России

Географическое распространение. Космополитический вид, не встреченный только в Арктике. В российских морях вид был встречен только на побережье Сахалина на глубине 3292 м (Ohshima, 1915).

Нами *M. musculus* найдена вблизи станции указанной Ошимой (1915) и близ о-вов Уруп и Симушир (Курильские о-ва) на глубине 3300-3366 м (рис. 5.174).

Батиметрическое распределение. Эврибатный, сублиторально-батиально-абиссальный вид, найден на глубинах от 35 до 5205 м.

Распределение по грунтам. Стеноэдафичный вид (С-И), обитает на илистых грунтах.

***Molpadia orientalis* (Saveljeva, 1933)**

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.

Molpadia orientale Панина, Степанов, 2013: 87–99; Смирнов, 2013: 199.

Molpadia orientalis Панина, 2013: 153–154, рис. 5.26; Степанов, Морозов, 2014: 102–104, рис. 1–5; Степанов, Панина, 2015в: 59–61, рис. 1–5; Харламенко и др., 2015: 419–423, табл. 1–2, рис. 1–2.

Описание. Форма тела бочонкообразная, с коротким хвостиком (рис. 5.175). Длина тела до 135 мм. Цвет серый с красными пятнами. Щупалец 15.

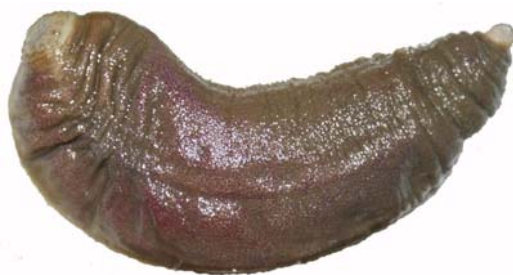


Рис. 5.175. *Molpadia orientalis* (фиксация в спирте, фото автора)

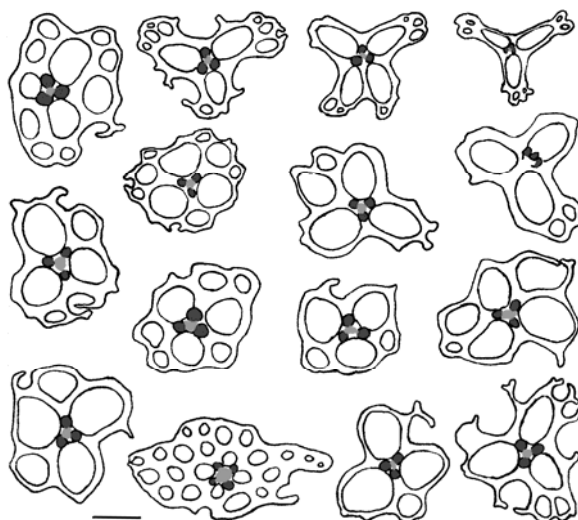


Рис. 5.176. *Molpadia orientalis*. Столики стенки тела, вид сверху. Масштаб – 100 мкм (Степанов, Морозов, 2014)

Спикулы стенки тела – столики; диск столиков, как правило, с тремя крупными петлями по центру (рис. 5.176); от центра диска перпендикулярно его поверхности отходит высокий шпиль, состоящий из трех столбиков соединенных поперечными балками (рис. 5.177, А). Спикулы хвоста – веретенообразные пластинки с отверстиями; в центре пластинки имеется три бугорка, сливающихся вместе в короткий столбик (рис. 5.177, Б). Красных фосфатных телец в стенке тела немного, якорьков и розеток нет.

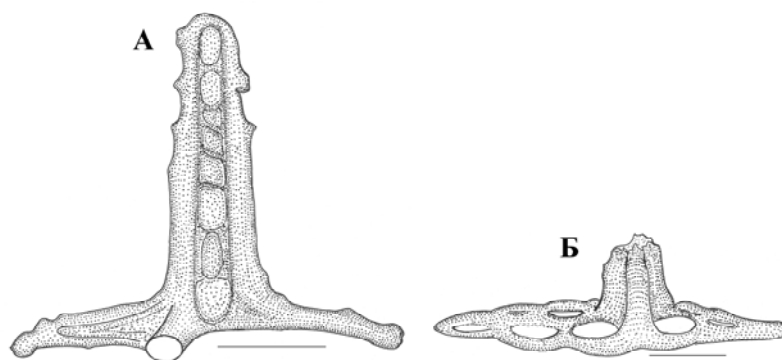


Рис. 5.177. *Molpadia orientalis*. А – столик стенки тела, вид сбоку, Б – столик хвоста, вид сбоку. Масштаб – 100 мкм (Степанов, Морозов, 2014)

Географическое распространение. Вид был известен из Японского и Охотского морей, нами впервые обнаружен близ южных Курильских островов (Степанов, Морозов, 2014).

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, ранее был обнаружен на глубинах от 17 до 340 м, нами найден на глубинах до 450 м (Степанов, Морозов, 2014).

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

Температура и соленость. В заливе Петра Великого встречен при температуре от $-1,13^{\circ}\text{C}$ до $5,07^{\circ}\text{C}$ (оптимум от $-1,01^{\circ}\text{C}$ до $3,42^{\circ}\text{C}$) и солености 33,71–34,11 ‰ (оптимум 33,78–34,11 ‰) (Поганкин, 1952).

***Molpadia roretzi* (von Marenzeller, 1877)**

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

Ankyroderma roretzii Marenzeller, 1881: 124–126, taf. IV, fig. 4; Théel, 1886: 49; Augustin, 1908a: 41; 1908b: 32; Mitsukuri, 1912: 267–275, pl. VIII, fig.

78, textfig. 55; Heding, 1931a: 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 roretzii H.L. Clark, 1907: 163; Ohshima, 1915: 249; Kobayashi, 1932: 211–227; Hatanaka, 1939: 155–190; Смирнов, 2013: 199.

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

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; Ohta, 1983: 237, table A; Pawson, Liao, 1992: 374; Liao, A.M. Clark, 1995: 523–524, fig. 320; Панина, 2013: 154–155, рис. 5.26; Степанов, Морозов, 2014: 104–107, рис. 1, 6–8; Степанов, Панина, 2015в: 61–62, рис. 6–10; Степанов и др., 2015б: 82, рис. 1.

Описание. Форма тела бочонковидная, с довольно длинным хвостиком (рис. 5.178). Длина тела до 135 мм. Окраска темно-фиолетовая или серая с красными пятнами. Щупалец 15.



Рис. 5.178. *Molpadia roretzi* (фиксация в спирте, фото автора)

В коже тела преобладающий тип спикул – столики; их диск с множеством крупных отверстий (рис. 5.179, А); в центре диска имеется высокий шпиль (рис. 5.180, А). Иногда встречаются массивные перфорированные пластинки (рис. 5.179, Б). Также попадаются якорьки (нами они не обнаружены), сидящие на розетках составленных из 5–6 удлиненных спикул в виде теннисных ракеток (рис. 5.179, В). В стенке тела много красных фосфатных телец.

Спикулы хвоста – веретенообразные пластинки с отверстиями, от центра пластинки перпендикулярно её поверхности отходит довольно высокий шпиль состоящий из 3–4 столбиков, на вершине шпиля имеются шипастые выросты (рис. 5.180, Б).

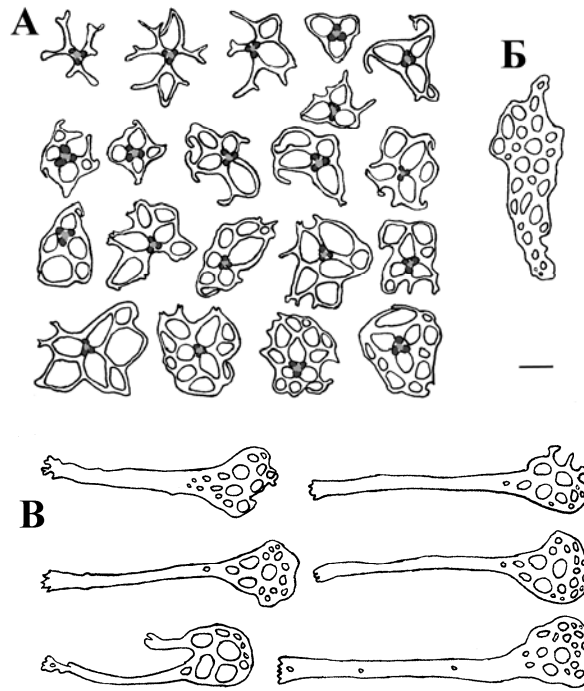


Рис. 5.179. Спикулы стенки тела *Molpadia roretzi*. А – столики, вид сверху, Б – решетчатая пластинка, В – ракеткообразные пластинки. Масштаб – 100 мкм (Степанов, Морозов, 2014)

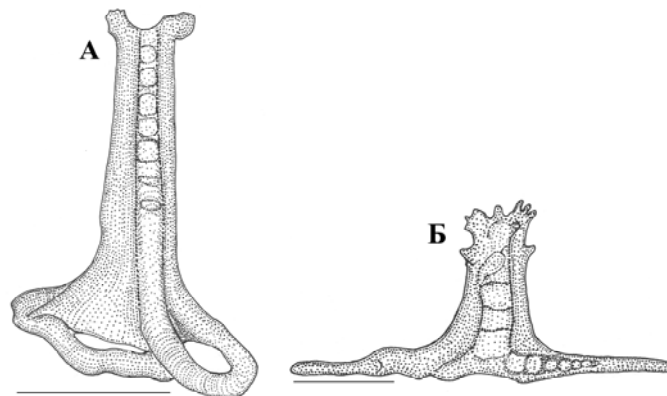


Рис. 5.180. *Molpadia roretzi*. А – столик стенки тела, вид сбоку, Б – столик хвоста, вид сбоку. Масштаб – 100 мкм (Степанов, Морозов, 2014)

Географическое распространение. В российских водах вид был встречен в Татарском проливе Охотского моря.

Нами вид впервые обнаружен на Корякском шельфе (Берингово море) и близ о-вов Шумшу и Парамушир (Северные Курильские о-ва).

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречен на глубинах от 44 до 620 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид.

***Molpadia* sp. A Mironov et al., 2019c**

Molpadia sp. A Mironov et al., 2019c: fig. 5G.

Замечания. Вид (рис. 5.181) характеризуется отсутствием фосфатных телец; диск столиков обычно менее 180 μm в диаметре с 3–10 отверстиями (обычно более 4) и шпилем из 3 столбиков (реже двух). Спикулы хвоста – вытянутые палочковидные столики длиной до 320 μm с 4–7 отверстиями в центре и шпилем обычно из 3 столбиков. Это самый глубоководный вид из известных в роде *Molpadia* (Mironov et al., 2019c).



Рис. 5.181. Внешний вид *Molpadia* sp. A (по: Mironov et al., 2019c)

Распространение. Вид обнаружен в Курило-Камчатском желобе на глубине 6183–8199 м (Mironov et al., 2019c). Стенобатный, ультраабиссальный (хадальный) вид.

***Paracaudina chilensis* (J. Müller, 1850)**

Molpadia chilensis J. Müller, 1850: 139; 1854: pl. 6, fig. 14, pl. 9, fig. 1; Selenka, 1867: 357; Semper, 1868: 233; Théel, 1886: 55.

Microdactyla caudata Sluiter, 1880: 348–351, pl. 6 fig. 1, pl. 7 figs 1–6.

Caudina ransonnetii Marenzeller, 1881: 126–127, pl. 4 figs 5, 5A; Ludwig, 1883: 158–159; 1891: 354; Lampert, 1885: 210; Théel, 1886: 54; Mitsukuri, 1912: 261–262, pl. 8 fig. 76.

Caudina caudata Ludwig, 1883: 159 (synonymy with *Caudina chilensis* (J. Müller) by H.L. Clark, 1907).

Caudina coriacea Théel, 1886: 47, pl. 3, fig. 4a–c (non *Caudina coriacea* Hutton, 1872).

Caudina rugosa R. Perrier, 1904: 16; 1905: pl. 4 figs 10–12 (synonymy with *Caudina chilensis* (J. Müller) by H.L. Clark, 1907).

Caudina pigmentosa Perrier, 1904: 16–17; 1905: pl. 4 figs 1–9 (synonymy by H.L. Clark, 1935).

Caudina contractacauda H.L. Clark, 1907: 38–39, 173, 177, 178, pl. 9, figs 9–13 (synonymy by H. L. Clark, 1935).

Caudina chilensis H.L. Clark, 1907: 173, 175–176; Benham, 1909: 28; Joshua, 1914: 6–7; Kawamoto, 1927: 239–264; Ogawa, 1927: 39–49; Yamanouchi, 1927: 85–91; 1929: 75–116; Hozawa, 1928: 361–378, pl. 14, figs. 1–5, pl. 15, figs. 6–9, pl. 16, figs. 10–16, pl. 17, figs. 17–22; Sawano, 1928: 203–218; Ohshima, 1929: 39–45; Inaba, 1930: 215–248, pls. 9–14, textfigs. 1–13, tables 1–4; Tao, 1930: 7–11; Yazaki, 1930: 403–414; Kobayashi, 1932: 211–227; Савельева, 1933: 43; Kitao, 1933: 43–63; Chang, 1934: 29, textfig. 15, pl. 3, fig. 3; Yang, 1937: 22, textfig. 13, pl. 4, fig. 3; Поганкин, 1952: 183–185; Иванова-Казас, 1978: 78, 79, 81, 86, 89, рис. 67; Касьянов и др., 1983: 177–179, 189, 191, рис. 173, 175, 187.

Pseudocaudina chilensis Heding, 1931a: 283.

Pseudocaudina ransonetii Heding, 1931a: 283.

Paracaudina ransonetii Heding, 1931a: 283; 1932: 455; Дьяконов, 1938: 483; 1949: 77; Дьяконов и др., 1958: 377; Смирнов, 1979: 97; 1982: 113, 116; 2013: 199; Калинин и др., 1986: 378–379; Климова и др., 1987: 26–27; Кусакин и др., 1997: 126; Левин, 1999: 141, 183, 207–208, 282–283, рис. 4.2, табл. 1.1, 6.1, 6.5; Явнов, 2010: 61.

Paracaudina chilensis Heding, 1933: 127–142, pls 5–8; H.L. Clark, 1935: 267–284; Deichmann, 1938b: 383–384, textfig. 15; 1947: 344; Pawson, 1969: 139–140; 1977b: 119 (part); Смирнов, 1979: 97; Филимонова, 1979: 12; Féral, Massin, 1982: fig. 1D; Lambert, 1984: 18; 1997: 122–124, fig. 64–65,

photo 32; 2007: 6; Cannon, Silver, 1986: 40; Lawrence, 1987: 128, 139, 169, fig. 3.31; Maluf, 1988: 105, table 8; McEuen, 1988: 581; Левин, Дао, 1989: 59; Suzuki, 1989: 292–296; Pawson, Liao, 1992: 385–386, fig. 8; Baker, Terwilliger, 1993: 115–122, figs. 1–7; Sánchez, Solís-Marín, 1993: 223; Liao, A.M. Clark, 1995: 518–519, fig. 316; Rowe, Gates, 1995: 264; Lane et al., 2000: 491; O'Loughlin et al., 2011: 52–53, figs. 1c, 7, 8, 12b; Davey, O'Loughlin, 2013: 362–364, figs. 1c, 4; Степанов, Панина, 2015в: 62–63.

Paracaudina chilensis var. *ransonnetti* H.L. Clark, 1935: 281; 1938: 540–541; 1946: 444; Chang, Liao, 1964: 45; A.M. Clark, Rowe, 1971: 194–195, fig. 96a (synonymy by Pawson and Liao, 1992).

Описание. Голотурии цилиндрической формы плавно заканчивающиеся длинным хвостом (рис. 5.182). Длина до 150 мм. Стенка тела тонкая и плотная. Цвет от белого до светло-желтого или коричневого. Щупалец 15.



Рис. 5.182. *Paracaudina chilensis* (фиксация в спирте, фото автора)

Спикулы стенки тела крестовидные чашечки (рис. 5.183, А-Б, Г). Спикулы анальных папилл – разветвленные палочки или перфорированные пластинки (рис. 5.183, В). Мадрепорит с рельефной поверхностью, состоящий из нескольких слоев переплетенных спикул (рис. 5.183, Д).

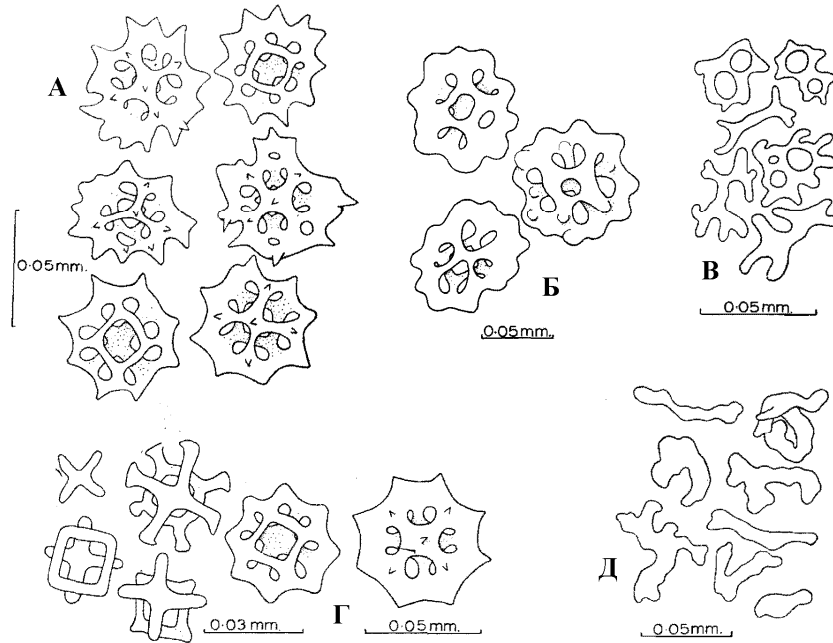


Рис. 5.183. *Paracaudina chilensis*. А – чашечки стенки тела молодых особей, Б – чашечки стенки тела взрослых особей, В – спикулы анальных папилл, Г – стадии развития чашечек, Д – спикулы madreporита (по: Rawson, 1963)

Географическое распространение. В российских водах вид встречен в Японском и Охотском морях.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, найден на глубинах 1–990 м.

Распределение по грунтам. Относительно стеноэдафичный вид (оС-ПИ), грунт – песок, ил, ракуша.

Euryrgus pacificus Östergren, 1905

Euryrgus pacificus Östergren, 1905: 196–197, fig. 1B; H.L. Clark, 1907: 180, pl. 12, figs. 28–29; Heding, 1931a: 282; Савельева, 1933: 43–44; Дьяконов, 1938: 483–484; 1949: 77; Поганкин, 1952: 183, рис. 1.8, 2.8; Дьяконов и др., 1958: 377; Смирнов, 2013: 199; Степанов, Панина, 2015в: 63.

Описание. Маленькая голотурия до 11,5 мм с бочонкообразным коротким телом и маленьким тонким хвостиком. Цвет светло-серый, иногда с легким розоватым оттенком. В стенке тела множество известковых телец в

форме столиков с большим числом мелких отверстий и центральным высоким столбиком (рис. 5.184)

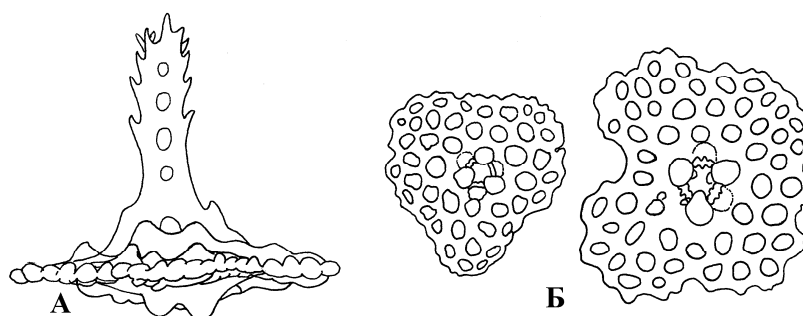


Рис. 5.184. Столики стенки тела *Euryrgus pacificus*. А – вид сбоку, Б – вид сверху (по: Östergren, 1905)

Географическое распространение. Вид известен с побережья Кореи и из Японского моря.

Батиметрическое распределение. Относительно эврибатный, сублиторально-батиальный вид, встречен на глубинах от 31 до 1475 м.

Распределение по грунтам. Эвриэдафичный вид, предпочитает песок.

Температура и соленость. Температура от $-1,73\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимум от $-1,59\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+11,65\text{ }^{\circ}\text{C}$; соленость 32,62–34,1 ‰, оптимум от 33,44 ‰ до 34,11 ‰ (Поганкин, 1952).

ГЛАВА 6. ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Анализ литературы и собственных данных показал, что в дальневосточных морях России обитает 113 видов голотурий, относящихся к семи отрядам, 21 семейству и 54 родам (рис. 6.1; Приложение, таблица 2).

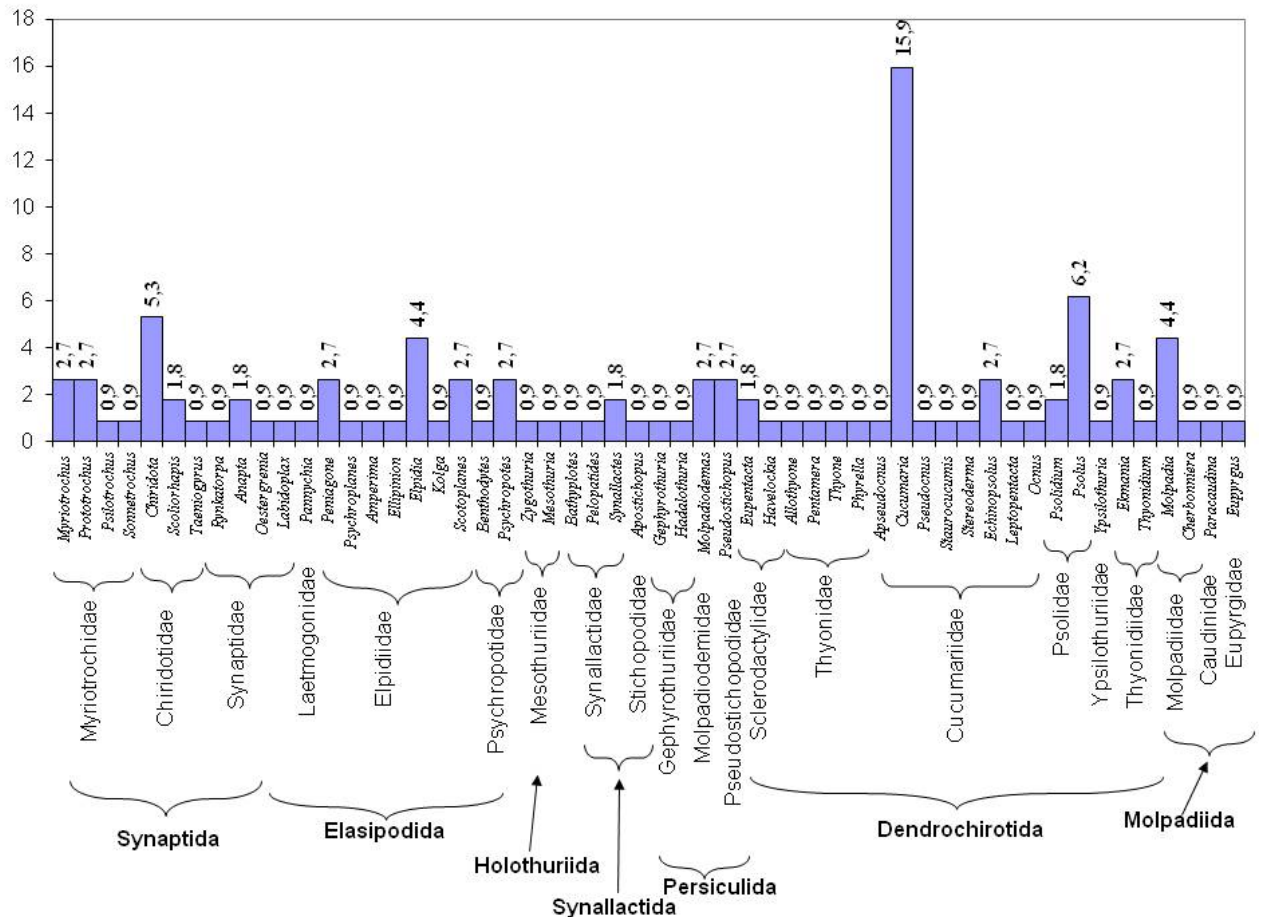


Рис. 6.1. Частотное распределение количества видов в родах дальневосточных голотурий. По оси абсцисс – рода голотурий, по оси ординат – процентное содержание видов к общему числу видов дальневосточных голотурий

В дальневосточных морях России наиболее широко представлен отряд древовиднощупальцевых голотурий (Dendrochirotida), включающий 48 видов, что составляет 42,5 % от общего количества видов (рис. 6.2). Наибольшее количество видов этого отряда входит в семейства Cucumariidae – 27 видов (23,9 %) и Psolidae – 9 видов (8,0 %), в состав семейств Thyonidae и Thyonidiidae

входит по 4 вида (по 3,5 %), семейство Sclerodactylidae включает 3 вида (2,7 %), а семейство Ypsilothuriidae включает 1 вид – *Ypsilothuria bitentaculata* (0,9 %).

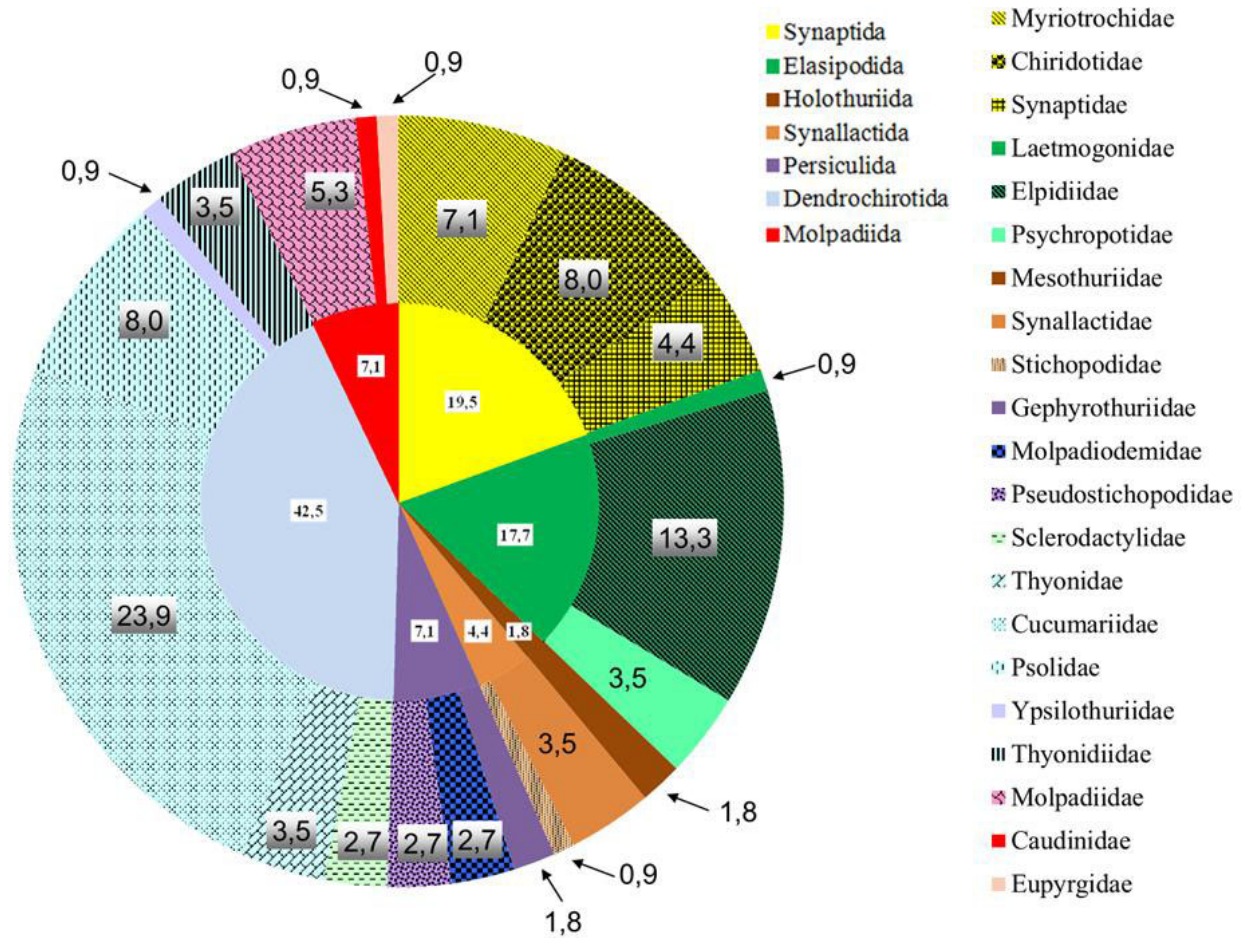


Рис. 6.2. Процентные соотношения количества видов дальневосточных голотурий в разных отрядах и семействах (Степанов, Панина, 2022a)

Значительную часть фауны дальневосточных голотурий составляют виды, входящие в отряды безногих (Synaptida) – 22 вида (19,5 %) и боконогих (Elasipodida) голотурий – 20 видов (17,7 %). В отряде Synaptida семейство Chiridotidae включает 9 видов (8,0 %), Myriotrochidae – 8 видов (7,1 %), Synaptidae – 5 видов (4,4 %). В отряде Elasipodida семейство Elpidiidae включает 15 видов (13,3 %), Laetmogonidae – 1 вид (0,9%), Psychropotidae – 4 вида (3,5 %).

Отряд Molpadida содержит 8 видов (7,1 %), 6 из них входят в семейство Molpadiidae (5,3 %), и по одному в семейства Caudinidae и Eupyrgidae (по 0,9 %).

Отряд Persiculida тоже содержит 8 видов (7,1 %), 2 из них входят в семейство Gephyrothuriidae (1,8 %), и по три в семейства Molpadiodemidae и Pseudostichopodidae (по 2,7 %).

Отряд Synallactida содержит 5 видов (4,4 %), 4 из них входят в семейство Synallactidae (3,5%) и один (*Apostichopus japonicus*) – в семейство Stichopodidae (0,9 %).

Отряд Holothuriida содержит одно семейство Mesothuriidae, включающего 2 вида (1,8 %), относящихся к родам *Zygothuria* и *Mesothuria*.

В отряде Synaptida наибольшим количеством видов представлен род *Chiridota* – 6 видов (рис. 6.1). В отряде Elasipodida наибольшее количество видов содержит род *Elpidia* (5 видов). В отряде Dendrochirotida наибольшее количество видов входит в рода *Cucumaria* (18 видов) и *Psolus* (7 видов). В отряде Molpadida род *Molpadia* содержит 5 видов, а остальные рода по одному.

Основу фауны голотурий исследуемой акватории составляют отряды Dendrochirotida (48 видов), Synaptida (22 вида) и Elasipodida (20 видов). Наиболее крупные семейства – Cucumariidae (27 видов) и Elpidiidae (15 видов) (табл. 6.1).

В составе фауны голотурий преобладающее количество монотипических родов – 65 % от общего числа родов, роды с двумя и более видами составляют всего 35 % (рис. 6.3), но содержат при этом 69 % от всех видов.

Наиболее многочисленный род *Cucumaria* – 18 видов (рис. 6.1). Роды с одним видом: *Allothyone*, *Amperima*, *Apostichopus*, *Apseudocnus*, *Bathyploetes*, *Benthodytes*, *Cherbonniera*, *Ellipinion*, *Eupyrgus*, *Gephyrothuria*, *Hadalothuria*, *Havelockia*, *Kolga*, *Labidoplax*, *Leptopentacta*, *Mesothuria*, *Ocnus*, *Oestergrenia*, *Pannychia*, *Paracaudina*, *Pelopatides*, *Pentamera*, *Phyrella*, *Pseudocnus*, *Psilotrochus*, *Psychroplanes*, *Rynkatorpa*, *Sonnetrochus*, *Staurocucumis*, *Stereoderma*, *Taeniogyrus*, *Thyone*, *Thyonidium*, *Ypsilothuria*, *Zygothuria*; с двумя – *Anapta*, *Eupentacta*, *Psolidium*, *Scoliorhapis*, *Synallactes*; с тремя – *Echinopsolus*, *Ekmania*, *Molpadiodemas*, *Myriotrochus*, *Peniagone*, *Prototrochus*,

Pseudostichopus, *Psychropotes*, *Scotoplanes*; с пятью – *Elpidia*, *Molpadia*; с шестью – *Chiridota*; с семью – *Psolus*.

Таблица 6.1. Таксономический спектр фауны голотурий дальневосточных морей России

Таксон		Число родов	Число видов
Отряд	Семейство		
Synaptida	Myriotrochidae	4	8
	Chiridotidae	3	9
	Synaptidae	4	5
Elasipodida	Laetmogonidae	1	1
	Elpidiidae	7	15
	Psychropotidae	2	4
Holothuriida	Mesothuriidae	2	2
Synallactida	Synallactidae	3	4
	Stichopodidae	1	1
Persiculida	Gephyrothuriidae	2	2
	Molpadiodemidae	1	3
	Pseudostichopodidae	1	3
Dendrochirotida	Sclerodactylidae	2	3
	Thyonidae	4	4
	Cucumariidae	8	27
	Psolidae	2	9
	Ypsilothuriidae	1	1
	Thyonidiidae	2	4
Molpadiida	Molpadiidae	2	6
	Caudinidae	1	1
	Eupyrgidae	1	1

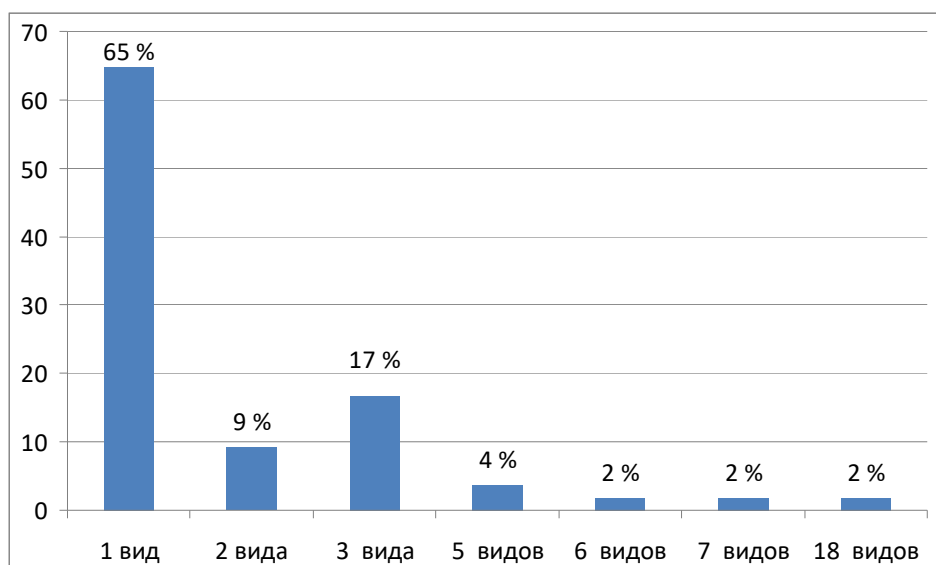


Рис. 6.3. Соотношение родов с определенным набором видов в них в фауне голотурий дальневосточных морей России

ГЛАВА 7. ЭКОЛОГИЯ

Из экологических характеристик в литературе есть преимущественно сведения о распределении по грунтам, которые обобщены в данной главе. Распределение по грунтам известно для 69 видов голотурий дальневосточных морей России (табл. 7.1; рис. 7.1; Приложение, таблица 4) (Степанов, 2020).

Таблица 7.1 Группы видов голотурий дальневосточных морей России, отличающиеся по приуроченности к грунтам

Название групп	Кол-во видов		Виды
	экз.	%	
Стеноэдафичные виды, обитающие на скалистых грунтах (С-Ск)	1	1,4	<i>Leptopentacta sachalinica</i>
Стеноэдафичные виды, обитающие на каменистых грунтах (С-К)	4	5,8	<i>Taeniogyrus inexpectatus</i> , <i>Cucumaria diligens</i> , <i>Echinopsolus sanamyorum</i> , <i>Echinopsolus</i> sp.
Стеноэдафичные виды, обитающие на песчаных грунтах (С-П)	2	2,9	<i>Cucumaria insperata</i> , <i>Cucumaria koreaensis</i>
Стеноэдафичные виды, обитающие на илистых грунтах (С-И)	7	10,1	<i>Chiridota ochotensis</i> , <i>Molpadia musculus</i> , <i>Peniagone dubia</i> , <i>Rynkatorpa duodadyla</i> , <i>Scotoplanes kurilensis</i> , <i>Staurocucumis abyssorum</i> , <i>Stereoderma imbricata</i> , <i>Paelopatides solea</i>
Относительно стеноэдафичные виды, обитающие на скалистых и каменистых грунтах грунтами (оС-Ск-К)	1	1,4	<i>Cucumaria fallax</i>
Относительно стеноэдафичные виды, обитающие на жестких грунтах, состоящих из песка, гравия, гальки, камней (оС-Ж)	11	15,9	<i>Cucumaria pusilla</i> , <i>Cucumaria vegae</i> , <i>Phyrella fragilis</i> , <i>Pseudostichopus mollis</i> , <i>Psolus chitonoides</i> , <i>Psolus eximius</i> , <i>Psolus fabricii</i> , <i>Psolus japonicus</i> , <i>Psolus peronii</i> , <i>Prototrochus minutus</i> , <i>Thyonidium kurilensis</i>

Относительно стеноэдафичные виды, обитающие на мягких илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах (оС-ПИ)	12	17,4	<i>Anapta amurensis</i> , <i>Anapta ludwigi</i> , <i>Apseudocnus albus</i> , <i>Cucumaria savelijevae</i> , <i>Myriotrochus mitsukurii</i> , <i>Oestergrenia variabilis</i> , <i>Pannychia moseleyi</i> , <i>Paracaudina chilensis</i> , <i>Psolidium djakonovi</i> , <i>Thyone bicornis</i> , <i>Ypsilothuria bitentaculata</i> , <i>Zygothuria thomsoni</i>
Эвриэдафичные виды, обитающие всех типах грунтов (Э)	31	44,9	<i>Allothyone longicauda</i> , <i>Apostichopus japonicus</i> , <i>Chiridota albatrossii</i> , <i>Chiridota discolor</i> , <i>Chiridota orientalis</i> , <i>Chiridota pellucida</i> , <i>Cucumaria anivaensis</i> , <i>Cucumaria djakonovi</i> , <i>Cucumaria japonica</i> , <i>Cucumaria obscura</i> , <i>Cucumaria okhotensis</i> , <i>Ekmania barthii</i> , <i>Ekmania diomedea</i> , <i>Eupentacta fraudatrix</i> , <i>Eupyrigus pacificus</i> , <i>Molpadia orientalis</i> , <i>Molpadia roretzi</i> , <i>Myriotrochus rinkii</i> , <i>Ocnus glacialis</i> , <i>Pentamera calcigera</i> , <i>Pseudocnus lamperti</i> , <i>Pseudostichopus papillatus</i> , <i>Pseudostichopus profundus</i> , <i>Psolidium kharlamenkoi</i> , <i>Psolus phantapus</i> , <i>Psolus squamatus</i> , <i>Scoliorhapis lindbergi</i> , <i>Scoliorhapis stepanovi</i> , <i>Synallactes chuni</i> , <i>Synallactes nozawai</i>

Как видно из рисунка 7.1 большинство дальневосточных голотурий эвриэдафичные – 44,9 %; значительная часть голотурий предпочитает мягкие грунты (30,4 %) – песчаные (2,9 %), илистые (10,1 %) и печано-илистые (17,4 %); остальные голотурии обитают на жестких грунтах – 24,7 %.

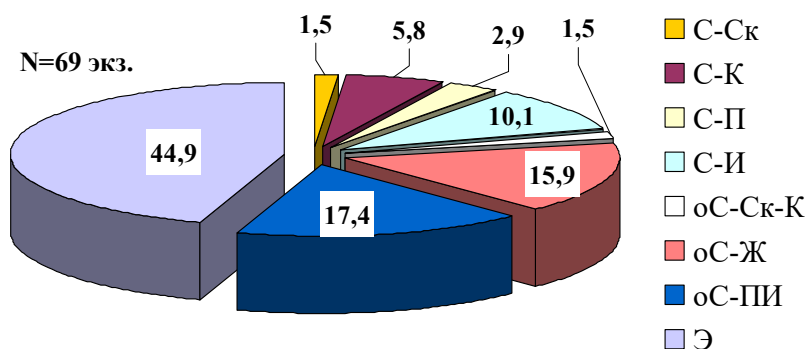


Рис. 7.1. Процентное соотношение видов голотурий с различным распределением по грунтам. Обозначения как в таблице 7.2

Распределение по грунтам известно для представителей 18 семейств дальневосточных голотурий (табл. 7.2; рис. 7.2; Приложение, таблица 4).

Таблица 7.2. Предпочтение разных фракций грунта в семействах дальневосточных голотурий

	И	П	Гр	Га	К	Ск
Myriotrochidae	28,6	42,9	-	14,3	14,3	-
Chiridotidae	33,3	23,8	14,3	9,5	14,3	4,8
Synaptidae	50	50	-	-	-	-
Laetmogonidae	50	50	-	-	-	-
Elpidiidae	100	-	-	-	-	-
Mesothuriidae	50	50	-	-	-	-
Synallactidae	37,5	25	12,5	25	-	-
Stichopodidae	20	40	-	-	20	20
Pseudostichopodidae	20	30	30	20	-	-
Sclerodactylidae	20	20	20	-	20	20
Thyonidae	22,2	27,8	22,2	22,2	5,6	-
Cucumariidae	26,2	28,6	2,4	7,1	23,8	11,9
Psolidae	21,9	25	9,4	18,8	15,6	9,4
Ypsilothuriidae	50	50	-	-	-	-
Thyonidiidae	16,7	25	25	16,7	8,3	8,3
Molpadiidae	50	33,3	16,7	-	-	-
Caudinidae	50	50	-	-	-	-
Eupyrgidae	33,3	33,3	-	-	33,3	-

Обозначения: И – ил, П – песок, Гр – гравий, Га – галька, К – камни, Ск – скала.

