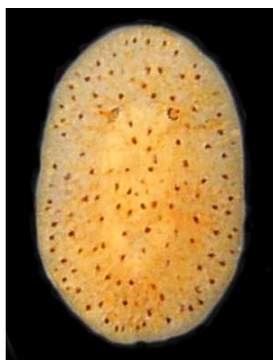


БИОТА  
РОССИЙСКИХ ВОД  
ЯПОНСКОГО МОРЯ

6

*Турбеллярии – поликладиды залива Петра Великого*

(фото А.В. Чернышева)



*Hoploplana schizoporellae*



*Cycloporus misakiensis*



*Hoploplana ornata*



*Pseudoceros japonicus*



*Pseudoceros sp.*

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
FAR EASTERN BRANCH

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

A.V. Zhirmunsky Institute of Marine  
Biology

Институт биологии моря  
им. А.В. Жирмунского

---

## **БИОТА РОССИЙСКИХ ВОД ЯПОНСКОГО МОРЯ**

Главный редактор серии академик А.В. Адрианов

BIOTA OF THE RUSSIAN WATERS OF THE SEA OF JAPAN

---

Volume 6

*R.P. Tokinova, S.Yu. Utevsky, N.M. Shurova,  
G.-V.V. Murina, A.V. Chernyshev*

**Polyclad Turbellarians, Leeches,  
Oligochaetes, Echiurans**

Edited by A.V. Adrianov



VLADIVOSTOK  
DALNAUKA

2008

# БИОТА РОССИЙСКИХ ВОД ЯПОНСКОГО МОРЯ

---

Том 6

*Р.П. Токинова, С.Ю. Утевский, Н.М. Шурова,  
Г.-В.В. Мурина, А.В. Чернышев*

**ТУРБЕЛЛЯРИИ – ПОЛИКЛАДЫ, ПИЯВКИ,  
ОЛИГОХЕТЫ, ЭХИУРЫ**

Под редакцией  
академика А.В. Адрианова



ВЛАДИВОСТОК  
ДАЛЬНАУКА

2008

**Биота российских вод Японского моря. Т. 6**

**Турбеллярии – поликлады, пиявки, олигохеты, эхиуры** / Р.П. Токинова, С.Ю. Утевский, Н.М. Шурова, Г.-В.В. Мурина, А.В. Чернышев; под ред. А.В. Адрианова. Владивосток: Дальнаука, 2008. 293 с.

ISBN 978-5-8044-0816-0

Шестой том определителя посвящен четырем группам червей. Раздел, описывающий турбеллярии отряда Polycladida, включает 18 видов, из которых в российских водах Японского моря обнаружено 16. В разделе по пиявкам рассмотрено 10 видов, относящихся к семейству рыбьих пиявок (Piscicolidae). Раздел по олигохетам включает 10 видов из северо-западной части Японского моря, однако в определительных ключах приведены роды и виды, обнаруженные в сопредельных акваториях. В разделе по эхиурам даны описания 8 видов, из которых в российских водах Японского моря найдено 6. Вводная часть каждого раздела содержит краткую морфологическую характеристику группы, сведения по биологии и систематике. Для всех видов приведены синонимия, описания, рисунки, сведения о распространении и биологии.

Книга предназначена для морских биологов, зоологов, ихтиологов, преподавателей и студентов.

Ил. 36 табл.

**Biota of the Russian Waters of the Sea of Japan. Vol. 6**

*Ed.-in-Chief A.V. Adrianov*

**Polyclad Turbellarians, Leeches, Oligochaetes, and Echiurans** /R.P. Tokinova, S.Yu. Utevsky, N.M. Shurova, G.-V.V. Murina, A.V. Chernyshev; Ed. by A.V. Adrianov. Vladivostok: Dalnauka, 2008. 293 p. (In Russian and English).

ISBN 978-5-8044-0816-0

The sixth volume of the series contains the descriptions of four groups of worms. The chapter on turbellarians contains 18 species, 16 of which are found in the Russian waters of the Sea of Japan. Ten species of leeches belonging to the family Piscicolidae are described in the chapter on the Hirudinea. The chapter on the Oligochaeta includes 10 species recorded from the northwestern Sea of Japan, and the keys inside the chapter list genera and species found in the adjacent water areas. The chapter on the Echiura describes 8 species, 6 of which are registered in the Russian waters of the Sea of Japan. Each chapter is preceded with an introduction giving short morphological characterisation of each group, as well as information on biology and systematics. Every article on species comprises synonymy, description, data on distribution and biology; figures for each species are added in the end of a corresponding chapter.

The book is intended for marine biologists, zoologists, ichthyologists, lecturers and students.

Il. 36 pl.

Редакционная коллегия серии:

*А.В. Адрианов (главный редактор), Г.В. Коновалова, В.В. Михайлов, Б.И. Сиренко,  
С.Д. Степаньянц, В.Г. Чавтур, А.В. Чернышев (отв. секретарь)*

Редакционная коллегия тома:

*А.В. Адрианов (отв. редактор), А.В. Чернышев*

Рецензенты: *Т.Э. Тимм, Н.П. Фадеева*

ISBN 978-5-8044-0816-0 (т. 6)

© Р.П. Токинова, С.Ю. Утевский, Н.М. Шурова,  
Г.-В.В. Мурина, А.В. Чернышев, 2008

ISBN 5-8044-0408-3

© Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, 2008  
© Дальнаука, 2008

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## CONTENTS

Предисловие .....	6
Foreword .....	7
<b>Тип Plathelminthes</b> – плоские черви .....	8
<b>Класс Turbellaria</b> – ресничные черви .....	9
<b>Отряд Polycladida</b> – поликлады (Р.П. Токинова) .....	9
Общая характеристика .....	9
Систематическая часть .....	14
Литература .....	40
<b>Phylum Plathelminthes</b> – flatworms .....	42
<b>Class Turbellaria</b> .....	43
<b>Order Polycladida</b> – polyclad turbellarians (R.P. Tokinova) .....	43
General characteristics .....	43
Systematic part .....	47
References .....	68
Таблицы .....	71
Plates .....	71
<b>Тип Annelida</b> – кольчатые черви .....	90
<b>Класс Clitellata</b> – поясковые .....	90
<b>Phylum Annelida</b> .....	91
<b>Class Clitellata</b> .....	91
<b>Отряд Hirudinida</b> – пиявки (С.Ю. Утевский) .....	93
Общая характеристика .....	93
Систематическая часть .....	95
Литература .....	109
<b>Order Hirudinida</b> – leeches (S. Yu. Utevsky) .....	112
General characteristics .....	112
Systematic part .....	114
References .....	126
Таблицы .....	129
Plates .....	129
<b>Отряд Oligochaeta</b> – малощетинковые черви (Н.М. Шурова) .....	168
Общая характеристика .....	168
Систематическая часть .....	171
Литература .....	202
<b>Order Oligochaeta</b> (N.M. Shurova) .....	206
General characteristics .....	206
Systematic part .....	209
References .....	235
Таблицы .....	239
Plates .....	239
<b>Тип Echiura</b> – эхиуры (Г.-В.В. Мурина, А.В. Чернышев) .....	250
Общая характеристика .....	250
Систематическая часть .....	253
Литература .....	263
<b>Phylum Echiura</b> – spoon worms (G.-V.V. Murina, A.V. Chernyshev) .....	267
General characteristics .....	267
Systematic part .....	270
References .....	280
Таблицы .....	283
Plates .....	283
Указатель латинских названий .....	290
Index of Latin names .....	290

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Шестой том «Биоты российских вод Японского моря» посвящен четырем группам червей: турбелляриям отряда Polyclada, олигохетам, пиявкам и эхиурам. До настоящего времени не существовало русскоязычных определителей, охватывающих фауну этих червей в дальневосточных морях России, поэтому выход настоящей сводки представляется чрезвычайно важным событием.