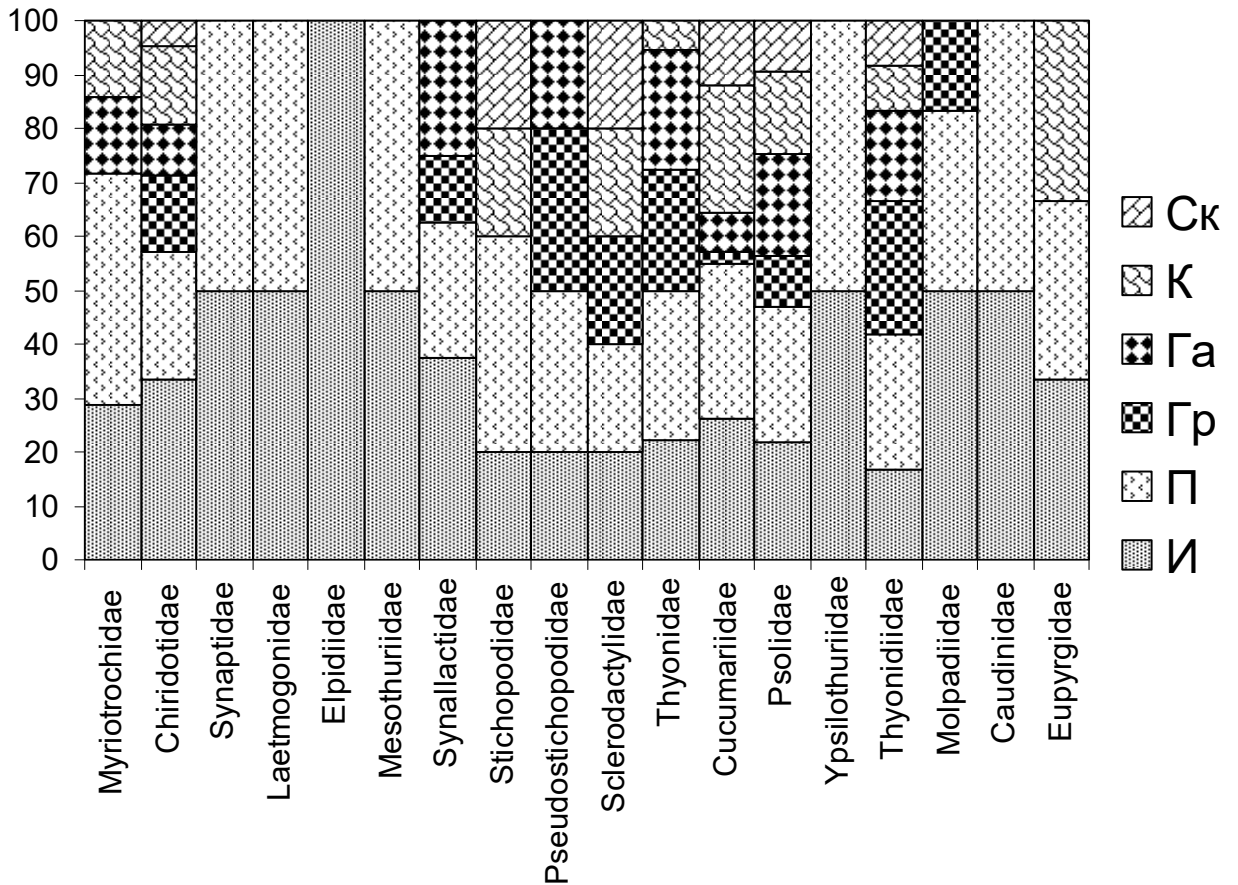


Рис. 7.2. Предпочтение разных фракций грунта в семействах дальневосточных голотурий. По оси абсцисс – семейства, по оси ординат – фракции грунта в %. Обозначения как в таблице 7.2

Как видно из рисунка 7.2 и таблицы 7.2 все голотурии в той или иной мере предпочитают ил, что, безусловно, связано с тем, что ил содержит питательные вещества и микроорганизмы необходимые голотуриям для питания. Представители семейства Elpidiidae обнаружены исключительно на илистых грунтах, что, вероятно, связано с их глубоководным образом жизни, где эти грунты преобладают; у более мелководных видов разнообразие грунтов шире. Представители отряда Dendrochirotida предпочитают жесткие грунты, что связано с их способом питания – сестонофагия; им важно крепко закрепиться на грунте и с помощью больших расправленных щупалец собирать пищу в толще воды и с поверхности грунта.

ГЛАВА 8. РАСПРОСТРАНЕНИЕ

8.1. Батиметрическое распределение

Голотурии дальневосточных морей России обитают в диапазоне глубин от 0 м (литораль) до 9582 м – *Molpadiodemas* sp. С Mironov et al., 2019с (Приложение, таблица 3, 4).

Большинство видов дальневосточных голотурии обитает от литорали (от 38 до 69 видов) до батимально-абиссального переходного горизонта – 2000 м (от 14 до 31 видов), при этом количество видов плавно снижается с глубиной от 69 до 14 (рис. 8.1).

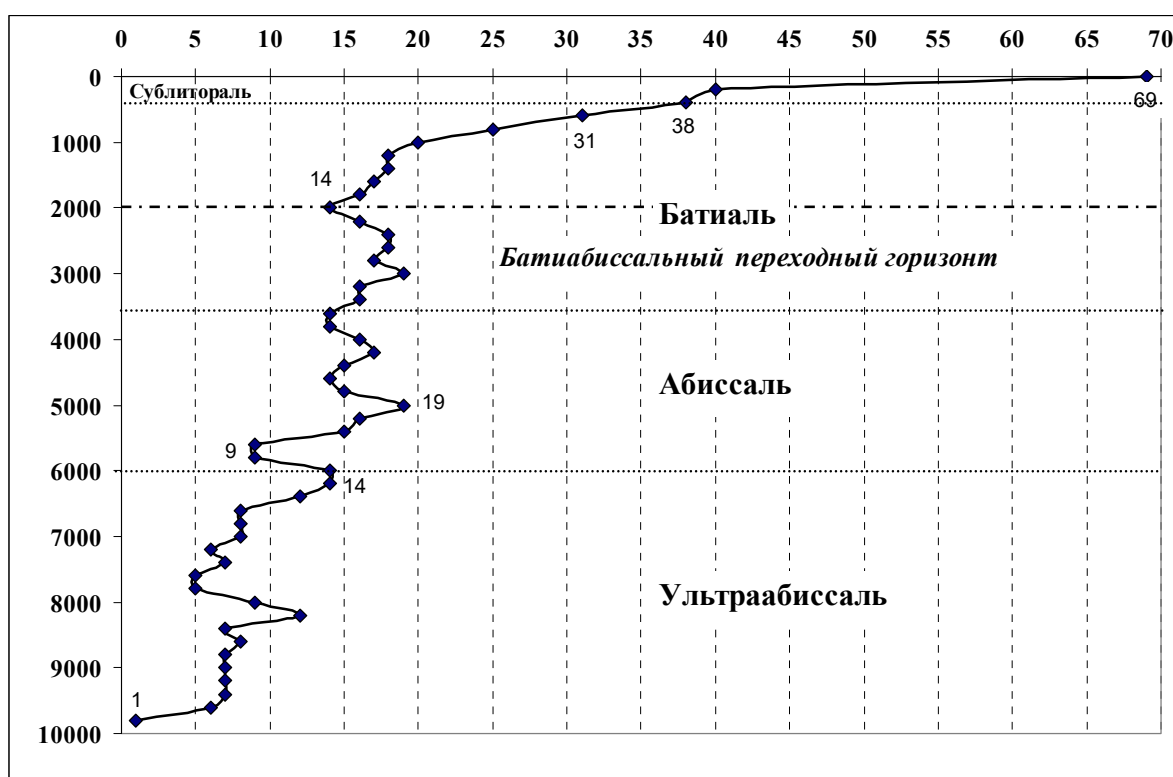


Рис. 8.1. Вертикальное изменение видового богатства голотурий дальневосточных морей России. По оси абсцисс – число видов; по оси ординат – глубины, м

Затем с увеличением глубины распределение голотурий становится более неравномерным и количество обнаруженных видов не превышает 19 (абиссаль) или 14 (хадаль). Это может быть связано с отличающимися экологическими факторами (грунты, температура и т.д.) в литорально-батимальной, абиссальной и хадальной зонах. В абиссальной и хадальной зонах преобладают илистые и

илисто-песчаные грунты, непригодные, например, для большинства древовиднощупальцевых голотурий.

Анализ видового богатства голотурий на глубинах от литорали до батинально-абиссального переходного горизонта позволил выделить в этом диапазоне 4 вертикальные зоны (рис. 8.2): 0-100 м (50-56 видов), 100-600 м (22-38 видов), 600-1000 м (18-20 видов), 1000-1650 м (12-16 видов).

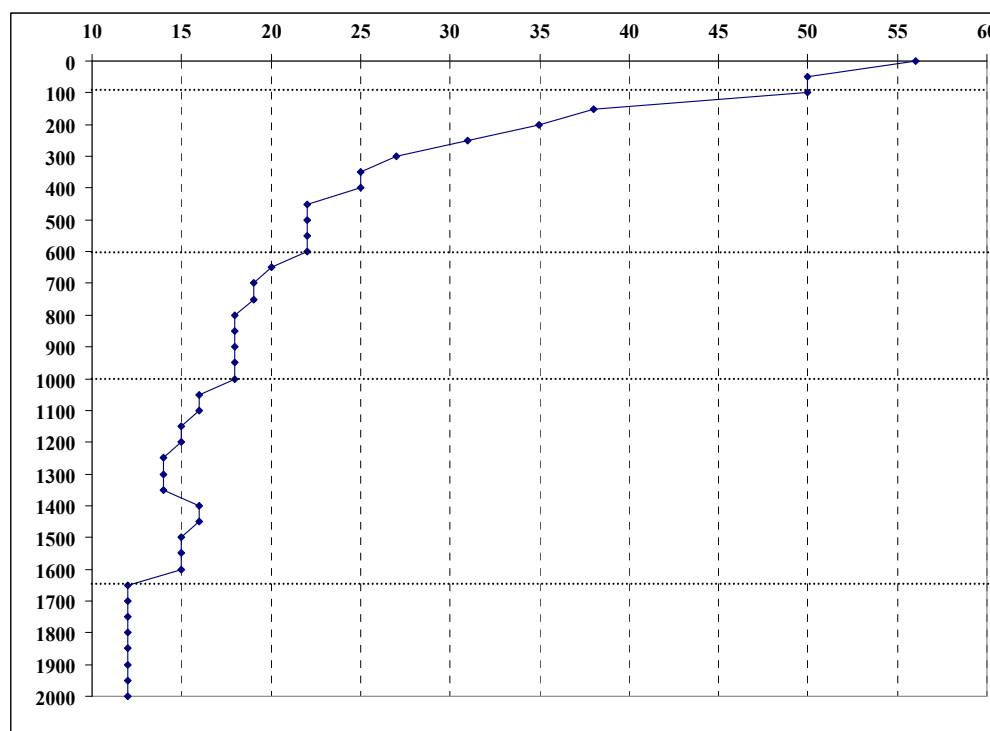


Рис. 8.2. Вертикальное изменение видового богатства голотурий дальневосточных морей России в диапазоне глубин от 0 м до 2000 м. По оси абсцисс – число видов; по оси ординат – глубины, м

В Японском и Охотском морях и на побережье Юго-Западной Камчатки голотурии обитают от сублиторали до батинали, а в Беринговом море – от сублиторали до абиссали (рис. 8.3, табл. 8.1). В Курило-Камчатском желобе обитают глубоководные голотурии – абиссальные, абиссально-хадальные и хадальные.

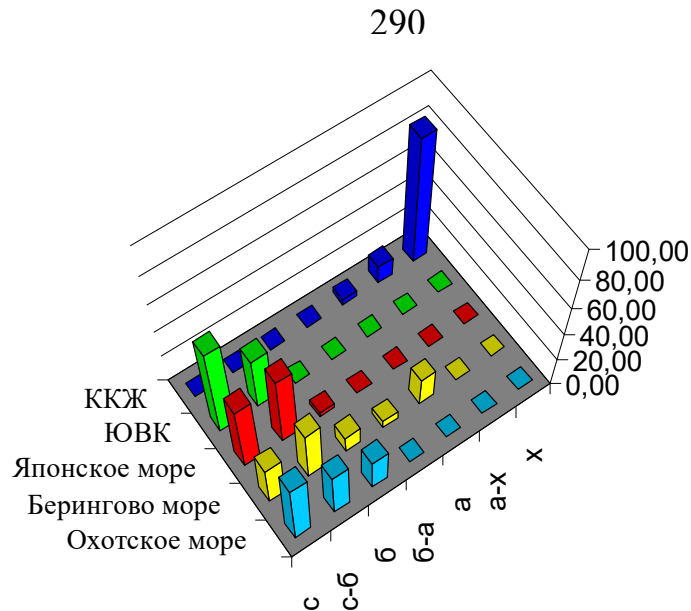


Рис. 8.3. Батиметрическое распределение дальневосточных голотурий. По оси ординат – число видов в процентах от общего числа видов. *Обозначения: ЮВК – юго-восточное побережье Камчатки, ККЖ – Курило-Камчатский желоб; С – сублиторальные, С-Б – сублиторально-батиальные, Б – батиальные, Б-А – батиально-абиссальные, А – абиссальные, А-Х – абиссально-хадальные, Х – хадальные виды*

Таблица 8.1. Батиметрическое распределение видов голотурий в дальневосточных морях России. Обозначения как на рисунке 8.3

	Охотское море	Берингово море	Японское море	ЮВК	ККЖ
с	45,7	28,6	46,9	62,5	-
с-б	32,1	35,7	50,0	37,5	-
б	22,2	11,9	3,1	-	-
б-а	-	4,8	-	-	-
а	-	19,0	-	-	4,0
а-х	-	-	-	-	12,0
х	-	-	-	-	84,0

В приложении в таблице 2 показано батиметрическое распределение видов голотурий в дальневосточных морях России и их характеристики в соответствии с принадлежностью к вертикальной зоне океана.

Большинство голотурий обитает в сублиторальной (36,3 %) и сублиторально-батиальной (24,8 %) зонах – больше 60 %. Батиальных видов всего 5,3 %, а все остальные – достигают довольно больших глубин – абиссали и хадали (рис. 8.4).

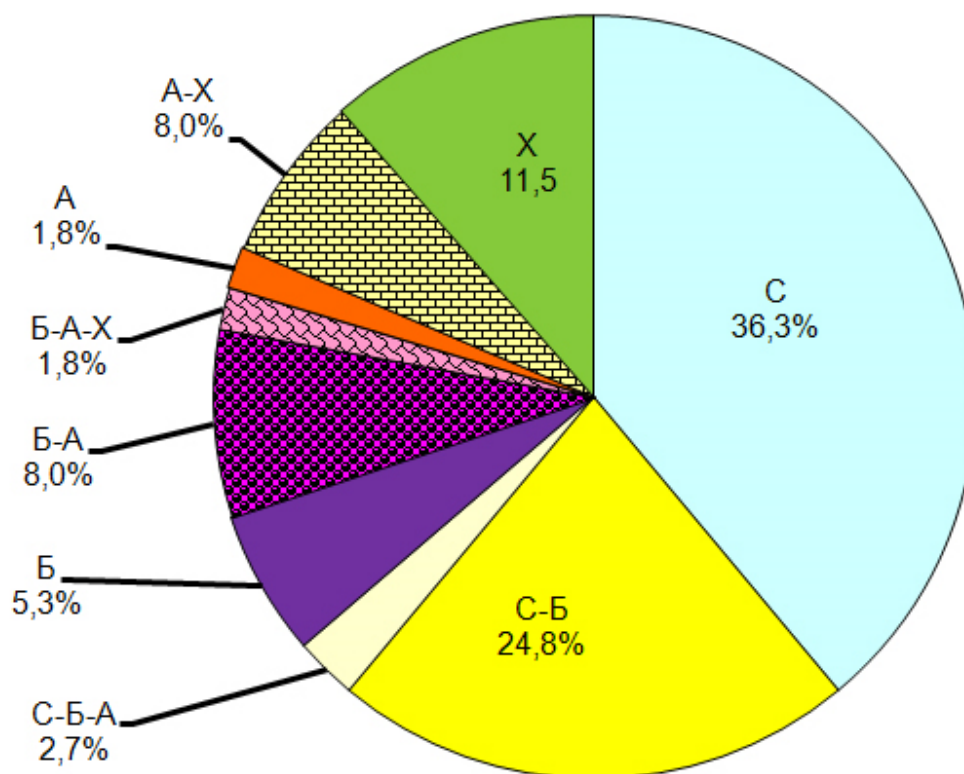


Рис. 8.4. Процентное соотношение видов голотурий, входящих в фауну дальневосточных морей России, имеющих разное батиметрическое распределение. Обозначения здесь и на рис. 7.5, 7.7 и 7.9: С – sublittoralные, С-Б – sublittoralно-батиальные, С-Б-А – sublittoralно-батиально-абиссальные, Б – bathyalные, Б-А – bathyalно-абиссальные, Б-А-Х – bathyalно-абиссально-хадальные, А – abyssalные, А-Х – abyssально-хадальные, Х – hadalные

Отряд Synaptida представлен в основном sublittoralными – 36,4 % (5 видов относятся к семейству Chiridotidae и 3 – к семейству Synaptidae) и sublittoralно-батиальными – 27,3 % (6 видов – по 3 вида в семействах Chiridotidae и Myriotrochidae) видами (рис. 8.5). Батиальные (Chiridotidae – 1 вид, Synaptidae – 2 вида) и абиссально-хадальные (Myriotrochidae – 3 вида)

виды составляют по 13,6 %. Два вида синаптид (9,1 %) из семейства *Myriotrochidae* – хадальные.

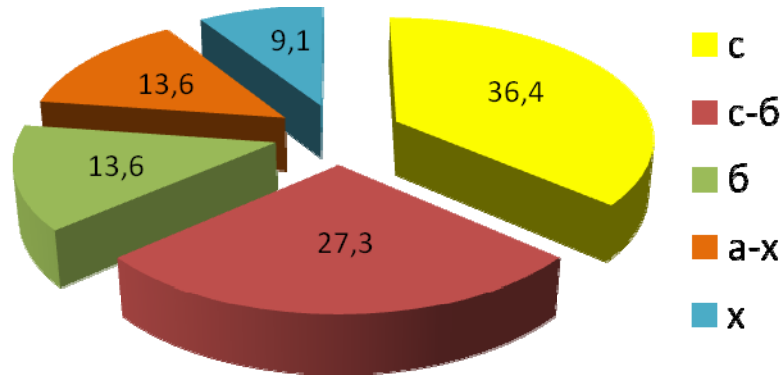


Рис. 8.5. Процентное соотношение видов голотурий отряда *Syngnathida* дальневосточных морей России с различным батиметрическим распределением

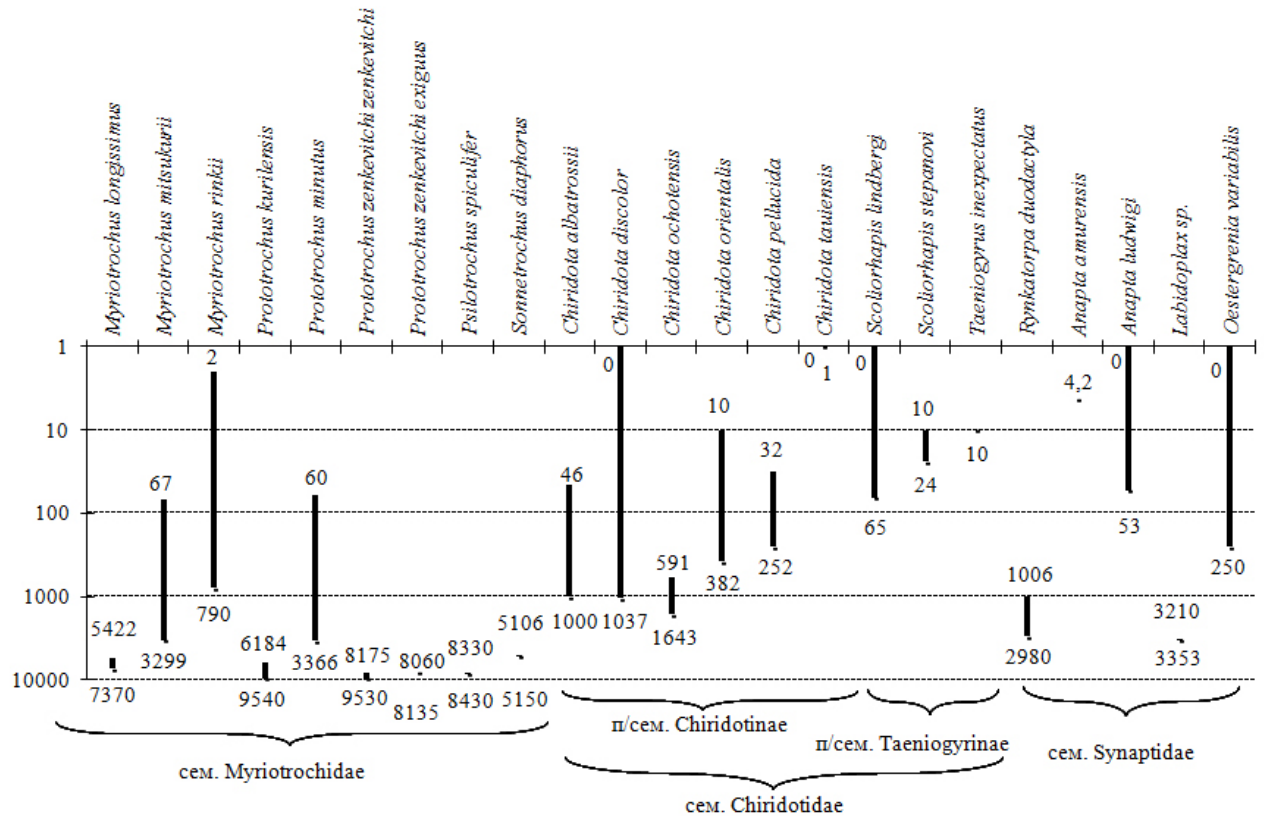


Рис. 8.6. Батиметрическое распределение голотурий отряда *Syngnathida* дальневосточных морей России. По оси абсцисс – виды, по оси ординат – глубина обитания, м (шкала логарифмическая)

В отряде *Syngnathida* самые глубоководные виды входят в семейство *Myriotrochidae*, только 3 вида семейства сублиторально-батиальные –

Myriotrochus mitsukurii, *Myriotrochus rinkii* и *Prototrochus minutus* (рис. 8.6). В семействах Chiridotidae и Synaptidae виды сублиторальные сублиторально-батиальные, самые глубоководные из них *Rynkatorpa duodactyla* и *Labidoplax* sp. (сем. Synaptidae).

В отряде Elasipodida преобладают батиально-абиссальные виды (сем. Elpidiidae – 4 вида, сем. Psychropotidae – 2 вида) – 30 % (рис. 8.7). Абиссально-хадальные (сем. Elpidiidae – 3 вида, сем. Psychropotidae – 1 вид) и хадальные (сем. Elpidiidae – 4 вида) виды составляют по 20 %. 10 % видов в отряде батиально-абиссально-хадальные (сем. Elpidiidae – 1 вид, сем. Psychropotidae – 1 вид). По одному виду (по 5 %) – сублиторально-батиальные (сем. Laetmogonidae) и абиссальные (сем. Elpidiidae).

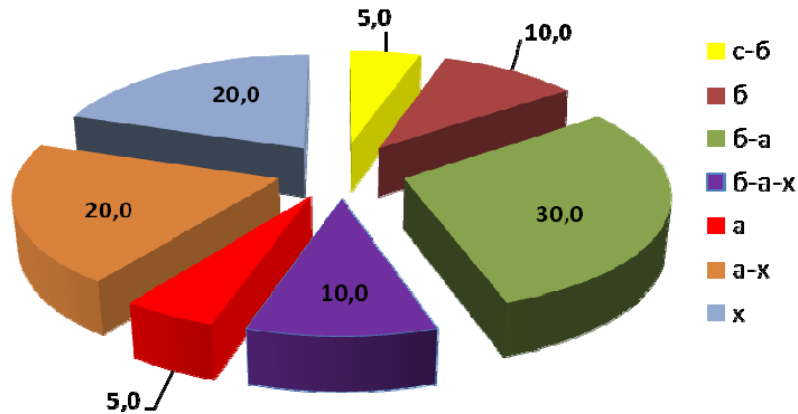


Рис. 8.7. Процентное соотношение видов голотурий отряда Elasipodida дальневосточных морей России с различным батиметрическим распределением

Виды отряда Elasipodida в основном обитают на больших глубинах (рис. 8.8). К сублиторально-батиальным видам относится *Pannychia moseleyi*, к батиальным виды *Peniagone dubia* и *Scotoplanes theeli*, остальные виды распространены до абиссали и хадали. К самым глубоководным (хадальным) видам относятся: *Elpidia birsteini*, *E. hanseni hanseni*, *E. kurilensis* и *E. longicirrata*.

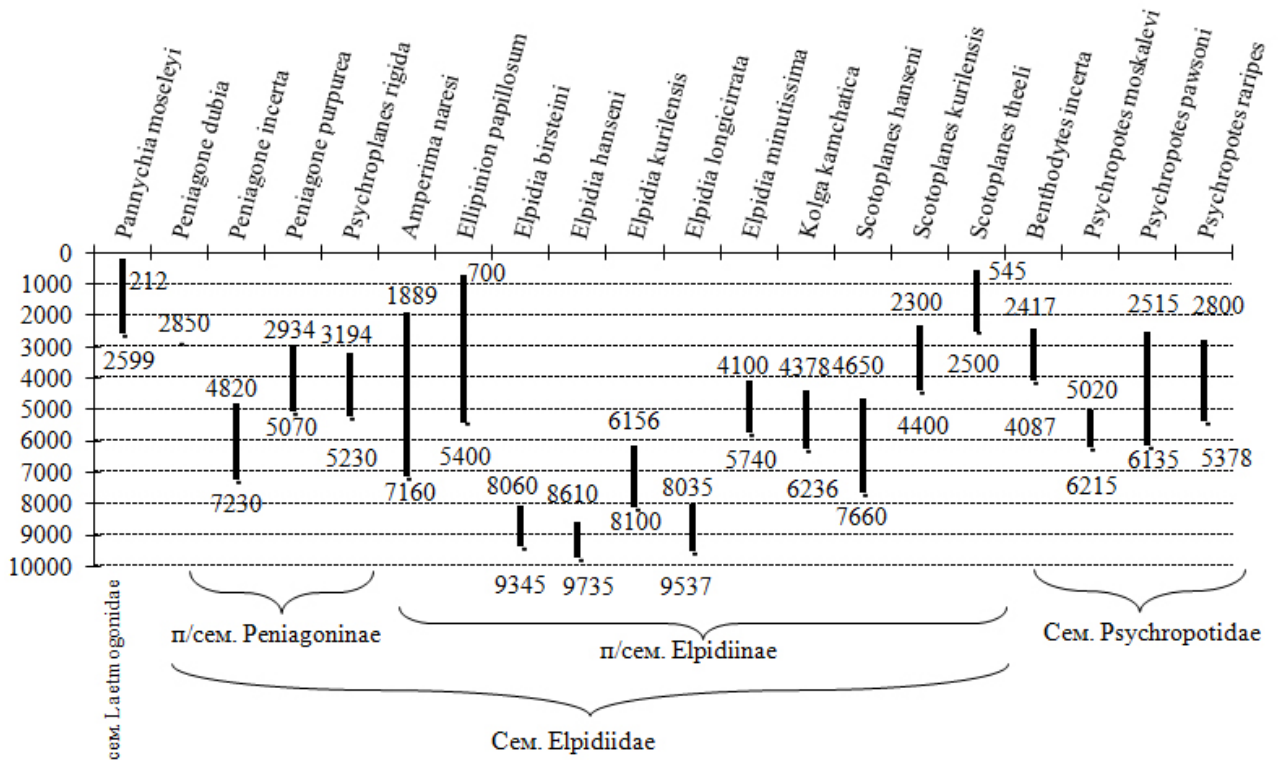


Рис. 8.8. Батиметрическое распределение голотурий отряда Elasipodida дальневосточных морей России. По оси абсцисс – виды, по оси ординат – глубина обитания, м

Отряд Dendrochirotida представлен в основном сублиторальными (Sclerodactylidae – 3, Thyonidae – 3, Cucumariidae – 25, Psolidae – 4, Thyonidiidae – 3) и сублиторально-батиальными (Thyonidae – 1, Cucumariidae – 1, Psolidae – 4, Thyonidiidae – 1) видами – 93,8 % (рис. 8.9).

В отряде Dendrochirotida все представители семейства Sclerodactylidae – сублиторальные виды; в семействе Thyonidae один вид сублиторальный (*Allothyone longicauda*), а остальные сублиторально-батиальные; в семействе Psolidae преимущественно сублиторально-батиальные виды и только один (*Psolidium djakonovi*) батиальный; семейство Ypsilothuriidae представлено одним сублиторально-батиально-абиссальным видом – *Ypsilothuria bitentaculata*; в семействе Thyonidiidae один вид (*Ekmania barthii*) сублиторально-батиальный, остальные сублиторальные (рис. 7.10).

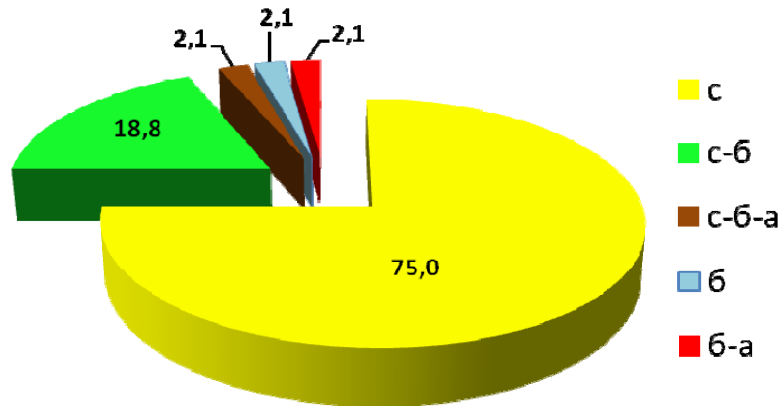


Рис. 8.9. Процентное соотношение видов голотурий отряда Dendrochirotida дальневосточных морей России с различным батиметрическим распределением

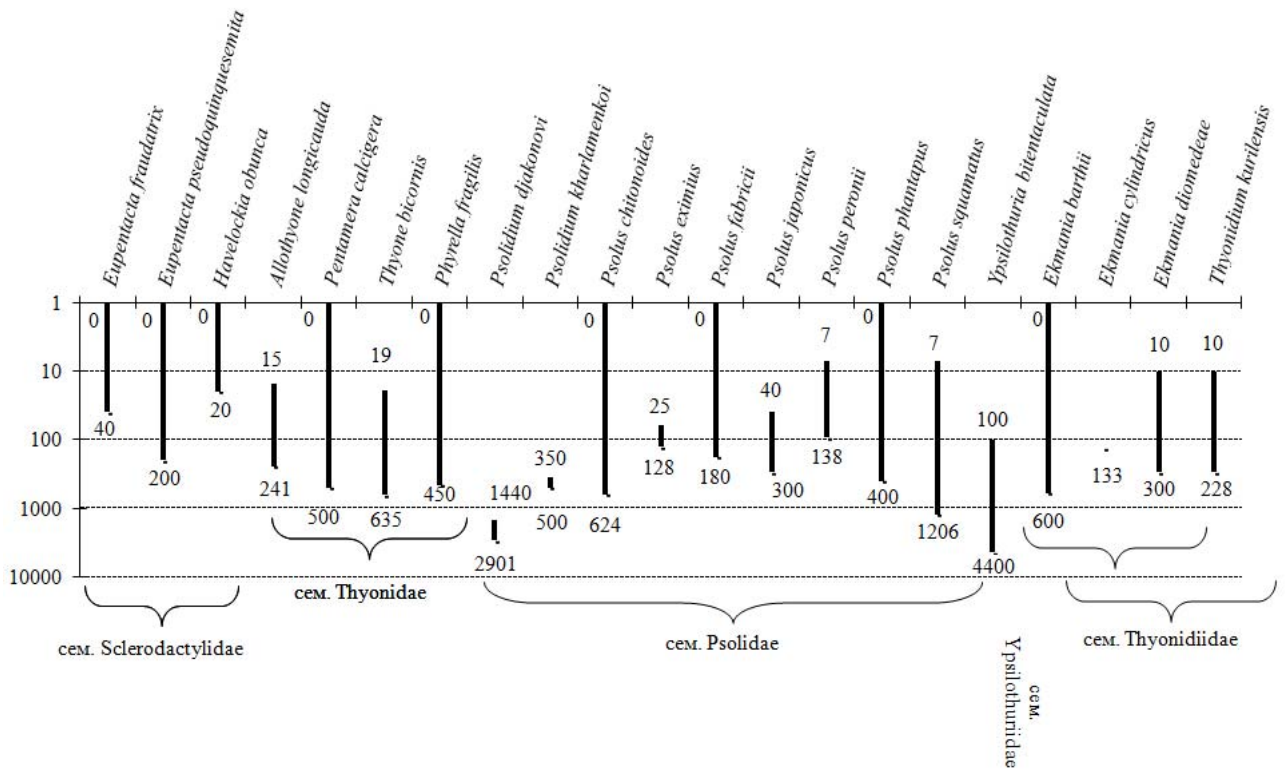


Рис. 8.10. Батиметрическое распределение голотурий семейств Sclerodactylidae, Thyonidae, Psolidae, Ypsilothuriidae и Thyonidiidae (отряд Dendrochirotida) дальневосточных морей России. По оси абсцисс – виды, по оси ординат – глубина обитания, м (шкала логарифмическая)

Почти все виды семейства Cusumariidae (отряд Dendrochirotida) сублиторальные (рис. 8.11), за исключением сублиторально-батиально-

абиссального – *Staurocucumis abyssorum* (п/сем. Cucumariinae) и сублиторально-батиальных – *Pseudocnus lamperti* (п/сем. Cucumariinae) и *Ocnus glacialis* (п/сем. Colochirinae).

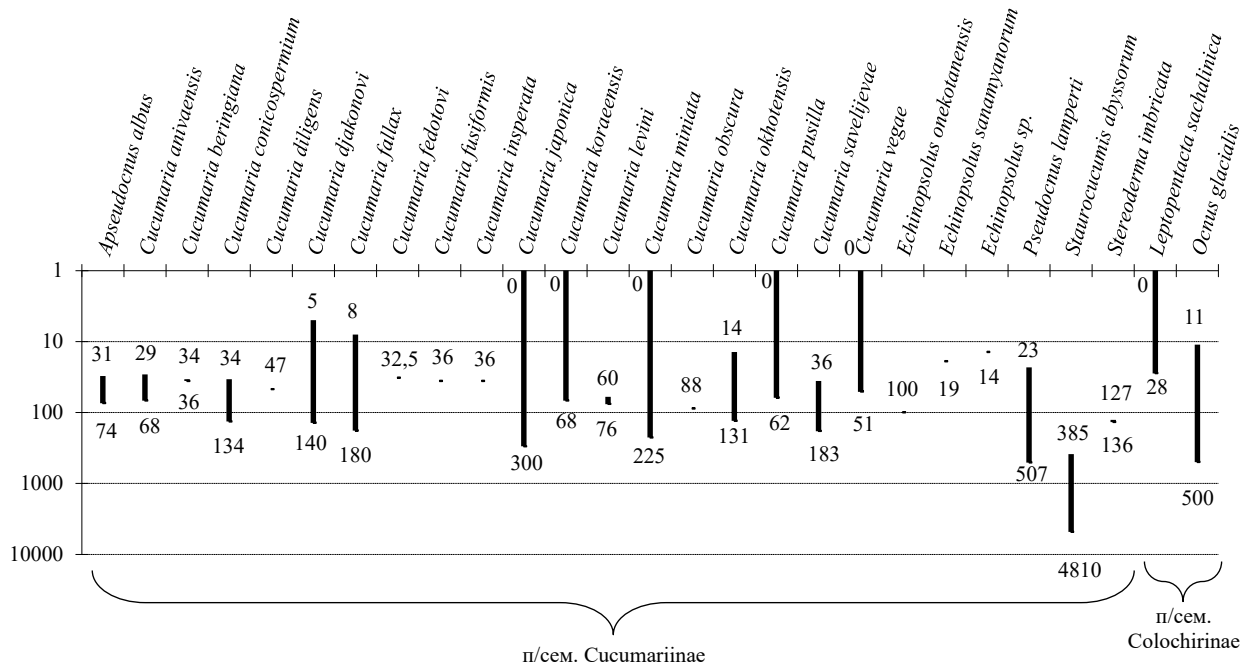


Рис. 8.11. Батиметрическое распределение голотурий семейства Cucumariidae (отряд Dendrochirotida) дальневосточных морей России. По оси абсцисс – виды, по оси ординат – глубина обитания, м (шкала логарифмическая)

Отряд Holothuriida дальневосточных морей России включает два вида семейства Mesothuriidae: батиально-абиссальный – *Zygothuria thomsoni* и хадальный – *Mesothuria* sp. A. Mironov et al., 2019c.

Отряд Synallactida дальневосточных морей России включает: один сублиторальный вид *Apostichopus japonicus* (сем. Stichopodidae), глубина обитания 0–150 м; один батиальный – *Paelopatides solea* (сем. Synallactidae), глубина обитания 2220–2416 м; и три сублиторально-батиальных (сем. Synallactidae): *Bathyploetes moseleyi* (50–1730 м), *Synallactes chuni* (75–653 м) и *Synallactes nozawai* (56–1600 м).

Отряд Persiculida дальневосточных морей России включает: один сублиторально-батиальный – *Pseudostichopus mollis* (сем. Pseudostichopodidae) –

глубина обитания 91–1600 м; один сублиторально-батиально-абиссальный – *Pseudostichopus papillatus* (сем. Pseudostichopodidae) – глубина обитания 182–4200 м; один абиссальный – *Pseudostichopus profundus* (сем. Pseudostichopodidae) – глубина обитания 4100–4200 м; один абиссально-хадальный – *Gephyrothuria* sp. Mironov et al., 2019c (сем. Gephyrothuriidae), глубина обитания 5102–6221 м; и четыре хадальных: *Hadalothuria* sp. Mironov et al., 2019c (сем. Gephyrothuriidae) – 6183–8199 м и три вида семейства Molpadiodemidae – *Molpadiodemus* sp. A Mironov et al., 2019c (8191–8199 м), *Molpadiodemus* sp. B Mironov et al., 2019c (6183–6221 м) и *Molpadiodemus* sp. C Mironov et al., 2019c (8404–9582 м).

Отряд Molpadida дальневосточных морей России включает: 4 сублиторально-батиальных, один сублиторально-батиально-абиссальный, один батиально-абиссальный и два хадальных вида (рис. 8.12).

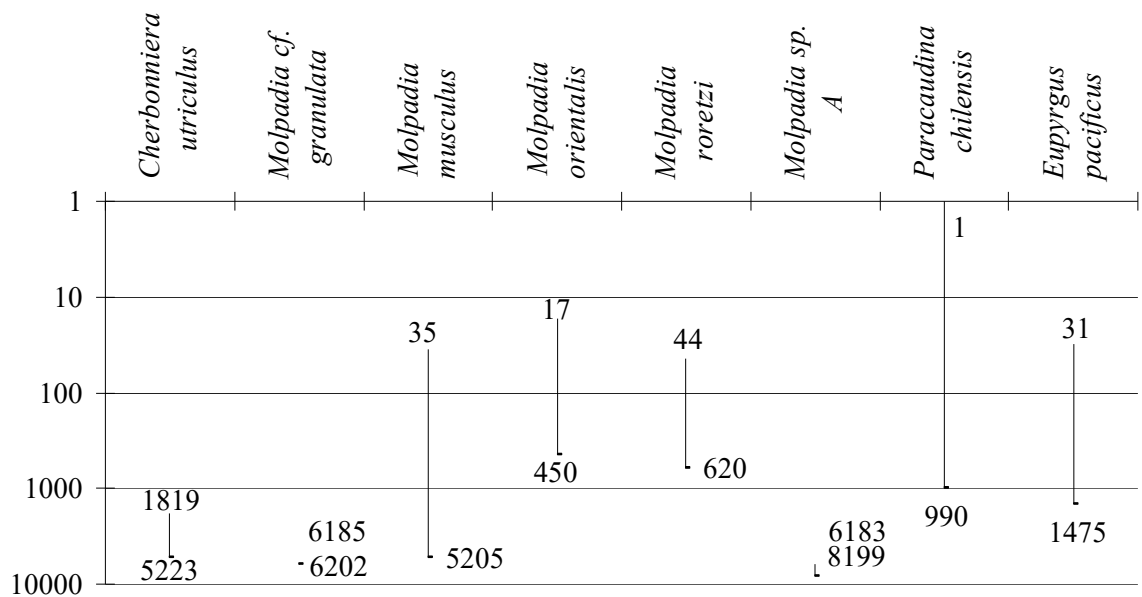


Рис. 8.12. Батиметрическое распределение голотурий отряда Molpadida дальневосточных морей России. По оси абсцисс – виды, по оси ординат – глубина обитания, м (шкала логарифмическая)

Таким образом, как следует из анализа вертикального распределения голотурий в дальневосточных морях отряды Dendrochirotida, Molpadida, Synallactida и Synaptida представлены в основном сублиторальными и

сублиторально-батиальными видами, а в отрядах *Elasipodida*, *Holothuriida* и *Persiculida* преобладают глубоководные виды.

8.2. Географическое распространение

В Беринговом море обитает 37 видов голотурий, 32,7 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России. Из них к отрядам *Synaptida* (3 вида относятся к семейству *Chiridotidae* и по одному – к семействам *Myriotrochidae* и *Synaptidae*) и *Elasipodida* (все виды относятся к семейству *Elpidiidae*) относятся по 5 видов (по 13,5 %), к отряду *Synallactida* (сем. *Synallactidae*) – 3 вида (8,1 %), к отряду *Dendrochirotida* (сем. *Sclerodactylidae* – 1 вид, сем. *Thyonidae* – 1 вид, сем. *Cucumariidae* – 10 видов, сем. *Psolidae* – 6 видов, сем. *Ypsilothuriidae* – 1 вид, сем. *Thyonidiidae* – 2 вида) – 21 вид (56,8 %), к отряду *Molpadida* (сем. *Molpadiidae*) – 2 вида (5,4 %), к отряду *Persiculida* (сем. *Pseudostichopodidae*) – 1 вид (2,7 %) (рис. 8.13; табл. 8.2; приложение, таблица 2). Пять видов (*Chirodota discolor*, *Synallactes nozawai*, *Pentamera calcigera*, *Psolus fabricii* и *Psolus peronii*) обнаружено на всей территории Берингова моря, 7 видов (*Pseudostichopus mollis*, *Eupentacta fraudatrix*, *Cucumaria fallax*, *C. miniata*, *C. pusilla*, *C. vegae* и *Pseudocnus lamperti*) встречены только в районе Командорских о-вов (приложение, таблица 2).