Ветвистокишечные турбеллярии (Polyclada) являются наиболее крупными среди морских плоских червей, но длительное время в российских водах эта группа оставалась практически неизученной. Систематическое исследование фауны поликлад морей России было начато Риммой Петровной Токиной (Институт экологии природных систем, г. Казань) – автором соответствующего раздела данного тома «Биоты...». Всего в дальневосточных морях России ею выявлено 19 видов, среди которых наибольшее видовое разнообразие приходится на Японское море (16 видов). Безусловно, дальнейшие исследования должны значительно увеличить это число, однако уже сейчас можно утверждать, что в настоящий определитель включены все обычные в зал. Петра Великого виды поликлад.

Морские пиявки в дальневосточных морях России относятся к семейству Piscicolidae, представители которого в своем большинстве являются эктопаразитами рыб. Изучением морских пиявок в нашей стране длительное время занимался Вениамин Меерович Эпштейн. Эти исследования были продолжены его учеником Сергеем Юрьевичем Утевским (Харьковский государственный университет им. В.Н. Каразина). Написанный им раздел по пиявкам Японского моря представляет большой интерес не только для гидробиологов и паразитологов, но и для ихтиологов.

Фауна морских олигохет Японского моря изучена чрезвычайно слабо, за исключением семейства Enchytraeidae, исследованием которого занимается Нина Митрофановна Шурова (Одесский филиал Института биологии южных морей Национальной академии наук Украины). К сожалению, в Японском море практически не изучены представители другого семейства, Tubificidae – наиболее крупного среди водных олигохет по числу видов. По этой причине в настоящий определитель включены все известные из дальневосточных морей и прилегающих акваторий роды тубифицид.

Раздел по эхиурам написан Галиной-Ванцетти Васильевной Муриной (Институт биологии южных морей Национальной академии наук Украины, г. Севастополь) в соавторстве с Алексеем Викторовичем Чернышевым (Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, г. Владивосток). На континентальном шельфе морей России известны всего 10 видов эхиур, что указывает на слабую изученность фауны этой своеобразной группы морских червей. Просмотр бентосных проб из Японского моря показал, что 99% собранных эхиур принадлежат к двум видам – *Echiurus echiurus* и *Urechis unicinctus*. Еще 4 вида встречаются крайне редко и требуют дополнительных исследований.

Редактирование настоящего тома было выполнено А.В. Адриановым и А.В. Чернышевым. Перевод текста на английский язык осуществлен С.Ю. Утевским (раздел, посвященный пиявкам) и Н.В. Мирошниковой (остальные разделы). Редактирование текста выполнено Н.С. Мун. Над созданием оригинал-макета работал Е.С. Мороз. Подготовка рукописи тома и ее издание поддержаны Дальневосточным отделением Российской академии наук (программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофонда», грант № 06-I-П11-037) и грантом 2006ARCP-FP14.

*Редколлегия*



## FOREWORD

The sixth volume of *Biota of the Russian Waters of the Sea of Japan* contains identification keys to four groups of worms: turbellarians of the order Polycladida, oligochaetes, leeches, and echiurans. The publication of the present book is believed to be a very important event, as no keys on the fauna of these groups in the Russian Far East seas have been published in this country up to now.

Though the polyclads are the largest of marine flatworms, they were not adequately studied in the Russian waters for a long time. Rimma Petrovna Tokinova from the Institute of Ecology of Natural Systems (Kazan) was the first to carry out methodical investigations of the polyclad fauna in the Russian seas. She is the author of the respective chapter of the key, who found 19 species of polyclads in the Russian Far East seas. The majority of these polyclads, namely 16 species, inhabits the Sea of Japan, thus showing the widest species diversity here. Further researches will definitely increase these numbers, but the present key does include all the species common for Peter the Great Bay.

Marine leeches of the Russian Far East seas belong to the family Piscicolidae, most members of which are ectoparasites of fish. Marine leeches in the USSR were for a long time investigated by Veniamin Meerovich Epshtein, whose work was continued by his pupil Sergei Yurievich Utevsky (V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine). The chapter on the leeches inhabiting the Sea of Japan, written by Utevsky, is of great interest for hydrobiologists, parasitologists, as well as for ichthyologists.

The fauna of marine oligochaetes is very scantily known, except for the family Enchytraeidae, which is being studied by Nina Mitrofanovna Shurova (Odessa Branch of the Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of Sciences of Ukraine). The other family, Tubificidae, containing the largest number of aquatic oligochaetes, is practically not studied at all for the Sea of Japan. Therefore, our key includes all genera of tubificids known from the Russian Far East seas and other adjacent water areas.

The chapter on echiurans is written by Galina-Vantsetti Vasilievna Murina (Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of Sciences of Ukraine, Sevastopol) and Alexey Viktorovich Chernyshev (A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok). Only 10 species of echiurans are known from the continental shelf of the Russian seas, witnessing that these worms have been very poorly studied in this country. Ninety-nine percent of echiurans from benthic samples collected in the Sea of Japan belong to two species: *Echiurus echiurus* and *Urechis unicinctus*. Findings of the four species more are occasional and need further thorough investigations.

The present volume was edited by A.V. Adrianov and A.V. Chernyshev. Translation into English was performed by S.Yu. Utevsky (chapter on leeches) and N.V. Miroschnikova (other chapters). N.S. Mun proofread the text, and E.S. Moroz made the layout. The publication was supported by the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (basic research program "Biodiversity and dynamic of genofond" of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, grant No. 06-I-P11-037) and by grant 2006ARCP-FP14.

*Editorial Board*

# ТИП PLATHELMINTHES SCHNEIDER, 1873 – ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ<sup>1</sup>

Плоские черви или Plathelminthes (в зарубежной литературе чаще используется название Platyhelminthes Minot, 1876) – тип паренхиматозных червей, не имеющих кутикулы, кровеносной системы и анального отверстия. Соответственно традиционным представлениям в пределах типа выделяют 2–3 класса свободноживущих и 3–7 классов паразитических плоских червей (Иванов, Мамкаев, 1973; Мамкаев, 1991; и др.). Однако в последнее десятилетие на базе молекулярных исследований система плоских червей подверглась пересмотру (обзор см.: Baguñà, Riutort, 2004). Во многом подтвердилась кладистическая система, предложенная Элерсом (Ehlers, 1985), согласно которой класс Turbellaria является парафилетической группой, а все классы паразитических Plathelminthes образуют монофилетическую группу Neodermata в пределах рабдоцельных турбеллярий (Rhabdocoela). Из состава типа были выведены не только гнатостомуллиды (Gnathostomulidea), но и род *Xenoturbella*, который в настоящее время выделяют в самостоятельный тип Xenoturbellida и относят к вторичноротым (Bourlat et al., 2006). В то же время тип Plathelminthes sensu Ehlers рассматривается многими авторами как парафилетическая группа, поскольку два отряда турбеллярий – Acoela и Nemertodermatida – оказались наиболее архаичными билатеральными животными и выделяются в отдельный тип Acoelomorpha (Wallberg et al., 2007).

Тип Plathelminthes s. str. (без Acoelomorpha), по-видимому, представляет собой монофилетический таксон, в пределах которого могут быть выделены две группы ранга класса – Catenulida и Rhabditophora. В пределах последнего класса выделяют отряды Macrostomida, Naplopharyngida, Polycladida, Lecithoepitheliata, Prolecithophora, Rhabdocoela и Seriata (Baguñà, Riutort, 2004). Цестоиды, моногенеи и трематоды объединяются в подотряд Neodermata в составе Rhabdocoela. Ранг таксонов в такой системе является относительным, поскольку в рамках одного подотряда невозможно отразить морфологическое разнообразие паразитических плоских червей, которых ранее относили к нескольким классам и более чем десятку отрядов.

В настоящем томе рассмотрен только один отряд плоских червей – Polycladida или ветвистокишечные турбеллярии.

## Литература

- Иванов А.В., Мамкаев Ю.В. 1973. Ресничные черви (Turbellaria), их происхождение и эволюция. Филогенетические очерки. Л.: Наука. 221 с.
- Мамкаев Ю.В. 1991. О морфологических основах системы плоских червей // Тр. ЗИН РАН. Т. 241. С. 3–25.
- Baguñà J., Riutort M. 2004. Molecular phylogeny of the Platyhelminthes // Canad. J. Zool. V. 82, N 2. P. 168–193.
- Bourlat S.J., Juliusdottir T., Lowe C.J., Freeman R. et al. 2006. Deuterostome phylogeny reveals monophyletic chordates and the new phylum Xenoturbellida // Nature. V. 444. P. 85–88.
- Ehlers U. 1985. Das Phylogenetische System der Plathelminthes. Stuttgart; New York: Gustav Fischer. 317 S.
- Wallberg A., Curini-Galletti M., Ahmadzadeh A., Jondelius U. 2007. Dismissal of Acoelomorpha: Acoela and Nemertodermatida are separate early bilaterian clades // Zool. Scripta. V. 36, N 5. P. 509–523.

---

<sup>1</sup> Составлено А.В. Чернышевым.

# КЛАСС TURBELLARIA – ПЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ

## ОТРЯД POLYCLADIDA LANG, 1881 – ПОЛИКЛАДЫ

Р.П. Токинова

Институт экологии природных систем, г. Казань

E-mail: r.token@rambler.ru

### Общая характеристика

Поликлады – морские свободноживущие турбеллярии с сильно разветвленным кишечником, состоящим из основного медианно расположенного ствола и расходящихся от него к периферии тела многочисленных радиальных ветвей. Отряд объединяет свыше 800–900 видов, населяющих все широты Мирового океана от арктических до антарктических морей. Наибольшего разнообразия ветвистокишечные турбеллярии достигают в тропических и субтропических водах и особенно в Индо-Вест-Пацифическом регионе. Большинство поликлад ведет донный образ жизни, немногие виды приспособились к обитанию в пелагиали. Это хищные формы, поедающие различных мелких беспозвоночных, среди которых турбеллярии других отрядов, усоногие ракообразные, колониальные асцидии, мшанки, двустворчатые моллюски и др. Поликлады, питаясь усоногими рачками надсемейства Balanoidea, могут значительно элиминировать популяции организмов-обрастателей (Ржепишевский, 1979; Мурина, 1996). Вместе с тем массовое развитие этих хищных червей в поселениях устриц и мидий способно наносить существенный ущерб марикультуре моллюсков (Galleni et al., 1976; O'Connor, Newman, 2001). Некоторые виды поликлад являются комменсалами раков-отшельников (Беклемишев, 1937).

Из морских турбеллярий поликлады обладают наиболее крупными размерами тела, достигая в длину 15 см (*Euplana gigas*). Обычно размеры большинства видов составляют от 10 до 60 мм в длину. Тело червей уплощено в дорсовентральном направлении и имеет округлую, овальную, удлинненно-вытянутую или лентовидную форму, иногда с более широким передним концом и суживающимся задним. При движении тело червей способно вытягиваться, увеличиваясь в длину и меняясь по форме. Пелагические виды обычно бесцветны и полупрозрачны, тогда как донные формы окрашены в различные оттенки коричневого, желтого, розового, серого и других цветов, иногда с рисунком из светлых и темных пятен различной формы и размеров. Наиболее ярким рисунком и особым его разнообразием характеризуются поликлады субтропических и тропических вод Мирового океана и особенно турбеллярии коралловых рифов. Окраска и рисунок дорсальной поверхности у некоторых поликлад (*Pseudoceros*) имеют существенное значение в диагностике видов (Hуman, 1954). Дорсальная поверхность у большинства видов гладкая, но у некоторых поликлад имеются дорсальные бугорки (*Ommatoplana*) или тонкие отростки, папиллы (*Hoploplana*), иногда довольно высокие (*Thyzanozoon*). В передней области тела обычно присутствует пара щупалец, по расположению на теле различают щупальца теменные и маргинальные (табл. I, 1, 2). Теменные щупальца расположены на дорсальной по-

верхности передней области тела над церебральным органом (мозгом). Такое расположение щупалец свойственно для поликлад подотряда *Acotylea*. Для большинства представителей подотряда *Cotylea* характерны маргинальные щупальца, образованные выростами или складками переднего конца тела. В некоторых случаях щупальца сильно редуцированы или отсутствуют.

Глазки, или фоторецепторы, у ветвистокишечных турбеллярий многочисленны, количество их может варьировать в пределах нескольких десятков и более. По месторасположению различают щупальцевые, церебральные и маргинальные группы глазков. Щупальцевые глазки расположены внутри щупалец, в их основании или вокруг основания щупалец или, если щупальца редуцированы, в том месте, где они могли бы находиться. Над областью церебрального органа расположены церебральные глазки, сгруппированные в парные компактные или рыхлые вытянутые кучки, простирающиеся далеко вперед и назад от церебрального органа. Маргинальные, или краевые, глазки размещаются по краю вокруг всего тела или только его переднего конца и расположены одним или более рядами. Выделяют также глаза фронтальные, хаотично рассеянные в передней области тела между маргинальными и церебральными группами глаз; цереброфронтальные, образованные смешиванием фронтальных глазков с церебральными группами глаз, и глазки субмаргинальные, идущие по краю тела на некотором удалении от него. Особенности в расположении глазков лежат в основе деления подотряда *Acotylea* на три надсемейства (табл. I, 3–5).

Глотка у поликлад складчатого типа (*pharynx plicatus*), представлена складкой тела, свободно выдающейся в глоточную полость. Глотка имеет разные размеры, иногда она выглядит как длинная цилиндроподобная или короткая колоколовидная мускулистая трубка, прикрепленная к задней стенке глоточной полости тела и направленная вперед. В этом случае глоточный карман с глоткой располагается обычно в передней половине тела (*Cotylea*) (табл. I, 7). В других случаях глотка, представленная диафрагмоподобной складкой, вертикально подвешена к верхнему своду глоточного кармана или к его боковым стенкам и сложена в многочисленные плотно упакованные складки (*Acotylea*); глоточный карман вместе с глоткой у этих видов обычно располагается более или менее центрально (табл. I, 6). При нападении на добычу и питании поликлады через ротовое отверстие способны выводить глотку наружу для захвата, обволакивания и всасывания добычи.

У большинства поликлад (*Cotylea*) на средней линии тела имеются так называемые присоски – железисто-мускулистые органы или более просто устроенные структуры с адгезивной функцией, которые располагаются позади женского полового отверстия. На основе этого признака отряд подразделяется на два подотряда: черви без вентральной присоски позади женской поры – *Acotylea* и формы с таковой присоской – *Cotylea* (табл. I, 1, 2). Различного рода прикрепительные образования выражены и у некоторых *Acotylea*, это диски, складки, железистые поля и др., но они обычно имеют иное расположение относительно женского отверстия.