На юго-восточном побережье Камчатки обнаружено 20 видов голотурий – 17,7 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России. Из них к отряду *Synaptida* (сем. *Myriotrochidae* – 1 вид, сем. *Chiridotidae* – 3 вида) относятся 4 вида (20 %), к отряду *Synallactida* (сем. *Synallactidae*) – 1 вид (5 %), к отряду *Persiculida* (сем. *Pseudostichopodidae*) – 2 вида (10 %), к отряду *Dendrochirotida* (сем. *Sclerodactylidae* – 1 вид, сем. *Thyonidae* – 1 вид, сем. *Cucumariidae* – 7 видов, сем. *Psolidae* – 3 вида, сем. *Ypsilothuriidae* – 1 вид) – 13 видов (65 %) (рис. 8.13; табл. 8.2; приложение, таблица 2).

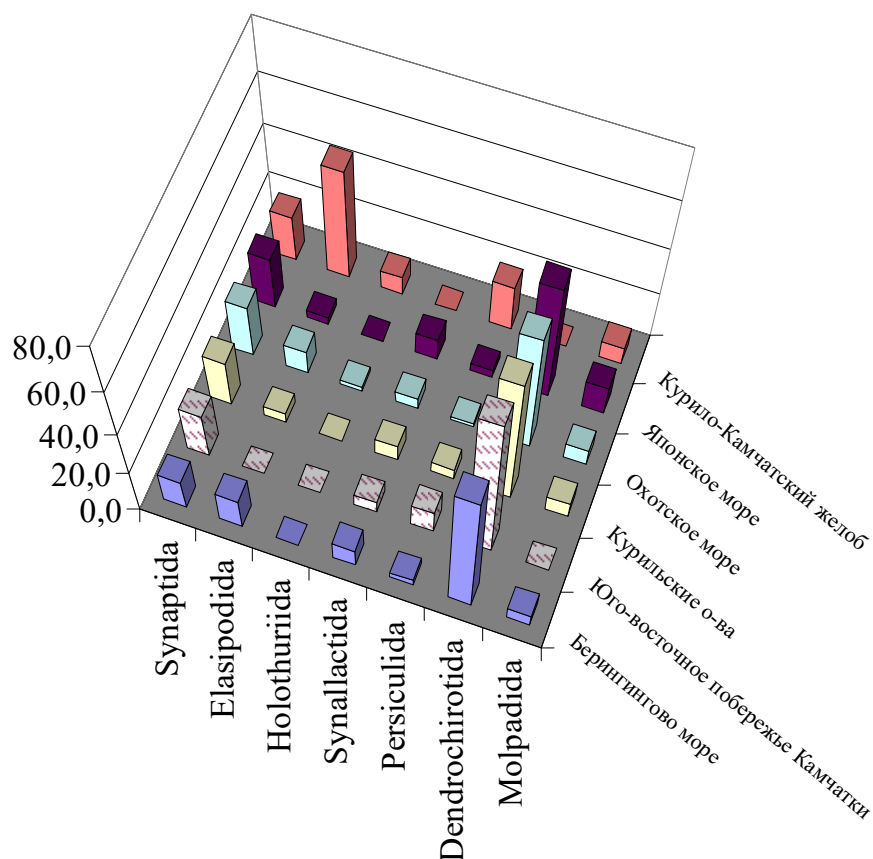


Рис. 8.13. Частота встречаемости (%) голотурий, принадлежащих разным отрядам, в дальневосточных морях России (Степанов, Панина, 2022б)

В районе Курильских о-вов обнаружено 44 вида голотурий (38,9 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), при этом 23 вида обнаружено только возле южных Курильских о-вов, 11 видов – только возле северных и средних Курил, а остальные по всей гряде (приложение, таблица 2). К отряду Synaptida относится 9 видов (сем. Chiridotidae – 6 видов, сем. Myriotrochidae и Synaptidae - по одному) – 20,5 %, к отряду Elasipodida – 2 вида, относящихся к семействам Laetmogonidae и Elpidiidae - 4,5 %, к отряду Synallactida (сем. Synallactidae – 2 вида, сем. Stichopodidae – 1 вид) – 3 вида (6,8 %), к отряду Persiculida (сем. Pseudostichopodidae) – 2 вида (4,5 %), к отряду Dendrochirotida (сем. Sclerodactylidae – 3 вида, сем. Thyonidae - 4 вида, сем. Cucumariidae – 10 видов, сем. Psolidae – 6 видов, сем. Ypsilothuriidae – 1 вид, сем. Thyonidiidae – 1 вид) – 25 видов (56,8 %), к отряду Molpadida (сем. Molpadiidae) – 3 вида (6,8 %) (рис. 8.13; табл. 8.2; приложение, таблица 2).

Таблица 8.2. Частота встречаемости голотурий, принадлежащих разным отрядам, в дальневосточных морях России

Район Отряд	Берингово море		Юго-восточное побережье Камчатки		Курильские о-ва		Охотское море		Японское море		Курило-Камчатский желоб	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Synaptida	5	13,5	4	20	9	20,5	13	22,8	7	21,9	5	19,2
Elasipodida	5	13,5	-	0	2	4,6	6	10,5	1	3,1	12	46,2
Holothuriida	-	-	-	0	-	0	1	1,8	-	-	2	7,7
Synallactida	3	8,1	1	5	3	6,8	3	5,3	3	9,4	-	0
Persiculida	1	2,7	2	10	2	4,5	1	1,8	1	3,1	5	19,2
Dendrochirotida	21	56,8	13	65	25	56,8	29	50,8	16	50,0	-	0
Molpadida	2	5,4	-	0	3	6,8	4	7,0	4	12,5	2	7,7
Итого:	37	32,7	20	17,7	44	38,9	57	51,3	32	28,3	26	23,0

В Охотском море встречается 57 видов голотурий (51,3 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), из них 38 видов встречается в районе о. Сахалин, причем 25 из них обнаружены только здесь (приложение, таблица 2). К отряду Synaptida (сем. Myriotrochidae – 3 вида, сем. Chiridotidae – 8 видов, сем. Synaptidae – 2 вида) относится 13 видов (22,4 %), к отряду Elasipodida (сем. Laetmogonidae – 1 вид, сем. Elpidiidae – 3 вида, сем. Psychropotidae – 2 вида) – 6 видов (10,3 %), к отряду Holothuriida (сем. Mesothuriidae) – 1 вид (1,7 %), к отряду Synallactida (сем. Synallactidae – 2 вида, сем. Stichopodidae – 1 вид) – 3 вида (5,2 %), к отряду Persiculida (сем. Pseudostichopodidae) – 1 вид (1,7 %), к отряду Dendrochirotida (сем. Sclerodactylidae – 1 вид, сем. Thyonidae – 2 вида, сем. Cucumariidae – 16 видов, сем. Psolidae – 7 видов, сем. Ypsilothuriidae – 1 вид, сем. Thyonidiidae – 3 вида) – 29 видов (51,7 %), к отряду Molpadida (сем. Molpadiidae – 3 вида, сем. Caudinidae – 1 вид) – 4 вида (6,9 %) (рис. 8.13; табл. 8.2; приложение, таблица 2).

В Японском море встречено 32 вида голотурий (28,3 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), причем 7 из них обнаружены только в ктовой части, а 11 видов только на открытых участках побережья (приложение, таблица 2). К отряду Synaptida (сем. Myriotrochidae – 2

вида, сем. Chiridotidae - 3 вида, сем. Synaptidae - 2 вида) относится 7 видов (21,9 %), к отряду Elasipodida (сем. Laetmogonidae) – 1 вид (3,1 %), к отряду Synallactida (сем. Synallactidae – 2 вида, сем. Stichopodidae – 1 вид) – 3 вида (9,4 %), к отряду Persiculida (сем. Pseudostichopodidae) – 1 вид (3,1 %), к отряду Dendrochirotida (сем. Sclerodactylidae – 1 вид, сем. Thyonidae – 4 вида, сем. Cucumariidae – 8 видов, сем. Psolidae – 3 вида,) – 16 видов (50,0 %), к отряду Molpadida (сем. Molpadiidae – 2 вида, сем. Caudinidae – 1 вид, сем. Eupyrgidae - 1 вид) – 4 вида (12,5 %) (рис. 8.13; табл. 8.2; приложение, таблица 2).

В Курило-Камчатском желобе встречается 26 видов голотурий (23,0 % от общего количества видов голотурий дальневосточных морей России), при этом почти все они, за исключением 5 видов, обнаружены только здесь: *Peniagone incerta*, *Elpidia kurilensis*, *Kolga kamchatica* и *Scotoplanes kurilensis* встречаются также в Беринговом море, а *Zygothuria thomsoni* у западной Камчатки (восточная часть Охотского моря) (приложение, таблица 2). К отрядам Synaptida (сем. Myriotrochidae) и Persiculida (сем. Gephyrothuriidae – 2 вида, сем. Molpadiodemidae – 3 вида) относится по 5 видов (по 19,2 %), к отряду Elasipodida (сем. Elpidiidae – 10 видов, Psychropotidae – 2 вида) – 12 видов (46,2 %), к отрядам Holothuriida (сем. Mesothuriidae) и Molpadida (сем. Molpadiidae) – по 2 вида (по 7,7 %). Из-за специфических экологических условий (большая глубина, высокое давление, сильно заиленный грунт, присутствие сероводорода и т.д.) в Курило-Камчатском желобе встречаются представители всего лишь 7 семейств из 21: Myriotrochidae (отряд Synaptida); Elpidiidae и Psychropotidae (отряд Elasipodida), Mesothuriidae (отряд Holothuriida), Gephyrothuriidae и Molpadiodemidae (отряд Persiculida), и Molpadiidae (отряд Molpadida) (рис. 8.13; табл. 8.2; приложение, таблица 2).

На основе проведенного анализа мы можем увидеть (рис. 8.13; табл. 8.2), что представители отряда Holothuriida обнаружены только в Охотском море и в Курило-Камчатском желобе. Боконогие голотурии (отряд Elasipodida) распространены повсеместно, кроме юго-восточного побережья Камчатки.

Виды, принадлежащие к отрядам Synallactida и Dendrochirotida, в основном, являются мелководными, и встречены на всей акватории Дальнего Востока, кроме Курило-Камчатского желоба. Виды бочонковидных голотурий (отряд Molpadida) обитают повсеместно (нами была обнаружена голотурия этого отряда в Кроноцком заливе (юго-восточное побережье Камчатки), но из-за плохой сохранности экземпляра ее определить до вида не представилось возможным (прим. автора)).

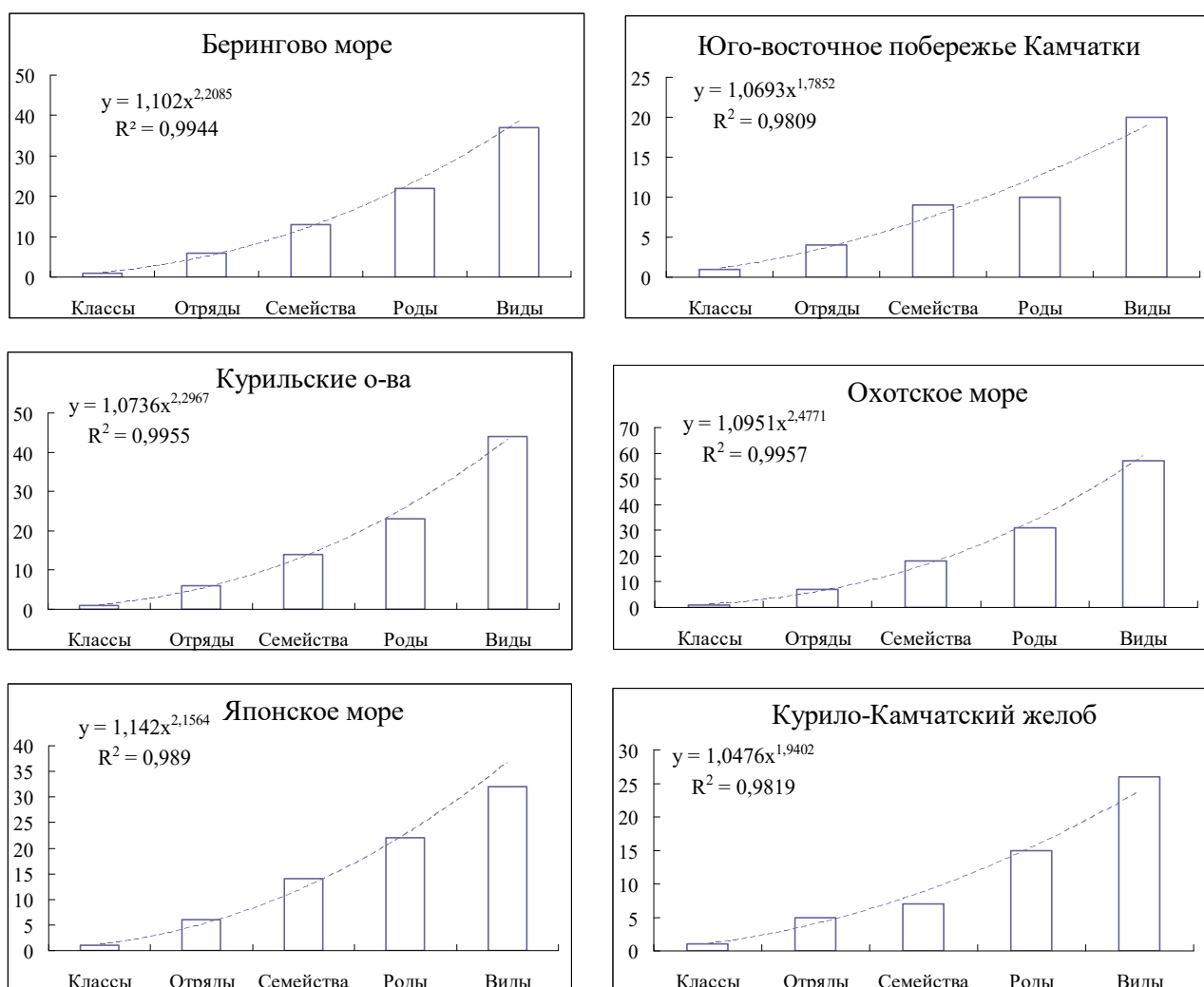


Рис. 8.14. Зависимость количества таксонов голотурий в дальневосточных морях России от их ранга

Анализ зависимости распределения числа таксонов от их ранга для района исследований показал, что наибольшее разнообразие (максимальный угол наклона) наблюдается в Охотском море и близ Курильских о-вов, наименьшее – на юго-восточном побережье Камчатки (рис. 8.14).

Расчётные значения видовой насыщенности (табл. 8.3) указывают на то, что фауну дальневосточных морей, кроме Японского моря (там значения коэффициентов самые низкие), определяют преимущественно автохтонные (аборигенные) виды. На это указывает также низкое значение родового коэффициента в Японском море.

Таблица 8.3. Таксономическая структура фауны голотурий в разных районах дальневосточных морей России

Таксоны и показатели	Район					
	Берингово море	Юго-восточное побережье Камчатки	Курильские о-ва	Охотское море	Японское море	Курило-Камчатский желоб
Отряды	6	4	6	7	6	5
Семейства	13	9	14	18	14	7
Роды	22	10	23	31	22	15
Виды	37	20	44	57	32	26
Ожидаемое количество родов (G")	24,6	13,2	28,3	36,4	22,4	16,8
Ожидаемое количество видов (S")	38,5	18,9	43,3	59,0	36,7	23,8
Индекс таксономического своеобразия	3,48	3,24	3,49	3,50	3,58	3,50
Насыщенность родового состава	-0,12	-0,32	-0,23	-0,17	-0,02	-0,12
Насыщенность видового состава	0,10	0,12	0,14	0,13	0,03	0,12
Родовой коэффициент (PK)	1,68	2,0	1,96	1,84	1,41	1,73

Индекс таксономического своеобразия (табл. 8.3) указывает на то, что наибольшее число родственных видов и родов в семействах и отрядах наблюдается на юго-восточном побережье Камчатки, значение индекса своеобразия для него наименьшее; наименьшее число родственных видов и родов в Японском море.

8.3. Сходство фаун голотурий в дальневосточных морях России

Вся акватория дальневосточных морей России была поделена нами на 13 географических зон (рис. 8.15).

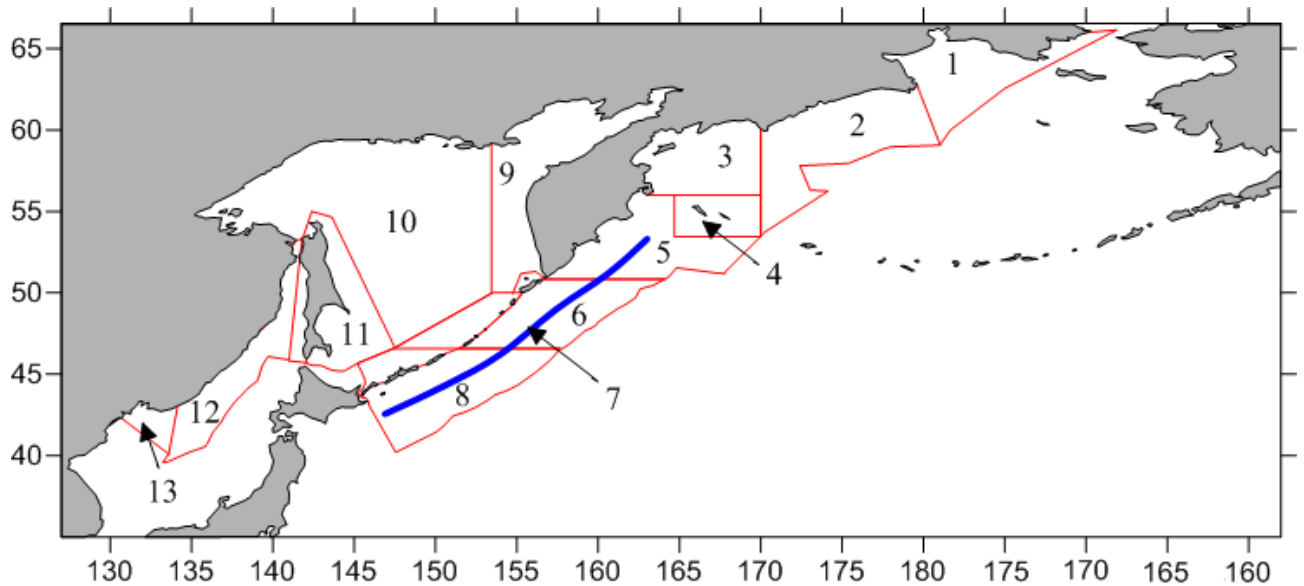


Рис. 8.15. Схема районирования дальневосточных морей России, принятая в данной работе. 1 – северо-западная часть Берингова моря (от Берингова пролива до мыса Наварин), 2 – Корякский шельф (от мыса Наварин до мыса Олюторский), 3 – юго-западная часть Берингова моря (заливы Олюторский, Корфа и Карагинский), 4 – Командорские о-ва (о. Беринга и о. Медный), 5 – юго-восточное побережье Камчатки (от мыса Африка до мыса Лопатка), 6 – северные и средние Курильские о-ва, 7 – Курило-Камчатский желоб, 8 – южные Курильские о-ва, 9 – побережье западной Камчатки (восточная часть Охотского моря), 10 – западная часть Охотского моря, 11 – побережье о. Сахалин, 12 – континентальный шельф Японского моря (открытая часть), 13 – континентальный шельф Японского моря (кутовая часть)

Для выявления наиболее близких групп фаун в пределах исследуемой акватории нами был проведен сравнительный анализ видовых списков голотурий рассматриваемых районов (Степанов, Панина, 2023). Рассчитанные коэффициенты видового сходства Серенсена-Чекановского приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4. Коэффициенты сходства фауны голотурий дальневосточных морей России

Район*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	16												
2	0,67	18											
3	0,33	0,50	14										
4	0,40	0,67	0,67	15									
5	0,50	0,33	0,67	0,40	20								
6	0,44	0	0,29	0	0,67	20							
7	0	0	0	0	0	0	26						
8	0,55	0,44	0,22	0,25	0,18	0,17	0	36					
9	0,60	0,25	0,25	0,29	0,60	0,55	0	0,31	22				
10	0,20	0,25	0,25	0,29	0,20	0	0	0,15	0,33	16			
11	0,31	0	0,18	0	0,31	0,43	0	0,50	0,40	0,27	38		
12	0,20	0	0	0	0	0,36	0	0,31	0,33	0,17	0,40	25	
13	0,22	0,29	0,29	0,33	0,22	0	0	0,33	0,36	0,36	0,29	0,55	21

*Примечание. Обозначения районов как на рисунке 8.17. По диагонали указано количество видов для каждого из районов. Снизу от диагонали приведены коэффициенты сходства Серенсена-Чекановского.

На рисунке 8.16 видно, что фауна голотурий Курило-Камчатского желоба (7) отличается от всех других районов дальневосточных морей. Это, несомненно, связано со специфическими условиями обитания в глубоководных желобах: большие глубины, высокое давление, наличие сероводорода, преимущественно мягкие грунты т.д. являющиеся ограничивающими факторами для распространения многих видов. Например, представители отряда дендрохиротид (сестонофаги) не могут в таких условиях существовать из-за илистых грунтов, на которых им трудно закрепиться на грунте, чтобы эффективно использовать пищевые ресурсы. В то же время температура и солёность в желобах более стабильны, чем на шельфе, что благоприятствует

развитию видов, приспособленных к данным условиям. Мы уже отмечали ранее, что в Курило-Камчатском желобе отсутствуют представители голотурий из отрядов Dendrochirotida и Synallactida, встречающиеся во всех других регионах дальневосточных морей (виды голотурий входящие в эти отряды в основном мелководные (Степанов, Панина, 2022б)).

Оставшуюся фауну можно разделить на две группы.

Первая группа в свою очередь также делится на две – фауна западной части Охотского моря (10) и комплекс видов относящихся к Японскому морю (12, 13) и Южным Курилам (8) – побережью о-ва Сахалин (11).

Вторая группа подразделяется на фауну голотурий Берингова моря с двумя подгруппами: 1) северная часть – Анадырский залив и севернее до Берингова пролива (1) и Корякский шельф (2), южная часть – Командорские о-ва (4) и Карагинский и Олюторский заливы (3); 2) побережье западной Камчатки (9), а также побережье юго-восточной Камчатки (5) и северных и средних Курильских о-вов (6).



Рис. 8.16. Дендрограмма видового сходства фаун голотурий дальневосточных морей России

ГЛАВА 9. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГОЛОТУРИЙ

9.1. Перспективы хозяйственного использования

Голотурии являются ценным сырьем для пищевой, фармацевтической и сельскохозяйственной промышленности. Они являются ценным сырьем для пищевой, фармацевтической и сельскохозяйственной промышленности. Они являются ценным сырьем для пищевой, фармацевтической и сельскохозяйственной промышленности.

В России промысловое значение имеют крупные виды кукумарий и дальневосточный трепанг – *Apostichopus japonicus*.

Традиционно голотурий используют в пищевых целях для приготовления различных блюд и консерв (Селюк, 1951; Савватеева и др., 1983; Массовые беспозвоночные Баренцева моря..., 1989; Щеникова, Кизеветтер, 1989; Блинов и др., 1991; Швидкая и др., 1992; 2001; Репина и др., 1997; Шульгина и др., 1997а). В Китае и Японии голотурий из-за их полезных свойств называют «морской женьшень», японские врачи прописывают переутомленным и ослабленным людям мясо трепангов, за ярко выраженные тонизирующие свойства.

Вся продукция из голотурий, независимо от их таксономической принадлежности, называется «трепанг». Не путайте с термином «дальневосточный трепанг» – *Apostichopus japonicus*, это уже русское видовое название вида.

Мясо голотурий содержит меньше белков, чем мясо морских моллюсков и ракообразных, но в нем значительно больше минеральных веществ: хлористых и сернокислых солей, фосфора, кальция, магния, йода, железа, марганца, меди (в 1000 раз больше, чем в рыбе); в тканях оболочки сырых голотурий обнаружены витамины В12, С, тиамин, рибофлавин и др. (Кизеветтер, Калетина, 1939; Слуцкая, 1971; Савватеева и др., 1983; Массовые беспозвоночные Баренцева моря..., 1989; Репина и др., 1997; Гудимова, 1998; Справочник по химическому составу..., 1999).

Помимо прямого использования мяса в пищу, голотурий используют для приготовления кормовой муки (Эртель, 1951); пищевых концентратов и приправ к блюдам, масел и майонезных паст, ферментативных соусов, плавленых сыров, хлебобулочных изделий, безалкогольных напитков, ликеро-водочных и кондитерских изделий (Савватеева и др., 1983).

Было установлено, что при подкормке бланшированной кукумарией и ее внутренностями самцов норок во второй половине гона у них усиливается активность, улучшается спермопродукция и повышается производительность. Подкормка самок в период гона и беременности положительно влияет на жизнеспособность потомства. Щенки таких родителей лучше приспособляются к внешней среде. Среди них отсутствуют уродливые норчата, они быстро прибавляют в весе. Норки, получавшие кукумарию, лучше переносили зимний холодный период. В опытной группе почти не зарегистрированы случаи инфекционных заболеваний. У них быстрее происходит заживление ран при травматизме (Савватеева и др., 1983).

В последнее время из-за полезных свойств голотурий широкое распространение получило применение кисломолочных продуктов (Шульгина и др., 1997б), БАД-ов, лекарств и биопрепаратов. Голотурии содержат комплекс минеральных и биологически активных веществ, обеспечивающих иммуностимулирующий, цитостатический, гемолитический, противоопухолевый, антигрибковый и другие лечебные эффекты (Слуцкая, 1973; Попов и др., 2011). Стерилизованная продукция из кукумарии уже получила высокую оценку при испытании в качестве лечебно-профилактического питания в комплексном лечении хирургических больных с ожогами (Гончаренко, Гроссман, 1994). Достаточно высокое содержание во внутренних органах и в мышечной ткани кукумарии тритерпеновых гликозидов, обладающих выраженным фунгицидным действием, обуславливает перспективность ее использования при создании рационального питания для

перенесших кишечные инфекции, больных дисбактериозами (Шульгина и др., 19976).

В Тихоокеанском институте биоорганической химии им. Г.Б. Белякова ДВО РАН на основе гликозидов японской кукумарии был разработан биопрепарат «Кукумариозид» (КД) для ветеринарии, который прошел все испытания и был разрешен Ветеринарным Комитетом России к применению в качестве лечебного, профилактического и адаптогенного средства для пушных зверей, свиней, собак и других животных. Были получены положительные результаты при использовании КД для лечения инфекционных заболеваний различной этиологии (чумка, энтериты, вирусный гепатит и др. у собак; алеутская болезнь, некроз лап, диарея молодняка у норок).

В Полярном научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича были разработаны: белковый ферментативный гидролизат из морского огурца для применения в качестве легкоусвояемых и высококалорийных добавок в корма для рыб и сельскохозяйственных животных, вкусовых добавок в пищевые концентраты (сухие супы), соусы и т.д.; «Масло икорное» из гонад кукумарии – рекомендовано для лечебного и профилактического питания при ослаблении иммунной и сердечно-сосудистой систем; концентрат фосфолипидов с сапонидами – концентрат выделяют из внутренних органов кукумарии, продукты, содержащие его улучшают мозговую деятельность, память и могут быть использованы для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

В ФГБНУ «ТИНРО-Центр» разработаны: продукт переработки кукумарии «Акмар» – способствует повышению работоспособности, восстановлению иммунитета, профилактике онкологических заболеваний; Тингол-1 – рекомендован для коррекции дефицита белкового обмена при ожоговых поражениях (ускоряет заживление), в послеоперационном и восстановительном лечении онкологических больных, как тонизирующее средство для укрепления

иммунной системы, для усиления потенции и улучшения общего физического состояния; Тингол-2 – рекомендован при астении, переутомлении, восстановительном лечении онкологических больных, половых расстройствах, для повышения работоспособности и общего тонуса организма.

9.2. Состояние запасов и размеры вылова дальневосточных голотурий

Кукумария

Подзона Камчатско-Курильская – Кукумария охотская

(*Cucumaria okhotensis*)

На Камчатке интерес к промыслу кукумарии появился в начале 1980-х гг., специализированный лов ведётся с 1983 года. До 2009 года объёмы добычи были незначительны (рис. 9.1, табл. 9.1) после чего уловы начали неуклонно возрастать достигнув своего исторического максимума в 2019 году.

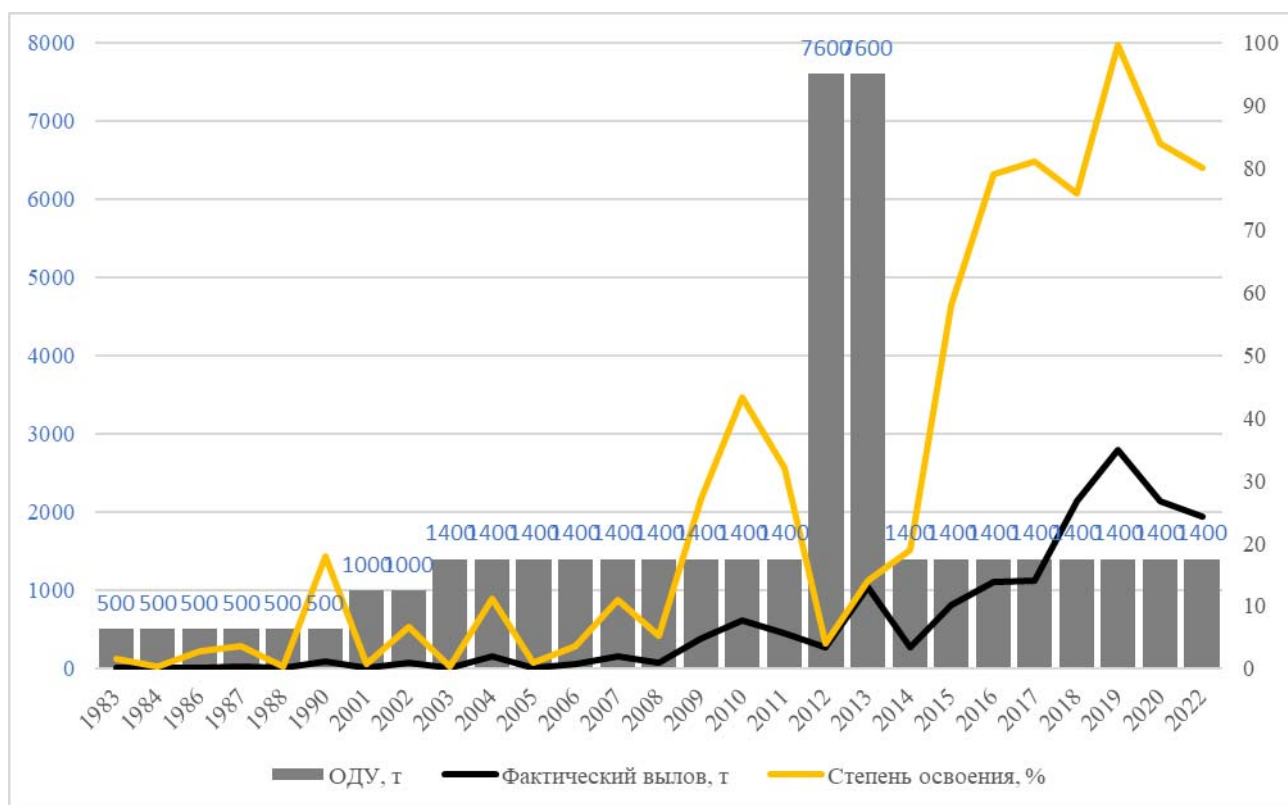


Рис. 9.1. Динамика общего допустимого улова (ОДУ), фактического вылова и степень освоения ОДУ кукумарии в Камчатско-Курильской подзоне в 1983–2022 гг. По оси абсцисс – годы; по левой оси ординат – ОДУ и вылов, т; по правой оси ординат – степень освоения ОДУ, %

Таблица 9.1. Динамика общего допустимого улова (ОДУ), фактического вылова и степень освоения ОДУ кукумарии *C. okhotensis* в Камчатско-Курильской подзоне, в 1983–2017 гг.

Год	ОДУ, т	Фактический вылов, т	Степень освоения, %
1983	500	8	1,6
1984	500	2	0,4
1986	500	14	2,8
1987	500	18	3,6
1988	500	2	0,4
1990	500	90	18,0
2001	1000	8	0,8
2002	1000	67	6,7
2003	1400	6	0,4
2004	1400	155	11,1
2005	1400	12	0,9
2006	1400	50	3,6
2007	1400	152	10,9
2008	1400	73	5,2
2009	1400	379	27,1
2010	1400	608	43,4
2011	1400	448	32
2012	7600	271	4
2013	7600	1039	14
2014	1400	271	19
2015	1400	815	58
2016	1400	1112	79
2017	1400	1129	81
2018	1400	2132	76
2019	1400	2791	99,7
2020	1400	2140	84
2022	1400	1944	80

ОДУ кукумарии в Камчатско-Курильской подзоне в 2024 г. составит 2,230 тыс. т.

Зона Японские море, подзона Приморье

(к югу от мыса Золотого до 47°20' с.ш.) (*Cucumaria japonica*)

В период 2010-2016 гг. освоение ОДУ составляло 11,5-60 % рекомендуемого объема (максимальное значение отмечено в 2010 г.). В 2017 г вылов кукумарии

в южной части подзоны Приморье составил 55,7 % рекомендуемого объема (100 т).

В заливе Петра Великого сосредоточено 45 % от общей биомассы кукумарии. Наиболее крупные поселения находятся в Уссурийском заливе, а также в открытой части Амурского залива и залива. Восток. Общая площадь поселений кукумарии в южной части подзоны Приморье в 2016 г. составила 10,80 тыс. км², из которых 4,26 тыс. км² приходится на зал. Петра Великого. Общая биомасса кукумарии составила 5,119 тыс. т, численность – 17,5 млн. экз. Доля промысловых особей в запасе составила 79,3%. С учетом имеющихся запасов кукумарии, исходя из 10 %-ной величины изъятия ОДУ кукумарии на 2019 г. в подзоне Приморье (к югу от мыса Золотого) рекомендовано в объеме 0,405 тыс. т. (Состояние промысловых ресурсов..., 2019).

Зона Японские море, подзона Приморье

(к северу от мыса Золотого до 47°20' с.ш.) (*Cucumaria japonica*)

Промышленный лов кукумарии японской у побережья Хабаровского края не ведется. Поселения кукумарии занимают обширные площади в северо-западной части Татарского пролива. Скопления, перспективные для дальнейшей разведки и промысла обнаружены как в северной части обследованного участка (севернее Де-Кастри), так и в южной (Соистско-Гаванский район) По данным проведённой съёмки уловы кукумарии варьировали от 1 до 883 экз./трал., составляя в среднем для всей исследуемой акватории 91 экз. /трал Наибольший улов отмечен на станции с координатами 47°45'3" с.ш., 139° 16'9" в.д. на глубине 24 м. Встречаемость кукумарии промысловых размеров составила 82,3 %. Биомасса кукумарии в прибрежье Советско-Гаванского, Ванинского и Ульчского районов составила: в 2015 году – 7,266 тыс. т., в 2016 году – 7,441 тыс. т. ОДУ кукумарии японской на 2019 г. в подзоне Приморье (севернее мыса Золотого) составит 0,061 тыс. т (Состояние промысловых ресурсов..., 2019).

Поскольку нами в районе Курильских о-вов и северо-западной части Охотского моря *Cucumaria japonica* не обнаружена, и мы пока не знаем, что за виды крупных кукумарий там обитают, будем называть их просто «кукумарии».

**Зона Южно-Курильская, подзона Тихоокеанская
(Южно-Курильский пролив, Малая Курильская гряда)**

Промысел кукумарии в районе южных Курильских островов был начат в 1976 г., и до 1985 г. уловы были незначительны и составляли от 0 до 15% рекомендуемого ОДУ (2,0 тыс. т). В последние годы уровень освоения кукумарии стабилен и составляет примерно 1200–1700 т кукумарии в год.

Прогноз промыслового запаса кукумарии Южных Курил в 2024 г. находится в диапазоне 10917–16375 т, рекомендуется установить ОДУ кукумарии в Южно-Курильской зоне на 2024 г. в объеме 1,680 тыс. т.

**Зона Охотское море, подзона Восточно-Сахалинская
(заливы Анива и Терпения)**

Согласно разработанному зональному правилу регулирования промысла, коэффициент изъятия кукумарии в 2024 г. для зал. Терпения может составить 12% от прогнозируемой величины промыслового запаса, а для зал. Анива – 6%. При таком подходе ОДУ кукумарии в Восточно-Сахалинской подзоне может составить 2 954 т.

Таким образом, рекомендуется установить ОДУ кукумарии в Восточно-Сахалинской подзоне на 2024 г. в объеме 2,954 тыс. т.

Зона Охотское море, подзона Западно-Сахалинская

Специализированный промысел кукумарии в этой подзоне был приостановлен в 1991 г. в связи с низкой востребованностью кукумарии на рынке. С 2013 г. промысел кукумарии в данном районе ведется в юго-восточной части Татарского пролива. Суточный вылов одним судном варьировал от 0,6 до 14,0 т, вылов в 2013 г. составил 86,5 т (29,5 %

рекомендуемого изъятия). В 2014 г вылов кукумарии одним предприятием составил 89,6 т (30 % ОДУ), в 2015 г. – 63,1 т (7 % ОДУ), в 2016 г. – 405 т (44,3 % ОДУ), в 2017 г. – 855 т (62,9 % ОДУ). Максимальная промысловая биомасса по результатам учетных съемок (коэффициент уловности – 0,7) составила 12,55 тыс. т на площади 50,1 тыс. км². Промысловый запас кукумарии в 2019 г находился в диапазоне 6,650-9,975 тыс. т при математическом ожидании – 8,312 тыс. т. Изъятие кукумарии рекомендуется на уровне 14 % от промыслового запаса. Таким образом, ОДУ кукумарии в Западно-Сахалинской подзоне в 2019 г, рекомендовано в объеме 1,164 тыс. т (Состояние промысловых ресурсов..., 2019).

В 2021 г. было добыто 905,8 т кукумарии, что составляет 82 % от годового объема ОДУ. В 2022 г. годовой промышленный вылов составил – 467,3 т, что составляет 43 % от ОДУ.

Рекомендуется установить ОДУ кукумарии в Западно-Сахалинской подзоне на 2024 г. в объеме 1,095 тыс. т.

Дальневосточный трепанг – *Apostichopus japonicus*

В 2002-2010 гг. учет трепанга проводили побережье Приморья на НИС «Убежденный» БИФ ТИНРО-Центра со второй половины сентября до декабря. В заливе Петра Великого трепанг распространен в зал. Посьета. бухтах Троицы, Баклан, на участке от бухты Нарва до мыса Песчаный, в районе островов Русский, Попова. Рикорда; занимаемая им площадь – 2,5 тыс. га. Наибольшие ресурсы вида сосредоточены на участке от бухты Нарва до мыса Песчаный, но доля промысловой части запаса данного поселения составляет всего 4,5% (промысловая мера для трепанга – 100 г по массе кожно-мышечного мешка). Значимые ресурсы трепанга выявлены в бухте Северная Славянского залива и островной зоне залива Петра Великого. Доли их промысловых частей соответственно составляли 10,4 % и 19,4 %. В районе северного Приморья трепанг в основном встречался единично. Небольшие поселения обнаружены в б. Краковка, акваториях от залива Ольги до мыса Южный, наиболее

значительные – в бухтах Мелководная и Киевка. Общая площадь, занимаемая ими составила 260 га. Севернее мыса Южный вид не был обнаружен. Сравнительный анализ данных показывает, что во всех районах зал. Петра Великого преобладают непромысловые особи (70-100 %), а в районах северного Приморья их доля составляет 10-15 %. Это свидетельствует как об идущем процессе естественного воспроизводства трепанга, так и о неучтенном вылове особей промыслового размера, что особенно выражено в заливе Петра Великого. Следует отметить, что в последние годы браконьерами стала осваиваться и непромысловая часть поселений трепанга. При оценке размерной структуры улова, изъятого у браконьеров, промышлявших весной 2008 г. было выяснено, что в их улове преобладали особи с общей массой 10-50 г (67,6 %), доля особей промыслового размера составляла всего 1,4 % (Седова, 2011).

Зона Южно-Курильская

В 2020 г. в период проведения промысла у северного побережья о. Кунашир у м. Ловцова трепанг встречался в диапазоне глубин от 40 до 50 м на 260 водолазных станциях из 260 (100% встречаемости). В интервале глубин 40–50 м удельные показатели численности варьировались в пределах 0,08–0,45 экз./м² (средняя – 0,28 экз./м²), биомасса колебалась в пределах 8,3–46,9 г/м² (средняя – 29,1 г/м²). В 2020 г., в сравнении с показателями биомассы трепанга в 2012 г., на северном участке побережья, расчетные показатели биомассы находятся на более высоком уровне.

Рекомендуется установить ОДУ трепанга в Южно-Курильской зоне на 2024 г. в объеме 0,0787 тыс. т.

Зона Охотское море, подзона Восточно-Сахалинская

Общий запас дальневосточного трепанга в 2021 году составил 241 т, а промысловый запас – 21,2 т. В ближайшем будущем ситуация в позитивную сторону резко не изменится, запас трепанга стабилизируется на низком уровне.

В зал. Анива промысловый запас трепанга составляет около 8–10 т.

Рекомендуется установить ОДУ трепанга в Восточно-Сахалинской подзоне на 2024 г. в объеме 0,0002 тыс. т. исключительно в целях проведения НИР.

ВЫВОДЫ

1. В дальневосточных морях России найдено 113 видов голотурий, относящихся к семи отрядам, 21 семействам и 54 родам. Большинство видов входит в отряд древовидношупальцевых голотурий (*Dendrochirotida*) – 48 видов (42,5 % от общего числа видов). В процентном отношении резко выделяется род *Cusumaria*, на долю которого приходится почти 16 % всех видов дальневосточных голотурий, при этом на долю семейства *Cusumariidae* приходится 23,9 % всех видов.
2. В составе фауны голотурий преобладают монотипические роды – 65 % от общего числа родов, роды с двумя и более видами всего 35 %, но включают при этом 69 % от всех видов.
3. Голотурии дальневосточных морей России обитают в диапазоне глубин от 0 до 9582 м. Преобладают виды сублиторального распространения. Максимальное число видов находится в верхней сублиторали: 69 видов (61 % от общего числа). К нижней границе сублиторали (200 м) число видов падает до 38 (~34 %). В верхней батии число видов продолжает быстро снижаться и к отметке 1000 м остается 20 видов (~18 %). Далее с нарастанием глубины число видов меняется скачкообразно в диапазоне 5–19 видов вплоть до горизонта 8500 м.
4. Большинство дальневосточных голотурий эвридафические – 44,9 %; значительная часть голотурий предпочитает мягкие грунты (30,4 %), включая песчаные (2,9 %), илистые (10,1 %) и печано-илистые (17,4 %); остальные голотурии обитают на твердых грунтах – 24,7 %. Все голотурии в той или иной мере предпочитают ил, что связано с высоким содержанием в нём питательных веществ и микроорганизмов, необходимых голотуриям для питания.
5. По данным распределения числа таксонов для рассматриваемого района от их ранга наибольшим разнообразием и таксономической представленностью отличается Охотское море и Курильские о-ва, наименьшим – юго-восточное побережье Камчатки.