Поликлады являются гермафродитами. Мужские и женские гонады в форме небольших и многочисленных фолликул рассеяны в паренхиме латеральной области тела. Оболочка яичников образует тонкие каналы, которые формируют вентральнее яичников развитую анастомозирующую сеть и далее присоединяются к яйцеводам. Последние представляют собой парные тонкостенные кана-

лы: у *Acotylea* они окружают глоточную полость с боков и простираются кпереди от женского полового отверстия; у *Cotylea* яйцеводы направляются главным образом кзади от женской поры. В период размножения стенки яйцеводов сильно растягиваются от большого числа зрелых ооцитов и оплодотворенных яиц, для которых яйцеводы служат как хранилище. В связи с этим яйцеводы иногда называют маткой (*uterine canals* или *uterus*). Конечные участки яйцеводов открываются в проксимальный конец вагины независимо один от другого или предварительно объединяются в короткий общий проток (*common oviduct*). Яйцеводы некоторых видов имеют мешковидные придатки – так называемые маточные пузырьки (*uterine vesicles*). Семенники обычно меньше яичников и расположены вентральнее. Они имеют собственную оболочку, образующую тонкие семявыносящие каналы. Эти каналы собираются в парные тонкостенные семяпроводы, которые, волнообразно изгибаясь, следуют по обеим сторонам глоточной полости или медианной области позади глотки. При размножении они наполняются репродуктивным материалом и хорошо различимы у червей *in vivo*. Позади глоточного кармана семяпроводы поворачивают внутрь к мужскому копулятивному комплексу органов. У некоторых видов каждый из семяпроводов подразделяется на внутренний лимб, следующий к копулятивному аппарату, и внешний лимб, который может слепо заканчиваться сразу же или направляется к заднему концу тела, чтобы объединиться с внешним лимбом противоположного семяпровода. У одних видов медианно направленные части семяпроводов впадают в копулятивный аппарат раздельно, независимо один от другого, тогда как у других они предварительно объединяются, образуя общий семенной проток (*common sperm duct*).

Основные признаки, используемые в диагностике семейств, родов и видов у ветвистокишечных турбеллярий, заключены в строении мужского и женского половых аппаратов, которые характеризуются высоким разнообразием и наличием различных приспособлений для размножения и оплодотворения яиц.

Наиболее многообразно устроен мужской копулятивный аппарат, включающий семенной пузырек и (или) семеннальные "луковицы" (бульбы), простатический пузырек, совокупительный орган и атриум. Семенной пузырек представляет собой орган, принимающий дистальные части семяпроводов или их общий проток. Он имеет трубчатую, овальную, грушеобразную или сферическую форму и сильно утолщенные мускулистые стенки. У некоторых видов (*Stylochus*) стенки семенного пузырька сливаются с мускулистыми стенками семеннальных бульб так, что образуется семенной пузырек с характерной трехлопастной или якоревидной формой.

У некоторых видов участки семяпроводов, прилегающие к копулятивному аппарату, образуют расширения, снабженные утолщенными мускулистыми стенками, семеннальные бульбы (*spermiducal bulbs*), служащие для накопления и проталкивания спермы.

Простатический орган – обычно крупный пузырек сферической, яйцеобразной или цилиндрической формы, с более или менее утолщенной мускулистой стенкой. Полость пузырька выстлана железистым эпителием, который может быть ровным и гладким или образует радиальные либо продольные складки. Иногда эти складки настолько развиты, что во внутреннем эпителии пузырька формируются глубокие трубчатые камеры. Простатический пузырек может быть обособлен от семяизвергательного канала и располагаться в паренхиме тела

дорсально или вентрально к нему, соединяясь с ним своим собственным протоком (в этом случае он считается свободным). У других форм простатический пузырек располагается между семенным пузырьком и пениальной папиллой, составляя часть семяизвергательного канала так, что сперма проходит через его полость (такой пузырек считается интерполированным и не имеет собственного протока). Расположение простатического пузырька относительно семяизвергательного канала является важным диагностическим признаком, который лежит в основе выделения многих семейств у Acotylea. В мужском копулятивном аппарате некоторых поликлад простатического пузырька нет, вместо него в паренхиме вокруг мужского атриума располагаются одноклеточные железы простатической природы. У некоторых видов присутствует пара небольших пузырьков сферической формы (так называемые придаточные пузырьки мужского копулятивного аппарата), которые связаны с семяизвергательным каналом длинными тонкими протоками.

Совокупительные органы поликлад представлены мягкой мускулистой папиллой, обычно имеющей конусообразную форму. Папилла может быть покрыта хитиновой кутикулой, образующей различные стилеты и зубчики. Стилетные образования варьируют в размерах и форме от прямой трубчатой до дугообразно изогнутой с различными выростами. Стилеты присоединяются к пениальной папилле (*Notoplana*) или непосредственно к дистальной части простатического пузырька (*Hoploplana*). Некоторые Planoceridae вместо папиллы или стилета обладают циррусом, который представляет собой свернутый вовнутрь полый мускулистый мешок, стенки которого изнутри покрыты различными зубчиками, оказывающимися на наружной поверхности цирруса при его выворачивании (Planoceridae, Gnesiocerotidae). Пениальная папилла и (или) стилет размещаются в мужском атриуме, который выглядит как небольшое углубление вентральных покровов тела или как широкая и длинная внутренняя полость. Иногда эта полость разделяется кольцевой складкой на две камеры: узкую проксимальную и более широкую дистальную. За последней сохраняется название мужского атриума, а проксимальную камеру, которая собственно и служит местоприемником для пениса, называют пениальным карманом. Мужской атриум открывается мужским половым отверстием медиально на вентральной поверхности тела. У поликлад подотряда Acotylea мужской копулятивный аппарат расположен главным образом в задней половине тела и направлен назад. У Cotylea мужской аппарат лежит обычно впереди от середины тела и направлен вперед. Мужской копулятивный аппарат большинства видов поликлад представлен в единственном числе. В семействе Pseudocerotidae и некоторых других их может быть два, а у *Anonymus virilis* мужские комплексы многочисленны и располагаются в сублатеральной области тела двумя продольными рядами.

Женский комплекс органов представлен вагиной и различными терминальными каналами и органами, лежащими позади места впадения яйцеводов в вагину. Вагина (vagina) – терминальный женский канал, проксимальный участок которого принимает яйцеводы или их общий проток. Обычно имеет форму направленной вперед петли (Acotylea) или дугообразного канала (Cotylea). В ней выделяют три участка. Первая часть – vagina interna – расположена сразу за местом впадения яйцеводов и лишена каких-либо желез. Вторая – vagina media – участок, принимающий на всем своем протяжении протоки одноклеточных скорлуповых желез, лежащих в огромном количестве в окружающей вагину па-

ренхиме. Вторая часть вагины известна как скорлупово-железистый канал, поскольку здесь оплодотворенные яйцеклетки покрываются желатиновым материалом, секретируемым железами. У *Acotylea* этот участок занимает по протяженности большую часть вагины; у *Cotylea* он ограничен небольшим, обычно расширенным и дорсовентрально уплощенным участком, называемым скорлупово-железистой камерой. Третья часть вагины от места впадения скорлуповых желез и до женского полового отверстия называется *vagina externa*, или *antrum femininum*, женский половой атриум. Последний представляет собой впячивание вентральных покровов, гистологически идентичное окружающей женское отверстие стенке тела. В комплекс женских органов у многих *Acotylea* входит Лангов пузырь, представляющий собой слепозамкнутый мешок, имеющий разнообразную форму, пузыревидную, удлинненно-вытянутую, серповидную, и размеры. Он связывается с *vagina interna* тонким каналом, иногда имеющим четко-образный вид благодаря сфинктерам в его стенке. Иногда Лангов пузырь открывается на вентральной поверхности тела отдельным дополнительным отверстием. Считается, что Лангов пузырь служит для переработки остатков спермы и простатического секрета (Prudhoe, 1985). У тех видов, где Лангов пузырек отсутствует, вагина продолжается в вагинальный канал, *ductus vaginalis*, – вентрально направленную петлю, открывающуюся самостоятельной порой на вентральной поверхности тела позади женского полового отверстия (*Mirostylochus*) или впадающую в дистальную часть вагины (*Kaburakia*). У некоторых *Acotylea* и *Cotylea* между женскими органами и кишечником имеется генито-кишечный канал, *ductus genito-intestinalis*. Функция *ductus vaginalis* и *ductus genito-intestinalis* до конца не выяснена, вероятно, они используются для удаления неиспользованного репродуктивного материала. Мужское и женское половые отверстия большинства поликлад разделены и расположены на вентральной поверхности тела в передней трети тела сразу за ротовым отверстием (*Cotylea*) или во второй половине тела ближе к заднему концу (*Acotylea*). У некоторых видов оба отверстия объединяются в одно, ведущее в общий половой атриум. Половые отверстия могут быть расположены в общем углублении вентральных покровов тела, куда открывается и ротовое отверстие (*Mirostylochus akkeshiensis*). Во всех случаях женское половое отверстие и женский комплекс органов расположены позади мужского отверстия и мужского копулятивного аппарата.

У поликлад дробление яиц спиральное по квартетному типу. В развитии большинства *Cotylea* имеется пелагическая личинка с восемью ресничными лопастями на теле, называемая мюллеровской личинкой. Некоторые поликлады из *Acotylea* (*Stylochus*, *Notoplana*) и *Cotylea* (*Prosthiostomum*) проходят в своем развитии стадию геттевской личинки, имеющей неполное число лопастей (4–6). У большинства других представителей *Acotylea* развитие прямое. Вылупившийся из яйца зародыш напоминает собой взрослую особь, положительно фототаксичен и некоторое время ведет планктонный образ жизни, прежде чем осесть на дно.

**Методы сбора, фиксации и обработки.** Обычные местообитания поликлад – нижняя поверхность камней и валунов, пустые раковины моллюсков, эпифауна водорослей и морских трав, сообщества обрастаний двустворчатых моллюсков (в основном митилид), усоногих ракообразных, инфауна песчаных и илистых грунтов. В прибрежной полосе в доступных местах сбор поликлад легко осуществим вручную. Для поиска комменсальных форм раковины гастропод,

освобожденные от раков-отшельников, помещают в сосуд с морской водой. Через некоторое время черви выползают на дно и стенки сосуда. Обнаруженных червей осторожно снимают шпателем, чтобы не повредить мягкие ткани. Внешние особенности, форму тела и щупалец, окраску, размеры тела, необходимо изучать на живых червях. Прижизненно можно выявить также расположение и количество глаз, форму и расположение глотки, некоторые признаки строения кишечника и половой системы. Для этого турбеллярий кладут на предметное стекло и накрывают покровным стеклом при минимальном количестве жидкости. Через некоторое время под давлением покровного стекла мускулатура червя расслабляется и тело расплющивается. При этом становится хорошо заметным расположение внутренних органов, позволяющее определить иногда семейство и даже род поликлады. Для достоверной идентификации до вида необходимы гистологическая обработка червей и изучение мужского и женского половых аппаратов на сериях срезов.

Фиксация червей производится 4–8%-ным формалином, жидкостью Буэна или 70%-ным этиловым спиртом. Фиксированный материал изучается и зарисовывается после просветления тканей тела в гвоздичном масле. Для получения срезов в качестве материала небольшие черви берутся целиком, у крупных форм вырезается только участок тела с копулятивными органами, заливается в парафин. Далее при помощи микротомы приготавливаются сагиттальные срезы толщиной 5–7 мкм. Подготовленные таким образом срезы окрашиваются по методу Маллори и заключаются в канадский бальзам под покровное стекло (Иванов и др., 1941). Заключительным этапом обработки является реконструкция сагиттальной схемы полового аппарата по сериям полученных срезов.

### Систематическая часть

В систематической части за основу взята классификация отряда, предложенная Прюдо (Prudhoe, 1985). Диагнозы надвидовых таксонов излагаются по этому же источнику с нашими небольшими изменениями и уточнениями. Из 18 видов, включенных в определительные ключи, 16 обнаружены в отечественных водах Японского моря, другие 2 вида известны из сопредельных районов (Южный Сахалин, о-в Хоккайдо). Описания всех видов (за исключением японского *Mirostylochus akkeshiensis*) осуществлены по оригинальному материалу и сопровождаются оригинальными рисунками внешней и внутренней организации (Токинова, 1992а, б, 1996, 2003а, б; Токинова, Дыганова, 1996; Дыганова, Токинова, 1996; Tokinova, 2002).

Предлагаемый определитель является первой сводкой по ветвистокишечным турбелляриям дальневосточных морей России. Он не дает исчерпывающих сведений по видовому составу поликлад япономорских вод России, и автор убежден, что при дальнейшем изучении фаунистический список этой группы будет значительно расширен.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДОТРАДОВ

1(2). Ветвистокишечные черви без вентральной присоски или иного прикрепительного образования позади женского полового отверстия. Пара щупалец,



- если присутствует, имеет переднее теменное расположение. Глотка занимает центральное положение. Половой аппарат находится обычно в последней трети тела ..... **Acotylea** (с. 15)
- 2(1). Ветвистокишечные черви с вентральной присоской или с иным прикрепительным образованием позади женского полового отверстия. Пара щупалец, если присутствует, занимает переднее маргинальное расположение. Глотка, ротовое отверстие и половой аппарат находятся обычно в передней трети тела ..... **Cotylea** (с. 32)

## ПОДОТРЯД ACOTYLEA LANG, 1884

**Диагноз.** Ветвистокишечные черви, не имеющие присоски на вентральной поверхности тела позади женского полового отверстия. Щупальца имеют теменное расположение или отсутствуют. Многочисленные глаза в щупальцевых и церебральных группах; с маргинальными и субмаргинальными рядами глаз; у некоторых видов глаза отсутствуют. Глотка складчатого типа диафрагмоподобная, обычно занимает центральное срединное положение. Ротовое отверстие обычно расположено в центральной или задней части тела. Половой аппарат расположен позади глоточной полости. Комплекс мужских копулятивных органов находится кпереди относительно мужского полового отверстия. В женской системе яйцеводы направлены кпереди от вагины.

В подотряде 3 надсемейства, из которых в фауне России известны представители двух надсемейств: *Stylochoidea* и *Planoceroidea*.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДСЕМЕЙСТВ

- 1(2). Формы с маргинальными рядами глаз, расположенных по краю вокруг всего тела или только его передней части ..... **Stylochoidea** (с. 15)
- 2(1). Формы без маргинальных глаз ..... **Planoceroidea** (с. 21)

## Надсемейство *Stylochoidea* Stimpson, 1857<sup>2</sup>

**Диагноз.** Черви с рядами маргинальных и субмаргинальных глаз, расположенных по краю вокруг всего тела или только его передней части. Другие глазки рассеяны в той или иной степени хаотично в передней области тела или обособлены в компактные парные церебральные и щупальцевые группы, расположенные латерально к церебральному органу, и отдельно лежащие фронтальные глазки. Некоторые виды полностью лишены глаз.

Надсемейство объединяет 6 семейств, 2 из которых известны в япономорских водах России.