6. Фауна дальневосточных морей, за исключением Японского моря, представлена автохтонными (аборигенными) видами. Наибольшее число родственных видов и родов наблюдается на юго-восточном побережье Камчатки, наименьшее – в Японском море.

7. Сравнительный анализ фаун голотурий в дальневосточных морях выявил две основные региональные группы: первая включает фауны Японского моря, западной части Охотского моря, Южных Курил и Сахалина; вторая – фауну Берингова моря с двумя подгруппами: в первую входит северный комплекс – от Анадырского залива до Берингова пролива и Корякский шельф, и южный комплекс – Командорские о-ва, Карагинский и Олюторский заливы; во вторую подгруппу входит западная и юго-восточная Камчатка и северные и средние Курилы. Фауна Курило-Камчатского желоба отличается от фаун других районов.

8. В 2024 г. ОДУ кукумарии в Камчатско-Курильской подзоне составит 2,230 тыс. т., в Южно-Курильской зоне – 1,680 тыс. т., в Восточно-Сахалинской подзоне – 2,954 тыс. т., в Западно-Сахалинской подзоне на 2024 г. – 1,095 тыс. т. ОДУ кукумарии на 2019 г. в подзоне Приморье (к югу от мыса Золотого) рекомендовалось в объеме 0,405 тыс. т. ОДУ кукумарии японской на 2019 г. в подзоне Приморье (севернее мыса Золотого) составит 0,061 тыс. т.

Рекомендуется установить ОДУ трепанга (*Apostichopus japonicus*) в Южно-Курильской зоне на 2024 г. в объеме 0,0787 тыс. т. Для выполнения НИР в лагуне Буссе и зал. Анива необходимо зарезервировать по 0,0001 тыс. т. и установить ОДУ трепанга в Восточно-Сахалинской подзоне на 2024 г. в объеме 0,0002 тыс. т. исключительно в целях проведения НИР.

ЛИТЕРАТУРА

- Авдеев Г.В. Новые копеподы семейств Brychiopontiidae и Nanaspididae (Siphonostomatoidea) паразиты голотурий в тихоокеанских водах Японии // Паразитология. 2017. Т. 51, № 3. С. 224-238.
- Авилов С.А. Тримерпеновые гликозиды голотурий отряда Dendrochirotida // Автореф. дис. ... докт. хим. наук / Владивосток: ТИБОХ ДВО РАН, 2000. 62 с.
- Авилов С.А., Калинин В.И., Калиновский А.И., Стоник В.А. Кукумариозид G₂ – минорный тримерпеновый гликозид из голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1991а. № 3. С. 438–439.
- Авилов С.А., Калинин В.И., Калиновский А.И., Стоник В.А., Мильгром Ю.М., Рашкес Я.В. Кукумариозид G₄ – новый тримерпеновый гликозид из голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1992. № 6. С. 691–694.
- Авилов С.А., Калиновский А.И. Новый тримерпеновый агликон из голотурии *Duasmodyla kurilensis* // Химия природ. соединений. 1989. № 3. С. 359–361.
- Авилов С.А., Калиновский А.И., Стоник В.А. Два новых тримерпеновых гликозида из голотурии *Duasmodyla kurilensis* // Химия природ. соединений. 1991б. № 2. С. 221–226.
- Авилов С.А., Тищенко Л.Я., Стоник В.А. Строение кукумариозида A₂ – тримерпенового гликозида из голотурии *Cucumaria japonica* // Химия природ. соединений. 1984. № 6. С. 799–800.
- Александрова Я.Н., Реунов А.А. Особенности биогенеза желточных и герминативных гранул в ооцитах и бластоцистах голотурии *Apostichopus japonicus* // Проблемы репродукции и раннего онтогенеза морских гидробионтов: Тезисы докладов Международного научного симпозиума, Мурманск, 2–4 нояб., 2004. Мурманск, 2004. С. 5–6.

Атлас по океанографии Берингова, Охотского и Японского морей / Ростов И.Д., Юрасов Г.И., Рудых Н.И., Мороз В.В., Дмитриева Е.В., Ростов В.И., Набиуллин А.А., Храпченков Ф.Ф., Бунин В.М. Владивосток: Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН. 2001. Полнотекстовая копия атласа доступна через Интернет: <http://www.pacificinfo.ru>.

Афанасьева А.Е. Сравнительное исследование технохимического состава *Cucumaria japonica* и *Cucumaria Diakonovi* // XXI век – перспективы развития рыбохозяйственной науки. Материалы Всерос. интернет–конференции молодых ученых. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2002. С. 120–125.

Афанасьева А.Е. Переработка голотурий с получением пищевых продуктов и биологически активных добавок // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов. Тез. докл. Всерос. конф. молодых ученых, Владивосток, ТИПРО-Центр, 22–24 апреля 2003 г. 2003. С. 115–117.

Афиятуллов Ш.Ш., Калиновский А.И., Стоник В.А. Строение кукумариозидов C_1 и C_2 – двух новых тритерпеновых гликозидов из голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1987. № 6. С. 831–837.

Афиятуллов Ш.Ш., Тищенко Л.Я., Стоник В.А., Калиновский А.И., Еляков Г.Б. Структура кукумариозида G_1 – нового тритерпенового гликозида из голотурии *Cucumaria fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1985. № 2. С. 244–248.

Бажин А.Г. К фауне иглокожих Авачинской губы // Исследования иглокожих дальневосточных морей. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 5–20.

Бакулина И.В. К фауне голотурий залива Петра Великого Японского моря // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. Тез. докл. Второй региональной конф. молодых ученых и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 7–8.

- Баранова З.И. Фауна иглокожих Берингова моря и прикамчатских вод Тихого океана // Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.: ЗИН РАН, 1952. 10 с.
- Баранова З.И. Новые виды и подвиды иглокожих (Echinodermata) из Берингова моря // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1955. Т. 18. С. 334–342.
- Баранова З.И. Иглокожие Берингова моря // Исслед. дальневост. морей СССР. 1957. Вып. 4. С. 149–266.
- Баранова З.И. Голотурии дальневосточных морей СССР // Тезисы конференции по совместным исследованиям фауны и флоры. Л.: ЗИН АН СССР, 1962а. С. 1–7.
- Баранова З.И. Иглокожие Курильских островов // Исслед. дальневост. морей СССР. 1962б. Вып. 8. С. 347–363.
- Баранова З.И. Голотурии (Holothurioidea) // Тихий океан. Биология Тихого океана. Кн. 2. Глубоководная донная фауна. Плейстон. М.: Наука, 1969. С. 101–109.
- Баранова З.И. Иглокожие залива Посъета Японского моря // Фауна и флора залива Посъета Японского моря. Л.: Наука, 1971. С. 242–264. (Исслед. фауны морей. Вып. 8 (16)).
- Баранова З.И. Тип иглокожие (Echinodermata) // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 1976а. С. 114–120.
- Баранова З.И. Голотурии рода *Cusumaria* морей СССР // Проблемы зоологии. Л., 1976б. С. 5–7.
- Баранова З.И. Новая голотурия рода *Psolidium* из Берингова моря // Исслед. фауны морей. Л.: Наука, 1977а. Вып. 21(29). С. 109–113.
- Баранова З. И. Иглокожие земли Франца-Иосифа и сопредельных вод // Исследования морей СССР. 1977б. Вып. 14(22). С. 435–465.
- Баранова З.И. Иглокожие в биоценозах верхних отделов шельфа залива Посъета и юго-западного побережья о. Сахалин (Японское море) // Советско-американский симпозиум по программе «Биологическая продуктивность и биохимия мирового океана». Л.: Наука, 1978. С. 126–128.

- Баранова З.И. 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., 1979. С. 74–75.
- Баранова З.И. Новые виды голотурий рода *Cuscutaria* // Новое в систематике беспозвоночных. Л.: Зоол. ин-т. АН СССР, 1980. С. 109–120. (Исслед. фауны морей. Вып. 25 (33)).
- 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.
- Бакулина И.В. К фауне голотурий залива Петра Великого Японского моря // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. Тез. докл. Второй региональной конф. молодых ученых и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 7-8.
- Безруков П.Л. Донные отложения Курило-Камчатской впадины // Труды ИОАН СССР. 1955. Т. 12. С. 97–129.
- Безруков П.Л. Донные отложения Охотского моря // Труды ИОАН СССР. 1960. Т. 32. С. 15–95.
- Безруков П.Л., Мурдмаа И.О. Донные осадки северо-курильского района // Труды ИОАН СССР. 1959. Т. 36. С. 169–190.
- Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Том 1. Проморфология. М.: Наука, 1964. 432 с.
- Белова Г.В. Репродукционная характеристика кукумарии японской *Cuscutaria japonica* залива Петра Великого // XXI век – перспективы развития рыбохозяйственной науки. Материалы Всероссийской Интернет-конференции. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. С. 7–11.
- Белова Г.В., Викторовская Г.И. Сезонные изменения в гонадах самок кукумарии японской (*Cuscutaria japonica*) в заливе Петра Великого в Японском море // Тезисы докладов Всероссийской конференции молодых

- ученых, посвященной 140-летию со дня рождения Н.М. Книповича, Мурманск, 23–25 апр., 2002. Мурманск, 2002. С. 30–32.
- Белова Г.В. , Викторовская Г.И. Морфометрическая характеристика половых клеток и сезонные изменения гонад самок *Cucumaria japonica* (Semper, 1868) (Echinodermata: Holothuroidea) из залива Петра Великого Японского моря // Биол. моря. 2007. Т. 33, № 3. С. 209–216.
- Беляев Г.М. Донная фауна наибольших глубин (ультраабиссали) Мирового океана. М.: Наука, 1966. С. 1–247.
- Беляев Г.М. Ультраабиссальные голотурии рода *Myriotrochus* (отр. Apoda, сем. Myriotrochidae) // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1970. Т. 86. С. 458–483.
- Беляев Г.М. Глубоководные голотурии рода *Elpidia* // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1971. Т. 92. С. 326–367.
- Беляев Г.М. Новые виды голотурий рода *Elpidia* из южной части Атлантического океана // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1975. Т. 103. С. 259–280.
- Беляев Г.М. Глубоководные океанические желоба и их фауна. М.: Наука, 1989. 255 с.
- Беляев Г.М., Виноградов М.Е. Новая пелагическая голотурия (Elasipoda, Psychropotidae) с абиссальных глубин Курило-Камчатского желоба // Зоол. журн. 1969. Т. 48, вып. 5. С. 709–716.
- Беляев Г.М., Виноградова Н.Г. Исследования донной фауны Яванской глубоководной впадины // Океанология. 1961. Т. 1, вып. 1. С. 125–132.
- Беляев Г.М., Миронов А.Н. Голотурии рода *Myriotrochus* из глубоководных желобов Тихого океана // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1977. Т. 108. С. 165–172.
- Беляев Г.М., Миронов А.Н. Голотурии рода *Myriotrochus* из южной части Атлантического океана // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1978. Т. 113. С. 198–207.

- Беляев Г.М., Миронов А.Н. Новые глубоководные виды голотурий семейства Myriotrochidae из северной и юго-западной частей Тихого океана // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1981. Т. 115. С. 165–173.
- Беляев Г.М., Миронов А.Н. Голотурии семейства Myriotrochidae (Apoda): состав, распространение и происхождение // Труды ин-та океанологии АН СССР. 1982. Т. 117. С. 81–120.
- Бирюлина М.Г. Запасы трепанга в заливе Петра Великого // Вопросы гидробиологии некоторых районов Тихого океана. Владивосток, 1972. С. 22–32.
- Блинов Ю.Г., Долбнина Н.В., Швидкая З.П. Особенности приготовления консервов из кукумарии // Рациональное использование биоресурсов Тихого океана. Тезисы докладов Всесоюзной конференции 8-10 октября 1991 г. Владивосток, 1991. С. 221-222.
- Блюда из морепродуктов. М.: Лабиринт-Пресс, 2001. 48 с.
- Богомол И.А. Репаративная регенерация гонады голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Всесоюз. конф. по промысловым беспозвоночным: Тез. докл. М.: ВНИРО, 1990. С. 161–162.
- Бритаев Т.А., Лыскин С.А. Биология краба *Lissocarcinus orbicularis* (Crustacea, Decapoda, Portunidae), ассоциированного с тропическими голотуриями // Материалы Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов». М.: МГУ, 2000. Вып. 4. С. 17.
- Бруннек Н.И., Морозова И.Н. Рыбная кухня. М.: Агропромиздат, 1985. 288 с.
- Булгаков А.А., Петрова И.Ю., Елисейкина М.Г., Вахрушева Н.М. Свойства маннан-связывающего лектина из целомической жидкости трепанга *Stichopus japonicus* // Биол. моря. 1999. Т. 25, № 2. С. 91–93.
- Бурков, В.А. К гидрологии командоро-камчатского района Тихого океана в весенне время // Труды ИОАН СССР. 1958. Т. 27. С. 12–13.

- Василенко А.А., Ковальчук С.Н., Булгаков А.А., Петрова И.Ю., Рассказов В.А. Получение и рефолдинг рекомбинантного маннан-связывающего лектина голотурии *Apostichopus japonicus* // Биол. моря. 2012. Т. 38, № 1. С. 72–78.
- Виноградов К.Н. Фауна прикамчатских вод Тихого океана // Дисс. ... докт. биол. наук. Л.: ЗИН РАН, 1946. 767 с.
- Гебрук А.В. Глубоководные голотурии рода *Scotoplanes* (Elasipoda, Elpidiidae) // Зоол. журн. 1983а. Т. 62, вып. 9. С. 1359–1370.
- Гебрук А.В. *Protelptidia* – новый род глубоководных голотурии (Elasipoda, Elpidiidae) // Зоол. журн. 1983б. Т. 62, вып. 7. С. 1038–1043.
- Гебрук А.В. Новые таксоны глубоководных голотурий семейства Elpidiidae (Elasipoda) // Зоол. журн. 1988. Т. 67, вып. 6. С. 914–922.
- Гебрук А.В. Глубоководные голотурии семейства эльпидиид. М.: Наука, 1990. 160 с.
- Гебрук А.В. Новые находения боконогих голотурий в атлантическом секторе антарктики и субантарктики // Труды ин-та океанологии. 1993. Т. 127. С. 228–245.
- Гебрук А.В., Рогачева А.В. Эволюционные отношения ультраабиссальных видов рода *Elpidia* // Российская конференция по иглокожим (7–8 февраля 2011 г.). М.: Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 2011. С. 10–11.
- Гинанова Т.Т. Миграция клеток в регенерирующих мышцах голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 1999. Т. 25, № 2. С. 99–100.
- Гинанова Т.Т. Участие целомического эпителия стенки тела в регенерации мышц у дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* (Holothurioidea: Aspidochirota) // Биол. моря. 2007. Vol. 33, № 6. С. 451–456.
- Голиков А.Н. О количественных закономерностях процесса дивергенции // Гидробиологические исследования самоочищения водоёмов. Л., 1976. С. 90–96.

- Голиков А.Н., Скарлато О.А. Некоторые вопросы систематики и экологии морских моллюсков и перспективы их изучения // Моллюски. Пути, методы и итоги их изучения. 1971. Т. 4. С. 24–27.
- Гончаренко О.В., Гроссман Н.С. Лечебно-профилактическое питание из кукумарии // Вопр. питания. 1994. № 4. С. 38–39.
- Горбунов Г.Н. Донное население Новосибирского мелководья и центральной части Северного ледовитого океана / Горбунов Г. П., Ушаков П В. (ред.) // Труды дрейфующей экспедиции Главсевморпути на ледокольном пароходе «Г. Седов» 1937-1940 гг. 1946. Том 3. Биология. М., Л.: Изд. Главсевморпути. С. 30–138, табл. I.
- ГОСТ 7513-75. Объект-микромметр. Технические условия. М. : Изд-во стандартов, 1987. 10 с.
- Гудимова Е.Н. Голотурия *Cicumaria frondosa* (Gunner, 1776) // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей. Мурманск: Апатиты, 1998. С. 453–528.
- Дальневосточный трепанг: краткий справочник для сотрудников таможенных органов / Сост. С.Н. Ляпустин, П.В. Фоменко; под общ. ред. В.И. Дьякова. Владивосток: ВФ РТА, 2008. 40 с.
- Дембицкий В.М. Плазмалогены в фосфолипидах морских беспозвоночных // Биол. моря. 1979. № 5. С. 86–90.
- Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: МГУ, 1982. 191 с.
- Долматов И.Ю. Строение аквафарингеального комплекса голотурии *Cicumaria fraudatrix* (Holothuroidea, Dendrochirota) // Зоол. журн. 1986а. Т. 65, вып. 9. С. 1332–1340.
- Долматов И.Ю. Электронно-микроскопическое изучение клеточного состава основных органов аквафарингеального комплекса голотурии *Cicumaria fraudatrix* // Цитология. 1986б. Т. 28, вып. 11. С. 1183–1189.

- Долматов И.Ю. Строение нервной и мышечной систем голотурии *Eupentacta* (= *Cucumaria*) *fraudatrix* // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. Южно-Сахалинск, 1986в. С. 15.
- Долматов И.Ю. Строение аквафарингеального комплекса голотурии *Eupentacta fraudatrix* в норме и при регенерации: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО АН СССР, 1988а. 25 с.
- Долматов И.Ю. Строение нервной системы голотурии *Eupentacta fraudatrix* в норме и при регенерации // Простые нервные системы. Л.: Наука, 1988б. С. 87–89.
- Долматов И.Ю. Ультраструктура и рост мышц у пентактул голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 1995а. Т. 21, № 1. С. 71–76.
- Долматов И.Ю. Ультраструктурная организация сократимых систем у голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 1995б. Т. 21, № 2. С. 141–145.
- Долматов И.Ю. Регенерация у иглокожих // Биол. моря. 1999. Т. 25, № 3. С. 191–200.
- Долматов И.Ю. Регенерация пищеварительной системы у голотурий // Ж. общ. биол. 2009. Т. 70, № 4. С. 316–327.
- Долматов И.Ю., Гинанова Т.Т. Пролиферация и миграция клеток при регенерации мышц у голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Онтогенез. 1998. Т. 28, № 3. С. 459–462.
- Долматов И.Ю., Елисейкина М.Г., Гинанова Т.Т. Репарация мышц у голотурии *Eupentacta fraudatrix* осуществляется за счет трансдифференцировки клеток целомического эпителия // Изв. РАН. Сер. биол. 1995. № 4. С. 490–495.
- Долматов И.Ю., Машанов В.С. Регенерация у голотурий. Владивосток: Дальнаука, 2007. 212 с.
- Долматов И.Ю., Мокрецова Н.Д. Морфология пентактул разного возраста голотурии *Cucumaria japonica* (Dendrochirota, Holothuroidea) // Зоол. журн. 1995. Т. 74, вып. 1. С. 83–91.

- Долматова Л.С., Елисейкина М.Г., Ромашина В.В. Антиоксидантная ферментативная активность целомоцитов дальневосточной голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Ж. эволюц. биохим. и физиол. 2004. Т. 40, № 2. С. 104–111.
- Дроздов А.Л., Касьянов В.Л., Реунов А.А. Ультраструктура гонад голотурии *Stichopus japonicus* // Цитол.. 1986. Т. 28, № 11. С. 1256–1259.
- Дубровский С.В., Сергеенко В.А. Особенности распределения дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* в лагуне Буссе (Южный Сахалин) // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 2. С. 102–106.
- Дьяконов А.М. Иголокожие Баренцева, Карского и Белого морей // Тр. Лен. общ. естествоиспыт. 1926. Т. 61, вып. 2. С. 98–131.
- Дьяконов А.М. Иголокожие северных морей. Л.: АН СССР, 1933. 166 с. (Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР. Вып. 8).
- Дьяконов А.М. Иголокожие (Echinodermata) залива Сяуху в Японском море // Тр. гидробиологической экспедиции ЗИН АН 1934 г. на Японском море. 1938. Вып. 2. С. 425–498.
- Дьяконов А.М. Новые и интересные виды Echinodermata из Северного Ледовитого океана. / Горбунов Г.П., Ушаков П. В.(ред.) // Труды дрейфующей экспедиции Главсевморпути на ледокольном пароходе «Г. Седов» 1937-1940 гг. Том 3. Биология. 1946. М., Л.: Изд. Главсевморпути. С. 324-332.
- Дьяконов А.М. Определитель иглокожих дальневосточных морей (Берингова, Охотского и Японского) // Изв. ТИНРО. 1949. Т. 30. 130 с.
- Дьяконов А.М. Иголокожие абиссальных глубин прикамчатских вод // Исслед. дальневост. морей СССР. 1952а. Вып. 3. С. 116–130.
- Дьяконов А.М. Иголокожие (Echinodermata) Чукотского моря и Берингова пролива // Крайний северо-восток СССР. Л.: АН СССР, 1952б. Т. 2. С. 286–310.

- Дьяконов А.М. Новости фауны иглокожих (Echinodermata) юго-западного побережья Сахалина по сборам экспедиции Зоологического института Академии наук СССР в 1946 г. // Исслед. дальневост. морей СССР. 1958. Вып. 5. С. 260–270.
- Дьяконов А.М., Баранова З.И., Савельева Т.С. Заметка о голотуриях (Holothurioidea) района южного Сахалина и южных Курильских островов // Исслед. дальневост. морей СССР. 1958. Вып. 5. С. 358–380.
- Елисейкина М.Г. Морфологическая характеристика пищеварительной трубки японской кукумарии // Биол. моря. 1988а. № 5. С. 36–45.
- Елисейкина М.Г. Сезонная динамика состояния пищеварительного эпителия у японской кукумарии // Тезисы докладов 3 всесоюзной конференции по морской биологии. Часть 1. Киев, 1988б. С. 5–6.
- Елисейкина М.Г., Лейбсон Н.Л. Ультраструктурная характеристика кишечного эпителия японской кукумарии *Cucumaria japonica* // Биол. моря. 1996. Т. 22, № 2. С. 102–109.
- Елисейкина М.Г., Магарламов Т.Ю. Морфология целомоцитов голотурий *Apostichopus japonicus* (Aspidochirota: Stichopodidae) и *Cucumaria japonica* (Dendrochirota: Cucumariidae) // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 3. С. 214–219.
- Жирмунский А.В., Сергеева Э.П., Васильева В.С. Температурные адаптации некоторых массовых видов иглокожих залива Петра Великого // Материалы IV Всесоюзного colloквиума по иглокожим. Тбилиси, 1979. С. 80–85.
- Закс И.Г. Сырьевые запасы трепанга в дальневосточных морях // Рыбн. хоз-во Дальнего Востока. 1930. № 2. С. 37–40.
- Зуева О.Р., Машанов В.С., Долматов И.Ю., Хайнцеллер Т. Особенности развития нервной системы голотурии *Eupentacta fraudatrix* (Holothuroidea, Dendrochirota) // Проблемы репродукции и раннего онтогенеза морских гидробионтов: Тезисы докладов Международного научного симпозиума, Мурманск, 2–4 нояб., 2004. Мурманск, 2004. С. 47–48.

- Иванов А.В., Стрелков А.А. Промысловые беспозвоночные дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1949. 104 с.
- Иванова-Казас О.М. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных. Иглокожие и полухордовые. М.: Наука, 1978. 163 с.
- Калинин В.И., Авилов С.А., Калиновский А.И., Стоник В.А. Кукумариозид G₃ – минорный тритерпеновый гликозид из голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1992а. № 5. С. 729–730.
- Калинин В.И., Авилов С.А., Калиновский А.И., Стоник В.А., Мильгром Ю.М., Рашкес Я.В. Кукумариозид G₄ – новый тритерпеновый гликозид из голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1992б. № 6. С. 691–694.
- Калинин В.И., Афиятуллов Ш.Ш., Калиновский А.И. Тритерпеновые гликозиды голотурии *Eupentacta pseudoquinqsemita* // Химия природ. соединений. 1988. № 2. С. 221–225.
- Калинин В.И., Калиновский А.И., Стоник В.А. Структура псолусозида А – основного тритерпенового гликозида из голотурии *Psolus fabricii* // Химия природ. соединений. 1985. № 2. С. 212–218.
- Калинин В.И., Калиновский А.И., Стоник В.А. Онекотаногенин – новый тритерпеновый генин из голотурии *Psolus fabricii* // Химия природ. соединений. 1987. № 5. С. 674–678.
- Калинин В.И., Калиновский А.И., Стоник В.А., Дмитренко П.С. Структура псолусозида В – неголостанового тритерпенового гликозида из голотурий рода *Psolus* // Химия природ. соединений. 1989. № 3. С. 361–368.
- Калинин В.И., Левин В.С., Стоник В.А. Химическая морфология: тритерпеновые гликозиды голотурий (Holothurioidea, Echinodermata). Владивосток: Дальнаука, 1994. 284 с.
- Калинин В.И., Малютин А.Н., Стоник В.А. Каудинозид А – новый тритерпеновый гликозид из голотурии *Paracaudina ransonetii* // Химия природ. соединений. 1986. № 3. С. 378–379.

- Калинин В.И., Сильченко А.С., Авилов С.А. Тритерпеновые гликозиды голотурий. Таксономическое значение и экологическая роль // II Всероссийская конференция по иглокожим, посвященная памяти Георгия Михайловича Беляева. М.: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 2015. Р. 16-18.
- Калинин В.И., Степанов В.Р., Стоник В.А. Псолусозид А – новый тритерпеновый гликозид из голотурии *Psolus fabricii* // Химия природ. соединений. 1983. № 6. С. 789–790.
- Калинин В.И., Стоник В.А., Авилов С.А. Гомологическая изменчивость и направленность в эволюции тритерпеновых гликозидов голотурий (Holothuroidea, Echinodermata) // Ж. общ. биол. 1990. Т. 51, № 2. С. 247–260.
- Калиновская Н.И., Кузнецова Т.А., Афиятуллов Ш.Ш., Еляков Г.Б. Новый стероидный спирт из тихоокеанской голотурии *Cucumaria fraudatrix* (Echinodermata, Holothuroidea, Cucumariidae) // Химия природ. соединений. 1986. № 2. С. 185–187.
- Касьянов В.Л. Развитие гонады у кукумари *Cucumaria fraudatrix* // Зоол. журн. 1985. Т. 64, вып. 7. С. 1107–1109.
- Касьянов В.Л. Репродуктивная стратегия морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. Л.: Наука, 1989. 179 с.
- Касьянов В.Л., Крючкова Г.А., Куликова В.А., Медведева Л.А. Личинки морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. М.: Наука, 1983. 214 с.
- Касьянов В.Л., Медведева Л.А., Яковлев С.Н., Яковлев Ю.М. Размножение иглокожих и двустворчатых моллюсков. М.: Наука, 1980. 205 с.
- Кафанов А.И., Кудряшов В.А. Морская биогеография: Учебное пособие. М.: Наука, 2000. 176 с.
- Кашенко С.Д. Совместное влияние температуры и соленности на развитие кукумари *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 2000. Т. 26, № 3. С. 182–187.
- Кизеветтер И.В., Калетина Е.И. Техно-химическая характеристика нерыбных объектов Приморья // Изв. ТИНРО. 1939. Т. 17. С. 96–110.

- Климова В.Л., Левин В.С., Маркова И.В. Видовой состав и распределение голотурий в заливе Петра Великого // Исследования иглокожих дальневосточных морей. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 21–30.
- Кожан С.П. Дары природы Камчатки. М.: Логата, 1997. 320 с.
- Костецкий Э.Я., Герасименко Н.И. Фосфолипидный состав и филогения иглокожих // Биол. моря. 1984. № 1. С. 39–46.
- Кочнев Ю.Р. Некоторые особенности биологии, промысел и сырьевые ресурсы голотурии японской *Cuscutaria japonica* в Южно-Курильском проливе // Тезисы докладов V Всесоюз. конференции по промысловым беспозвоночным. М.: ВНИРО, 1990. С. 166–167.
- Красавина А.А. Влияние скармливания кукумари в составе полнорационных кормосмесей на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук / Великий Новгород, 2006. 16 с.
- Кузнецов А.П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 272 с.
- Куликова В.А., Сергеенко В.А. Численность и распределение пелагических личинок двустворчатых моллюсков и иглокожих в лагуне Буссе (залив Анива, остров Сахалин) // Биол. моря. 2003. Т. 29, № 2. 97–105.
- Кусакин О.Г., Иванова М.Б., Цурпало А.П. и др. Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток: Дальнаука, 1997. 168 с.
- Ламаш Н.Е. Содержание углеводов и белков в гонаде и стенке тела у *Eupentacta fraudatrix* во время регенерации внутренних органов // Биол. моря. 1991. № 6. С. 91–94.
- Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1982а. 191 с.
- Левин В.С. Новые данные о голотурии *Scoliodotella linbergi* (Apoda, Chiridotidae) // Зоол. журн. 1982б. Т. 61, вып. 2. С. 1916–1920.

- Левин В.С. *Duasmodyla kurilensis* – новый вид голотурий из района острова Онекотан (Курильские острова) // Биол. моря. 1984. № 4. С. 69–72.
- Левин В.С. О латинском названии дальневосточного трепанга // Биол. моря. 1998. Т. 24, № 1. С. 65.
- Левин В.С. Питание мелководных голотурий и его влияние на донные осадки. С.-Петербург: Политехника, 1999. 254 с.
- Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Биология, промысел, воспроизводство. С.-Петербург: Голанд, 2000. 200 с.
- Левин В.С. *Cucumaria okhotensis* (Echinodermata: Holothuroidea) – новый вид голотурий из Охотского моря // Биол. моря. 2003. Т. 29, № 3. С. 202–205.
- Левин В.С. *Cucumaria anivaensis* (Holothuroidea: Dendrochirotida) – новый вид голотурий из присахалинских вод // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 1. С. 76–78.
- Левин В.С. Дополнение к фауне голотурий семейства Cucumariidae (Echinodermata: Holothuroidea) из Охотского моря // Биол. моря. 2006. Т. 32, № 2. С. 148–154.
- Левин В.С., Бекова Н.В. Древовиднощупальцевые голотурии (отряд Dendrochirotida) дальневосточных морей по сборам ТИНРО-центра // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 142. С. 310–322.
- Левин В.С., Гудимова Е.Н. Возрастные изменения личиночного и ювенильного скелета японской кукумарии *Cucumaria japonica* // Биол. моря. 1997а. Т. 23, № 1. С. 46–50.
- Левин В.С., Гудимова Е.Н. О таксономических отношениях голотурий *Cucumaria frondosa* и *Cucumaria japonica* (Dendrochirotida, Cucumariidae) // Зоол. журн. 1997б. Т. 76, № 5. С. 575–584.
- Левин В.С., Дао Тан Хо. Голотурии верхней сублиторали прибрежных вод провинции Фукхань // Биология прибрежных вод Вьетнама: донные беспозвоночные южного Вьетнама. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 54–60.

- Левин В.С., Калинин В.И., Стоник В.А. Опыт использования химических признаков при пересмотре таксономического статуса голотурий *Bohadschia graeffei* с выделением нового рода // Биол. моря. 1984, № 3. С. 33–38.
- Левин В.С., Калинин В.И., Мальцев И.И., Стоник В.А. Строение тритерпеновых гликозидов и систематика щитрвиднощупальцевых голотурий // Биология моря. 1985, №2. С. 3–11.
- Левин В.С., Калинин В.И., Федоров С.Н., Смайли С. Структура тритерпеновых гликозидов и систематическое положение двух видов голотурий семейства Stichopodidae // Биол. моря. 1986. № 4. С. 72–77.
- Левин В.С., Калинин В.И., Федоров С.Н., Смайли С. Таксономический статус северо-тихоокеанских стихоподид в свете новых биохимических и морфологических данных // Проблемы филогении и систематики иглокожих: Тез. докл. VI Всесоюз. симпоз. по иглокожим. Таллин: АН ЭССР, 1987. С. 49–51.
- Левин В.С., Скалецкая Е.И. Динамика использования дальневосточным трепангом ресурсов кормовой площади // Систематика и хорология донных беспозвоночных дальневосточных морей. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 85–92.
- Левин В.С., Степанов В.Г. *Semperiella drozdovi* sp. n. - новая голотурия из залива Нячанг (Вьетнам) // Биол. моря. 1999. Т. 25. № 1. С. 70-73.
- Левин В.С., Степанов В.Г. *Cucumaria conicospermium* sp. n. (Dendrochirotida, Cucumariidae) – новая голотурия из Японского моря // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 1. С. 66–69.
- Левин В.С., Степанов В.Г. Строение половых папилл у дальневосточных голотурий рода *Cucumaria* (Dendrochirotida, Cucumariidae) // Биол. моря. 2005. Т. 31, № 6. С. 447–450.
- Левин В.С., Стоник В.А. Изменение содержания тритерпеновых гликозидов с ростом голотурии *Cucumaria fraudatrix* // Биол. моря. 1976. № 2. С. 73–75.

- Лейбсон Н.Л. Об особенностях клеточного размножения в кишечном эпителии голотурии *Cicumaria fraudatrix* // Биол. моря. 1981. № 3. С. 81–83.
- Лейбсон Н.Л., Долматов И.Ю. Эвисцерация и регенерация внутреннего комплекса голотурии *Eupentacta fraudatrix* (Holothurioidea, Dendrochirota) // Зоол. журн. 1989. Т. 68, вып. 8. С. 67–74.
- Лейбсон Н.Л., Долматов И.Ю., Худик И.П. Сезонные изменения состояния внутреннего комплекса у голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Тезисы докладов 3 всесоюзной конференции по морской биологии. Часть 1. Киев: АН УССР, 1988. С. 224–225.
- Лейбсон Н.Л., Марушкина Н.Б. Регенерация пищеварительного тракта у дальневосточных трепангов (*Stichopus japonicus* var. *armatus* Selenka) после спонтанной и экспериментальной аутономии // Систематика, эволюция, биология и распространение современных и вымерших иглокожих (сборник научных работ). Л.: ЗИН АН СССР, 1977. С. 37–38.
- Леонов А.К. Региональная океанография. Часть 1. Берингово, Охотское, Японское, Каспийское и Черное моря. Ленинград: Гидрометеорологическое изд-во, 1960. 765 с.
- Леонтьева В.В., Гамутилов А.Е. Влияние вод Тихого океана на гидрологические условия в Кроноцком заливе // Труды ИОАН СССР. 1959. Т. 36. С. 58–72.
- Лисицын А.П. Донные отложения Берингова моря. Труды ИОАН СССР. 1959. Т. 29. С. 65–187.
- Лукин В.И. Макробентос шельфовой зоны Курильских островов // Тезисы докладов 3 всесоюзной конференции по морской биологии. Часть 1. Киев: АН УССР, 1988. С. 225–226.
- Лыскин С.А., Бритаев Т.А. Внутри- и межвидовые взаимодействия симбионтов голотурий Южного Вьетнама // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых: Материалы Конференции молодых

- сотрудников и аспирантов Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Москва, 20–21 апр., 2004. М. 2004. С. 98–103.
- Малахов В.В., Черкасова И.В. Метаморфоз голотурии *Stichopus japonicus* (Aspidochirota, Stichopodidae) // Зоол. журн. 1992. Т. 71, вып. 9. С. 11–21.
- Малышев Л.И. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Ботанический журнал. 1969. Т. 54. № 8. С. 1137–1147.
- Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. 2000. Вып. 2(1). С. 3–16.
- Маслов Ф.А., Курченко Е.И., Ермакова И.М., Сугоркина Н.С., Петросян В.Г. Использование индексов таксономического своеобразия и разнообразия для количественной характеристики динамики таксонов луговых сообществ по данным многолетнего мониторинга // Труды Кольского научного центра РАН. 2017. Серия 4. С. 81–92. [https://doi: 10.17076/them589](https://doi.org/10.17076/them589)
- Массовые беспозвоночные Баренцева моря, перспективные для хозяйственного использования (оперативно-информационный материал). Мурманск: Апатиты, 1986. 36 с.
- Марушкина Н.Б., Грачева Н.Д. Авторадиографическое изучение пролиферативной активности в эпителии кишки трепанга *Stichopus japonicus* в нормальных условиях и после аутономии // Цитол. 1978. Т. 20, № 4. С. 426–431.
- Машанов В.С. Развитие и регенерация пищеварительной системы голотурии *Eupentacta fraudatrix* (Holothuroidea, Dendrochirota) // Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Владивосток: Институт биологии моря ДВО РАН, 2004. 24 с.
- Машанов В.С., Долматов И.Ю. Ультраструктура кишечного эпителия ювенилов голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биомониторинг и рац. использ. мор. и пресновод. гидробионтов: Тез. докл. конф. мол. Ученых (24–26 мая, 1999). Владивосток, 1999. С. 70–71.

- Машанов В.С., Долматов И.Ю. Ультраструктура пищеварительного тракта у пятимесячных пентакул голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 2001а. Т. 27, № 5. С. 363–371.
- Машанов В.С., Долматов И.Ю. Ультраструктурные особенности регенерации пищеварительного тракта у пятимесячных пентакул голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 2001б. Т. 27, № 6. С. 430–437.
- Машанов В.С., Долматов И.Ю., Хайнцеллер Т. Клеточные механизмы регенерации пищеварительной системы у голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Тез. (1 Съезд Общества клеточной биологии, Санкт-Петербург, 14–16 окт., 2003). Цитология. 2003. Т. 45, № 9. С. 902.
- Машанов В.С., Фролова Л.Т., Долматов И.Ю. Строение пищеварительной трубки у голотурии *Eupentacta fraudatrix* (Holothuroidea: Dendrochirota) // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 5. С. 366–374.
- Микулич Л.В., Козак Л.П. Некоторые биолого-экологические особенности трепанга (*Stichopus japonicus* var. *armatus* Selenka) // Труды Тихоокеанского океанологического института. 1975. Т. 9. С. 119–127.
- Миронова А.О., Сильченко А.С., Авилов С.А., Агафонова И.Г., Аминин Д.Л. Изучение биологической активности тритерпеновых гликозидов голотурий // X Международная молодежная Школа-конференция по актуальным проблемам химии и биологии, МЭС ТИБОХ, Владивосток 12–19 сентября 2006 г.: Тезисы докладов. Владивосток: ДВО РАН, 2006. С. 33.
- Мокрецова Н.Д. Оценка существующей цикличности в размножении трепанга *Stichopus japonicus* // Тезисы докладов V Всесоюз. конференции по промысловым беспозвоночным. М.: ВНИРО, 1990. С. 167–168.
- Мокрецова Н.Д., Кошкарева Л.Н. Некоторые данные о распространении, экологии и биологии развития *Cucumaria japonica* Semper // Марикультура на Дальнем Востоке. Владивосток, 1983. С. 46–51.
- Мокрецова Н.Д., Черкасова И.В. Критические периоды в эмбриональном и личиночном развитии трепанга *Stichopus japonicus* // Тезисы докладов V

- Всесоюз. конференции по промысловым беспозвоночным. М.: ВНИРО, 1990. С. 169–170.
- Морошкин К.В. Водные массы Охотского моря. М.: Наука, 1966, 67 с.
- Мулындин В.А., Ковалев В.В. Влияние экстракта внутренних органов голотурии *Cucumaria japonica* на показатели неспецифической резистентности // Биол. моря. 2001. Т. 27, № 6. С. 457–459.
- Найденко В.П., Левин В.С. Опыт выращивания голотурии *Cucumaria japonica* в лабораторных условиях // Биол. моря. 1983. № 4. С. 61–65.
- Наумов А.Д., Оленев А.В. Зоологические экскурсии на Белом море: Пособие для летней учебной практики по зоологии беспозвоночных / Под ред. А.А. Стрелкова Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. 176 с.
- Наседкина Е.А., Касьяненко Ю.И., Слуцкая Т.Н. Особенности химического состава мяса иглокожих // Рыбное хозяйство. 1973. № 7. С. 81–82.
- Николаев С.В. Распределение иглокожих на шельфе Западной Камчатки // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. Тез. докл. Второй региональной конф. молодых ученых и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 54–55.
- Океанографическая энциклопедия. Ленинград: Гидрометеиздат, 1974. 631 с.
- Панина Е.Г. Массовая гибель кукумари на Западно-Камчатском шельфе. Естественное явление или экологическая катастрофа? // Материалы Международных научных чтений «Приморские зори – 2009»: «Экология, защита в чрезвычайных ситуациях, охрана, безопасность и медицина труда, продовольственная безопасность, образование». Владивосток: Изд-во ТАНЭБ, 2009а. Вып. 2. С. 231–233.
- Панина Е.Г. Наиболее вероятные причины массовых выбросов кукумари на шельфе Западной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы X международной научной конференции, посвященной 300-летию со дня рождения Г.В. Стеллера. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2009б. С. 222–225.

- Панина Е.Г. Голотурии прикамчатских и прикурильских вод. Видовой состав, распределение, экология // Диссертация... канд. биол. наук / Петропавловск-Камчатский: ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет», 2013. 224 с.
- Панина Е.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России, IV: семейства Sclerodactylidae, Thyonidae, Ypsilothuriidae и Thyonidiidae (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida) // Вестник КамчатГТУ. 2015. № 33. С. 37–53.
- Панина Е.Г. Флора и фауна острова Матуа (средние Курильские острова) : атлас-определитель. Том 1. Море. Морские ежи и голотурии. Иголкожие классов Echinoidea и Holothuroidea / под ред. К.Э. Санамян, Н.П. Санамян. Череповец: ООО «Интрон», 2020. С. 239-253.
- Панина Е.Г., Данилин Д.Д. Новые данные о распределении голотурии *Ypsilothuria bitentaculata* (Dendrochirotida: Ypsilothuriidae) // XV международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященная 80-летию со дня основания Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2014. С. 71–75.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Зонально-географические и экологические характеристики видов голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) прикамчатских и прикурильских вод // Экология Камчатки и устойчивое развитие региона: материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Петропавловск-Камч., 22–23 окт. 2012 г. / отв. ред. В. Ю. Горлачев. Петропавловск-Камчатский: КамГУ им. Витуса Беринга. 2013. С. 87–99.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Видовой состав голотурий Командорских островов // XV международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященная 80-летию со дня основания

- Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2014а. С. 353–357.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России: отряд Synaptida (=Apodida) Cuénot, 1891 (Holothuroidea: Synaptida) // Вестник КамчатГТУ. 2014б. № 30. С. 88–99.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России. II: отряд Aspidochirotida Grube, 1840 (Echinodermata: Holothuroidea) // Вестник КамчатГТУ. 2015а. № 31. С. 66–76.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Новые сведения о распространении голотурии *Psolus chitonoides* H.L. Clark, 1901 (Holothuroidea: Psolidae) // XVI международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященной 20-летию образования природных парков на Камчатке. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2015б. С. 241–243.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России, VI: семейство Psolidae (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida) // Вестник КамчатГТУ. 2015в. № 34. С. 88–101.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Новые сведения о распространении голотурии *Molpadia musculus* Risso, 1826 (Holothuroidea: Molpadiida: Molpadiidae) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XVIII международной научной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук П. А. Хоментовского. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2017. С. 457–460.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г. Находка неизвестного вида голотурии рода *Cucumaria* (Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae) в Карагинском заливе Берингова моря // Дальневосточные моря и их бассейны: биоразнообразие, ресурсы, экологические проблемы: Вторая Всероссийская конференция с международным участием, приуроченная к году экологии в

- России (Владивосток, 3-4 октября 2017 г.). Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2017. С. 46–47.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г., Санамян Н.П. Предварительные данные по видовому составу голотурий и морских ежей о. Матуа (Курильские острова) // XVII международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвящённая 25-летию организации Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2016. С. 346–349.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г., Санамян Н.П., Санамян К.Э. Морские ежи и голотурии о. Матуа (Курильские острова) // Вестник КамчатГТУ. 2017. № 41. С. 62–71.
- Панина Е.Г., Степанов В.Г., Мартынов А.В. *Cucumaria fedotovi* – новый вид голотурий (Holothuroidea: Dendrochirota: Cucumariidae) из Карагинского залива (Берингово море) // Зоол. журн. 2019. Т. 98, № 8. 978–987.
- Петелин В.П. Донные осадки Кроноцкого залива // Труды ИОАН СССР. 1959. Т. 36. С. 21–31.
- Петрова И.Ю. Маннан-связывающие лектины дальневосточных голотурий *Apostichopus japonicus* (Aspidochirota) и *Cucumaria japonica* (Dendrochirota) и их роль в защитных реакциях и морфогенезах // Дис. ... канд. биол. наук / Владивосток: Институт биологии моря ДВО РАН, 2002. 168 с.
- Пискунов А.И., Архипов А.А. Распределение кукумарии японской у берегов Западной Камчатки // Тезисы докладов V Всес. конф. по промысловым беспозвоночным. М.: ВНИРО, 1990. С. 172–173.
- Поганкин М.В. Материалы по экологии иглокожих зал. Петра Великого // Изв. ТИНРО. 1952. Т. 37. С. 175–200.
- Погребов В.Б., Кашенко В.П. Донные сообщества твердых грунтов залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 63–82.

- Попов А.М., Артюков А.А., Глазунов В.П., Мандрон Е.В., Кривошапко О.Н., Козловская Э.П. Противоопухолевая и антикоагулянтная активность коллагенового белка из голотурии *Apostichopus japonicus*, модифицированного протеолитическими ферментами // Биол. моря. 2011. Т. 37, № 3. С. 208–213.
- Раков В.А. Темпы роста и продолжительность жизни дальневосточного трепанга в заливе Посъета // Биол. моря. 1982. № 4. С. 52–54.
- Раков В.А., Кучерявенко А.В. Влияние тайфуна «Фрэн» на донную фауну залива Посъета (Японское море) // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток, 1977. Вып. 8. С. 22–25.
- Растения и животные Японского моря / краткий атлас определитель. Владивосток: Фонд «Феникс», Project AWARE (UK), ДВГУ. 2006. 488 с.
- Репина З.С., Сватко С.В., Солодова Е.А., Шмакова С.И. Новая пищевая продукция из кукумарии // Изв. ТИНРО. 1997. Т. 120. С. 136–140.
- Реунов А.А., Незнанова С.Ю., Александрова Я.Н., Исаева В.В. Ультраструктурное исследование взаимодействия герминативных гранул и митохондрий у *Apostichopus japonicus* (Echinodermata: Holothuroidea) и *Pleuronectes asper* (Teleostei: Pleuronectidae) // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 3. С. 244–246.
- Савватеева Л.Ю., Маслова М.Г., Володарский В.Л. Дальневосточные голотурии и асцидии как ценное пищевое сырье. Владивосток: Изд-во Дальневост. унта, 1983. 184 с.
- Савельева Т.С. К фауне голотурий Японского и Охотского морей // Исследование морей СССР. Л.: Типография Государственного Гидрологического института. 1933. Вып. 19. С. 37–58.
- Савельева Т.С. К фауне голотурий дальневосточных морей, II // Исслед. дальневост. морей СССР. 1941. С. 73–103.
- Савельева Т.С. Класс голотурии – Holothuroidea // Атлас беспозвоночных Дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 215–219.

- Савилов А.И. Материалы по биологии трепанга в заливе Петра Великого // Сб. науч. студенческих работ. Вып. 10, Зоология. М.: Изд-во МГУ, 1939. С. 41–52.
- Свиридов А.В. Стохастические модели и оптимизация основных характеристик биодиагностических систем // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. 1975. № 3. С. 117-125.
- Свиридов А.В. О некоторых актуальных вопросах теории индентификации биологических объектов с помощью ключей // Научн. докл. высш. школы. Биол. наука. 1978. № 10. С. 15-28.
- Свиридов А.В. Ключи в биологической систематике: теория и практика. М.: Изд-во МГУ, 1994. 224 с.
- Свиридов А.В., Тихомиров А.М. Сравнение различных подходов к повышению надежности биодиагностических систем // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. 1976. № 3. С. 130-136.
- Седова Л.Г. Ресурсы трепанга *Apostichopus japonicus* в прибрежных водах приморья (Японское море) // Тезисы докладов Четвертой Международной научно-практической конференции (19-22 сентября 2011 года, Южно-Сахалинск, Россия). Южно-Сахалинск: Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2011. С. 158-159.
- Селюк О.Д. Опыт приготовления сушеной кукумарии // Изв. ТИНРО. 1951. Т. 34. С. 237-247.
- Селюк О.Д., Шадрин М.Г. 200 блюд из морепродуктов. Владивосток: «Дальиздат». 1970. 149 с.
- Сергеенко В.А., Огородников В.С. Некоторые результаты исследований трепанга о. Кунашир // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск, 1994. С. 95–97.

- Сильченко А.С. Структурное разнообразие, биологическая активность и особенности биогенеза тритерпеновых гликозидов из 12 видов голотурий отрядов Dendrochirotida, Apodida и Elasiopodida // Дис. ... на соискание докт. хим. наук / ФГБУН Тихоокеанский институт биоорганической химии имени Г.Б. Еякова ДВО РАН. Владивосток, 2019. 399 с.
- Сильченко А.С., Авилов С.А., Калинин В.И., Стоник В.А., Калиновский А.И., Дмитренко П.С., Степанов В.Г. Моносульфатированные тритерпеновые гликозиды *Cicumaria okhotensis* Levin et Stepanov – нового вида голотурии из Охотского моря // Биоорг. хим. 2007. Т. 33, № 1. С. 73–82.
- Скарлато О.А., Голиков А. Н., Василенко С.В. и др. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посъет (Японское море) // Биоценозы залива Посъет Японского моря. 1967. С. 5–61. (Иссл. фауны морей, вып. V (XIII)).
- Слущкая Т.Н. О химическом составе и строении мяса беспозвоночных // Изв. ТИНРО. 1971. Т. 75. С. 204-208.
- Слущкая Т.Н. Особенности химического состава иглокожих // Рыб. Хоз-во. 1973. № 7. С. 50-52.
- Смирнов А.В. 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., 1979. С. 96–97.
- Смирнов А.В. *Chiridota orientalis* (Apoda, Chiridotidae) – новый вид голотурий из дальневосточных морей СССР // Зоол. журн. 1981. Т. 60, вып. 1. С. 78–83.
- Смирнов А.В. Фауна иглокожих залива Анива Охотского моря // Фауна и гидробиология шельфовых зон Тихого океана. Материалы XIV Тихоокеанского научного конгресса (Хабаровск, август 1979 г.). Секция «Морская биология» / Кусакин О.Г., Кафанов А.И. (отв. ред.). Владивосток, 1982. Вып. 4. С. 112–117.

- Смирнов А.В. *Rynkatorpa duodactyla* (Aroda, Synaptidae) – новый для фауны СССР вид голотурий из северной части Тихого океана // Зоол. журн. 1983а. Т. 62, вып. 1. С. 75–82.
- Смирнов А.В. Изменчивость якорных пластинок голотурии *Rynkatorpa duodactyla* (Aroda, Synaptidae) // Зоол. журн. 1983б. Т. 62, вып. 4. С. 546–552.
- Смирнов А.В. Голотурии отряда Aroda морей СССР и сопредельных вод // Дис. ... канд. биол. наук / Ленинград: ЗИН СССР, 1984. 577 с.
- Смирнов А.В. Соотношение систем ископаемых и современных голотурий семейства Synaptidae // Проблемы изучения ископаемых и современных иглокожих. Таллинн: Академия наук Эстонской ССР, 1989а. С. 203–216.
- Смирнов А.В. *Trochodota inexpectata* – новый вид голотурий (Synaptida, Chiridotidae) из района острова симушир (Курильские острова // Зоол. журн. 1989б. Т. 68, вып. 6. С. 156–160.
- Смирнов А.В. О находках *Psolus* в бухте Кратерной (острова Ушишир, Курильские острова) // Биол. моря. 1995. Т. 21, № 1. С. 83–84.
- Смирнов А.В. Список видов свободноживущих беспозвоночных евразийских морей и прилежащих глубоководных частей Арктики. Holothuroidea // Исследования фауны морей. 2001. Т. 51, вып. 59. 122–123.
- Смирнов А.В. Class Holothuroidea // Список видов свободноживущих беспозвоночных дальневосточных морей России. Исследования фауны морей. Спб.: ЗИН РАН, 2013. Вып. 75 (83). 197–199 с.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С. Иглокожие моря Лаптевых // Экосистемы Новосибирского мелководья и фауна моря Лаптевых и сопредельных вод Арктического океана: Сб. науч. Трудов. / А.Н. Голиков. Л.: Наука, 1990. С. 411–462. (Исслед. фауны морей. Т. 37(45)).
- Смирнов А.В., Смирнов И.С. Иглокожие Восточно-Сибирского моря // Исследования фауны морей. 1994. Вып. 49(57). С. 131–182.

- Смирнов А.В., Смирнов И.С. 2006. Новые находки иглокожих в море Лаптевых (по материалам экспедиций 1993-1998 гг.) // Исследования фауны морей. Вып. 56(64). С. 93-147.
- Современный бентос Баренцева и Карского морей. Мурманск: Апатиты, 2000. 486 с.
- Соколова М.Н. Питание глубоководных донных беспозвоночных детритоядов // Труды института океанологии. 1958. Т. 27. С. 123–153.
- Солодкова О.А., Каредина В.С., Зенкина В.Г., Тимчишина Г.Н. Эффект действия экстракта из кукумарии японской на структурно-функциональное состояние надпочечников интактных и стрессированных животных // Фундаментальные исследования. 2006. № 11. С. 11–14.
- Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2019 г. (краткая версия). Владивосток : ТИНРО, 2019. 448 с.
- Спирина И.С., Долматов И.Ю. Ультраструктура водных легких у голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 1999. Т. 25, № 5. С. 403–406.
- Спирина И.С., Долматов И.Ю. Строение водных легких у голотурий *Apostichopus japonicus* и *Cusumaria japonica* // Биол. моря. 2001. Т. 27, № 6. С. 421–429.
- Спирина И.С., Долматов И.Ю. Митотическая активность в тканях регенерирующих водных легких у голотурии *Apostichopus japonicus* (Holothuroidea, Aspidochirota) // Биол. моря. 2003. Т. 29, № 2. С. 141–143.
- Спирина И.С., Долматов И.Ю., Машанов В.С. Строение водных легких у голотурии *Eupentacta fraudatrix* // Биол. моря. 1999. Т. 25, № 2. С. 165–166.
- Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей беспозвоночных и морских млекопитающих / Под. ред. В.П. Быкова М.: ВНИРО, 1999. 262 с.
- Степанов В.Г. Дальневосточные голотурии рода *Cusumaria* // Дис. ... канд. биол. наук / Владивосток: Институт биологии моря ДВО РАН, 2003. 92 с.

- Степанов В.Г. Морфологические отличия пяти видов дальневосточных голотурий рода *Cucumaria* (Echinodermata: Holothuroidea) // Популяционная биология, генетика и систематика гидробионтов. Сб. научных трудов. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2005. Т. 1. С. 386–395.
- Степанов В.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России, V: отряд *Elasipodida* Théel, 1882 (Echinodermata: Holothuroidea) // Вестник КамчатГТУ. 2015. № 33. С. 54-66.
- Степанов В.Г. Дальневосточные голотурии рода *Cucumaria*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2014. 120 с.
- Степанов В.Г. Распределение по грунтам голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) дальневосточных морей России // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : материалы XXI международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения одного из организаторов современной гидробиологической науки на Камчатке, д.б.н. В.В. Ошуркова. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2020. С. 226-228.
- Степанов В.Г., Архипова Е.А., Панина Е.Г. Видовой состав и распространение голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) шельфа западной Камчатки (северо-восточная часть Охотского моря) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. научных трудов. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2015б. Вып. 39. С. 75–84.
- Степанов В.Г., Морозов Т.Б. Голотурии рода *Molpadia* Risso, 1826 (Molpadiida: Molpadiidae) шельфа Камчатки и Курильских островов // Биол. моря. 2014. Т. 40, № 2. С. 100–107.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Распределение, размерный состав и некоторые морфологические характеристики *Prototrochus minutus* (Östergren, 1905) (Aporida: Myriotrochina: Myriotrochidae) западной части Японского моря // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы

- XIII международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения известного отечественного специалиста в области лесоведения, ботаники и экологии д.б.н. С.А. Дыренкова. Петропавловск-Камчатский: «Камчатпресс», 2012. С. 292–297.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Новый род голотурий Psolidae gen. n. (Dendrochirotida: Psolidae) // II Всероссийская конференция по иглокожим, посвященная памяти Георгия Михайловича Беляева. М: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 2015а. С. 45–48.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Новые сведения о распространении голотурий *Thyone bicornis* и *Phyrella fragilis* (Holothuroidea: Dendrochirotida: Thyonidae) // XVI международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященной 20-летию образования природных парков на Камчатке. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2015б. С. 244–247.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России, III: отряд Molpadiida Naeskel, 1896 (Echinodermata: Holothuroidea) // Вестник КамчатГТУ. 2015в. № 32. С. 58–69.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Аннотированный список голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) прибрежных вод Командорских островов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады XV международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня основания Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Петропавловск-Камчатский: «Камчатпресс», 2015г. С. 90–108.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России, VII: семейство Cucumariidae (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida) // Вестник КамчатГТУ. 2016. № 35. С. 74-90.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г. Находка неизвестного вида голотурии рода *Psolidium* sp. (Holothuroidea: Dendrochirotida: Psolidae) с шельфа Курильских островов // Прибрежно-морская зона Дальнего Востока России: от освоения

к устойчивому развитию. Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 20-летию Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ДВФУ, Владивосток, 8-10 ноября 2018 г. 2018a. С. 105-107.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. Новые сведения о распространении голотурий *Cucumaria anivaensis* и *Cucumaria conicospermium* (Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae: Cucumariinae) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XIX международной научной конференции «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященной 70-летию со дня рождения выдающегося исследователя ихтиофауны Северо-Востока России, члена-корреспондента РАН И.А. Черешнева. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2018b. С. 377-380.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. Видовой состав и распределение голотурий рода *Psolus* (Holothuroidea: Dendrochirotida: Psolidae) шельфа Камчатки и Курильских островов // II Международная научно-практическая конференция «Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование» (27-30 мая 2020 г.). 2020. С. 452-460.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. *Cucumaria beringiana* – новый вид (Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae) из Берингова моря // Зоол. журн. 2021. Т. 100, № 11. С. 1203–1213.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. Вертикальное распределение голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) дальневосточных морей России // Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам XLV междунар. науч.-практ. конф. № 8(45). М., Изд. «МЦНО», 2021. С. 4–20.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. Таксономическая структура голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) дальневосточных морей России // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XXIII

международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения одного из первых камчатских ученых-натуралистов, краеведа и педагога П. Т. Новограбленова. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2022а. С. 183–187.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. Географическое распространение голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) дальневосточных морей России // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XXIII международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения одного из первых камчатских ученых-натуралистов, краеведа и педагога П. Т. Новограбленова. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2022б. С. 188–193.

Степанов В.Г., Панина Е.Г. Сходство фаун голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) в дальневосточных морях России // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: материалы XIV Национальной (всероссийской) научно-практической конференции (21–22 марта 2023 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2023. С. 40-42.

Степанов В.Г., Панина Е. Г., Бажин А.Г. Распределение, размерно-весовой состав и промысловый запас голотурии *Cucumaria okhotensis* Levin et Stepanov, 2003 (Dendrochirotida: Cucumariidae: Cucumariinae) юго-западного побережья Камчатки // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО» (Петропавловск-Камчатский, 26–27 сентября 2012 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012а. С. 224–229.

Степанов В.Г., Панина Е.Г., Морозов Т.Б. Фауна голотурий Авачинского залива (северо-восточная часть Тихого океана) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. научных трудов. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2012б. Вып. 26. Ч. 1. С. 12–32.

- Степанов В.Г., Панина Е.Г., Смирнов А.В. Новые находки *Pseudocnus lamperti* (Ohshima, 1915) (Holothuroidea: Dendrochirotida: Cucumariidae) // Материалы III всеоссийской конференции по иглокожим «От прошлого к настоящему» посвященной памяти А.Н. Соловьева и Ю.А. Арендта. Москва. 2023. С. 59–60.
- Степанов В.Г., Панина Е.Г., Шапорев Р.А. Видовой состав голотурий дальневосточных морей России, VIII: объем таксонов, общий характер распределения // Вестник КамчатГТУ. 2016б. № 36. С. 88–96.
- Степанов В.Г., Пильганчук О.А. *Cucumaria levini* sp. n. (Dendrochirotida, Cucumariidae) – новая голотурия из Охотского моря // Зоол. журн. 2002. Т. 81, № 11. С. 1392–1397.
- Степанов В. Г., Шапорев Р.А. Сравнительный анализ формы спикул кожи тела шести видов голотурий рода *Cucumaria* (Echinodermata: Holothurioidea) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы IV научной конференции. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003. С. 137–140.
- Степанов В.Г., Федотов П.А., Панина Е.Г. Голотурии рода *Synallactes* Ludwig, 1894 (Aspidochirotida: Synallactidae) шельфа Камчатки и Курильских островов // Зоол. журн. 2015а. Т. 94, № 4. С. 383–391.
- Степанов В.Г., Федотов П.А., Панина Е.Г. Видовой состав и распространение голотурий (Echinodermata: Holothuroidea) Берингова моря // Вестник КамчатГТУ. 2016а. № 37. С. 85–96.
- Стратаненко Е.А. Биоразнообразие и структурно-функциональная значимость офиур (Ophiuroidea, Echinodermata) в морях Российской Арктики // Дис. ... канд. биол. наук / Санкт-Петербург: ЗИН РАН, 2021. 191 с.
- Стратаненко Е.А., Денисенко С.Г. Биоразнообразие офиур в арктических морях России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического института. 2017. № 46. С. 194-199.

- Стукова Т.В., Левин В.С. Возрастные изменения спикул голотурии *Eupentacta fraudatrix*. Владивосток, 1990. 17 с. Рукопись деп. в ВИНТИ 20.09.90 г., № 5109–В90.
- Технология обработки водного сырья. 2 изд., перераб. и доп. М.: Пищевая промышленность, 1976. С. 695.
- Толкачева В.Ф. Морской огурец Баренцева моря – новый источник пищевого сырья и лечебно-профилактической продукции // Рыбное хозяйство. 1997. № 2. С. 48–49.
- Тюрин С.А., Дроздов А.Л. Ультраструктура сперматозоидов двух видов голотурий рода *Cucumaria* (Dendrochirotida, Holothuroidea) Японского моря // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 1. С. 70–73.
- Тюрин С.А., Дроздов А.Л. Морфология спермиев пяти видов голотурий (Holothuroidea, Echinodermata) // Зоол. журн. 2003. Т. 82, № 3. С. 382–387.
- Угленко А.В., Стоник В.А. Выделение астеростерина из голотурии *Cucumaria fraudatrix* // Химия природ. соединений. 1978. №. 12. С. 813–814.
- Удинцев Г.Б. Рельеф дна Охотского моря // Труды ИОАН СССР. 1957. Т. 22. С. 3–76.
- Ушаков П.В. Изучение глубоководной фауны // Природа. 1952. № 6. С. 100–102.
- Ушаков П.В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 459 с.
- Филимонова Г.Ф. Функциональная морфология пищеварительной системы иглокожих. Л., 1979. 120 с.
- Харитоновна С.А., Степанов В.Г. Новые сведения о распространении голотурии *Zygothuria thomsoni* (Théel, 1886) (Holothuroidea: Aspidochirotida: Mesothuriidae) // XVII международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященная 25-летию организации Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2016. С. 120-124.

- Харламенко В.И., Степанов В.Г., Борисовец Е.Э., Кияшко С.И., Светашев В.И. Состав жирных кислот глубоководных голотурий Охотского моря // Биол. моря. 2015. Т. 41, № 6. 418–424.
- Черкасова И.В., Авраменко С.Ф. Сезонные изменения репродуктивных органов самок кукумарии японской // Тезисы докладов V Всес. конф. по промысловым беспозвоночным. М.: ВНИРО, 1990. С. 173–174.
- Чернявский В.И. Циркуляционные системы Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1981. Т. 105. С. 13–19.
- Чернявский В.И., Жигалов И.А., Матвеев В.И. Океанологические основы формирования зон высокой биологической продуктивности // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 9. Охотское море. Вып.2. С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 157–160.
- Чжан Фын-ин, У Бао-линь. Иголокожие Дайрена и прилежащих вод // Зоология Китая. 1954. Т. 4. С. 123–146. (Кит.).
- Чжан Фын-ин, У Бао-линь. Предварительные данные по искусственному разведению и выращиванию *Stichopus japonicus* Selenka // Зоология Китая. 1958. Т. 2. С. 65–73. (Кит.).
- Шарыпов В.Ф., Калиновский А.И., Стоник В.А., Авилов С.А., Еляков Г.Б. Выделение нативных агликонов из тритерпеновых гликозидов тихоокеанской голотурии *Cusumaria japonica* // Химия природ. соединений. 1985. № 1. С. 55–59.
- Швидкая З.П., Блинов Ю.Г., Долбнина Н.В. Исследование причин газообразования при изготовлении консервов из кукумарии // Изв. ТИНРО. 1992. Т. 114. С. 175–179.
- Швидкая З.П., Шульгина Л.В., Бывальцева Т.М., Заиченко А.Э. Исследование пищевой и биологической ценности консервов из кукумарии японской // Изв. ТИНРО. 2001. Т. 129. С. 232–236.
- Шорыгин А.А. Иголокожие Белого моря // Труды Плавучего Морского Научного Института. 1926. Т. 2, вып. 1. С. 3–59.

- Шорыгин А.А. Иголокожие Баренцова моря // Труды Морского Научного Института. 1928. Т. 3, вып. 4. С. 5–107.
- Шорыгин А.А. Тип Echinodermata – Иголокожие // Определитель фауны и флоры северных морей СССР / Ред. проф. Н.С. Гаевская. М.: Советская наука, 1948. С. 465–687.
- Шульгина Л.В., Галкина Л.М., Загородная Г.И., Сухотская Л.Ю. Санитарно-микробиологическая оценка японской кукумарии в связи с использованием ее для изготовления консервов // Изв. ТИНРО. 1997а. Т. 120. С. 131–135.
- Шульгина Л.В., Блинов Ю.Г., Загородная Г.И., Будаева Г.В., Сухотская Л.Ю., Тимчишина Г.Н., Павелъ К.Г. Обоснование технологии кисломолочных продуктов на основе гидролизата из кукумарии // Изв. ТИНРО. 1997б. Т. 120. С. 146–151.
- Шукалюк А.И., Долматов И.Ю. Регенерация пищеварительной трубки у голотурии *Apostichopus japonicus* после эвисцерации // 2001. Т. 27, № 3. С. 202–206.
- Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Том 1. Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. 580 с.
- Щеникова Н.В., Кизеветтер И.В. Технология кулинарной продукции из нерыбного сырья водного происхождения. М.: ВО «Агропромиздат», 1989. 165 с.
- Экосистемы и биоресурсы Чукотского моря // Исследования фауны морей. СПб., 2009. Вып. 64(72). 327 с.
- Эртель Л.Я. Кормовая мука из кукумарии // Изв. ТИНРО. 1951. Т. 34. С. 249–256.
- Явнов С.В. Атлас иглокожих и асцидий дальневосточных морей России. Владивосток: Русский Остров, 2010. 176 с.
- Ярославцева Л.М., Сергеева Э.П. Адаптация дальневосточного трепанга к опреснению // Биол. моря. 1987. № 6. С. 30–34.

- Agatep C.P. Some elasipodid holothurians of Antarctic and Subantarctic seas // Antarctic Res. 1967a. Vol. 11. P. 49–71.
- Agatep C.P. Holothurians of the genera *Elpidia* and *Kolga* from the Canadian Basin of the Arctic Ocean // Bull. Sth. Calif. Acad. Sci. 1967b. Vol. 66. P. 135–141.
- Alvarado J.J., Solís-Marín F.A., Ahearn C.G. Echinoderm (Echinodermata) diversity in the Pacific coast of Central America // Mar. Biodiv. 2010. Vol. 40. P. 45–56.
- Ambia K.B., Goad L.J., Hkycko S., Garneau F-X., Belanger J., Apsimon J.W. The sterols of the sea cucumber *Psolus phantapus*. Comparative Biochemistry Physiology. B // Comparative Biochemistry. 1987. Vol. 86, iss. 1. P. 191–192.
- Aminin D.L., Silchenko A.S., Avilov S.A., Stepanov V.G., Kalinin V.I. Cytotoxic action of triterpene glycosides from sea cucumbers from the genus *Cucumaria* on mouse spleen lymphocytes. Inhibition of nonspecific esterase // Natural Product Communications. 2009. Vol. 4, iss. 6. P. 773–776.
- Aminin D.L., Silchenko A.S., Avilov S.A., Stepanov V.G., Kalinin V.I. Immunomodulatory action of monosulfated triterpene glycosides from the sea cucumber *Cucumaria okhotensis*: stimulation of activity of mouse peritoneal macrophages // Natural Product Communications. 2010. Vol. 5, № 12. P. 1877–1880.
- An Z.-H., Dong Y.-W., Dong S.-L. A high-performance temperature-control scheme: growth of sea cucumber *Apostichopus japonicus* with different modes of diel temperature fluctuation // Aquaculture International. 2009. Vol. 17. P. 459–467.
- Andrew M., Barret L. Ann. nat. hist. 1857. 2. ser., vol. 20. P. 45.
- Anisimov M.M., Scheglov V.V., Stonik V.A., Fronert E.B., Elyakov G.B. The Toxic Effect of Cucumarioside C from *Cucumaria fraudatrix* on Early Embryogenesis of Sea Urchin // Toxicon. 1974. Vol. 12. P. 327–329.
- Appellöf A. Faunistiske undersögelser i Osterfjorden // Bergens Museum Arbok. 1896. No. 13. S. 1–13.
- Arndt A. Population diversity and molecular evolution of selected eastern pacific sea cucumbers (Class: Holothuroidea) based on mitochondrial Dna // Thesis submitted

- in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. Simon Fraser University. 1996. XIII+250 p.
- Arndt A., Marquez C., Lambert P., Smith M.J. Molecular phylogeny of eastern pacific sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) based on mitochondrial DNA sequence // *Mol. Phyl. Evol.* 1996. Vol. 6, no. 3. P. 425–437.
- Arndt A., Smith M.J. Genetic diversity and population structure in two species of sea cucumber: differing patterns according to mode of development // *Molecular Ecology*. 1998. No. 7. P. 1053–1064.
- Augustin E. Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens – Über Japanische Seewalzen // *Abhandlungen der Mathematische-Physikalischen Klasse der Kenglich Bayerischen Akademie der Wissenschaften Zweiter Supplement Band*. Munchen. 1908a. Bd. 2, iss. 1, part 2. 44 s.
- Augustin E. Über Japanische Seewalzen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwurde der hohen philosophischen Fakultat der Universitat Leipzig. Munchen: Druck der Akadenrischen Buchdruckerei von F. Straub, 1908b. 48 s.
- Avilov S.A., Kalinovskiy A.I., Kalinin V.I., Stonik V.A., Riguera R., Jimenez C. Koreoside A, a new nonholostane triterpene glycoside from the sea cucumber *Cucumaria koraiensis* // *J. Nat. Prod.* 1997. Vol. 60. P. 808–810.
- Avilov S.A., Antonov A.S., Drozdova O.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Stonik V.A., Riguera R., Lenis L.A. and Jimenez C. Triterpene glycosides from the Far-Eastern sea cucumber *Pentamera calcigera* I. Monosulfated glycosides and cytotoxicity of their unsulfated derivatives // *J. Nat. Prod.* 2000a. Vol. 63, no. 1. P. 65–71.
- Avilov S.A., Antonov A.S., Drozdova O.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Riguera R., Lenis L.A. and Jimenez C. Triterpene glycosides from the Far-Eastern sea cucumber *Pentamera calcigera* II. Disulfated glycosides // *J. Nat. Prod.* 2000b. Vol. 63, no. 10. P. 1349–1355.
- Avilov S.A., Antonov A.S., Silchenko A.S., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Dmitrenok P.S., Stonik V.A., Riguera R., Jimenez C. Triterpene glycosides from the Far

- Eastern sea cucumber *Cucumaria conicospermium* // J. Nat. Prod. 2003. Vol. 66. P. 910–916.
- Ayres W.O. Descriptions of Holothuria // Proceedings Boston Society Natural History. 1851. 4: 6-7, 11-12, 25-26, 46-47, 52-53, 60-61, 63-64, 69, 70, 143-145, 147-148.
- Ayres W.O. Observations upon the Holothurioidea of our Coast // Proceedings Boston Society Natural History. 1851–54. Vol. 4. 246 p.
- Ayres W.O. Description of a new species of Holothuria // Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 1852. Vol. 4. P. 207–208.
- Baker Sh.M., Terwilliger N.B. Hemoglobin structure and function in the Rat-Tailed sea cucumber, *Paracaudina chilensis* // Biological Bulletin. 1993. Vol. 185. P. 115–122.
- Bao J., Dong S., Tian X., Wang F., Gao Q., Dong Y. Metabolic rates and biochemical compositions of *Apostichopus japonicus* (Selenka) tissue during periods of inactivity // Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2010. Vol. 28, no. 2. P. 218–223.
- Barnett J.A., Bascomb S., Gower J.C. A maximal predictive classification of Klebsiellae and of the yeasts // J. Gen. Microbiol. 1975. Vol. 86. P. 93-102.
- Bell F.J. Studies in the Holothurioidea. I. On the genus *Psolus* and the Forms allied thereto // Proc. Zool. Soc. London. 1882. P. 641–650.
- Benham W.B. Echinoderma. (Sci. Res. N.Z. G. Trawling Expedition) // Rec. Canterbury (N.Z.) Mus. 1909. Vol. 1, no. 2. P. 43–75.
- Bergen M. Holothuroidea. A taxonomic listing of common marine invertebrate species from Southern California // Technical Reports of the Allan Hancock Foundation / D. Straugham and R. W. Klink (eds.). 1980. Vol. 3. P. 274–277.
- Bergen M. Class Holothuroidea // Taxonomic atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel / J.A. Blake, P.H. Scott, A. Lissner (eds.). 1996. Vol. 14. P. 195–250.

- Bidenkap O. Tromsosundets Echinodermer // Tromso Mus. Aarsh. 1899. Vol. 20. P. 81–103.
- Billett D.S.M. Deep Sea Holothurians // *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*. 1991. Vol. 29. P. 259–317.
- Billett D.S.M., Hansen B., Huggett Q.J. Pelagic Holothurioidea (Echinodermata) of the northeast Atlantic // *Proceeding of the Fifth International Echinoderms Conference*. Galway, Rotterdam: A.A. Balkema, 1985. P. 399–411.
- Blainville M.H.M.D. Manuel d'actinologie ou de zoophytologie. P.: Chex F.G. Levrault, 1834. 695 p.
- Bluhm H., Gebruk A.V. Holothuroidea (Echinodermata) of the Peru Basin – ecological and taxonomic remarks based on underwater images // *Marine Ecology*. 1999. Vol. 20, no. 2. P. 167–195.
- Bohn J.M., Heß M. The Antarctic holothurian genus *Echinopsolus* Gutt, 1990 (Dendrochirotida, Cucumariidae): brood pouches, spermatozoa, spermatozeugmata and taxonomic implications // *Zootaxa*. 2014. 3841(4). P. 573-591.
- Branch M.L., Jangoux M., Alva V., Massin C., Stampanato S. The Echinodermata of subantarctic Marion and Prince Edward Islands // *South Africa Journal of Antarctic Research*. 1993. Vol. 23. P. 37–70.
- Brandt J.F. Prodrömus Descriptionis Animalium ab H. Mertensio in Orbis Terrarum Circumnavigatione Observatorum. Fasc. I. 1835a. 75 p.
- Brandt J.F. Prodrömus 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., 1835b. P. 201–275.
- Britten M. Holothurien aus dem Japanischen und Ochotskischen Meere // *Изв. Императ. акад. наук. (Bull. l'Acad. Imper. Sci. St.-Peterburg)*. 1906. Bd. 25, ser. 5, no. 1. S. 123–157.

- Brunel P. Catalogue d'invertébrés benthiques du golfe Saint-Laurent recueillis de 1951 à 1966 par la station de biologie marine de Grande-Rivière // Travaux sur les pêcheries du Québec. 1970. No. 32. 54 p.
- Bulgakov A.A., Eliseikina M.G., Petrova I.Yu., Nazarenko E.L., Kovalchuk S.N., Kozhemyako V.B., Rasskazov V.A. Molecular and biological characterization of a mannan-binding lectin from the holothurian *Apostichopus japonicus* // Glycobiology. 2007. Vol. 17, no. 2. P. 1284–1298.
- Bullock E., Dawson C.J. Carotenoid pigments of the holothurian *Psolus fabricii* Düben et Koren (the Scarlet Psolus) // Comp. Biochem. Physiol. 1970. Vol. 34. P. 799–804.
- Burmeister H. Handbuch der Naturgeschichte // Zweite Abt. Zoologie. Berlin: Verlag von Theod. Chr. Friedr. Gnelin, 1837. S. 369–858.
- Bush K.J. Catalogue of Mollusca and Echinodermata, dredged on the coast of Labrador by the Expedition under the direction of Mr. W.A. Stearns in 1882 // Proc. U.S. National Museum. Washington, 1884. Vol. 6. P. 236–247.
- Cannon L.R.G., Silver H. Sea cucumbers of Northern Australia // South Brisbane; Qld: Queensland Museum, 1986. P. 19–36.
- Carney R.S., Carey J. Distribution pattern of holothurians of the Northeastern Pacific (Oregon, U.S.A.) continental shelf slope, and abyssal plain // Thalassia Jugoslavica. 1976. Vol. 12, iss. 1. P. 67–74.
- Carney R.S., Carey J. Distribution and diversity of holothuroids (Echinodermata) on Cascadia Basin and Tufts Abyssal Plain // Deep-Sea Research. 1982. Vol. 29. P. 597–607.
- Caso M.E. Estado actual de los conocimientos acerca de los equinodermos de México // Tesis doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1961. 388 p.
- Chang F.Y. Report on holothurians collected from the coast of China // Contr. Inst. zool. Nat acad. Peiping. 1934. Vol. 2, no. 1. P. 1–52.

- Chang F.Y., Liao Y. Echinodermata. Illustrated fauna of China / P.C. Wu and L.J. Cheng (eds). Beijing: Science Press, 1964. 142 p.
- Chen L., Li Q. Identification and characterization of microsatellite markers derived from expressed sequence tags of the sea cucumber *Stichopus japonicus* // Molecular Ecology Notes. 2007. Vol. 7. P. 1057–1059.
- Chen L., Li Q., Yang J. Microsatellite genetic variation in wild and hatchery populations of the sea cucumber (*Apostichopus japonicus* Selenka) from northern China // Aquaculture Research. 2008. Vol. 39. P. 1541–1549.
- Cherbonnier G. Étude anatomique et biogéographique sur deux *Cucumaria* abyssaux: *Cucumaria abyssorum* Théel et *Cucumaria albatrossi* n. sp. // Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) 2e sér. 1941. Vol. 13, no. 2. P. 93–103.
- Cherbonnier G. Holothuries de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique // Memoires. 1951. Ser. 2, no. 41. P. 1–65.
- Cherbonnier G. Contribution à la connaissance des Holothuries de l'Afrique du Sud // Transactions of the Royal Society of South Africa. 1952. Vol. 33. P. 469–509.
- Cherbonnier G. Holothuridies. Expedition oceanographique belge dans les eaux cotieres africaines de l'Atlantique Sud (1948–1949) // 1965. Vol. 3. N 11. P. 1–24.
- Cherbonnier G. Echinodermes: Holothurides // Faune de Madagascar. Paris: Orstom, 1988. Vol. 70. 292 p.
- Cherbonnier G., Feral J.P. Echinodermes: Holothuries. Resultats des campagnes Musorstom. I. Philippines (18–28 Mars 1976) // Mem. Orstom. 1981. Vol. 91. P. 357–412.
- Choe S. Biology of Japanese common sea cucumber *Stichopus japonicus* Selenka. Tokyo: Kaibundo, 1963. P. 220–226.
- Choe S., Ohshima Y. On the morphological and ecological differences between two commercial forms, «green» and «red», of the japanese common sea cucumber, *Stichopus japonicus* Selenka // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 1961. Vol. 27, no. 2. P. 97–106.

- Choo P.-S. Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Asia. P. 81–118 // Toral-Granda V., Lovatelli A., Vasconcellos M. (Eds.). *Sea Cucumbers. A Global Review of Fisheries and Trade*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 516. Rome: FAO, 2008. x+317 p.
- Clark A.H. The Echinoderms of the Canadian Arctic Expedition, 1913-18 // Report of the Canadian Arctic Expedition 1913-18. 1920. Vol. 8: Mollusks, Echinoderms, Coelenterates, etc. Part C: Echinoderms. Ottawa: J. de Labroquerie Tache. 13 p.
- Clark A.M. *Starfishes and their relations*. L: British Museum Natural History, 1962. 119 p., 16 pls., 30 figs.
- Clark A.M., Rowe F.W.E. *Monograph of the shallow-water Indo-West Pacific Echinoderms*. London: British Museum (Natural History), 1971. Publ. no. 290. 238 p., 100 figs, 31 pls.
- Clark H.L. 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*. 1901a. Vol. 29. P. 323–331.
- Clark H.L. *Synopses of North-American Invertebrates. The holothurioidea* // *The American Naturalist*. Boston. 1901b. Vol. 35, no. 414. P. 479–496.
- Clark H.L. *The Holothurians of the Pacific Coast of North-America* // *Zool. Anzeiger*. 1901c. Vol. 24. P. 162–171.
- Clark H.L. *Notes on Some North-Pacific Holothurians* // *Zool. Anzeiger*. 1902. Vol. 25, no. 677. P. 562–564.
- Clark H.L. *Fauna of New England. 4. List of the Echinodermata* // *Occasional Papers of the Boston Society of Natural History*. 1905. Vol. 7. P. 6–13.
- Clark H.L. *The Apodous Holothurians: A monograph of the Synaptidae and Molpadiidae, including a Report on the representatives of these families in the Collections of the United National Museum* // *Smithsonian Contributions Knowledge*. 1907. Vol. 35. 231 p.
- Clark H.L. *Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species* // *Bulletin of the AMNH*. 1913a. Vol. 32. P. 185–239.

- Clark H.L. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species: supplementary report // Bulletin of the AMNH. 1913b. Vol. XLVIII. P. 147–163.
- Clark H.L. Holothurioidea. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology // Report on the scientific results of the expedition to the tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. fish commission steamer «Albatross», from August, 1899 to March, 1900. 1920. Vol. 39, iss. 4. P. 115–154.
- Clark H.L. The echinoderm fauna of Torres Strait: its composition and its origin // Publ. No. 214. Dep. Mar. Biol. 1921. Vol. 10. P. 1–223.
- Clark H.L. The Echinoderma of South Africa. Holothurioidea // Ann. South African Museum. 1923. Vol. 13. P. 405–426.
- Clark H.L. Some holothurians from British Columbia // The Canadian Field-Naturalist. 1924. Vol. 38. P. 54–57.
- Clark H.L. Echinodermata (other than Asteroidea) of the Great Barrier Reef Expedition, 1928–1929 // Scient. Rep. Gt. Barrier Reef Exped. 1932. Vol. 4. P. 197–239, 9 figs, 1 pl.
- Clark H.L. The holothurian genus *Caudina* // Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1935. Vol. 10, no. 15. P. 267–284.
- Clark H.L. Echinoderms from Australia. An account of collections made in 1929 and 1932 // Memoir Museum Comparative Zoology. Harvard. 1938. Vol. 55. 596 p.
- Clark H.L. Echinoderm Fauna of Australia: Its composition and origin // Carnegie Institute Washington Publication. 1946. Vol. 566. 567 p.
- Clark H.L., Deichmann E. On *Psolicucumis* Heding and its allies // The Annals and Magazine of Natural History. 1936. Vol. 17, no. 101. P. 564–568.
- Cuénot L. Études morphologiques sur les Echinodermes // Arch. Biol., Paris. 1891. Vol. 11. P. 313–680.
- Cuvier G.L. Le règne animal distribué d'après son organisation : pour servir de base a l'histoire naturelle des animaux et d'introduction a l'anatomie comparée. VOLUME 4. Les Zoophytes, les Tables, et les Planches. 1817. Paris, Deterville. 23-24.