<sup>2</sup> Согласно принципу координации МКЗН (ICZN) авторами надсемейств *Stylochoidea* и *Planoceroidea* следует считать Stimpson, 1857 и Lang, 1884 соответственно, а не Poche, 1925, как это принято в литературе. – *Прим. ред.*

## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ

- 1(2). Простатический орган свободного типа, связан с семяизвергательным каналом своим собственным протоком ..... **Stylochidae** (с. 16)
- 2(1). Простатический орган интерполированного типа, дифференцирован на отделы и не имеет собственного протока; иногда простатический орган не выражен ..... **Cryptocelididae** (с. 20)

### Семейство **Stylochidae** Stimpson, 1857

**Диагноз.** Черви разнообразной формы и размеров, обычно с толстым плотным телом. Часто с теменными щупальцами различной степени развитости. Глазки собраны в маргинальные, щупальцевые и церебральные или церебро-фронтальные группы. Ротовое отверстие редко расположено в передней половине тела. Кишечные ветви редко образуют анастомозы. Мужское и женское половые отверстия, находящиеся в задней трети тела, разделены, иногда тесно сближены. Мужской копулятивный комплекс направлен вперед относительно мужского полового отверстия. С семенным пузырьком и/или с парными семенными бульбами, расположенными более или менее вентрально к простатическому органу. Простатический орган свободного типа, связан с семяизвергательным каналом собственным протоком. Пениальная папилла продольно-вытянутая или тупоконическая. В женской системе вагина образует обычно направленную вперед петлю. После принятия яйцеводов вагина может замыкаться или продолжается в форме вагинального канала, открывающегося в дистальную часть вагины либо на вентральной поверхности тела, или связывается тонким генитокишечным каналом с кишечником, или же через соответствующий проток продолжается в Лангов пузырь. Яйцеводы обычно не объединяются между собой впереди глоточного кармана.

Семейство объединяет 4 подсемейства, в отечественных водах Японского моря присутствуют представители 1 подсемейства – *Cryptopfallinae*.

### Подсемейство **Cryptopfallinae** Bresslau, 1933

Женский комплекс органов без Лангова пузыря; с вагинальным каналом, открывающимся в нижнюю вентральную часть вагины или самостоятельной порой на вентральной поверхности тела.

Подсемейство объединяет 4 рода, в российских водах Японского моря встречаются представители 1 рода – *Mirostylochus*.

### Род **Mirostylochus** Kato, 1937

Типовой вид: *Mirostylochus akkeshiensis* Kato, 1937.

**Диагноз.** Стилохиды с удлинено-овальным телом, без теменных щупалец. Глотка вместе с глоточным карманом занимает по протяженности половину длины тела и более, простираясь от церебрального органа почти до заднего конца тела. Ротовое отверстие открывается в заднем конце глоточной полости в не-

посредственной близости от половых отверстий тела. Семенной пузырек отсутствует, имеется пара семенных бульб вытянутой трубчатой формы. Эпителий простатического пузырька гладкий или образует глубокие внутренние камеры. С пениальной папиллой конической формы, без пениального кармана. Без Лангова пузыря; с вагинальным каналом, открывающимся самостоятельной порой позади женского полового отверстия. Ротовое, мужское и женское отверстия и пора вагинального канала открываются в задней области тела последовательно одно за другим на вентральной поверхности тела или в общее углубление покровов, образуя общий половой атриум или генито-буккальный атриум.

В роде три вида, находки которых ограничены северо-западной частью Японского моря, южным побережьем о-ва Сахалин и северо-восточным побережьем о-ва Хоккайдо.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(2). Дорсальная сторона желтого цвета с множеством крупных темно-коричневых пигментных пятен, усеивающих всю поверхность, за исключением передней области тела и широкой поперечной полосы посередине тела. Мужское и женское половые отверстия и пора вагинального канала открываются в общий половой атриум, на передней границе которого расположено ротовое отверстие ..... *M. striatus* (с. 17)
- 2(1). Дорсальная сторона однотонного желто-коричневого цвета без какого-либо рисунка
- 3(4). Все отверстия тела (ротовое и три половых) открываются самостоятельно и последовательно одно за другим на вентральной поверхности задней области тела. Эпителиальная выстилка простатического пузырька гладкая; пениальная папилла средней величины, занимает одну вторую длины мужского атриума ..... *M. sachalinensis* (с. 18)
- 4(3). Все отверстия тела открываются в генито-буккальный атриум. Эпителий простатического пузырька образует глубокие камеры; пениальная папилла небольших размеров занимает одну треть длины мужского атриума .....  
..... *M. akkeshiensis* (с. 19)

### *Mirostylochus striatus* Tokinova, 2003

(Табл. II, 1, 2)

Токинова, 2003б: 1011–1014, рис. 3.

**Описание.** Тело червей овальной формы. Дорсальная сторона желтого цвета с многочисленными крупными темно-коричневыми пигментными пятнами, густо усеивающими всю поверхность, за исключением широкой поперечной полосы посередине тела и передней области тела. Длина наиболее крупных половозрелых экземпляров в фиксированном состоянии составляет 5,7–6 мм, ширина – 4 мм. Щупальцевые группы глазков, по 7–8 глазков в каждой, обособлены от cerebro-фронтальных. Последние, в форме слабо дифференцированных друг от друга полос, широко рассеяны в передней области тела над церебральным органом, позади и далеко впереди него вплоть до переднего конца тела. По краю во-

круг всего тела располагаются маргинальные и субмаргинальные глазки, наиболее многочисленные на переднем конце. В мужском половом аппарате семенные бульбы имеют трубчатое крючковидно изогнутое тело с толстыми мускулистыми стенками. Располагаются бульбы симметрично по бокам мужского копулятивного аппарата и входят в его мускулистую оболочку под углом к сагиттальной плоскости тела. Простатический пузырек образован толстыми мускулистыми стенками и имеет овальную форму. Его полость выстлана гладким однослойным эпителием, не образующим каких-либо складок или камер. Пениальная папилла конусообразной формы, средних размеров, располагается в мужском атриуме, занимая около одной второй его длины. В женском аппарате вагина имеет вид направленной вперед и дорсально петли. После принятия общего протока яйцеводов она продолжается в тонкий вагинальный канал, который открывается сразу за женским половым отверстием самостоятельной узкой порой. Вентральные покровы в задней области тела формируют небольшое углубление, общий половой атриум, имеющий на сагиттальных срезах треугольную форму, куда открываются мужское и женское отверстия и пора вагинального канала. Ротовое отверстие открывается на передней границе общего полового атриума и вентральной поверхности тела.

**Распространение.** Найден только в северо-западной части Японского моря: в зал. Петра Великого и у юго-западного побережья Сахалина (окрестности пос. Антоново).

**Сведения по биологии.** В зал. Петра Великого является редкой формой. Два экземпляра были обнаружены на глубине 2–8 м на скале у о-ва Фуругельма и 1 экз. в эпифауне *Laminaria japonica*, выращиваемой в марикультуре в бух. Анна.

*Mirostylochus sachalinensis* Tokinova, 2003  
(Табл. II, 3, 4)

Токинова, 2003б: 1014–1015, рис. 4.

**Описание.** Фиксированные черви имеют удлинено-овальное тело с приутолщено-коническим передним и округлым задним концом. Дорсальная поверхность однотонного желтоватого цвета без какого-либо рисунка. Размеры тела составляют 4,5 мм в длину и 2,3 мм в ширину. Маргинальные глазки одним или двумя неправильными рядами располагаются по краю вокруг всего тела. В передней области тела выделяются несколько более крупных субмаргинальных глазков. Щупальцевые глазки хорошо обособлены от церебральных и располагаются двумя компактными группами по 9–10 глазков. Церебрально-фронтальные глазки широко рассеяны в передней области тела между щупальцевыми группами в виде двух нечетко дифференцированных друг от друга полос. Глотка по протяженности занимает около половины длины тела, начинаясь в 1,2 мм от переднего края тела и заканчиваясь в 0,7 мм от заднего. Ротовое отверстие открывается на вентральной поверхности задней области тела. Парные семенные бульбы с толстыми мускулистыми стенками имеют крючковидно изогнутую форму. Простатический пузырек имеет сферическую форму и толстые мускулистые стенки. Полость пузырька выстлана ровным однослойным эпителием, не образующим каких-либо складок или камер. Пениальная папилла

притупленно-конусообразной формы, средних размеров, занимает приблизительно одну вторую длины мужского атриума. Последний открывается наружу мужским половым отверстием на вентральной поверхности тела непосредственно за ротовым отверстием. Вагина имеет форму дуги с вертикально ориентированной дорсовентральной частью и горизонтально расположенной и более расширенной дорсальной частью. Вагинальный канал направлен вертикально вниз, стенки его нижней части образуют глубокие складки, окруженные слоем кольцевых мускульных волокон. Вагинальный канал открывается сразу за женским половым отверстием самостоятельной порой. Вентральные покровы в задней области тела ровные и не образуют каких-либо углублений, все отверстия тела, ротовое и три половых, открываются последовательно одно за другим на вентральной поверхности тела.