- Cuvier B. The animal kingdom arranged in conformity with its organization. N.Y.: G. & C. & H. Carvill, 1831. Vol. 4. 545 p.
- Danielssen D.C., Koren J. Fra den norske Nordhavsexpedition. Echinodermer 2 // Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. 1879. Bd. 24. S. 229–266.
- Danielssen D.C., Koren J. Fra den Norske Nordhavs Expedition, Echinodermer 3 // Nytt Magazin for Naturvidenskapene. 1880. Bd. 25. S. 83–140.
- Danielssen D.C., Koren J. Holothurioidea // Den Norske Nordhavs-Expedition 1876–1878, 6. Zoologi. Christiania: Grøndahl og søns, 1882. 94 p.
- Davey N., O'Loughlin P.M. The caudinid sea cucumbers of New Zealand (Echinodermata: Holothuroidea: Molpadida: Caudinidae) // Zootaxa. 2013. 3613 (4). P. 357–368.
- Deichmann E. The holothurians of the western part of the Atlantic Ocean // Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ. 1930. Vol. 71, no. 3. P. 41–226.
- Deichmann E. New holothurians from the western coast of North America and some remarks on the genus *Caudina* // Proc. of the New England Zoological Club. 1938a. Vol. 16. P. 103–115.
- Deichmann E. Holothurians from the Western Coasts of Lower California and Central America, and from the Galápagos Islands // Zoologica. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. 1938b. 23 (4) (18). P. 361–387.
- 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.
- Deichmann E. The Holothurioidea collected by the Vellero III during the years 1932 to 1938. Part I, Dendrochirota // Allan Hancock Pacific Exped. 1941. Vol. 8, no. 3. P. 61–195.
- Deichmann E. Shallow water holothurians from the Cabo de Hornos and adjacent waters // An. Mus. argent. Cienc. nat. 1947. Vol. 42. P. 325–351.
- Deichmann E. The Holothurian fauna of South Africa // Annals of the Natal Museum. 1948. Vol. 11. Part 2. P. 325–376.

- Deichmann E. The holothurians of the Gulf of Mexico // Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life. U. S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. / P.S. Galtsoff, ed. 1954. Vol. 55, no. 89. P. 381–410, 3 figs.
- Deng H., Zhou Z.-c., Wang N.-b., Liu C. The syndrome of sea cucumber (*Apostichopus japonicus*) infected by virus and bacteria // Virologica Sinica. 2008. Vol. 23, no. 1. P. 63–67.
- Dujardin M.F., Hupe M.H. Histoire naturelle des zoophytes echinodermes. P.: A la librairie encyclopedique de Robert, 1862. 627 p.
- Duncan P.M., Sladen W.P. A memoir on the echinodermata of the Arctic Sea to the West of Greenland. London, 1881. 82 p.
- Doignon G., Jangoux M., Feral J.-P., Eeckhaut I. The endosymbiotic turbellarians infesting *Holothuria tubulosa* at Banyuls-sur-mer (France) // SPC Beche-de-mer Information Bulletin. 2002. Vol. 16. P. 22.
- Dolmatov I.Yu., Ginanova T.T. Muscle regeneration in holothurians // Microsc. Res. Tech. 2001. Vol. 55, no. 6. P. 452–463.
- Dolmatov I.Y., Ginanova T.T. Post-autotomy regeneration of respiratory trees in the holothurian *Apostichopus japonicus* (Holothuroidea, Aspidochirotida) // Cell Tissue Res. 2009. Vol. 336. P. 41–58.
- Dolmatov I.Yu., Yushin V.V. Larval development of *Eupentacta fraudatrix* (Holothuroidea, Dendrochirota) // Asian Marine Biol. 1993. Vol. 10. P. 125–134.
- Dolmatova L.S., Eliseikina M.G., Romashina V.V. Antioxidant enzymatic activity of coelomocytes of the Far East sea cucumber *Eupentacta fraudatrix* // Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology. 2004. Vol, 40, no. 2. P. 126–135.
- Dolmatova L.S., Eliseykina M.G., Timchenko N.F., Kovaleva A.L., Shitkova O.A. Generation of reactive oxygen species in different fractions of the coelomocytes of holothurian *Eupentacta fraudatrix* in response to the thermostable toxin of *Yersinia pseudotuberculosis* in vitro // Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2003. Vol. 21, no. 4. P. 293–304.

- Dolmatova L.S., Zaika O.A. Apoptosis-modulating effect of prostaglandin E₂ in coelomocytes of holothurian *Eupentacta fraudatrix* depends on the cell antioxidant enzyme status // *Biology Bulletin*. 2007. Vol. 34, no. 3. P. 221–229.
- Dong Y., Dong S. Growth and oxygen consumption of the juvenile sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) at constant and fluctuating water temperatures // *Aquaculture Research*. 2006. Vol. 37. P. 1327–1333.
- Dong Y., Dong S. Induced thermotolerance and expression of heat shock protein 70 in sea cucumber *Apostichopus japonicus* // *Fish. Sci.* 2008. Vol. 74. P. 573–578.
- Dong Y., Ji T., Dong S. Stress responses to rapid temperature changes of the juvenile sea cucumber (*Apostichopus japonicus* Selenka) // *Journal of Ocean University of China (English Edition)*. 2007. Vol. 6, no. 3. P. 275–280.
- Drozdova O.A., Avilov S.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Stonik V.A., Riguera R., Jimenez C. Cytotoxic Triterpene Glycosides from Far-Eastern Sea Cucumbers Belonging to the genus *Cucumaria* // *Liebigs Ann.Recueil*. 1997. P. 2351–2356.
- Düben M.W., Koren J. Om Holothuriernas Hudskelett // *Kgl. Vetensk. Akad. Handl.* 1844. P. 211–228.
- Düben M.W., Koren J. *Arch. skand. Beitr. Naturgesch.* 1845. Vol. 1. P. 436–440.
- Düben M.W., Koren J. Ofversig af Skandinaviens Echinodermer // *Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*. 1846. S. 229–338.
- Dujardin M.F., Hupe M.H. *Histoire naturelle des zoophytes echinodermes*. P.: A la librairie encyclopedique de Robert, 1862. 627 p.
- Duncan P.M., Sladen W.P. A memoir on the echinodermata of the Arctic Sea to the West of Greenland. London, 1881. 82 p.
- Edwards C.L. The holothurians of the North Pacific Coast of North America collected by the Albatross in 1903 // *Proc. U. S. Nat. Mus.* 1907. Vol. 33. P. 49–68.
- Edwards C.L. Revision of the Holothurioidea. I. *Cucumaria frondosa* (Gunner) 1767 // *Zoologische Jahrbucher, Abteilung Allgemeine Zoologie Physiologie Tiere*. 1910a. Vol. 29. P. 333–358.

- Edwards C.L. Four species of Pacific Ocean Holothurians allied to *Cucumaria frondosa* (Gunner) // Zoologische Jahrbucher, Abteilung Allgemeine Zoologie Physiologie Tiere. 1910b. Vol. 29. P. 597–612.
- Ekman S. Results of Dr. E. Mobergs Swedish scientific expeditions to Australia 1910–1913. XIX. Holothuroidea // Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. 1918. Vol. 58, no. 6. P. 3–70.
- Ekman S. Über *Psolus squamatus* und verwandte Arten. Ark. Zool. 1923. Vol. 15. P. 1–59.
- Ekman S. Holothurien // Further zool. Results Swed. Antarct. Exped. 1925. Vol. 1, iss. 6. P. 1–194.
- Ekman S. Systematisch-phylogenetische Studien über Elaspoden und Aspidochiroten // Zoologische Jahrbucher, Abteilung Allgemeine Zoologie Physiologie Tiere. 1926. Bd. 47, no. 4. S. 429–540.
- Ekman S. Holothurien der deutschen Südpolar- Expedition 1901–1903 aus der Ostantarktis und von den Kerguelen // Deutsche Südpolar-Expedition. 1927. Bd. 19. S. 359–419.
- Engstrom N. Development, natural history and interstitial habits of the apodous holothurian *Chiridota rotifera* (Pourtales, 1851) // Brenesia. 1980. No. 17. P. 85–96.
- Eschscholtz F. Zoologischer Atlas; enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neue Thierarten wahrend der Flottcapitains von Kotzebue zweiter reise um die Welt 1823–26. Berlin: Reimer, 1829. Bd. 2. 13 p.
- Fankboner P.V. Suspension-feeding mechanisms of the armoured sea cucumber *Psolus chitinoides* Clark // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1978. Vol. 31. P. 11–25.
- Feder H.M., Jewett S.C., Blanchard A. Southeastern Chukchi Sea (Alaska) epibenthos // Polar Biology. 2005. Vol. 28. P. 402–421.
- Féral J.-P., Massin C. Digestive systems: Holothuroidea // Echinoderm nutrition / M. Jangoux and J.M. Lawrence (eds.). Rotterdam: Balkema, 1982. P. 191–212.

- Fisher W.K. A new *Psolus* from Monterey Bay, California // Zool. Anz. 1905. Bd. 29, no.18. P. 573–576.
- Fisher W.K. The holothurians of the Hawaiian Islands // Proc. U. S. Nat. Mus. 1907. Vol. 32, no. 1555. P. 637–744.
- Fleming J. A History of British Animals. Edinburgh, 1828. 565 p.
- Forbes E. A history of british star-fishes, and other animals of the class Echinodermata. L.: John Van Voorst, 1841. 267 p.
- Fu Xueyan, Xue Changhu, Miao Benchun, Li Zhaojie, Gao Xin, Hirata Takashi. Distribution and seasonal activity variation of proteases in digestive tract of sea cucumber *Stichopus japonicus* // Fish. Sci. 2006. Vol. 72. P. 1130–1132.
- Fukunaga T., Matumoto M., Murakami T., Hatae K. Effects of soaking conditions on the texture of dried sea cucumber // Fish. Sci. 2004. Vol. 70. P. 319–325.
- Gage J.D. New Synaptidae (Holothuroidea: Apoda) from the Rockall Trough // J. Mar. Biol. Ass. U.K.. 1985. Vol. 65. P. 255-261.
- Gage J.D., Billett D.S.M. The family Myriotrochidae (Théel) in the deep northeast Atlantic Ocean // Zoological Journal of the Linnean Society. 1986. Vol. 88. P. 229–276.
- Gage J.D., Billett D.S.M., Jensen M., Tyler P.A. Echinoderms of the Rockall Trough and adjacent areas. 2. Echinoidea and Holothuroidea // Bulletin of the British Museum (Natural History), Series Zoology. 1985. Vol. 48, no. 4. P. 173–213.
- Gao F., Yang H., Xu Q., Wang F., Liu G. Effect of water temperature on digestive enzyme activity and gut mass in sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka), with special reference to aestivation // Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2009. Vol. 27, iss. 4. P. 714–722.
- Garneau F.-X., Simard J.L., Harvey O., ApSimon J.W., Girard M. The Structure of psoluturin A, the major triterpene glycoside of the sea cucumber *Psolus fabricii* // Can. J. Chem. 1983. Vol. 61, no. 7. P. 1465–1471.
- Gebruk A.V. Locomotory organs in the elasipodid holothurians: Functional-morphological and evolutionary approaches // Proceedings of the Fourth European

- Echinoderms Colloquium London / Emson R., Smith A. and Campbell A (eds.). Rotterdam: Balkema, 1995. P. 95–102.
- Gebruk A.V. Holothurians (Holothuroidea, Echinodermata) of the northern Mid-Atlantic Ridge collected by the G.O. Sars MAR-ECO expedition with descriptions of four new species // Marine Biology Research. 2008. No. 4. P. 48–60.
- Gebruk A.V., Bluhm H., Soltwedel T., Thiel H. A re-description of the enigmatic deep-sea holothurian *Irpa abyssicola* (Elpidiidae, Elasipodida) with remotely operated vehicle observations on benthic organisms in the Norwegian-Greenland Basin // Sarsia. 2003. Vol. 88. No. 1. P. 49-54.
- Gebruk A. V., Kremenetskaia A., Rouse G.W., 2020. A group of species “*Psychropotes longicauda*” (Psychropotidae, Elasipodida, Holothuroidea) from the Kuril-Kamchatka Trench area (North-West Pacific). Prog. Oceanogr. 180, 102222. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102222>.
- Gebruk A.V., Solis-Marin F.A., Billett D.S.M., Rogacheva A.V., Tyler P.A. Review of the genus *Zygothuria* Perrier, 1898 and the Atlantic group of species of the genus *Mesothuria* Ludwig, 1894 (Synallactidae: Holothuroidea) with description of the new species *Mesothuria milleri* sp. nov. // J. Nat. Hist. 2012. Vol. 46, No. 5–6. P. 265–348.
- Gebruk A.V., Smirnov A.V., Rogacheva A.V. Deep-sea fauna of European seas: An annotated species check-list of benthic invertebrates living deeper than 2000 m in the seas bordering Europe. Holothuroidea // Invertebrate Zoology. 2014. Vol. 11, no. 1. P. 156–180.
- Goad L.J., Garneau F.-X, Simard J.-L., ApSimon J.W., Girard M. Isolation of A 9(11) sterols from the sea cucumber *Psolus fabricii* // Tetrahedron Lett. 1985. No. 26. P. 3513–3517.
- Goad L.J., Garneau F.-X, Simard J.-L., ApSimon J.W., Girard M. Composition of the free, esterified and sulphated sterols of the sea cucumber *Psolus fabricii* // Comp. Biochem. Physiol. 1986. Vol. 84B. P. 189–196.

- Gorshkova I.A., Kalinin V.I., Gorshkov B.A., Stonik V.A. Two different modes of inhibition of the rat brain Na super(+), K super(+)-ATPase by triterpene glycosides, psolusosides A and B from the holothurian *Psolus fabricii* // Comp. Biochem. Physiol. 1999. Vol. 122C, no. 1. P. 101–108.
- Goshima S., Fujiyoshi Y., Ide N., Gamboa R.U., Nakao S. Distribution of Japanese common sea cucumber, *Stichopus japonicus* in Lagoon Saroma // Suisan Zoshoku. 1994. Vol. 42, no. 2. P. 261–266. (Японский).
- Gower J.C. A comparison of some methods of cluster analyses // Biometrics. 1967. Vol. 23. P. 623-637.
- Gower J.C. Maximal predictive classification // Biometrics. 1974. Vol. 30. P. 643-654.
- Grieg J.A. Skrabninger i Vaagsfjorden og Ulvesund, ytre Nordfjord // Bergens Mus. Aarbog. 1897. No. 16.
- Grieg J.A. Echinodermata // Rep. Scient. Results «Michael Sars» N. Atlant. Deep Sea Exped. 1921. Vol. 3, no. 2. P. 1–47.
- Grieg J. A. Echinodermata from the Siberian Arctic Ocean // The Norwegian North Polar expedition with the «Maud» 1918-1925, Scientific Results. 1928. Vol. 5, no. 4. P. 1-16.
- Grube A.E. Actinien, echinodermen und würmer des adriatischen und mittlemeers. Königsberg: Verlag von J.H. Bon, 1840. 92 s.
- Gunner J.E. Beskrifning pa trenne Norrska Sjo-Krak, Sjo-Pungar kallade // Stockholm Vetensk. Acad. Handl. for Ar. 1767. Vol. 28. P. 114–124.
- Guo Shu-Yuan, Guo Zhi, Chen Bao-Yu, Guo Qin, Ni Shao-Wei, Wang Xi-Cheng. Urea induced inactivation and unfolding of arginine kinase from the sea cucumber *Stichopus japonicus* // Biochemistry. 2003. Vol. 68, no. 11. P. 1267–1271.
- Gutt J. Zur verbreitung und Ökologie der Seegurken (Holothuroidea: Echinodermata) im Weddellmeer (Antarktis) // Ber. Polar-forsch, 1988. Vol. 41. P. 1–87.

- Gutt J. New Antarctic holothurians (Echinodermata) – I. Five new species with four new genera of the order Dendrochirotida // *Zoologica Scripta*. 1990a Vol. 19, no. 1. P. 101–117.
- Gutt J. New Antarctic holothurians (Echinodermata) – II. Four species of the orders Aspidochirotida, Elasipoda and Apodida // *Zoologica Scripta*. 1990b. Vol. 19, no. 1. P. 119–127.
- Gutt J. On the distribution and ecology of holothurians in the Weddell Sea (Antarctica) // *Polar Biology*. 1991a. Vol. 11. P. 145–155.
- Gutt J. Are Weddell Sea holothurians typical representatives of the Antarctic benthos? // *Meeresforschung*. 1991b. Vol. 33, iss. 4. P. 312–329.
- Haeckel E. Systematische Phylogenie der Wirbellosen Thiere (Invertebrata). p. 348–504. In: *Systematische Phylogenie der Wirbellosen Thiere (Invertebrata): Zweiter Teil des Entwurfs einer systematischen Stammengeschichte*. Berlin: Verlag von Georg Reimer, 1896. 720 p.
- Hamel J.-F., Himmelman J.H., Dufresne L. Gametogenesis and spawning of the sea cucumber *Psolus fabricii* (Duben and Koren) // *Biological Bulletin*. 1993. Vol. 184. P. 125–143.
- Hamel J.-F., Ng P.K.L., Mercier A. Life cycle of the pea crab *Pinnotheres halingi* sp. nov., an obligate symbiont of the sea cucumber *Holothuria scabra* Jaeger // *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*. 2000. Vol. 13. P. 47–48.
- Hansen B. Holothurioidea from the depths exceeding 6000 meters // *Galathea Report: Scientific Results of the Danish Deep-Sea Expedition round the World 1950–1952*, Wolff, T., Ed., Copenhagen: Danish Sci. Press, 1956, vol. 2, p. 33–54.
- Hansen B. The taxonomy and zoogeography of the deep-sea holothurians in their evolutionary aspects // *Stud. Trop. Oceanogr.* 1967. Vol. 5. P. 480–501.
- Hansen B. Systematics and biology of the deep-sea holothurians. Part 1. Elasipoda. *Galathea report: scientific results of the Danish deep-sea expedition round the world 1950–1952* / Wolff T. 1975. Vol. 13. 262 p.

- Hansen B. The genus *Staurocucumis* Ekman and its possible affinity with *Echinocucumis* Sars (Holothuroidea, Dendrochirota) // Echinoderm Biology / R.D. Burke, P.V. Madlenov, P. Lambert and R.I. Parsley (eds.). Rotterdam: Balkema, 1988. P. 301–308.
- Hansen B., McKenzie J.D. A taxonomic review of northern Atlantic species of Thyonidiinae and Semperiellinae (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida) // Zool. J. Linn. Soc. 1991. Vol. 103, iss. 2. P. 101–127.
- Hansson H.G. NEAT (North East Atlantic Taxa): South Scandinavian marine Echinodermata Check-List. Internet pdf Ed. 1988. Режим доступа: <http://www.tmb1.gu.se>.
- Hansson H.G. Echinodermata // European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Collection Patrimoines Naturels / Costello M.J. et al. (Ed.). 2001. Vol. 50. P. 336–351.
- Harbo R.M. The edible seashore. Pacific shores cookbook and guide. Surrey, Blaine: Hancock House Publishers, 1988. 63 p.
- Harvey, R. Echinoderms of the Rockall Trough and adjacent areas. 3. Additional records / R. Harvey, J.D. Gage, D.S.M. Billett, A.M. Clark, G.L.J. Paterson // Bulletin of the British Museum of Natural History, Zoology. 1988. Vol. 54, no. 4. P. 153–198.
- Hatanaka M. A study of *Mopadia roretzii* // Sci. Repts. Tôhoku Univ. 1939. Series 4, Biol. Vol. 14. P. 155–190.
- Heding S.G. Synaptidae: Papers from Dr. T. Mortensen's Pacific Expedition 1914–1916 XLVI // Kobenhavn: Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening i København. 1928. Bd. 85. P. 105–323.
- Heding S.G. On the Classification of the Molpadids // Vid. Med. Nat. For. 1931a. Vol. 92. P. 275–284.
- Heding S.G. Über die Synaptiden des Zoologischen Museums zu Hamburg // Zool. Jarb. (Syst.). 1931b. Bd. 61. S. 637–696.

- Heding S.G. *Paracaudina* nom. nov., a correction, together with some remarks concerning the supposed fossil Holothurian *Pseudocaudina brachyura* Broili // Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening. København. 1932. 92: 455-456.
- Heding S.G. The *Caudina* of Asamushi, the so-called *Caudina chilensis* (Müller) // Set. Rep. Tôhoku Univ. 1933. Vol. 8, no. 2. P. 127–142.
- Heding S.G. Holothurioidea. Part 1. Apoda. Molpadioidea. Gephyrothurioidea // Danish Ingolf-Expedition. Copenhagen: Hagerup, 1935a. Vol. 4, part 9. P. 1–84.
- Heding S.G. The Scoresby Soubd Committee's 2nd East Grrenland Expedition in 1932 to King Christian IX's Land. Echinoderms // Meddelelser om Grønland. 1935b. Bd. 104, no. 13. S. 1–68.
- Heding S.G. Echinoderms. 6. og 7. Thule Expedition til sydøstrgrønland 1931–33 // Meddelelser om Grønland. 1936. Bd. 108, no. 1. S. 1–34.
- Heding S.G. Holothurien der Deutschen Tiefsee Expedition. II. Aspidochirote und Elasipode Formen // Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee Expedition auf dem Damfer Valdivia 1898–1899. 1940. Bd. 24, iss. 3. S. 317–375.
- Heding S.G. Holothurioidea II. Aspidochirota, Elasipoda, Dendrochirota // Danish Ingolf Exped. Copenhagen: Hagerup, 1942. Vol. 4, part 13. P. 1–39.
- Heding S.G., Panning A. Phyllophoridae eine bearbeitung der polytentaculaten dendrochiroten holothurien des Zoologischen Museums // Kopenhagen Spolia Zool. Mus. Haun. 1954. Bd. 13. S. 1–209.
- Hérouard E. Premiere note preliminaire sur les Holothuries provenant des drageges du yacht «Princesse-Alice» // Bull. Soc. Zool. Fr. 1896. Vol. 21. P. 163–168.
- Hérouard E. Holothuries provenant des campagnes de la «Princesse-Alice» (1892–1897) // Résultats des Campagnes Scientifiques du Yacht Albert I de Monaco. 1902. Vol. 21. P. 1–62.
- Hérouard E. Holothuries // Résultats du Voyage S. Y. Belgica en 1897–1898–1899 sous le Commandement de A. de Gerlache de Gomery. 1906. Vol. 21. P. 1–16.

- Hérouard E. *Triconus*, nouveau genre de la famille des Psychropotineae // Bull. Inst. ockanogr. Monaco. 1909. No. 145. P. 1–5.
- Hérouard E. Holothuries provenant des campagnes de la Princess-Alice et Hirondelle II (1898–1915) // Résultats des Campagnes Scientifiques du Yacht Albert I de Monaco. 1923. Vol. 66. P. 1–161.
- J. van der Hoeven. Handbuch der zoologie. Leipzig: Leopold Voss, 1850. 822 s.
- J. van der Hoeven. Hanbook of Zoology. Volume 1. Invertebrate animals. L.: Cambridge University Press, 1856. 853 p.
- Hoisæter T. An annotated check-list of the echinoderms of the Norwegian coast and adjacent waters // Sarsia. 1990. Vol. 75. P. 83–106.
- Honey-Escandón M., Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A. Equinodermos (Echinodermata) del Pacífico Mexicano. Revista de Biología Tropical 56 (Suppl. 3). 2008. P. 57–73.
- Honeymann D. Nova Scotia Echinoderaata // P. Neva Scotian Inst. 1898. Vol. 7. P. 253–259.
- Hozawa S. On the changes occuring with advancing age in the calcareous deposits of *Caudina chilensis* (J. Müller) // Science Reports of the Tôhoku University. Fourth Series (Biology). 1928. Vol. 3. P. 361–378.
- Hu M., Li L., Li L. Effect of salinity and temperature on salinity tolerance of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* // Fish. Sci. 2010. Vol. 76. P. 267–273.
- Hutton F.W. Catalogue of the Echinodermata of New Zealand. Wellington, 1872. VIII + 18 p.
- Huxley T.W. Remarks upon some specimens collected and preserved in spirits by Dr. Sutherland // Appendix to vol. II of Sutherland's Journal of Penny's Voyage in Baffin's Bay and Barrow's Strait, 1850–1851. L: 1852. P. 211–212.
- Hyman L.H. The invertebrates: Echinodermata. N.Y., Toronto, L.: McGraw-Hill Book Company, 1955. Vol. 4. 763 p.

- Imaoka T. Three new species of the genus *Pseudostichopus* from the Japanese waters. (Holothurioidea: Gephyrothuriidae) // Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. 1978. Vol. 24, iss. 4/6. P. 377–385.
- Imaoka T. Observations on *Psolus squamatus* (Koren) from the Okhotsk Sea (Dendrochirota: Psolidae) // Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. 1980. Vol. 25. P. 361–372.
- Imaoka T. Holothuroidea // Echinoderms from continental shelf and slope around Japan, 1. / Oguro C., Okutani T. and Horikawa H. (eds). Tokyo: Tosho, 1990. P. 131–154.
- Imaoka T. Holothuroidea // Guide to Seashore Animals of Japan with Color Pictures and Keys. Vol. II. / Nishimura S. (ed.). Osaka: Hoikusha, 1995. P. 553–572 (in Japanese).
- Inaba D. Development of *Caudina chilensis* // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1930. Vol. 5. P. 215–248.
- Innocenti G. Collections of the Natural History Museum of the University of Florence – zoological section «La Specola». XXIX. Phylum Echinodermata, Classes Crinoidea and Holothuroidea // Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B. 2013. Vol. 120. 83–101.
- Inoue J., Kajihara H. Redescription of *Scoliorhapis lindbergi* comb. nov. (Echinodermata: Holothuroidea: Apodida: Chiridotidae), with special reference to the ultrastructure of sigmoid bodies // Species Diversity. 2012. Vol. 17. P. 15–20.
- Isemura M., Ikenaka T. Collagen glycopeptides from the sea cucumber *Stichopus japonicus* // Experientia. 1977. Vol. 33. P. 871–872.
- Itô T. Organisms in Sand Interstices. Tokyo: Kaimei Sha, 1985. vi+241 p.
- Jaeger G.F. De Holothuriis. Gessnerianis, Turici. 1833.40 p.
- Janies D. Phylogenetic relationships of extant echinoderm classes // Can. J. Zool. 2001. Vol. 79. P. 1232–1250.
- Johnson M.E., Snook H.J. Seashore animals of the Pacific coast. N.Y.: Dover Publications, 1955. P. 238–248.

- Joshua E.C. Victorian Holothuroidea, with descriptions of new species // Proceedings of the Royal Society of Victoria. 1914. Vol. 27. P. 1–11.
- Kalinin V.I., Anisimov M.M., Prokofieva N.G., Avilov S.A., Afiyatulloev Sh., Stonik V.A. Biological activities and biological role of triterpene glycosides from holothuroids (Echinodermata) // Echinoderm studies / Ed. Jangoux M., Lawrence J.V. Rotterdam: Balckema, 1996. Vol. 5. P. 139–181.
- Kalinin V.I., Silchenko A.S., Avilov S.A., Stonik V.A., Smirnov A.V. Sea cucumbers triterpene glycosides, the recent progress in structural elucidation and chemotaxonomy // Phytochemistry Reviews. 2005. Vol. 4, no. 2–3. P. 221–236.
- Kalischewskij M. Zur Kenntnis der Echinodermenfauna des Sibirischen Eismeerer // Memoires de l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg. VIII Serie, Classe Physico-Mathematique.. 8 Ser. Cl. Phys.-Mat. 1907. Bd. 18, no. 4. P. 1–67, pl. 1-3.
- Kan-No M., Kijima A. Genetic differentiation among three color variants of Japanese sea cucumber *Stichopus japonicus* // Fish. Sci. 2003. Vol. 69. P. 806–812.
- Kariya Y., Watabe S., Hashimoto K., Yoshida K. Occurrence of chondroitin sulfate E in glycosaminoglycan isolated from the body wall of sea cucumber *Stichopus japonicus* // J. Biol. Chem. 1990. Vol. 265, iss. 25, no. 9. P. 5081–5085.
- Kasai T. Lipid contents and fatty acid composition of total lipid of sea cucumber *Stichopus japonicus* and konowata (salted sea cucumber entrails) // Food Sci. Technol. Res. 2003. Vol. 9, no. 1. P. 45–48.
- Kashenko S.D. Reactions of the larvae of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* to sharp desalination of surface water: a laboratory study // SPC Beche-de-mer Information Bulletin. 2002. Vol. 16. P. 15–24.
- Kawamoto N. The anatomy of *Caudina chilensis* with especial reference to the perivisceral coelom, the blood, and the water vascular system in their relation to the blood circulation // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1927. Ser. 4B, no. 2. P. 239–264.

- Kerr A.M. Phylogeny of the Apodan holothurians (Echinodermata) inferred from morphology // Zoological Journal of the Linnean Society. 2001. Vol. 133. P. 53–62.
- Khen G.V. Oceanographic Conditions and Bering Sea Biological Productivity // Proc. Int. Sympos. Biol. Mgmt. Walleye Polloc. Alaska Sea Grant Report. 1989. No. 89. Pp. 79–89.
- Khripounoff A., Sibuet M. La nutrition d'échinodermes abyssaux. I. Alimentation des holothuries // Mar. Biol. 1980. Vol. 60. P. 17–26.
- Kim M.-J., Choi T.-J., An H.S. Population genetic structure of sea cucumber, *Stichopus japonicus* in Korea using microsatellite markers // Aquaculture Research. 2008. Vol. 39. P. 1038–1045.
- Kirkendale L., Lambert P. *Cucumaria pallida*, a new species of sea cucumber from the northern Pacific Ocean (Echinodermata, Holothuroidea) // Can. J. Zool. 1995. Vol. 73, no. 3. P. 542–551.
- Kitao Y. Notes on the anatomy of the young of *Caudina chilensis* (J. Müller) // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1933. Ser. 4, no. 8. P. 43–63.
- Kobayashi S. The spectral properties of haemoglobin in the holothurians, *Caudina chilensis* (J. Müller) and *Molpadia roretzii* (v. Marenzeller) // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1932. Ser. 7. P. 211–227.
- Kobayashi T., Ushitani H., Wada H., Inoue J., Kawakami T., Sugi H. Effect of mechanical vibration on active tension in the longitudinal retractor muscle of a sea cucumber *Stichopus japonicus* // J. Exp. Biol. 1994. Vol. 194. P. 319–328.
- Koehler R. Sur la presence de la *Sphaerothuria bitentaculata* Ludwig dans l'Océan Indian // Zool. Anz. 1898. Vol. 21. P. 384–385.
- Koehler R., Vaney C. An account of the deep-sea Holothuroidea collected by the Royal Indian Marine Survey Ship Investigator // Echinoderma of the Indian Museum. Calcutta: Indian Museum, 1905a. Vol. 3. P. vi+123+ii, pls. 1–15.

- Koehler R., Vaney C. Holothuries recueillies par l'Investigator dans l'océan Indien. I. Les holothuries de mer profonde. Calcutta: Echinodermata of the Indian Museum, 1905b. 125 p.
- Koren J. Beskrivelse over *Thyone fusus* og *Cuvieria squamata* // Nyt. Mag. Natunid. 1844. Bd. 4. S. 203–225.
- Kükenthal W., Weissenborn B. Ergebnisse eines zoologischen Ausfluges an die Westküste Norwegens // Jen. Zeits. 1886. Bd. XIX.
- Kun X., Yang H. Phagocytosis by amoebocytes in *Apostichopus japonicus* // SPC Beche-de-mer Information Bulletin. 2009. Vol. 29. P. 44–46.
- Lacey K.M.J., McCormack G.P., Keegan B.F., Powell R. Phylogenetic relationships within the class Holothuroidea, inferred from 18S rRNA gene data // Mar. Biol. 2005. Vol. 147, no. 5. P. 1149–1154.
- Lamarck M. Ch. Histoire naturelle des animaux des vertebres. P.: Aout, 1816. Vol. 3. 586 p.
- Lambert P. British Columbia marine faunistic survey report: holothurians from the Northeast Pacific // Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 1984. No. 1234. 32 p.
- Lambert P. Geographic variation of calcareous ossicles and the identification of three species of sea cucumber (Echinodermata:Holothuroidea) from the eastern Pacific Ocean // Echinodermata: Proc. 5th Echinoderm. conf. Galway: Univ.College, 1985. P. 437–443.
- Lambert P. Sea cucumbers of British Columbia. Southeast Alaska and Puget Sound. Vancouver: UBC press, 1997. 166 p.
- Lambert P. A taxonomic review of five northeastern Pacific sea cucumbers (Holothuroidea) // Proc. of the 9th International Echinoderm Conference San Francisco. Rotterdam: Balkema, 1998a. P. 473–477.
- Lambert P. *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. 1998b. Vol. 111, no. 3. P. 535–550.

- Lambert P. Checklist of the Echinoderms of British Columbia. 2007. P. 1–10.
- Lambert P., Boutillier J. Deep-sea Echinodermata of British Columbia // Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2929. 2011. P. 1–143.
- Lampert K. Die Seewalzen, eine Systematische Monographie mit Bestimmungs und Verbreitungs Tabellen // Reisen im Archipel der Philippinen. Zweiter teil / Semper C. (ed.). Wissenschaftliche Resultate, Wiesbaden. 1885. Vol. 4, no. 3. 311 p., 1 pl.
- Lampert K. Die während der Expedition S.M.S. Gazelle, 1874–1876, von Prof. Dr. Th. Studer gesammelten Holothurien // Zool. Jb. 1889. Bd. 4. S. 806–839.
- Lane D.J.W., Marsh L.M., VandenSpiegel D., Rowe F.W.E. Echinoderm fauna of the South China Sea: an inventory and analysis of distribution patterns // The Raffles Bulletin of Zoology Supplement. 2000. Vol. 8. P. 459–493.
- Lawrence J.M. A functional biology of echinoderms. L.; Sydney: Croom Helm, 1987. 340 p.
- Leibson N.L. Regeneration of digestive tube in holothurians *Stichopus japonicus* and *Eupentacta fraudatrix* // Keys for regeneration. Basel: Karger, 1992. P. 51–61. (Monogr. Dev. Biol.; Vol. 23).
- Lesson R.P. Centuria zoologique. 1830. Paris. 244 P.
- Li J., Sun X., Zheng F., Hao L. Screen and effect analysis of immunostimulants for sea cucumber, *Apostichopus japonicus* // Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2009. Vol. 27, no. 1. P. 80–84.
- Liao Y. The echinoderms of Xisha Islands, Guangdong Province, China. 1. Holothurioidea // Studia Marina Sinica. 1975. Vol. 10. P. 199–230.
- Liao Y. The aspidochirote holothurians of China with erection of a new genus // Echinoderms: Present and past / Ed. M. Jangoux. Rotterdam: A.A. Balkema, 1980. P. 115–120.
- Liao Y. The aspidochirote holothurians of China // Studia Marina Sinica. 1984. Vol. 23, no. 9. P. 221–248.

- Liao Y. Fauna Sinica. Class Holothuroidea // A Major Project of the National Natural Science Foundation of China in the period of the Eighth Five-Year Plan (Supported by the State Science and Technology Commission of China, the National Natural Science Foundation of China and the Chinese Academy of Sciences). Beijing: Science Press., 1997. 334 p.
- Liao Y., Clark A.M. The echinoderms of southern China. Beijing: Science Press, 1995. 614 p.
- Ljungman A.V. Forteckning ofver Spetsbergens Holothurider // Ofven. K. svenska Vetensk Akad. Handl. 1879. Bd. 21. S. 107–131.
- Long Hongan, Song Weibo, Chen Jiabin, Gong Jun, Ji Daode, Hu Xiaozhong, Ma Honggang, Zhu Mingzhuang, Wang Mei. Studies on an endoparasitic ciliate *Boveria labialis* (Protozoa: Ciliophora) from the sea cucumber, *Apostichopus japonicus* // J. Mar. Biol. Ass. U.K. 2006. Vol. 86. P. 823–828.
- Lowe C.J., Issel-Tarver L., Wray G.A. Gene expression and larval evolution: changing roles of distal-less and orthodenticle in echinoderm larvae // Evolution & Development. 2002. Vol. 4, no. 2. P. 111–123.
- Ludwig H. Beitrage zur Kenntniss der Holothurien // Arb. Zool. Zootom. Inst. Wurzburg. 1874. Bd. 2. S. 1–42.
- Ludwig H.L. Beitrage zur Kenntniss der Holothurien // Arbeiten aus dem zoolog. zootom. Institut in Würzburg. 1875. 2 (2): 77-120.
- Ludwig H. Revision der Mertens-Brandt'schen Holothurien // Z. wiss. Zool. 1881. Bd. 35. P. 575–599.
- Ludwig H. List of the holothurians in the collection of the Leyden museum. Note X // Notes from the Leyden Museum. 1882. Vol. 4. P. 127–137.
- Ludwig H. Verzeichniss der Holothurien des Kieler Museums // Bericht d. Oberh. Gesell. Nat. Heilk. 1883. Bd. 22. P. 155–176.
- Ludwig H. Echinodermen des Beringsmeeres // Zoologische Jahrbücher Systematik, Geographie und Biologie der Thiere. 1886. Bd 1. S. 275–296, Taf. 6.

- Ludwig H. Die von G. Chierchia auf der Fahrt der Kgl. Ital. Corvette «Vettor Pisani» gesammelten Holothurien // Zool. Jahrb. Z. Syst. Geogr. Biol. Thiere. 1887a. Bd. 2. S. 1–36.
- Ludwig H. Drei Mitteilungen über alte und neue Holothurienarten. Aus: Sitzungsberichte der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1887b. Bd. 54. S. 1–28.
- Ludwig, H. (1889-1892). Die Seewalzen // Bronn, H.G., ed.: Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Zweiter Band. Dritte Abtheilung: Echinodermen (Stachelhäuter). I. Buch. Leipzig: C.F. Winter'sche Verlagshandlung. vi + 1-460, pls. I-XVII [1889 = p. 1-176, figs. 1-16, pls. I-VIII; 1890 = p. 177-240, pls. IX-XII; 1891 = p. 241-376, figs. 17-24, pls. XIII-XVII; 1892 = p. 377-460, fig. 25].
- Ludwig H. Vorläufiger Bericht über die auf den Tiefsee-Fahrten des «Albatross» (Frühling 1891) im östlichen Stillen Ocean erbeuteten Holothurien // Zoologischer Anzeiger. 1893a. Bd. 16. S. 177–186.
- Ludwig H. Vorläufigen Bericht über die auf den Tiefsee-Fahrten des «Albatross» (Frühling 1891) im Ostlichen Stillen ocean erbeuteten holothurian // Zoologischen Anzeiger. 1893b. No. 420. P. 1–10.
- Ludwig H. Reports on the Dredging Operations off the West Coast of Central America to the Galapagos, to the West Coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. fishcommission steamer «Albatross», during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner, U.S.N., Commanding. IV. Vorläufiger Bericht über die erbeuteten Holothurien // Bull. Museum Comp. Zool. Harv. Coll. 1893c. Bd. 24, No. 4. S. 105–114.
- Ludwig H. Vorläufiger Bericht über die erbeuteten Holothurien. Bull Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 1893d. Bd. 24. S. 105–114.
- Ludwig H. The Holothurioidea. Reports on an exploration off the west coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands // Charge of

- Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer «Albatross» during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U.S.N. commanding. 12. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 1894. Vol. 17, no. 3. 183 p.
- Ludwig H. Holothurien // Ergebnisse Hamburger Magahaensische Sammelreise. 1898. Bd. 3. S. 1–98.
- Ludwig H. 1900. Arktische und subarktische Holothurien // Dr. Roemer Fritz und Dr. Schaudinn Fritz (Eds.). Fauna Arctica. Eine Zusammenstellung der arktischen Tierformen, mit besonderer Beruecksichtigung des Spitzbergen-Gebietes auf Grund der Ergebnisse der Deutschen Expedition in das Noerdliche Eismeer im Jahre 1898. Band 1, Lieferung I. S. 133-178.
- Ludwig H., Heding S.G. Die Holothurien der Deutschen Tiefsee-Expedition. 1. Fusslose und dendrochirote Formen // Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898–1899. 1935. Bd. 24. S. 123–214.
- Luke S.R. 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. 1982. No. 8215. 66 p.
- Lundin K, Hendelberg J. Ultrastructure of the epidermis of *Meara stichopi* (Platyhelminthes, Nemertodermatida) and associated extra-epidermal bacteria // Hydrobiologia. 1995. Vol. 305, nos. 1–3. P. 161–165.
- Lütken C. Oversigt over Gronlands Echinodermata // Vidensk. Meddeles. dansk naturh. Foren. 1857. S. 1–55.
- Ma H., Jiang G., Wu Z., Wang X. 16S rRNA gene phylogenesis of culturable predominant bacteria from diseased *Apostichopus japonicus* (Holothuroidea, Echinodermata) // J. Ocean Univ. China. 2009. Vol. 8, iss. 2. P. 166–170.
- Maccacaro J.A. La misura della informazione contenuta nei criteri di classificazione // Ann. di Microbiol. ed Enzimol. (Italia). 1958. Vol. 8. P. 231-239.

- MacGinitie G. E. Distribution and ecology of the marine invertebrates of Point Barrow, Alaska // *Smithsonian Miscellaneous Collections*. 1955. Vol. 128, no. 9. 201 p.
- Madsen F.J. Holothurioidea // *Rep. Swed. Deep Sea Exped.* 1953. Vol. 2, no. 12. P. 151–173.
- Madsen F.J., Hansen B. Echinodermata: Holothurioidea. Marine invertebrate of Scandinavia. Copenhagen: Scandinavian University Press, 1994. Vol. 9. 143 p.
- Makarieva T.N., Stonik V.A., Kapustina I.I., Boguslavsky V.M., Dmitrenko A.S., Kalinin V.I., Cordeiro M.L., Djerassi C. Biosynthetic studies of marine lipids. 42. Biosynthesis of steroid and triperpenoid metabolites in sea cucumber *Eupentacta fraudatrix* // *Steroids*. 1993. Vol. 58. P. 508–517.
- Maluf L.Y. Composition and distribution of the central Eastern Pacific Echinoderms // *Natural History Museum of Los Angeles County. Technical Reports*. 1988. No. 2. P. 87–110.
- Maluf L.Y. Echinoderm Fauna of the Galapagos Islands. Chapter 16 // *Galapagos Marine Invertebrates: Taxonomy, Biogeography and Evolution in Darwin's Islands* / M. J. James (ed.). New York: Plenum Press, 1991. P. 345–367.
- Maluf L.I., Brusca R.C. Echinodermata. Chapter 18 // *A Distributional Checklist of the Macrofauna of the Gulf of California, Mexico. Part I. Invertebrates*. [Listado y Distribución de la Macrofauna del Golfo de California, México, Parte I. Invertebrados] // M.E. Hendrickx, R.C. Brusca and L.T. Findley (eds.). Tucson, Az. USA: Arizona-Sonora Desert Museum, 2005. P. 327–343.
- Marenzeller E. Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der österr.-ungar // *Nordpol-Exped. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.* 1877. Bd. 35. P. 29–32.
- Marenzeller E. Neue holothurien von Japan und China // *Verhandl. d.k. k. zool. bot. Ges.* 1881. Bd. 31. S. 121–140.
- Marenzeller E. Contribution a l'étude des Holothuries de l'Atlantique Nord // *Resultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I, Prince souverain de Monaco*. 1893. Vol. 6. P. 1–22.