**Сведения по биологии и распространению.** Единственный известный экземпляр этого вида обнаружен на *Laminaria* на глубине 8–10 м в зал. Терпения (охотоморское побережье Сахалина).

### *Mirostylochus akkeshiensis* Kato, 1937

(Табл. III, 1)

Kato, 1937c: 124–127, fig. 4; Pl. 8, fig. 1–3 (*Mirostylochus akkeshiensis*); Faubel, 1983: 69 (*Ommatoplana akkeshiensis*).

**Описание** (по: Kato, 1937c). Тело фиксированных червей удлинненное, передний конец более широкий и округлый, чем задний. Дорсальная поверхность однотонного желто-коричневого цвета без какого-либо рисунка. Длина тела 16 мм, ширина 7,5 мм. Щупальцевые группы глазков содержат до 12–15 глазков в каждой. Цереброфронтальные глаза широко рассеяны в передней медианной области тела от уровня глотки до переднего конца тела. Многочисленные маргинальные глаза располагаются по краю вокруг всего тела; на переднем конце выделяются более крупные субмаргинальные глазки. Глотка по протяженности составляет более половины длины тела (около 9,7 мм). Ротовое отверстие находится в заднем конце глоточного кармана, откуда открывается в генито-буккальный атриум. Семенальные бульбы имеют прямую трубчатую форму. Простатический пузырек яйцевидной формы с тонкой мускулистой стенкой. Полость пузырька выстлана железистым эпителием, образующим несколько глубоких камер. Пениальная папилла остроконической формы, сравнительно небольших размеров. Расположена она в длинном и узком мужском атриуме, занимая по протяженности приблизительно одну треть его длины. Покровы вентральной поверхности на расстоянии 1 мм от заднего конца тела образуют глубокое впячивание – генито-буккальный атриум (около 150 мкм в диаметре), в который последовательно друг за другом открываются все отверстия тела: ротовое, мужское, женское и отверстие вагинального канала.

**Распространение.** Северо-восточное побережье Хоккайдо.

**Сведения по биологии.** Обычно встречается в приливно-отливной зоне, где часто ассоциируется с гидроидами. В более глубоких местах найдена на створках устриц.

## Семейство *Cryptocelididae* Laidlaw, 1903

**Диагноз.** Черви с удлинено-вытянутым или овально-округлым телом. Теменные щупальца отсутствуют или слабо развиты. Церебральные, щупальцевые и фронтальные глазки обособлены в отдельные парные группы или хаотично рассеяны в передней области тела. Маргинальные глазки очень мелких размеров. Ротовое отверстие расположено в средней трети тела; кишечный ствол сравнительно короткий. Мужское и женское половые отверстия лежат в центральной или в задней части тела, они обособлены друг от друга или объединяются, образуя одно половое отверстие и общий половой атриум. Мужской копулятивный комплекс органов расположен непосредственно позади глоточной полости и направлен вперед относительно мужского полового отверстия. С одним семенным пузырьком или с парными семенными бульбами. Простатический орган дифференцирован на семяизвергательном канале (интерполированного типа), хорошо развит и имеет различные размеры или слабо выражен. В женской системе вагина короткая, иногда без Лангова пузыря.

В семействе 2 подсемейства, в отечественной фауне известны представители 1 подсемейства *Cryptocelidinae*.

### Подсемейство *Cryptocelidinae* Laidlaw, 1903

**Диагноз.** В копулятивном аппарате простатический орган с сильно развитыми мускулистыми стенками, имеет луковичеобразную или яйцевидную форму.

Подсемейство объединяет 9 родов, из которых в морях России известен 1 – род *Cryptocelis*.

### Род *Cryptocelis* Lang, 1884

Типовой вид: *Cryptocelis alba* Lang, 1884.

**Диагноз.** Черви с удлинено-овальным или широкоовальным телом, имеющим плотную консистенцию. Без теменных щупалец. Маргинальные глаза обычно по краю вокруг всего тела. Церебральные и фронтальные глазки могут объединяться в одну широко рассеянную группу. Щупальцевые группы глазков иногда слабо дифференцированы от церебральных глаз. Глотка расположена в средней трети тела; кишечные ветви многочисленны, могут анастомозировать между собой. Семяпроводы или семенные бульбы открываются независимо один от другого в простатический орган либо предварительно объединяются, образуя общий проток. Простатический орган крупных размеров и состоит из двух камер: железистой проксимальной, эпителиальная выстилка которой способна образовывать глубокие радиальные складки, и извилистой дистальной камеры, с ровным или слегка складчатым эпителием. Пениальная папилла выражена слабо или вовсе отсутствует. Женский комплекс органов без Лангова пузыря; вагина простая, направлена вперед от женского полового отверстия. Половые отверстия расположены в центральной или задней трети тела.

Род насчитывает 11 видов, распространенных в Тихом и Атлантическом океанах, из них в российских вода Японского моря встречается 1 вид – *C. ijimai*.

## *Cryptocelis ijimai* Bock, 1923

(Табл. III, 2, 3)

Bock, 1923: 15–36, figs. 4–7; Pl. Fig. 5–14.

**Описание.** Тело живых червей очень плотной консистенции, малопрозрачное. Яркая окраска отсутствует, поверхность тела однородного серовато-белого цвета. Над областью глотки имеется едва заметный тонкий рисунок, контуры которого повторяют извилистые складки глотки. Длина тела живых половозрелых экземпляров достигает 26 мм, ширина до 9 мм. Форма тела удлинено-овальная, задний конец более округлый, передний тупоугольно заострен. Глаза многочисленные, в парных церебральных и щупальцевых группах, слабо дифференцированных друг от друга; маргинальные глазки по краю вокруг всего тела. Глазки очень мелких размеров и практически незаметны на живых или фиксированных червях. Складчатая глотка, просвечивающая на живых червях белой и более плотной массой, располагается центрально и занимает около одной трети длины тела. Ротовое отверстие смещено в заднюю часть глоточной полости и располагается на границе между ее второй и последней третью. Ветви кишечника, имеющие четкообразную форму благодаря наличию в их стенках многочисленных сфинктеров, древовидно разветвляются к периферии тела и не образуют анастомозов. Семенальные бульбы развиты слабо и впадают в простатический орган независимо одна от другой. Простатический орган состоит из двух камер, железистой проксимальной и извилистой дистальной. Пениальная папилла отсутствует. Вагина имеет вид петли, направленной вперед и дорсально. Мужское половое отверстие находится позади заднего края глоточного кармана, за ним расположено женское отверстие, позади которого на равноудаленном друг от друга расстоянии находятся еще 3 отверстия постгенитальных пузырьков.

**Распространение.** Встречается в зал. Петра Великого Японского моря и у тихоокеанского побережья о-ва Хонсю, Япония.

**Сведения по биологии.** Редкий в зал. Петра Великого вид. Приспособлен к обитанию в инфауне илистых, песчано-илистых, галечно-илистых, ракушечно-илистых и песчаных грунтов на глубинах до 8–9 м.