- Mashanov V.S., Dolmatov I.Yu. Functional morphology of the developing alimentary canal in the holothurian *Eupentacta fraudatrix* (Holothuroidea, Dendrochirota) // *Acta Zool. (Stockh.)*. 2004. Vol. 85, no. 1. P. 29–39.
- Mashanov V.S., Dolmatov I.Yu., Heinzeller T. Transdifferentiation in holothurian gut regeneration // *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*. 2005. Vol. 209. P. 184–193.
- Mashanov V.S., Zueva O.R., Heinzeller T. Regeneration of the radial nerve cord in a holothurian: A promising new model system for studying post-traumatic recovery in the adult nervous system // *Tissue and Cell*. 2008. Vol. 40. P. 351–372.
- Mashanov V.S., Zueva O.R., Heinzeller T., Aschauer B., Dolmatov I.Yu. Developmental origin of the adult nervous system in a holothurian: an attempt to unravel the enigma of neurogenesis in echinoderms // *Evolution & Development*. 2007. Vol. 9, no. 3. P. 244–256.
- Massin C. Three new species of Dendrochirotida (Holothuroidea, Echinodermata) from the Weddel Sea (Antarctica) // *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique Biologie*. 1992. Vol. 62. P. 179–191.
- Massin C. Holothuries (Echinodermata) recoltées sur le talus continental méditerranéen (NW) lors de la Campagne // *Mésogée*. 1996. Vol. 55. P. 43–48.
- Massin C., Hendrickx M.E. Deep-water Holothuroidea (Echinodermata) collected during the TALUD cruises off the Pacific coast of Mexico, with the description of two new species // *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2011. Vol. 82. P. 413–443.
- Massin C., Jangoux M., Sibuet M. Description d'*Ixoreis psychropotae* nov. gen., nov. sp., coccidie parasite du tube digestif de l'holothurie abyssale *Psychropotes longicauda* Théel. *Protistologica* // 1978. Vol. 14, iss. 3. P. 253–259.
- Massy A.L. The Holothuroidea of the Coasts of Ireland // *Proceedings Royal Dublin Society*. 1920. Vol. 16. P. 37–62.

- Matsui T, Ozeki Y, Suzuki M, Hino A, Titani K. Purification and characterization of two Ca super(2+)-dependent lectins from coelomic plasma of sea cucumber *Stichopus japonicus* // J. Biochem., Tokyo. 1994. Vol. 116, no. 5. P. 1127–1133.
- Matsumura T. Collagen fibrils of the sea cucumber, *Stichopus japonicus*: purification and morphological study // Connect. Tissue Res. 1974. Vol. 2. P. 117–125.
- Matsuno T., Sakushima A., Ishida T. Seasonal variations of saponin and distribution in the body of sea-cucumber, *Stichopus japonicus* // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 1973. Vol. 39, no. 3. P. 307–310.
- Matsuura H., Yazaki I., Okino T. Induction of larval metamorphosis in the sea cucumber *Apostichopus japonicus* by neurotransmitters // Fish. Sci. 2009. Vol. 75. P. 777–783.
- McClintock J.B. Toxicity of shallow-water Antarctic echinoderms // Polar Biology. 1989. Vol. 9, no. 7. P. 461–465.
- McEuen F.S. Chapter 28. Phylum Echinodermata, Class Holothuroidea // Reproduction and development of marine invertebrates of the northern Pacific coast: data and methods for the study of eggs, embryos, and larvae. Edited by Megumi F. Strathmann. Seattle: University of Washington Press, 1987. P. 574–596.
- McEuen F.S. Spawning behaviors of northeast Pacific sea cucumbers (Holothuroidea: Echinodermata) // Mar. Biol. 1988. Vol. 98. P. 565–585.
- McEuen F.S., Chia F.-S. Development and metamorphosis of two psolid sea cucumbers, *Psolus chitonoides* and *Psolidium bullatum*, with a review of reproductive patterns in the family Psolidae // Mar. Biol. 1991. Vol. 109, no. 2. P. 267–279.
- McIntosh W.C. Observations on the Marine Zoology of North Uist, Outer Hebrides // Proceedings Royal Society, Edinburgh. 1866. Vol. 5. P. 600–614.
- McKenzie J.D. The taxonomy and natural history of north European dendrochirote holothurians (Echinodermata) // Journal of Natural History. 1991. Vol. 25, no. 1. P. 123–171.

- Meissner M., Collin A. Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee. II. Echinodermen. Wiss. Meeresuntersuch. 1894. Vol. 1. P. 329–345.
- Michailovskij M. Zool. Ergebnisse der Russischen Expeditionen nach Spitzbergen, Echinodermen // Annuaire Mus. St. Petersb. 1903. Vol. 7. P. 460–546.
- Michailovskij M. Die Echinodermen der zool. Ausbeute des Eis-brechers, «Jermak» vom Sommer 1901 // Annuaire Mus. St. Petersb. 1904. Vol. 9. P. 157–188.
- Michonneau F., Paulay G. Revision of the genus *Phyrella* (Holothuroidea: Dendrochirotida) with the description of a new species from Guam // Zootaxa. 2014. 3760 (2). P. 101–140.
- Miller A.K., Kerr A.M., Paulay G., Reich M., Wilson N.G., Carvajal J.I., Rouse G.W. Molecular phylogeny of extant Holothuroidea (Echinodermata) // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2017. Vol. 111. P. 110-131.
- Miller J.E., Pawson D.L. Holothurians (Echinodermata: Holothuroidea) // Memoris of the hourglass cruises. 1984. Vol. 7, iss. 1. 79 p.
- Miller J.E., Pawson D.L. Swimming sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea): a survey, with analysis of swimming behavior in bathyal species // Smithsonian contribution to the marine sciences. Wash.: Smithsonian institution press. 1990. No. 35. P. 1–18.
- Mironov A.N. Biotic complexes of the Arctic Ocean // Invertebrate Zoology. 2013. Vol. 10, no. 1. P. 3-48.
- Mironov A.N., Minin K.V., Dilman A.B. Abyssal echinoid and asteroid fauna of the North Pacific // Deep-Sea Research II. 2015. Vol. 111. P. 357-375.
- Mironov A.N., Dilman A.B., Gebruk A.V., Kremenetskaia A.V., Minin K.V., Smirnov I.S. 2019c. Echinoderms of the Kuril-Kamchatka Trench. Prog. Oceanogr. 179, 102217. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102217>.
- Mironov A.N., Minin K.V., Dilman A.B., Smirnov I.S. Deep-sea echinoderms of the Sea of Okhotsk // Deep-Sea Research Part II. 2019a. Vol. 154. P. 342-357.

- Mironov A.N., Minin K.V., Kremenetskaia A.V. 2019b. Two new genera of the family Myriostrochidae (Echinodermata, Holothuroidea). Prog. Oceanogr. 178, 102195. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.102195>.
- Mitsukuri K. On changes which are found with advancing age in calcareous deposits of *Stichopus japonicus* Selenka // Tokyo: Ann. Zool. Japonenses. 1897a. Vol. 1. P. 31–42.
- Mitsukuri K. The occurrence of *Sphaerothuria bitentaculata* Ludwig in the Sagami Seas // Annot. Zool. Japan. 1897b. Vol. 1, no. 4. P. 149.
- Mitsukuri K. Notes of the Habits and Life History of *Stichopus japonicus* Selenka // Tokyo: Ann. Zool. Japonenses. 1903. Vol. V, part. I. P. 1–20.
- Mitsukuri K. Studies on the actinopodous Holothurioidea. Tokyo: J.Coll. Sci. Imper. Univ. 1912. Vol. 29, part 2. 284 p.
- Montagu G. An account of some new and rare marine British shells and animals // Transactions of the Linnean Society of London. 1815. 11(2): 179-204, pl. 12-14.
- Mortensen Th. Zur anatomie und entwicklung der *Cucumaria glacialis* (Ljungman) // Ztschr. Wissen. Zool. 1894. Bd. 57. S. 704–732.
- Mortensen T. Echinod. N. E. Greenl. 1910. P. 283.
- Mortensen T. Conspectus Faunae Groenlandicae. Echinodermer // Meddelelser om Grønland. 1913. Vol. 23. P. 301–379.
- Mortensen Th. Echinoderms of New Zealand and the Auckland-Campbell Islands. III–V. Asteroidea, Holothurioidea and Crinoidea // Vidensk. Medd. Dansknaturh. Foren. 1925. Vol. 79. P. 261–420.
- Mortensen Th. Handbook of the Echinoderms of the British Isles. L.: Oxford Univ. Press, 1927. 471 p.
- Mortensen Th. Echinoderms // The Godthaab Expedition 1928. Meddr. Grønland. 1932. Vol. 79, no. 2. P. 1–62.
- Motokawa T. The viscosity change of the body-wall dermis of the sea cucumber *Stichopus japonicus* caused by mechanical and chemical stimulation // Comp. Biochem. Physiol. Part B. 1984. Vol. 77A, no. 3. P. 419–423.

- Müller J. Anatomische Studien über die Echinodermen // Arch. Anat. Physiol. Wiss. Med. 1850. S. 117–155, 225–233.
- Müller J. Ueber den Bau der Echinodermen. Berlin: Abh. Berl. Akad. Wiss. aus dem Jahre 1853. 1854. 96 p.
- Müller O.F. Zoologiae Danicae Prodrömus. Havniae. 1776. 274 p.
- Müller O.F. Zoologica Danica. Havnia. 1788. Vol. 1. P. 1–52.
- Murdoch J. V. Marine Invertebrates (exclusive of mollusks). VII. Collecting localities and dredging stations // Report of the International Polar Expedition to Point Barrow, Alaska, in response to the resolution of the House of Representatives of December 11, 1884. 1885. Washington, Government Printing Office. P. 136-176, pls. 1, 2; P. 185-190.
- Nedashkovskaya O.I., Suzuki M., Vysotskii M.V., Mikhailov V.V. *Vitellibacter vladivostokensis* gen. nov., sp. nov., a new member of the phylum Cytophaga-Flavobacterium-Bacteroides // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2003. Vol. 53, no. 4. P. 1281–1286.
- Nishi C., Tanaka K. On the polyfucose sulfate-protein complex of *Stichopus japonicus* Selenka // Memoirs of the Osaka Kyoiku University. 1976. Vol. 25, ser. 3, no. 3. P. 125–134.
- Nordgaard O. Enkelte traek af Beitstadsfjordens evertebratfauna. (Polyzoa, Echinodermata, Hydroidoe) // Bergens Museum Erbok. 1893. Vol. 2. 11 p.
- Norman A.M. On British Holothuriadae with reference to new species // Report British Association Advancement Science, Newcastle-on-Tyne. 1864. P. 106.
- Nybakken J., Craig S., Smith-Beasley L., Moreno G., Summers A., Weetman L. Distribution density and relative abundance of benthic invertebrate megafauna from 3 sites at the base of the continental slope off central California as determined by camera sled and beam trawl // Deep-Sea Research II. 1998. Vol. 45. P. 1753–1780.
- Ogawa S. A new apparatus used for the study of respiration in *Caudina chilensis* // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1927. Ser. 4, no. 3. P. 39–49.

- Oguro C. The fauna of Akkeshi Bay N. 26. Holothuroidea // Publications from the Akkeshi Marine Biological Station. 1961. Vol. 11. P. 1–4.
- Oguro C. Notes on the morphology of an apodous holothurian, *Scoliodotella uchidai* // Publications from the Akkeshi Marine Biological Station. 1965. No. 15. P. 1-8.
- Oguro C. A note on the development of an apodous holothurian, *Scoliodotella uchidai* // Proceedings of the Japanese Society of Systematic Zoology. 1976. Vol. 12. P. 58–64.
- Ohshima H. On the system of Phyllophorinae with descriptions of the species found in Japan // Annotnes Zool. Jap. 1912. Vol.8. P. 53–96, 7 figs, 1 pl.
- Ohshima H. The Synaptidae of Japan // Annot. Zool. Jap. 1914. Vol. 8, parts 3 and 4. P. 467–482.
- Ohshima H. Report on the Holothurians collected by the United States fisheries Steamer «Albatross» in the Northwestern Pacific during the summer of 1906 // Proceed. U.S. Nat. Mus. 1915. Vol. 48, no. 2073. P. 213–291.
- Ohshima H. Notes on some pycnogons living semiparasitic on holothurians // Proc. Imp. Acad. Tokyo. 1927. Vol. 3, no. 9. P. 610–613.
- Ohshima H. The Caudina of Asamushi // Contributions from the Zoological Laboratory, Kyushu Imperial University. 1929. Vol. 18. P. 39–45.
- Ohta S. Photographic census of large-sized benthic organisms in the batyalzone of Sugura Bay, Central Japan // Bulletin of the Ocean Research Institute University of Tokyo. 1983. No. 15. 244 p.
- Oken L. Lehrbuch der Naturgeschichte // Dritter Theil: Zoologie. Erste Abtheilung: Fleischlose Thiere. Leipzig: C.H. Reclam & Jena: A. Schmid. 1815-1816. xxviii + 842 p. + xviii, 40 pls.
- Okumura S.-I., Kimura K., Sakai M., Waragaya T., Furukawa S., Takahashi A., Yamamori K. Chromosome number and telomere sequence mapping of the Japanese sea cucumber *Apostichopus japonicus* // Fish. Sci. 2009. Vol. 75. P. 249–251.

- O'Loughlin P.M. A review of holothurian family Gerphyrothuriidae // Echinoderm: San Francisco / R. Mooi, M. Telford (eds.). Rotterdam: Balkema, 1998a. P. 493–498.
- O'Loughlin P.M. Elasipod holothurians from the continental slope of Australia // Echinoderm: San Francisco / R. Mooi, M. Telford (eds.). Rotterdam: Balkema, 1998b. P. 499–504.
- O'Loughlin P.M. Report on selected species of Banzare and Anare Holothuroidea, with reviews of *Meseres* Ludwig and *Heterocucumis* Panning (Echinodermata) // Memoirs of Museum Victoria. 2002. Vol. 59, no. 2. P. 297–325.
- O'Loughlin P.M., Ahearn C. A review of pygal-furrowed Synallactidae (Echinodermata: Holothuroidea), with new species from the Antarctic, Atlantic and Pacific oceans // Memoirs of Museum Victoria. 2005. Vol. 62, iss. 2. P. 147–179.
- O'Loughlin P.M., Ahearn C. A review of pygal-furrowed Synallactidae (Echinodermata: Holothuroidea), with new species from the Antarctic, Atlantic and Pacific oceans // SPC Beche-de-mer Information Bulletin. 2006. Vol. 24. P. 60.
- O'Loughlin P.M., Barmos S., VandenSpiegel D. The paracaudinid sea cucumbers of Australia and New Zealand (Echinodermata: Holothuroidea: Molpadida: Caudinidae) // Memoirs of Museum Victoria. 2011. Vol. 68. P. 37–65.
- O'Loughlin P.M., Mackenzie M., VandenSpiegel D. New sea cucumber species from the seamounts on the Southwest Indian Ocean Ridge (Echinodermata: Holothuroidea: Aspidochirotida, Elasipodida, Dendrochirotida) // Memoirs of Museum Victoria. 2013. Vol. 70. P. 37–50.
- O'Loughlin P.M., Manjon-Cabeza M.E., Ruiz F.M. Antarctic holothuroids from the Bellingshausen Sea, with descriptions of new species (Echinodermata: Holothuroidea) // Zootaxa. 2009. Vol. 2016. P. 1–16.

- O'Loughlin P.M., Paulay G., Davey N., Michonneau F. The Antarctic region as a marine biodiversity hotspot for chinoderms: Diversity and diversification of sea cucumbers // *Deep-Sea Research II*. 2011. Vol. 58. P. 264–275.
- O'Loughlin P.M., VandenSpiegel D. New apodid species from southern Australia (Echinodermata: Holothuroidea: Apodida) // *Memoirs of Museum Victoria*. 2007. Vol. 64. P. 53–70.
- O'Loughlin P.M., VandenSpiegel D. A revision of Antarctic and some Indo-Pacific apodid sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea: Apodida) // *Memoirs of Museum Victoria*. 2010. Vol. 67. P. 61–95.
- Osborne D.V. Some aspects of the theory of dichotomous keys // *New Phytol.* 1963. Vol. 62, No. 2. P. 144-166.
- Östergren H. Zur Kenntnis der Subfamilie Synallactinae unter den Aspidochiroten // *Festschrift W. Lilljeborg Tillegnad på hans attionde födelsedag af svenska zoologer*. J.M. Hulth, Zoologiska Studier. Uppsala, 1896. S. 347–361.
- Östergren H. Das system der Synaptiden // *Öfvers Kongelige Vetebskaps-Akademien Förhandlingar*. 1898a. Bd. 55, no. 2. S. 111–120.
- Östergren H. Zur Anatomie der Dendrochiroten, nebst Beschreibungen neuer Arten // *Zoologischer Anzeiger*. 1898b. 21: 102–110, 133–136.
- Östergren H. The Holothurioidea of Northern Norway // *Bergens Mus. Aarbog*. 1902. No. 9. S. 1–34.
- Östergren H. *Psolus valvatus* n. sp. und andere Holothurien // *Zool. Anz*. 1904. Bd. 28. P. 659.
- Östergren H. Zwei Koreanische Holothurien // *Paris. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale (4) Notes et Revue*. 1905. Vol. 3, no. 8. P. 192–199.
- Östergren H. Zur Philogenie und Systematik der Seewalzen // *Sartryck zur zoologiska Studier tillägnade Professor T. Tullberg på hans 65-års dag*. Uppsala: Almqvist & Wiksells, 1907. S. 191–215.

- Östergren H. Studien über die seewalzen. Meddelanden från Göteborgs musei zoologiska avdelning. 74. Göteborg: Elanders Boktryckeri Aktiebolag. 1938. Bd. 5, ser. B, no. 4. XXII + 151 s.
- Ozaki Y. On a new genus of parasitic turbellaria, *Xenometa* and a new species of *Anoplodium* // J. Sci., Ser. B, Div. I (Zool.). 1932. Vol. 1, part 6. P. 81–89.
- Packard A.S. View of the Recent Invertebrate Fauna of Labrador // Memoirs read before the Bost. Soc. of Nat. Hist. Boston (1866–1869). 1867. Vol. 1. P. 262–303.
- Panina E.G., Stepanov V.G. Record about holothurians of the Matua Island (Kuril Islands) // 10th European Echinoderm Conference (September 16-19 2019, Moscow, Russia). 2019. P. 74.
- Panina E.G., Stepanov V.G., Martynov A.V. *Cucumaria fedotovi*, a New Species of Holothurian (Holothuroidea, Dendrochirotida, Cucumariidae) from the Karaginskii Gulf, Bering Sea // Biology Bulletin. 2020. Vol. 47, No. 7, p. 762–770.
- Panina E.G., Stepanov V.G., Martynov A.V. *Psolidium kharlamenkoi* – a new species of holothurian (Holothuroidea: Dendrochirotida: Psolidae) from the Kuril Islands // 2021. Zootaxa. 4995 (2): 266–280.
- Panina E.G., Stepanov V.G., Smirnov A.V., Martynov A.V. Two new species of holothurians of the genus *Echinopsolus* Gutt, 1990 (Echinodermata: Dendrochirotida: Cucumariidae) from the North-Western Pacific // Zootaxa. 2020. Vol. 4789, no. 1. P. 233–246.
- Panning A. Die Trepangfischerei // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. 1944. Bd. 49. S. 2–76.
- Panning A. Versuch einer Neuordnung der Familie Cucumariidae (Holothurioidea, Dendrochirota) // Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. 1949. Bd. 78, no. 4. S. 404–470.
- Panning A. Bemerkungen über die Holothurien – Familie Cucumariidae (Ordnung Dendrochirota) // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. 1955. Bd. 53. S. 33–47.
- Panning A. Bemerkungen über die Holothurien – Familie Cucumariidae (Ordnung Dendrochirota) 5. Teil. Die Gattungen *Heterothyone* Panning 1949 und

- Leptopentacta* H.L. Clark 1938 // Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut. 1966. Bd. 63. S. 51–69.
- Parker R.H. Zoogeography and ecology of some macro-invertebrates, particularly mollusk, in the Gulf of California and the continental slope off Mexico // Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i København. 1964. Bd. 126. S. 1–178.
- Parmentier E, Fine M., Vandewalle P., Ducamp J.-J., Lagardere J.-P. Sound production in two carapids (*Carapus acus* and *C. mourlani*) and through the sea cucumber tegument // Acta Zool. (Stockh.). 2006. Vol. 87. P. 113–119.
- Parmentier E., Vandewalle P. Further insight on carapid – holothuroid relationships // Mar. Biol. 2005. Vol. 146, no. 3. P. 455–465.
- Paulay G. 2010. *Scoliodotella*. Accessed through: World Register of Marine Species. Available at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=528591> (25 February 2011).
- Pawson D.L. The holothurian fauna of Cook Strait, New Zealand // Zoology publication from Victoria University of Wellington. 1963. 38 p.
- Pawson D.L. The Holothuroidea collected by the Royal Society Expedition to Southern Chile, 1958–1959 // Pacific Science. 1964. Vol. 18, iss. 4. P. 453–470.
- Pawson D.L. Some Echinozoans from north of New Zealand // Transactions Royal Society, New Zealand. (Zool.). 1965a. Vol. 5. P. 197–224.
- Pawson D.L. The bathyal holothurians of the New Zealand region // Zoology Pubis Viet. Univ. Coll. 1965b. Vol. 39. P. 1–33, textfigs. 1–7.
- Pawson D.L. New sea-cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) from New Zealand waters // Wellington: Rec. Dom. Mus., 1965c. Vol. 5, No, 11. P. 75–82, figs. 1–19.
- Pawson D.L. The echinozoan fauna of the New Zealand subantarctic islands, Macquarie Island, and the Chatham Rise // Bulletin of the New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. 1968a. Vol. 187. P. 9–33.

- Pawson D.L. Antarctica: Echinoderms // Australian Natural History. 1968b. Vol. 16. P. 129–133.
- Pawson D.L. Holothuroidea from Chile. Report No. 46 of the Lund University Chile expedition 1948–1949 // Sarsia. 1969. Vol. 38. P. 121–146.
- Pawson D.L. The marine fauna of New Zealand: sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) // New Zeal. Oceanogr. Inst. Mem. 1970. No. 52. P. 1–69.
- Pawson D.L. *Siniotrochus phoxus* new genus, new species, a Myriotrochid holothurian new to the United States east coast // Washington: Proceedings Biological Society. 1971. Vol. 84, iss. 28. P. 231–234.
- Pawson D.L. Marine flora and fauna of the Northeastern United States. Echinodermata:Holothuroidea // NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 1977a. Vol. 405. 15 p.
- Pawson D.L. Molpadiid sea cucumbers (Echinodermata:Holothuroidea) of the southern Atlantic, Pacific and Indian Oceans // Antarctic Research Series / Pawson D.L. ed. 1977b. Vol. 26, no. 3. P. 97–123. (Biology of the Antarctic Seas, 6, paper 3).
- Pawson D.L. Holothuroidea // Synopsis and classification of living organisms / S.P. Parker (Ed.). N.Y.: McGraw-Hill, 1982. P. 813–818.
- Pawson D.L. Holothuroidea (Echinodermata) // New Zealand Inventory of Biodiversity. Volume 1: Kingdom Animalia / D. Gordon. (ed.). Sydney, 2009. 584 p.
- Pawson D.L., Ahearn C. Bathyal echinoderms of the Galapagos Islands // Echinoderms 2000. M. Barker (ed.). Rotterdam: A.A. Balkema, 2001. P.41–46.
- Pawson D.L., Fell H.B. A revised classification of the dendrochirote holothurians // Breviora. 1965. No. 214. P. 1–7.
- Pawson D.L., Liao Y. Molpadiid sea cucumbers of China, with descriptions of five new species (Echinodermata: Holothuroidea) // Proc. Biol. Soc. Wash. 1992. Vol. 105, iss. 2. P. 373–388.

- Pawson D.L., Miller J.E. Western Atlantic sea cucumbers of the genus *Thyone*, with description of two new species (Echinodermata: Holothuroidea) // Proc. Biol. Soc. Wash. 1981. Vol. 94. P. 391–403.
- Pawson D.L., Pawson D.J., King R.A. A taxonomic guide to the Echinodermata of the South Atlantic Bight, USA: 1. Sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) // Zootaxa. 2010. No. 2449. P. 1–48.
- Pawson D.L., Vance D.J. *Heteromolpadia joyceae*, a new species of sea cucumber from New Zealand, with a key to New Zealand Molpadiidae (Echinodermata: Holothuroidea: Molpadiida) // Zootaxa. 2007. No. 1608. P. 35–39.
- Pawson D.L., Vance D., Ahearn C. Western Atlantic sea cucumbers of the order Molpadiida (Echinodermata: Holothuroidea) // Bulletin of the Biological Society of Washington. 2001. Vol. 10. P. 311–327.
- Pearson J. Holothuroidea // Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar, W.A. Herdman. London (R. Soc). Suppl. rep. 1903. Vol. 5. P. 181–208.
- Pennant T. British Zoology. London: Wilkie & Robinson, 1777.
- Perrier E. Les Explorations sous Marines. Paris: Librairie Hachette et Cie, 1886. 352 p.
- Perrier E. Sur les Elaspodes recueillies par le Travailleur et le Talisman // Paris: Comptes Rendus Academie Sciences, 1896. Vol. 123. P. 900–903.
- Perrier R. Sur les Holothuries recueillies par le Travailleur et le Talisman // Paris: Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, 1898. Vol. 126. P. 1664–1666.
- Perrier R. Diagnose des espèces nouvelles d'Holothuries draguées par le Travailleur et le Talisman // Bull. Mus. D'Hist. Nat. Paris. 1899. Vol. 5. P. 299–302.
- Perrier R. Holothuries. Ouvrage publié sous les auspices du ministère de l'instruction publique sous la direction de A. Milne-Edwards de 1888 à 1890 et continué par E. Perrier // Expéditions scientifiques du «Travailleur» et du «Thalysman» pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. Paris: Masson et Cie éditeurs, 1902. P. 273–554.
- Perrier R. Holothuries du Cap Horn // Bull. Mus. Hist. Nat. 1904. Vol. 10. P. 13–17.

- Perrier R. Holothuries antarctiques du Museum d'Histoire Naturelle de Paris // *Anal. Sci. nat. (Zool.)*. 1905. Ser. 9(1). P. 1–146.
- Pfeffer G. Die fauna der Insel Jeretik an der Murman-Küste // *Jahrb. Hamburg, wiss. Anst.* 1890. Bd. 5, no. 3.
- Pivkin M.V. Filamentous fungi associated with holothurians from the Sea of Japan, off the Primorye Coast of Russia // *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*. 2000. Vol. 198, no. 1. P. 101–109.
- Purcell S.W., Samyn Y., Conand C. Commercially important sea cucumbers of the world. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*. No. 6. Rome: FAO, 2012. 150 p.
- Qi H., Dong X.P., Cong L.N., Gao Y., Liu L., Mikiro T., Zhu B.W. Purification and characterization of a cysteine-like protease from the body wall of the sea cucumber *Stichopus japonicus* // *Fish Physiology and Biochemistry*. 2007. Vol. 33. № 2. P. 181–188.
- Qin C., Dong S., Tan F., Tian X., Wang F., Dong Y., Gao Q. Optimization of stocking density for the sea cucumber, *Apostichopus japonicus* Selenka, under feed-supplement and non-feed-supplement regimes in pond culture // *Journal of Ocean University of China (English Edition)*. 2009. Vol. 8, iss. 3. P. 296–302.
- Rao G.C. *Psammothuria ganapati* n. gen., n. sp., an intertidal holothurian from the beach sands of Waltair coast and its autoecology // *Proceedings Indian Academy Sciences*. 1968. Vol. 67B, iss. 5. P. 201–206.
- Risso A. Histoire Naturelle des principales productions de l'Europe meridionale et particulierement des celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Paris: F.-G. Levrault, 1826. Vol.5. P. 289–293.
- Roberts D., Gebruk A., Levin V., Manship B.A.D. Feeding and digestive strategies in deposit-feeding holothurians // *Oceanography and marine biology: an annual review*. 2000. Vol. 38. P. 257–310.

- Roberts D., Moore H.M. Tentacular diversity in deep-sea deposit-feeding holothurians: implications for biodiversity in the deep sea // *Biodiversity and Conservation*. 1997. Vol. 6. P. 1487–1505.
- Roberts D., Moore H.M., Manship B., Wolff G., Santos V., Horsfall I., Patching J., Eardly D. Feeding strategies and impact of holothurians in the deep sea. *Irish Marine Science / Keegan B.F., O'Connor (eds.)*. Galway: Galway University Press Ltd, 1996. P. 237–249.
- Rogacheva A.V. Revision of the Arctic group of species of the family Elpidiidae (Elasipodida, Holothuroidea) // *Marine Biology Research*. 2007. Vol. 3. P. 367–396.
- Rogacheva A.V. Taxonomy and distribution of the genus *Kolga* (Elpidiidae: Holothuroidea: Echinodermata) // *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 2012. Vol. 92, no. 5. P. 1183–1193.
- Rogacheva A.V., Cross I.A., Billett D.S.M. Psychropodid holothurians (Echinodermata: Holothuroidea: Elasipodida) collected at abyssal depths from around the Crozet Plateau in the Southern Indian Ocean // *Zootaxa*. 2009. Vol. 2096. P. 460–478.
- Rogacheva A.V., Gebruk A.V., Alt C.H.S. Holothuroidea of the Charlie Gibbs Fracture Zone area, northern Mid-Atlantic Ridge // *Marine Biology Research*. 2013. Vol. 9, nos. 5–6. P. 587–623.
- Rowe F.W.E., Gates J. Echinodermata // *Zoological Catalogue of Australia / Wells A. (ed.)*. Melbourne: CSIRO, 1995. Vol. 33. xiii+510 p. (in this paper: Rowe, 1995).
- Rowe F.W.E., Pawson D.L. A new genus in the holothurian family Synaptidae, with a new species from Tasmania // *Pap. Proc. Roy. Soc. Tasmania*. 1967. Vol. 101. P. 31–35.
- Runnström J., Runnström S. Über die Entwicklung von *Cucumaria frondosa* Gunnerus und *Psolus phantapus* Strussenfeld // *Bergens Museum Aarbok for 1918-1919; Naturvidenskabelig række*. 1919. No. 5. P. 1–100.

- Rybakov A.V., Dolmatov I.Yu. Internal structure of the parasitic copepod *Cucumaricola curvatus* (Copepoda, Cucumaricolidae) // Hydrobiol. J. 1992. Vol. 28. P. 97–101.
- Rybakov A.V., Yakovlev Y.M. *Amamibalcis yessoensis* n. sp. (Gastropoda: Eulimidae) – a parasite of holothurians from the Sea of Japan // Venus Jap. J. Malacol. Kaizatsu. 1993. Vol. 52, no. 1. P. 47–49.
- Salvini-Plawen L.V. Zur Taxonomie und Okologie mediterraner Holothuroidea–Apoda // Helgoland Marine Research. 1973. Bd. 23, no. 4. P. 459–466.
- Sánchez B.E., Solís-Marín F.A. La Biodiversidad en los Equinodermos Fósiles y Recientes de México // Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 1993. Vol. 44. P. 209–231.
- Sars M. Om antallet af Holothurider i den norsk-arctiske Region. Forh. // Videnskabselskabet i Christiania. 1858.
- Sars M. Oversigt af Norges Echinodermer // Videnskabselskabet i Christiania. Christiania: Tryki i Broger & Christie's Bogtrykkerie. 1861. 160 p.
- Sars M. Om arctiske Dyreformer i Christianfjorden // Videnskabselskab. forhandl., Christiania, aar. 1866. 200 p.
- Sars M. Om Afbildninger af nogle af hans son I forrige Aar ved Lofoten fundne Echinodermer og Coelenterater // Forhandlinger VidenskabsSelskabet Christiania. Jg. 1867. 1868. S. 19-23.
- Sars M. New Echinoderms // Koren J., Danielssen D.C. Fauna Littoralis Norvegie. Bergen, 1877. Pt. 3. P. 49–75.
- Sastry D.R.K. Echinodermata of India: An annotated list // Records of the Zoological Survey of India, Occasional Paper. 2007. Vol. 271. P. 1–387.
- Sawano E. On the digestive enzymes of *Caudina chilensis* // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1928. Ser. 4, no. 3. P. 203–218.
- Selenka E. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien // Zeitschrift Wissenschaftliche Zoologie. 1867. Bd. 17. S. 291–374.
- Semper C. Reisen im Archipel der Philippinen. 2 Theil. Wissenschaftliche Resultate. Holothurien // Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1868. Bd. 1. 288 s.

- Sewell M.A., Young C.M. Are echinoderm egg size distributions bimodal? // *Biological Bulletin*. 1997. Vol. 193. P. 297–305.
- Shao Ming Yu Zhang, Zhi Feng, Yu Li, Hu Jing Jie, Kang Kyoung Ho. Cryopreservation of sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) sperm // *Aquaculture Research*. 2006. Vol. 37. P. 1450–1457.
- Shen X., Tian M., Liu Z., Cheng H., Tan J., Meng X., Ren J. Complete mitochondrial genome of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Echinodermata: Holothuroidea): The first representative from the subclass Aspidochirotea with the echinoderm ground pattern // *Gene*. 2009. Vol. 439. P. 79–86.
- Shiell G. Information on juvenile holothurians: A contribution by Dr D.B. James // *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*. 2005. Vol. 21. P. 26–27.
- Sibuet M. *Cherbonniera utriculus* gen. nov., sp. nov., petite Holothurie (Molpadonia, Molpadiidae) des vases abyssales du Nord-Est atlantique // *C.R. Acad. Sc. Paris Série*. 1974. D(279). P. 1443–1445.
- Sibuet M. Les invertébrés détritivores dans l'écosystème abyssal: sélection de la nourriture et régime alimentaire chez les holothuries // *Oceanis*. 1984. Vol. 10, no. 6. P. 623–639.
- Silchenko A.S., Avilov S.A., Antonov A.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Smirnov A.V., Riguera R., Jimenez C. Triterpene Glycosides from the Deep-Water North-Pacific Sea Cucumber *Synallactes nozawai* Mitsukuri // *J. Nat. Prod.* 2002. Vol. 65. P. 1802–1808.
- Silchenko A.S., Avilov S.A., Kalinin V.I., Kalinovskiy A.I., Dmitrenok P.S., Fedorov S.N., Stepanov V.G., Zigang Dong, Stonik V.A. Constituents of the sea cucumber *Cucumaria okhotensis*. Structures of okhotosides B₁–B₃ and cytotoxic activities of some glycosides from this species // *J. Nat. Prod.* 2008. Vol. 71, iss. 3. P. 351–356.
- Silchenko A.S., Kalinovskiy A.I., Avilov S.A., Andryjaschenko P.V., Dmitrenok P.S., Yurchenko E.A., Kalinin V.I. Structures and cytotoxic properties of

- cucumariosides H₂, H₃ and H₄ from the sea cucumber *Eupentacta fraudatrix* // Natural Product Research. 2012. Vol. 26, no. 19. P. 1765–1774.
- Silchenko A.S., Kalinovskiy A.I., Avilov S.A., Popov R.S., Dmitrenok P.S., Chingizova E.A., Menchinskaya E.S., Panina E.G., Stepanov V.G., Kalinin V.I., Stonik V.F. Djakonoviosides A, A¹, A₂, B₁–B₄ – Triterpene Monosulfated Tetra- and Pentaosides from the Sea Cucumber *Cucumaria djakonovi*: The First Finding of a Hemiketal Fragment in the Aglycones; Activity against Human Breast Cancer Cell Lines // International Journal of Molecular Sciences. 2023a. Vol. 24. P. 1–24.
- Silchenko A.S., Kalinovskiy A.I., Avilov S.A., Popov R.S., Chingizova E.A., Menchinskaya E.S., Zelepuga E.A., Panina E.G., Stepanov V.G., Vladimir I. Kalinin V.I., Dmitrenok P.S. Sulfated Triterpene Glycosides from the Far Eastern Sea Cucumber *Cucumaria djakonovi*: Djakonoviosides C₁, D₁, E₁, and F₁; Cytotoxicity against Human Breast Cancer Cell Lines; Quantitative Structure–Activity Relationships // Marine Drugs. 2023b. 21(602). P. 1–29.
- Silchenko A.S., Kalinovskiy A.I., Avilov S.A., Popov R.S., Chingizova E.A., Menchinskaya E.S., Zelepuga E.A., Tabakmaher K.M., Stepanov V.G., Kalinin V.I. Composition of Triterpene Glycosides in the Sea Cucumber *Psolus peronii*. Anticancer Activity of the Glycosides against Three Human Breast Cancer Cell Lines. Quantitative Structure-Activity Relationships (QSAR) // Marine Drugs. 2024. Vol. 22. Art. 292. P. 1–18.
- Sluiter C.P. Ueber einige neue Holothurien von der Westküste Javas // Nat. Tijds. Nederl. Ind. 1880. Deel XL. P. 333–358.
- Sluiter C.P. Die Holothurien Sammlung des Museums zu Amsterdamm // Bijdragen tot de Tierk. 1895. P. 77–82.
- Sluiter C.P. Neue Holothurien aus der Tief-See des Indischen Archipels gesammelt durch die Siboga-Expedition // Tijdschrift Nederlandsche Dierkundige Vereniging 3. 1901a. Bd.7, no. 1. S. 1–28.
- Sluiter C.P. Die Holothurien der Siboga-Expedition // Siboga-Exped. 1901b. Bd. 44. S. 1–142.

- Smirnov A.V. Arctic echinoderms: Composition distribution and history of the fauna // Echinoderms through Time /B. David, A. Guille, J.-P. Feral, M. Roux (eds.). Rotterdam: Balkema, 1994. P. 135–143.
- Smirnov A.V. 1997. New apodid holothurians (Holothurioidea, Apodida) from the New Caledonian continental slope collected during «BIOGEOCAL» expedition 1087 // Zoosystema. Vol. 19, no.1. P. 15–26.
- Smirnov A.V. On the classification of the apodid holothurians // Echinoderms: San Francisco. Proc. Ninth Int. Echinoderm Conf. San Francisco, California, USA, 5-9 August 1996 / R. Mooi, M. Telford (eds.). Rotterdam: A.A. Balkema, 1998. P. 517–522.
- Smirnov A.V. System of the Class Holothuroidea // Paleontological Journal. 2012. Vol. 46, no. 8. P. 793–832.
- Smirnov A.V. Paedomorphosis and Heterochrony in the Origin and Evolution of the Class Holothuroidea // Paleontological Journal. 2015. Vol. 49, No. 14. P. 1597–1615.
- Smirnov A.V., Gebruk A.V., Galkin S.V., Shank T. New species of holothurian (Echinodermata: Holothuroidea) from hydrothermal vent habitats // J. Mar. Biol. Ass. U.K. 2000. Vol. 80, no. 2. P. 321–328.
- Smirnov A.V., Panina E.G., Sanamyan N.P., Sanamyan K.E. *Scoliorhapis stepanovi* – new species of sea cucumber from the North-West Pacific (Holothuroidea: Synaptida: Chiridotidae: Taeniogyrinae) and some remarks on the genus *Scoliorhapis* // Zootaxa. 2017. 4337 (4): 563–572.
- Smith M.J., Arndt A., Gorski S., Fajber E. The phylogeny of echinoderm classes based on mitochondrial gene rearrangements // J. Mol. Evol. 1993. Vol. 36, no. 6. P. 545–554.
- Solis-Marín F.A. Systematics and Phylogeny of the Holothurian Family Synallactidae // Ph.D. dissertation. 2003. University of Southampton. 361 p.

- Solís-Marín F.A. *Synallactes laguardai*, a new species of sea cucumber from South Africa (Echinodermata: Holothuroidea: Synallactidae) // Proceedings of the Biological Society of Washington. 2005. Vol. 118, no. 3. P. 570-575.
- Solís-Marín F.A., Arriaga-Ochoa J.A., Laguarda-Figueras A., Frontana-Uribe S.C., Durán-González A. Holoturoideos (Echinodermata: Holothuroidea) del Golfo de California. Comisión Nacional par el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, D.F. 2009. 177 p.
- Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A. Revision of the Genus *Synallactes* (Echinodermata: Holothuroidea: Synallactidae) // P. 547–549 / Heinzeller, T. & J. H. Nebelsick, eds. Echinoderms: München. London: Taylor & Francis Group, 2004. 633 p.
- Solís-Marín F.A., Laguarda-Figueras A., Durán-González A., Ahearn G.C., Vega T.J. Echinoderms (Echinodermata) from the Gulf of California, Mexico. Revista de Biología Tropical. 2005. Vol. 53 (suppl. 3). P. 123–137.
- Solís-Marín F.A., Reyes-Bonilla H., Herrero-Pérezrul M.D., Arizpe-Covarrubias O., Laguarda-Figueras A. Sistemática y distribución de los equinodermos de la bahía de La Paz. Ciencias Marinas. 1997. Vol. 23. P. 249–263.
- Steenstrup J. *Myriotrochus rinkii* // Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening, Kjobenhavn. 1851. S. 55–60, figs. 7-10, pl. 3.
- Stepanov V.G., Panina E.G. *Zygothuria thomsoni* (Théel, 1886) and *Cherbonniera utriculus* Sibuet, 1974 a new holothurians from the Russian seas // VI международная научно-практическая конференция «Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук». Praha. 2016a. P. 65–70.
- Stepanov V.G., Panina E.G. A checklist of the holothurians of the far eastern seas of Russia // SPC Beche-de-mer Information Bulletin. 2016b. Vol. 36. P. 24–35.
- Stepanov V.G., Panina E.G. New data about distribution of the sea cucumber *Molpadia musculus* Risso, 1826 (Holothuroidea: Molpadiida: Molpadiidae) in Russian seas // SPC Beche-de-mer Information Bulletin. 2018. Iss. 38. P. 77–78.

- Stepanov V.G., Panina E.G. New record about distribution of sea cucumber *Ypsilothuria bitentaculata attenuata* from Far-Eastern seas of Russia // 10th European Echinoderm Conference (September 16-19 2019, Moscow, Russia). 2019. P. 99.
- Stepanov V.G., Shaporev R.A. 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. 2004. Vol. 19. P. 52.
- Stimpson W. Description of *Pentacta calcigera* // Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 1851a. Vol. 4. P. 67.
- Stimpson W. Description of *Anaperus unisemita* n. sp. // Proceedings Boston Society Natural History. 1851b. Vol. 4. P. 8–9.
- Stimpson W. Descriptions of some new marine Invertebrata. Echinodermata // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1855. Vol. 7, no. 10. P. 385-387.
- Strussenfelt A.M. Beskrifning pa et Sjo-krak, Hats-Spoke kalladt // K. svenska Vetenska-kad. Handl. 1765. Vol. 26. P. 256–266.
- Studer T. Über Echinodermen aus dem antarktischen Meere und zwei neue Seeigel von den Papua-Inseln, gesammelt auf der Reise S.M.S. «Gazelle» um die Erde // Mber. Dt. Akad. Wiss. Berl. 1876. S. 452–465.
- Stuxberg A. Echinodermer tran Novaja Semljas haf. // Ofvers. K. svenska VetenskAkad. Forhandl. 1879. Vol. 35. P. 27–40.
- Stuxberg A. 1882. Evertrebratenfaunan i Sibirien Ishaf // Vega-Expeditionens Vetenskapliga lakttagelser. Stockholm: F. & G. Beijers Forlag. Bd. 1. S. 677-812.
- Sumida Paulo Yukio Gomes. Post-larval development in deep-sea echinoderms. 1998. Southampton: University of Southampton. PhD Thesis. 231 p.
- Suyehiro Y., Okada J., Honkoshi M., Iwai E. A brief note on the benthic animals of the fourth cruise of the Japanese Expedition of deep seas (JEDS 4) // Oceanogr Magaz. 1962. Vol. 13, no. 2. P. 149–153.

- Suzuki T. Amino acid sequence of a major globin from the sea cucumber *Paracaudina chilensis* // Biochim. Biophys. Acta. 1989. Vol. 998. P. 292–296.
- Svetashev V.I., Levin V.S., Cham Ngok Lam, Do Tuet Nga. Lipid and fatty acid composition of holothurians from tropical and temperate waters // Comp. Biochem. Physiol. Part B. 1991. Vol. 98B, no. 4. P. 489–494.
- Takahashi M. Contractile properties of holothurian muscle // Sapporo Med. J. 1974. Vol. 43, no. 5. P. 327–333.
- Tanaka Y. Feeding and digestive processes of *Stichopus japonicus* // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 1958. Vol. 9, no. 1. P. 14–28.
- Tanaka K., Nishi C., Takaya M., Uchiyama T. A hexosamine-containing polyfucose sulfate-protein complex from *Stichopus japonicus* Selenka // J. Biochem., Tokyo. 1972. Vol. 72. P. 1265–1267.
- Tao L. Notes on the ecology and the physiology of *Caudina chilensis* (Müller) in Mutusu Bay // Proc. Fourth Pacific. Sci. Congr. 1930. Vol. 3. P. 7–11.
- Thandar A.S. The holothurian fauna of Southern Africa. Ph.D. thesis, University of Durban-Westville, Durban. 1984. 566 p.
- Thandar A.S. The sclerodactylid holothurians of southern Africa, with the erection of one new subfamily and two new genera (Echinodermata: Holothuroidea) // S. Afr. J. Zool. 1989. Vol. 24, no. 4. P. 290–304.
- Thandar A.S. The phylloporid holothurians of southern Africa with the erection of one new genus // S. Afr. J. Zool. 1990. Vol. 25, no. 4. P. 207–233.
- Thandar A.S. The South African Museum's Meiring Naude Cruises. 18. Holothuroidea // Annals of the South African Museum. 1992. Vol. 101, iss. 7. P. 159–180.
- Thandar A.S. New species and a new record of sea cucumbers from deep waters of the South African temperate region (Echinodermata: Holothuroidea) // Zootaxa. 2009. Vol. 2013. P. 30–42.
- Théel H. Note sur l'*Elpidia* genre nouveau du groupe des Holothuries // Bihang Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 1876. Vol. 4. P. 3–7.

- Théel H. Notes sur quelques Holothuries des mers de la Nouvelle Zemble // *Nova Acta R. Soc. Scient. Uppsala*, 1877a. Vol. 17, ser. 3. P. 1–18.
- Théel H. Memoire sur l'Elpidia, nouveau genre d'Holothuries // *Kongl Svenska Vetenskaps Akad. Handhngar*. 1877b. Vol 14, no 8. P. 1–30.
- Théel H. Preliminary report on the Holothuridae of the exploring voyage of HMS // Challenger, under Professor Sir C. Wyville Thomson. 1. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlinga*. 1879. Vol. 5, iss. 19. P. 1–20 p.
- Théel H. Report on the Holothurioidea dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. Part I. // *Rep. Sci. Res. H.M.S. Challenger during the Years 1873–1876 under the Command of Captain George S. Nares and Captain Frank Tourle Thomson. Zoology / Thomson, C.W. and Murray J. (eds.)*. London, Edinburgh, Dublin: Neill and Co, 1882. Vol. 4, iss. 13. P. 140–172.
- Théel H. Report on the Holothurioidea dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. Part II. // *Rep. Sci. Res. H.M.S. Challenger during the Years 1873–1876 under the Command of Captain George S. Nares and Captain Frank Tourle Thomson. Zoology / Thomson, C.W. and Murray J. (eds.)*. London, Edinburgh, Dublin: Neill and Co, 1886. Vol. 14, iss. 34. 290 p.
- Thompson W. Contributions towards a knowledge of the Mollusca Nudihbranchia and Mollusca Tunicata of Ireland, with descriptions of some apparently new species of Invertebrata // *Annals of Natural History*. 1840. Vol. 5. P. 84–102.
- Tilot V. Biodiversité et distribution de la mégafaune. Vol. 2. Atlas photographique annoté des échinodermes de la zone de fractures de Clarion et de Clipperton. Paris: UNESCO/IOC. IOC Technical Series, 2006. Vol. 69. P. 1–62.
- Tortonese E. Echinodermata // *Fauna d'Italia*, Bologna. 1965. xv + 422 p., 186 figs.
- Troschel F. Neue Holothurien Gattungen // *Archiv Naturgeschichte*. 1846. Bd. 12, iss. 1. S. 60–66.
- Tyler P.A., Billett D.S.M., Gage J.D. The ecology and reproductive biology of *Cherbonniera utriculus* and *Molpadia blakei* from the N. E. Atlantic // *Journal of*

- the Marine Biological Association of the United Kingdom. 1987. Vol.67. P.385–397.
- Uehara M. Sea cucumbers. P. 306–313 // Shokita S., Kakazu K., Tomori A., Toma T. (Eds.). *Aquaculture in Tropical Areas*. Tokyo: Midori Shobo, 1991. 360 p.
- Vahl M.O.F. *Müller Zoologia Danica*. 1806. Vol. 4. P. 1–46.
- Vaney C. *Expédition Antarctique Française (1903–1905) commandée par le Dr. Jean Charcot. Sciences naturelles: Documents scientifiques. Echinodermes. Holothuries. Expédition Antarctique Française, Masson. Paris, 1906. 30 p.*
- Vaney C. *Les Holothuries de l'Expédition Antarctique Nationale Écossaise // Trans. R. Soc. Edinb. 1909. Vol. 46, Pt. 2, no. 18. P. 405–441.*
- Vaney C. *Holothuries. Deuxième Expédition Antarctique Française, commandée par le Dr. J. Charcot (1908–10). Sciences Naturelles: Documents Scientifiques. Paris: Masson et Cie, Éd., 1914. 54 p., 5 pls.*
- Verrill A.E. *On the Polyps and Echinoderms of New England with descriptions of New Species // Proc. Boston Soc. Hist. 1866. Vol. 10. P. 333–357.*
- Verrill A.E. *Notes on Radiata in the Museum of Yale College, with descriptions of new genera and species. No. 3. On the geographical distribution of the echinoderms of the West coast of America // Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. 1867. 1(2): 323-351.*
- Verrill A.E. *Report on the Invertebrate Animals of Vineyard Sound, etc // Rep. Comm. Fish and Fisheries. 1874. P. 295–778.*
- Verrill A.E. *Annelids and echinoderms // Kidder, JH Contributions to the Natural History of Kerguelen Island. Washington. 1876. P. 64-75.*
- Wada H., Satoh N. *Phylogenetic relationships among extant classes of echinoderms, as inferred from sequences of 18S rDNA, coincide with relationships deduced from the fossil record // J. Mol. Evol. 1994. Vol. 38, no. 1. P. 41–49.*
- Walker M., Tyler P.A., Billett D.S.M. *Organic and calorific content of the body tissues of deep-sea elasipodid holothurians in the northeast Atlantic Ocean // Marine Biology. 1987. Vol. 96, iss. 2. P. 277–282.*

- Westblad E. New turbellarian parasites in Echinoderms // Arkiv for zoologi. 1953. Bd 5, no. 2. P. 269–287.
- Wigham B.D., Hudson I.R., Billett D.S.M., Wolff G.A. Is longterm change in the abyssal Northeast Atlantic driven by qualitative changes in export flux? Evidence from selective feeding in deep-sea holothurians // Progress in Oceanography. 2003. Vol. 59, iss. 4. P. 409–441.
- Won Jung Hye, Rho Boon Jo. Two new species and four new records of holothuroidea from Korea // Korean Journal of Biological Sciences. 1998. Vol. 2, no. 1. P. 9–20.
- Yamada K., Hori M., Matsuno S., Hamano T., Hamaguchi M. Spatial variation of quantitative color traits in green and black types of sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Stichopodidae) using image processing // Fish. Sci. 2009. Vol. 75. P. 601–610.
- Yamana Y., Hamano T. New size measurement for the Japanese sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Stichopodidae) estimated from the body length and body breadth // Fish. Sci. 2006. Vol. 72. P. 585–589.
- Yamana Y., Hamano T., Goshima S. Seasonal distribution pattern of adult sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Stichopodidae) in Yoshimi Bay, western Yamaguchi Prefecture, Japan // Fish. Sci. 2009a. Vol. 75. P. 585–591.
- Yamana Y., Hamano T., Goshima S. Laboratory observations of habitat selection in aestivating and active adult sea cucumber *Apostichopus japonicus* // Fish. Sci. 2009b. Vol. 75. P. 1097–1102.
- Yamanouchi T. Some preliminary notes on the behavior of the holothurian, *Caudina chilensis* (J. Müller) // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1927. Ser. 4. no. 2. P. 85–91.
- Yamanouchi T. Notes on the behaviour of the holothurian *Caudina chilensis* // Sci. Rep. Tôhoku Univ. 1929. Ser. 4, no. 4. P. 75–116.
- Yang P.F. Report on the holothurians from the Fukien coast // Bull. Mar. Biol. Amoy. 1937. Vol. 2, no. 1. P. 1–4.

- Yang Hongsheng, Yuan Xiutang, Zhou Yi, Mao Yuze, Zhang Tao, Liu Ying. Effects of body size and water temperature on food consumption and growth in the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) with special reference to aestivation // *Aquaculture Research*. 2005. Vol. 36. P. 1085–1092.
- Yazaki M. On the circulation of the perivisceral fluid in *Caudina chilensis* // *Sci. Rep. Tôhoku Univ.* 1930. Ser. 5. P. 403–414.
- Yingst J.Y. A new species of rock dwelling dendrochirote holothurian from Catalina Island // *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*. 1972. Vol. 71, no. 3. P. 145–150.
- Young C.M., Chia F.-S. Factors Controlling Spatial Distribution of the Sea Cucumber *Psolus chitonoides*: Settling and Post-Settling Behavior // *Marine Biology*. 1982. Vol. 69. P. 195–205.
- Yulin Liao, Clark A.M. The echinoderms of Southern China. Beijing: Science Press. 1995. 614 p.
- Zhan Aibin, Bao Zhenmin, Lu Wei, Hu Xiaoli, Peng Wei, Wang Mingling, Hu Jingjie. Development and characterization of 45 novel microsatellite markers for sea cucumber (*Apostichopus japonicus*) // *Molecular Ecology Notes*. 2007. Vol. 7. P. 1345–1348.
- Zheng Fa-Xin, Sun Xiu-Qin, Fang Bao-Hai, Hong Xu-Guang, Zhang Jin-Xing. Comparative analysis of genes expressed in regenerating intestine and non-eviscerated intestine of *Apostichopus japonicus* Selenka (Aspidochirotida: Stichopodidae) and cloning of ependymin gene // *Hydrobiologia*. 2007. Vol. 571. P. 109–122.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1. Объем обработанного материала

№	Вид	Количество изученных экземпляров
1.	<i>Alothyone longicauda</i>	5
2.	<i>Cherbonniera utriculus</i>	8
3.	<i>Chiridota discolor</i>	1
4.	<i>Chiridota orientalis</i>	17
5.	<i>Cucumaria anivaensis</i>	7
6.	<i>Cucumaria beringiana</i>	3
7.	<i>Cucumaria conicospermium</i>	15
8.	<i>Cucumaria djakonovi</i>	165
9.	<i>Cucumaria japonica</i>	8
10.	<i>Cucumaria fallax</i>	201
11.	<i>Cucumaria fedotovi</i>	1
12.	<i>Cucumaria frondosa</i>	23
13.	<i>Cucumaria koreaensis</i>	8
14.	<i>Cucumaria levini</i>	2
15.	<i>Cucumaria okhotensis</i>	934
16.	<i>Cucumaria pusilla</i>	638
17.	<i>Cucumaria savelijevae</i>	12
18.	<i>Cucumaria vegae</i>	458
19.	<i>Echinopsolus onekotanensis</i>	1
20.	<i>Echinopsolus sanamyatorum</i>	1
21.	<i>Echinopsolus sp.</i>	1
22.	<i>Ekmania barthii</i>	15
23.	<i>Eupentacta fraudatrix</i>	90
24.	<i>Havelockia obunca</i>	5
25.	<i>Molpadia musculus</i>	10

№	Вид	Количество изученных экземпляров
26.	<i>Molpadia orientalis</i>	16
27.	<i>Molpadia roretzi</i>	40
28.	<i>Myriotrochus rinkii</i>	144
29.	<i>Ocnus glacialis</i>	101
30.	<i>Pannychia moseleyi virgulifera</i>	11
31.	<i>Peniagone incerta</i>	4
32.	<i>Pentamera calcigera</i>	58
33.	<i>Phyrella fragilis</i>	10
34.	<i>Prototrochus minutus</i>	1330
35.	<i>Prototrochus zenkevitchi</i> <i>exiguus</i>	3
36.	<i>Prototrochus zenkevitchi</i> <i>zenkevitchi</i>	23
37.	<i>Pseudocnus lamperti</i>	53
38.	<i>Pseudostichopus mollis</i>	5
39.	<i>Pseudostichopus papillatus</i>	1
40.	<i>Psolilium bullatum</i>	1
41.	<i>Psolidium djakonovi</i>	2
42.	<i>Psolidium kharlamenkoi</i>	19
43.	<i>Psolus chitonoides</i>	47
44.	<i>Psolus eximius</i>	2
45.	<i>Psolus fabricii</i>	21
46.	<i>Psolus peronii</i>	41
47.	<i>Psolus phantapus</i>	5
48.	<i>Psolus squamatus</i>	12
49.	<i>Scoliorhapis lindbergi</i>	1
50.	<i>Scoliorhapis stepanovi</i>	37

№	Вид	Количество изученных экземпляров
51.	<i>Scotoplanes hanseni</i>	5
52.	<i>Scotoplanes theeli</i>	3
53.	<i>Siniotrochus spiculifer</i>	3
54.	<i>Staurocucumis abyssorum</i>	4
55.	<i>Stereoderma diligens</i>	1
56.	<i>Synallactes chuni</i>	6
57.	<i>Synallactes nozawai</i>	65
58.	<i>Taeniogyrus inexpectatus</i>	1
59.	<i>Thyone bicornis</i>	8
60.	<i>Thyonidium kurilensis</i>	3
61.	<i>Ypsilothuria bitentaculata</i>	12
62.	<i>Zygothuria thomsoni</i>	7

Таблица 2. Встречаемость видов голотурий в разных районах дальневосточных морей России

Вид	Район исследования*												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отряд Synaptida													
Семейство Myriotrochidae													
<i>Myriotrochus longissimus</i>							+						
<i>Myriotrochus mitsukurii</i>									+			+	+
<i>Myriotrochus rinkii</i>	+				+	+			+		+		
<i>Prototrochus kurilensis</i>							+						
<i>Prototrochus minutus</i>										+	+	+	+
<i>Prototrochus zenkevitchi</i>							+						
<i>Psilotrochus spiculifer</i>							+						
<i>Sonnetrochus diaphorus</i>							+						
Семейство Chiridotidae													
<i>Chiridota albatrossii</i>								+			+		
<i>Chiridota discolor</i>	+	+	+	+	+			+	+	+			+
<i>Chiridota ochotensis</i>									+	+	+		
<i>Chiridota orientalis</i>			+		+	+					+		
<i>Chiridota pellucida</i>	+					+		+	+		+	+	
<i>Chiridota tauiensis</i>										+			
<i>Scoliorhapis lindbergi</i>								+			+	+	+
<i>Scoliorhapis stepanovi</i>					+	+			+				
<i>Taeniogyrus inexpectatus</i>								+					
Семейство Synaptidae													
<i>Rynkatorpa duodactyla</i>	+	+						+					
<i>Anapta amurensis</i>												+	
<i>Anapta ludwigi</i>											+		
<i>Labidoplax sp.</i>										+			
<i>Oestergrenia variabilis</i>													+
Отряд Elasipodida													
Семейство Laetmogonidae													
<i>Pannychia moseleyi virgulifera</i>								+			+		
<i>Pannychia moseleyi mollis</i>						+						+	

* Обозначения: 1 – северо-западная часть Берингова моря (от Берингова пролива до мыса Наварин), 2 – Корякский шельф (от мыса Наварин до мыса Олюторский), 3 – юго-западная часть Берингова моря (заливы Олюторский, Корфа и Карагинский), 4 – Командорские о-ва (о. Беринга и о. Медный), 5 – юго-восточное побережье Камчатки (от мыса Африка до мыса Лопатка), 6 – северные и средние Курильские о-ва, 7 – Курило-Камчатский желоб, 8 – южные Курильские о-ва, 9 – побережье западной Камчатки (восточная часть Охотского моря), 10 – западная часть Охотского моря, 11 – побережье о. Сахалин, 12 – континентальный шельф Японского моря (открытая часть), 13 – континентальный шельф Японского моря (кутовая часть). «+» - наличие вида в данном районе.

Вид	Район исследования*												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отряд Elasipodida													
Семейство Elpidiidae													
<i>Peniagone dubia</i>										+			
<i>Peniagone incerta</i>	+							+					
<i>Peniagone purpurea</i>								+					
<i>Psychroples rigida</i>								+					
<i>Amperima naresi</i>										+			
<i>Ellipinion papillosum</i>										+			
<i>Elpidia birsteini</i>								+					
<i>Elpidia hanseni</i>								+					
<i>Elpidia kurilensis</i>			+					+					
<i>Elpidia longicirrata</i>								+					
<i>Elpidia minutissima</i>			+										
<i>Kolga kamchatica</i>		+						+					
<i>Scotoplanes hanseni</i>								+					
<i>Scotoplanes kurilensis</i>		+						+					
<i>Scotoplanes theeli</i>									+				
Семейство Psychropotidae													
<i>Benthodytes incerta</i>										+			
<i>Psychropotes moskalevi</i>								+					
<i>Psychropotes pawsoni</i>								+					
<i>Psychropotes raripes</i>										+			
Отряд Holothuriida													
Семейство Mesothuriidae													
<i>Mesothuria sp. A</i>								+					
<i>Zygothuria thomsoni</i>								+		+			
Отряд Synallactida													
Семейство Synallactidae													
<i>Bathyploetes moseleyi</i>											+		
<i>Paelopatides solea</i>	+		+										
<i>Synallactes chuni</i>		+							+			+	
<i>Synallactes nozawai</i>	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
Семейство Stichopodidae													
<i>Apostichopus japonicus</i>								+			+	+	+
Отряд Persiculida													
Семейство Pseudostichopodidae													
<i>Pseudostichopus mollis</i>				+		+		+			+	+	+
<i>Pseudostichopus papillatus</i>					+			+					
<i>Pseudostichopus profundus</i>					+								
Семейство Gephyrothuriidae													
<i>Hadalothuria sp.</i>								+					
<i>Gephyrothuria sp.</i>								+					

Таблица 3. Батиметрическое распределение видов голотурий в дальневосточных морях России

Вид	Диапазон глубин, м	Отряд	Семейство	Характеристика вида в соответствии с его принадлежностью к вертикальной зоне океана
<i>Myriotrochus longissimus</i>	5422–7370	Synaptida	Myriotrochidae	Абиссально-хадальный
<i>Myriotrochus mitsukurii</i>	67–3299			Сублиторально-батиальный
<i>Myriotrochus rinkii</i>	2–790			Сублиторально-батиальный
<i>Prototrochus kurilensis</i>	6184–9540			Хадальный
<i>Prototrochus minutus</i>	60–3366			Сублиторально-батиальный
<i>Prototrochus zenkevitchi zenkevitchi</i>	8175–9530			Хадальный
<i>Prototrochus zenkevitchi exiguus</i>	8060–8135			Хадальный
<i>Psilotrochus spiculifer</i>	8330–8430			Myriotrochidae
<i>Sonnetrochus diaphorus</i>	5106–5150		Абиссально-хадальный	
<i>Chiridota albatrossii</i>	46–1000		Chiridotidae	Сублиторально-батиальный
<i>Chirodota discolor</i>	0–1037			Литорально-сублиторально-батиальный
<i>Chiridota ochotensis</i>	591–1643			Батиальный
<i>Chiridota orientalis</i>	10–382			Сублиторально-батиальный
<i>Chiridota pellucida</i>	32–252			Сублиторальный
<i>Chiridota tauiensis</i>	0–1	Литорально-сублиторальный		
<i>Scoliorhapis lindbergi</i>	0–65	Литорально-сублиторальный		

Вид	Диапазон глубин, м	Отряд	Семейство	Характеристика вида в соответствии с его принадлежностью к вертикальной зоне океана
<i>Scoliorhapis stepanovi</i>	10–24	Synaptida	Chiridotidae	Сублиторальный
<i>Taeniogyrus inexpectatus</i>	10			Сублиторальный
<i>Rynkatorpa duodactyla</i>	1006–2980		Synaptidae	Батиальный
<i>Anapta amurensis</i>	4,2			Сублиторальный
<i>Anapta ludwigi</i>	0–53			Литорально-сублиторальный
<i>Labidoplax sp.</i>	3210–3353			Батиальный
<i>Oestergrenia variabilis</i>	50			Литорально-сублиторальный
<i>Pannychia moseleyi</i>	212–2599	Elasipodida	Laetmogonidae	Сублиторально-батиальный
<i>Peniagone dubia</i>	2850		Elpidiidae	Батиальный
<i>Peniagone incerta</i>	4820–7230			Абиссально-хадальный
<i>Peniagone purpurea</i>	2934–5070			Батиально-абиссальный
<i>Psychroplanes rigida</i>	3194–5230			Батиально-абиссальный
<i>Amperima naresi</i>	1889–7160			Батиально-абиссально-хадальный
<i>Ellipinion papillosum</i>	700–5400			Батиально-абиссальный
<i>Elpidia birsteini</i>	8060–9345			Хадальный
<i>Elpidia hanseni hanseni</i>	8610–9735			Хадальный
<i>Elpidia kurilensis</i>	6156–8100			Хадальный
<i>Elpidia longicirrata</i>	8035–9537			Хадальный
<i>Elpidia minutissima</i>	4100–5740			Абиссальный
<i>Kolga kamchatica</i>	4378–6236			Абиссально-хадальный
<i>Scotoplanes hanseni</i>	4650–7660			Абиссально-хадальный
<i>Scotoplanes kurilensis</i>	2300–4400			Батиально-абиссальный

			Elpidiidae	
<i>Scotoplanes theeli</i>	545–2500	Elasipodida	Psychropotidae	Батиальный
<i>Benthodytes incerta</i>	2417–4087			Батиально-абиссальный
<i>Psychropotes moskalevi</i>	5020–6215			Абиссально-хадальный
<i>Psychropotes pawsoni</i>	2515–6135			Батиально-абиссально-хадальный
<i>Psychropotes raripes</i>	2800–5378			Батиально-абиссальный
<i>Mesothuria</i> sp. A	8185–8200	Holothuriida	Mesothuriidae	Хадальный
<i>Zygothuria thomsoni</i>	565–5370			Батиально-абиссальный
<i>Bathyploetes moseleyi</i>	50–1730	Synallactida	Synallactidae	Сублиторально-батиальный
<i>Paelopatides solea</i>	2220–2416			Батиальный
<i>Synallactes chuni</i>	75–653			Сублиторально-батиальный
<i>Synallactes nozawai</i>	56–1600			Сублиторально-батиальный
<i>Apostichopus japonicus</i>	0–150		Stichopodidae	Литорально-сублиторальный
<i>Gephyrothuria</i> sp.	5102–6221	Persiculida	Gephyrothuriidae	Абиссально-хадальный
<i>Hadalothuria</i> sp.	6183–8199			Хадальный
<i>Molpadiodema</i> sp. A	8191–8199		Molpadiodemidae	Хадальный
<i>Molpadiodema</i> sp. B	6183–6221			Хадальный
<i>Molpadiodema</i> sp. C	8404–9582			Хадальный
<i>Pseudostichopus mollis</i>	91–1600		Pseudostichopodidae	Сублиторально-батиальный
<i>Pseudostichopus papillatus</i>	182–4200			Сублиторально-батиально-абиссальный
<i>Pseudostichopus profundus</i>	4100–4200			Абиссальный

<i>Eupentacta fraudatrix</i>	0–40	Dendrochiro tida	Sclerodactylidae	Литорально-сублиторальный
<i>Eupentacta pseudoquinque semita</i>	0–200			Литорально-сублиторальный
<i>Havelockia obunca</i>	0–20			Литорально-сублиторальный
<i>Allothyone longicauda</i>	15–241		Thyonidae	Сублиторальный
<i>Pentamera calcigera</i>	0–500			Литорально-сублиторально-батиальный
<i>Thyone bicornis</i>	19–635			Сублиторально-батиальный
<i>Phyrella fragilis</i>	0–450			Литорально-сублиторально-батиальный
<i>Apseudocnus albus</i>	30,5–74		Cucumariidae	Сублиторальный
<i>Cucumaria anivaensis</i>	29-68			Сублиторальный
<i>Cucumaria beringiana</i>	34-36			Сублиторальный
<i>Cucumaria conicospermiu m</i>	34–134			Сублиторальный
<i>Cucumaria diligens</i>	47			Сублиторальный
<i>Cucumaria djakonovi</i>	5–140			Сублиторальный
<i>Cucumaria fallax</i>	8–180			Сублиторальный
<i>Cucumaria fedotovi</i>	32,5			Сублиторальный
<i>Cucumaria fusiformis</i>	36			Сублиторальный
<i>Cucumaria insperata</i>	36			Сублиторальный
<i>Cucumaria japonica</i>	0–300			Литорально-сублиторальный
<i>Cucumaria koraeensis</i>	0–68			Литорально-сублиторальный
<i>Cucumaria levini</i>	60-76			Сублиторальный
<i>Cucumaria miniata</i>	0-225	Сублиторальный		
<i>Cucumaria obscura</i>	88	Сублиторальный		

<i>Cucumaria okhotensis</i>	14–131	Dendrochiro tida	Cucumariidae	Сублиторальный
<i>Cucumaria pusilla</i>	0–62			Литорально-сублиторальный
<i>Cucumaria savelijevae</i>	36–183			Сублиторальный
<i>Cucumaria vegae</i>	0–51			Литорально-сублиторальный
<i>Echinopsolus onekotanensis</i>	100			Сублиторальный
<i>Echinopsolus sanamyanorum</i>	19			Сублиторальный
<i>Echinopsolus</i> sp.	14			Сублиторальный
<i>Pseudocnus lamperti</i>	79–247			Сублиторальный
<i>Staurocucumis abyssorum</i>	385–4810			Сублиторально-батиально-абиссальный
<i>Stereoderma imbricata</i>	127–136			Сублиторальный
<i>Leptopentacta sachalinica</i>	0–28			Литорально-сублиторальный
<i>Ocnus glacialis</i>	11–500			Сублиторально-батиальный

<i>Psolidium djakonovi</i>	1440-2901	Dendrochiro tida	Psolidae	Батиальный
<i>Psolidium kharlamenkoi</i>	350–500			Сублиторально-батиальный
<i>Psolus chitonoides</i>	0–624			Литорально-сублиторально-батиальный
<i>Psolus eximius</i>	25–128			Сублиторальный
<i>Psolus fabricii</i>	0–180			Литорально-сублиторальный
<i>Psolus japonicus</i>	40–300			Сублиторальный
<i>Psolus peronii</i>	7–138			Сублиторальный
<i>Psolus phantapus</i>	0–400			Литорально-сублиторально-батиальный
<i>Psolus squamatus</i>	7–1206			Сублиторально-батиальный
<i>Ypsilothuria bitentaculata</i>	100–4400			Ypsilothuriidae
<i>Ekmania barthii</i>	0–600		Thyonidiidae	Сублиторально-батиальный
<i>Ekmania cylindricus</i>	133			Сублиторальный
<i>Ekmania diomedea</i>	10–300			Сублиторальный
<i>Thyonidium kurilensis</i>	10–228			Сублиторальный
<i>Cherbonniera utriculus</i>	1819-5223	Molpadida	Molpadiidae	Батиально-абиссальный
<i>Molpadia musculus</i>	35–5205			Сублиторально-батиально-абиссальный
<i>Molpadia cf. granulata</i>	6185–6202			Хадальный
<i>Molpadia orientalis</i>	17–450			Сублиторально-батиальный
<i>Molpadia roretzi</i>	44–620		Molpadiidae	Сублиторально-батиальный
<i>Molpadia sp. A Mironov et al., 2019c</i>	6183–8199			Хадальный
<i>Paracaudina chilensis</i>	1–990		Caudinidae	Сублиторально-батиальный
<i>Eupyrgus pacificus</i>	31–1475		Eupyrgidae	Сублиторально-батиальный

Таблица 4. Зоогеографические характеристики голотурий дальневосточных морей

№ п.п	Вид	Глубина			Температура, °С		Соленость, ‰		Грунт	
		min	max	зона	min	max	min	max	группа	фации
1	<i>Myriotrochus longissimus</i>	5422	7370	а-х					Э	
2	<i>Myriotrochus mitsukurii</i>	67	3299	с-б	-1,36	+8,36	33,57	34,11	оС-ПИ	П, И
3	<i>Myriotrochus rinkii</i>	2	790	с-б	-1,16	+7	26,6	35,25	Э	П, И
4	<i>Prototrochus kurilensis</i>	6184	9540	х						
5	<i>Prototrochus minutus</i>	60	3366	с-б	-0,6	+2,2	33,82	34,13	сС-Ж	П,К
6	<i>Prototrochus zenkevitchi</i>	8175	9530	х						
	<i>Prototrochus zenkevitchi exiguus</i>									
7	<i>Psilotrochus spiculifer</i>	4650	8430	а-х						
8	<i>Sonnetrochus diaphorus</i>	5106	8273	а-х						
9	<i>Chiridota albatrossii</i>	46	1000	с-б					Э	И,П,Гр
10	<i>Chiridota discolor</i>	0	1037	с-б	-1,24	+6,71	33,64	34,11	Э	П

Обозначения. Виды: С-Б – сублиторально-батиальные, С-Б-А – сублиторально-батиально-абиссальные, Б – батиальные, Б-А – батиально-абиссальные, Б-А-Х – батиально-абиссально-хадальные А – абиссальные, А-Х – абиссально-хадальные, Х – хадальные. С-Ск – стеноэдафические, связанные со скалистыми грунтами, Стеноэдафические, С-К – связанные с каменистыми грунтами, С-П – стеноэдафические, живущие исключительно на песчаном грунте, С-И – стеноэдафические, связанные исключительно с мягкими илистыми грунтами, оС-Ск-К – относительно стеноэдафические, связанные со скалистыми и каменистыми грунтами, оС-Ж – относительно стеноэдафические, обитающие на жестких фациях, состоящих из песка, гравия и гальки с некоторой примесью песка, камней, а иногда и ракуши, относительно стеноэдафические, оС-ПИ – обитающие на мягких илисто-песчаных и песчано-илистых грунтах виды, Э – эвриэдафические, живущие на самых различных мягких грунтах с большей или меньшей примесью гравия, гальки, ракуши и камней. **Фации грунта:** И – ил, П – песок, Гр – гравий, Га – галька, К – камни, Ск – скала, Вал – валуны, Р – ракуша.

Продолжение таблицы 4.

№ п.п	Вид	Глубина			Температура, °С		Соленость, ‰		Грунт	
		min	max	зона	min	max	min	max	группа	фации
11	<i>Chiridota ochotensis</i>	591	1643	б					С-И	И
12	<i>Chiridota orientalis</i>	10	382	с-б					Э	И,П,Гр,Га,К,Вал,Р
13	<i>Chiridota pellucida</i>	32	252	с					Э	И
14	<i>Chiridota tauiensis</i>	0	1	с						
15	<i>Scoliorhapis lindbergi</i>	7,5	65	с	?	12,8			Э	П,И,Га,К,Р
16	<i>Scoliorhapis stepanovi</i>	10	24	с					Э	П,К,Вал,Гр,Р
17	<i>Taeniogyrus inexpectatus</i>	10	16	с						
18	<i>Rynkatorpa duodactyla</i>	1006	2980	б					С-И	И,П
19	<i>Anapta amurensis</i>	4,2	4,2						оС-ПИ	П,И
20	<i>Anapta ludwigi</i>	?	53	с					оС-ПИ	И,П
21	<i>Labidoplax sp. Mironov et al., 2019a</i>	3210	3353	б						
22	<i>Oestergrenia variabilis</i>	0	25	с					оС-ПИ	П,И
23	<i>Pannychia moseleyi virgulifera</i>	520	1400	с-б					оС-ПИ	П,И
	<i>Pannychia moseleyi mollis</i>	212	591							
24	<i>Peniagone dubia</i>	2850	2850	б					С-И	И
25	<i>Peniagone incerta</i>	4820	7230	а-х						

Продолжение таблицы 4.

№ п.п	Вид	Глубина			Температура, °С		Соленость, ‰		Грунт	
		min	max	зона	min	max	min	max	группа	фации
26	<i>Peniagone purpurea</i>	2934	5070	б-а						
27	<i>Psychroples rigida</i>	3194	5230	б-а						
28	<i>Amperima naresi</i>	1889	7160	б-а						
29	<i>Ellipinion papillosum</i>	700	5400	б-а						
30	<i>Elpidia birsteini</i>	8060	9345	х						
31	<i>Elpidia hanseni hanseni</i>	8610	9735	х						
32	<i>Elpidia kurilensis</i>	6156	8100	х						
33	<i>Elpidia longicirrata</i>	8035	9537	х						
34	<i>Elpidia minutissima</i>	4100	5740	а						
35	<i>Kolga kamchatica</i>	4278	6236	а-х						
36	<i>Scotoplanes hanseni</i>	4650	7660	а-х						
37	<i>Scotoplanes kurilensis</i>	2300	4400	б-а					С-И	И
38	<i>Scotoplanes theeli</i>	545	2500	б						
39	<i>Benthodytes incerta</i>	4217	4087	б-а						
40	<i>Psychropotes moskalevi</i>	5020	6215	а-х						
41	<i>Psychropotes pawsoni</i>	2515	6135	б-а- х						
42	<i>Psychropotes raripes</i>	2800	5378	б-а						

Продолжение таблицы 4.

№ п.п	Вид	Глубина			Температура, °С		Соленость, ‰		Грунт	
		min	max	зона	min	max	min	max	группа	фации
43	<i>Mesothuria sp. A Mironov et al., 2019c</i>	8185	8200	х						
44	<i>Zygothuria thomsoni</i>	565	5307	б-а					оС-ПИ	П,И
45	<i>Bathyploetes moseleyi</i>	50	1730	с-б						
46	<i>Paelopatides solea</i>	2220	2416	б					С-И	И
47	<i>Synallactes chuni</i>	75	653	с-б	+3,5	+3,7			Э	И,П,Гр,Га
48	<i>Synallactes nozawai</i>	56	1600	с-б	-0,6	+6,0	33,51	34,13	Э	П,Га,И
49	<i>Apostichopus japonicus</i>	0,5	120	с	-2	+28	5,9	34,1	Э	
50	<i>Gephyrothuria sp. Mironov et al., 2019c</i>	5102	6221	а-х						
51	<i>Hadalothuria sp. Mironov et al., 2019c</i>	6183	8199	х						
52	<i>Molpadiodemas sp. A Mironov et al., 2019c</i>		8191 8199	х						
53	<i>Molpadiodemas sp. B Mironov et al., 2019c</i>		6183 6221	х						
54	<i>Molpadiodemas sp. C Mironov et al., 2019c</i>		8404 9582	х						

Продолжение таблицы 4.

55	<i>Pseudostichopus mollis</i>	91	1600	с-б					оС-Ж	П,Гр
56	<i>Pseudostichopus papillatus</i>	182	4200	с-б-а					Э	
57	<i>Pseudostichopus profundus</i>	4100	4200	а					Э	
58	<i>Eupentacta fraudatrix</i>	0	40	с	-0,8	+16,3	32,2	34,6	Э	И,П,Ск,К,Гр
59	<i>Eupentacta pseudoquinquesemita</i>	0	200	с						
60	<i>Havelockia obunca</i>	0	20	с						
61	<i>Allothyone longicauda</i>	15	241	с	-1,7	+16,5	32,62	34,11	Э	И,П,Гр,Га,Р
62	<i>Pentamera calcigera</i>	0	500	с-б	-2	+16,5	30,12	34,25	Э	И,П,Гр,ГА,К,
63	<i>Thyone bicornis</i>	19	635	с-б					оС-ПИ	П,И
64	<i>Phyrella fragilis</i>	0	450	с-б					оС-Ж	П,Гр, Га
65	<i>Apseudocnus albus</i>	30,5	74	с					оС-ПИ	П,И
66	<i>Cucumaria anivaensis</i>	29	68	с					Э	И,П,Га
67	<i>Cucumaria beringiana</i>	34	36	с						
68	<i>Cucumaria conicospermium</i>	34	134	с						
69	<i>Cucumaria diligens</i>	47	47						С-К	К
70	<i>Cucumaria djakonovi</i>	5	140	с					Э	И,П,К,Гр,Га,Р
71	<i>Cucumaria fallax</i>	8	180	с	10				С-К	Ск, К

Продолжение таблицы 4.

№ п.п	Вид	Глубина			Температура, °С		Соленость, ‰		Грунт	
		min	max	зона	min	max	min	max	группа	фации
72	<i>Cucumaria fedotovi</i>	31	34	с						
73	<i>Cucumaria fusiformis</i>	36	36	с						
74	<i>Cucumaria insperata</i>	36	36	с					С-П	П
75	<i>Cucumaria japonica</i>	0	300	с	-1,8	18	30,64	34,22	Э	
76	<i>Cucumaria koreaensis</i>	0	68	с					С-П	П
77	<i>Cucumaria levini</i>	60	76	с						
78	<i>Cucumaria miniata</i>	0	225	с	-1,8	+18,6	32,21	34,11		
79	<i>Cucumaria obscura</i>	88	88						Э	
80	<i>Cucumaria okhotensis</i>	14	131	с	-0,74	+9,02			Э	П,И
81	<i>Cucumaria pusilla</i>	0	62	с	+3	+12			оС-Ж	К,Вал,П,Р
82	<i>Cucumaria savelijevae</i>	36	183	с					оС-ПИ	П,И
83	<i>Cucumaria vegae</i>	0	51	с	+4	+11			оС-Ж	Гр,Га,П,К,Р
84	<i>Echinopsolus onekotanensis</i>	100	100	с						
85	<i>Echinopsolus sanamyatorum</i>	19	19	с					С-К	К
86	<i>Echinopsolus sp. Panina et al., 2017</i>	14	14	с	+7				С-К	К
87	<i>Pseudocnus lamperti</i>	23	507	с-б					Э	П,Га,Гр,Р,Вал
88	<i>Staurocucumis abyssorum</i>	385	4810						С-И	И
89	<i>Stereoderma imbricata</i>	12	136	с					С-И	И

Продолжение таблицы 4.

№ п.п	Вид	Глубина			Температура, °С		Соленость, ‰		Грунт	
		min	max	зона	min	max	min	max	группа	фации
90	<i>Leptopentacta sachalinica</i>	0	28	с					С-Ск	Ск
91	<i>Ocnus glacialis</i>	11	500	с-б	-1,61	+5,07	27	33,01	Э	П,И
92	<i>Psolidium djakonovi</i>	1440	2901	б					оС-ПИ	П,И
93	<i>Psolidium kharlamenkoi</i>	350	500	с-б					Э	И,П,Га,Гр
94	<i>Psolus chitonoides</i>	0	624	с-б					оС-Ж	П,иП,Га,К
95	<i>Psolus eximius</i>	25	128	с	-1,25	-1,75	30,17	33,44	оС-Ж	иП,Г,К
96	<i>Psolus fabricii</i>	0	180	с					оС-Ж	Ск,К,Га,иП
97	<i>Psolus japonicus</i>	40	300						оС-Ж	П,Га
98	<i>Psolus peronii</i>	7	138	с	-1,64	+10	24,67	34,43	оС-Ж	Ск,Вал,К,Га,Гр
99	<i>Psolus phantapus</i>	0	400	с-б	-2	+16	34,25	35,25	Э	
100	<i>Psolus squamatus</i>	7	1206	с-б					Э	
101	<i>Ypsilothuria bitentaculata</i>	100	4400						оС-ПИ	И,П
102	<i>Ekmania barthii</i>	0	600	с-б	-2	+5	29	35	Э	
103	<i>Ekmania cylindricus</i>	133	133	с						
104	<i>Ekmania diomedeaе</i>	10	300	с-б					Э	П,И
105	<i>Thyonidium kurilensis</i>	10	228	с					оС-Ж	П,Га,Гр
106	<i>Cherbonniera utriculus</i>	1819	5223	б-а						
107	<i>Molpadia cf. granulata</i>	6185	6202	х						

Продолжение таблицы 4.

108	<i>Molpadia musculus</i>	35	5205	с-б-а					С-И	И
109	<i>Molpadia orientalis</i>	17	340	с-б	-1,13	+5,07	33,71	34,11	Э	И,П,Гр
110	<i>Molpadia roretzi</i>	44	620	с-б					Э	И,П
111	<i>Molpadia sp. A Mironov et al., 2019c</i>	6183	8199	х						
112	<i>Paracaudina chilensis</i>	1	990	с-б					оС-ПИ	П,И,Р
113	<i>Eupyrgus pacificus</i>	31	1475	-1,73	+16,5	32,62	34,1		Э	И,П,К