### **Надсемейство Planoceroidea Lang, 1884**

**Диагноз.** Поликлады без маргинальных и субмаргинальных глазков. Имеющиеся глазки обособлены в парные компактные церебральные и щупальцевые группы глаз.

В фауне отечественных вод Японского моря надсемейство представлено тремя семействами – Leptoplanidae, Hoploplanidae и Callioplanidae.

### *КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ*

- 1(2). Простатический орган свободного типа; без пениального стилета. Крупные черви до 45 мм в длину, с овальным или вытянутым телом. Теменные щупальца различных размеров. Дорсальная поверхность гладкая .....  
..... **Callioplanidae** (с. 29)

- 2(1). Простатический орган интерполированного типа или отсутствует
- 3(4). Пениальный стилет присоединен непосредственно к дистальной части простатического органа. Черви небольших размеров до 8 мм в длину, с круглым или широкоовальным телом. С длинными и тонкими теменными щупальцами и с кольцом глаз вокруг их основания. Дорсальная поверхность гладкая или образует многочисленные папиллы ..... **Hoploplanidae** (с. 26)
- 4(3). Пениальный стилет, когда имеется, присоединен к пениальной папилле. Крупные, до 30 мм в длину, черви, с более или менее овальным телом, часто более широким спереди и узким сзади. С короткими теменными щупальцами или без них. Дорсальная поверхность гладкая ..... **Leptoplanidae** (с. 22)

### Семейство **Leptoplanidae** Stimpson, 1857

**Диагноз.** Черви с более или менее овальным телом, часто с более широким передним концом и узким задним. С теменными щупальцами или без них. Глазки в щупальцевых и церебральных группах, которые могут объединяться между собой и образовывать вытянутые смешанные группы латерально к церебральному органу. Ротовое отверстие расположено в центре тела или около него. Глотка диафрагмообразная, сложенная в складки. Мужское и женское половые отверстия находятся в задней половине тела на значительном удалении от заднего конца тела; они разделены или объединяются, образуя одну половую пору и общий половой атриум. Комплекс мужских половых органов обычно находится впереди мужского отверстия. С мускулистым семенным пузырьком или с парой семенных бульб. Простатический орган дифференцирован на семяизвергательном канале и не имеет собственного протока (интерполированного типа); размеры переменные. Пениальная папилла часто вооружена стилетом. Вагина переменной длины, обычно в виде направленной вперед петли. Иногда имеется вагинальный канал. Лангов пузырь, когда присутствует, различной формы и размеров.

Семейство объединяет 2 подсемейства, в япономорских водах России встречаются представители подсемейства *Stylochoplaninae*.

### Подсемейство **Stylochoplaninae** Meixner, 1907

**Диагноз.** В мужском копулятивном аппарате простатический орган в форме пузырька с сильно мускулистыми стенками. Из 16 родов подсемейства в отечественных водах Японского моря известен только род *Notoplana*.

### Род **Notoplana** Laidlaw, 1903

Типовой вид: *Notoplana (Centrostromum) dubia* (Schmarda, 1895).

**Диагноз.** Черви с удлинённым или эллиптическим телом, иногда широко округлым спереди и постепенно суживающимся к заднему концу. С короткими сократимыми теменными щупальцами или без них. Глаза в парных церебраль-



ных и щупальцевых группах, иногда сливающихся между собой и образующих две продолговатые церебрально-щупальцевые группы. Мужское и женское половые отверстия разделены или сближены настолько, что формируют одно общее половое отверстие. Семяводы часто объединяются друг с другом над областью женского полового отверстия. Семенной пузырек хорошо развит. Семяизвергательный канал в полости простатического органа образует трубку, окруженную высоким железистым эпителием, формирующим продольные, параллельные каналу, камеры. С пениальным карманом или без него. Пениальная папилла различных размеров, иногда покрыта кутикулой или вооружена стилетом разной длины. Женская система с Ланговым пузырем или без него.

**Замечания.** Один из наиболее многочисленных по количеству видов род, объединяющий свыше 60 видов, распространенных по всему Мировому океану. На основе строения мужского копулятивного аппарата Прюдо (Prudhoe, 1985) предложил разделить *Notoplana* на 4 группы: А, В, С и D. В группу А вошли виды с пениальной папиллой, несущей стилет или покрытой кутикулой, и с пениальным карманом. К группе В отнесены виды с пениальной папиллой, несущей стилет или покрытой кутикулой, но без пениального кармана. К группе С – виды с пениальной папиллой без стилета или кутикулярного покрытия, с пениальным карманом. В группе D – виды с пениальной папиллой без стилета или кутикулярного покрытия, без пениального кармана.

В отечественных водах Японского моря известны три вида.

### *КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ*

- 1(2). С пениальной папиллой, несущей длинный трубчатый стилет; с пениальным карманом. Дорсальная поверхность светло-коричневая с рассеянными на этом фоне коричневыми и светлыми пятнами. Теменные щупальца как небольшие вздутия покровов ..... (группа А) *N. atomata* (с. 23)
- 2(1). С пениальной папиллой без стилета
- 3(4). С пениальным карманом. Дорсальная поверхность светло-коричневая однотонная без пятен. Теменные щупальца как небольшие вздутия дорсальных покровов ..... (группа С) *N. japonica* (с. 24)
- 4(3). Без пениального кармана. Дорсальная поверхность однотонного розового или розовато-коричневого цвета. Без теменных щупалец ..... (группа D) *N. rupicola* (с. 25)

### *Notoplana atomata* (Müller, 1776)

(Табл. III, 4, 5)

Müller, 1776: 228 (*Planaria atomata* nom. nov. pro *Planaria punctata* Müller, 1776); Oersted, 1843: 569 (*Leptoplana atomata*); 1845: 415 (*Leptoplana droebachensis*); Diesing, 1862: 542 (*Leptoplana variabilis* (Girard)); Verrill, 1893: 478 (*Leptoplana virilis*); Bock, 1913: 195–202, figs. 38, 39, Tabl. IV, fig. 8, Tabl. X, figs. 3, 6, 8, 9 (*Notoplana atomata*); Nyman, 1940: 468 (*Notoplana virilis*); Faubel, 1983: 117 (*Pleioplana atomata*).

**Описание.** Черви с овальным телом, округлым и слегка расширенным спереди и более узким сзади. Длина тела живых половозрелых экземпляров до 10 мм, ширина 3,5–4 мм. Дорсальная поверхность светло-коричневого цвета с

более темными коричневыми пигментными и светлыми непигментированными пятнами, рассеянными по всему телу. Над областью основной кишки пигментные пятна расположены более плотно, из-за чего эта область более темноокрашена. Свободны от пигмента область теменных щупалец и небольшие участки, идущие от них к церебральным глазкам, – глазные непигментированные поля. Теменные щупальца редуцированы и представлены небольшими вздутиями дорсальных покровов. Число глаз в щупальцевых группах от 8 до 14, в церебральных – от 13 до 30. Глотка вместе с глоточным карманом занимает центральное положение, при этом ротовое отверстие открывается в центре вентральной поверхности тела. Мужское и женское половые отверстия разделены и располагаются один за другим на границе между второй и последней третью тела. В половом аппарате семяпроводы впадают в семенной пузырек отдельно. Семязвергательный канал пронизывает толстую мускулистую стенку сферического простатического пузырька и проникает в его полость, формируя трубку длиной более половины диаметра просвета. Эпителиальная выстилка простатического пузырька образует железистые камеры, благодаря которым пузырек приобретает характерную для *N. atomata* форму. Стенка пузырька пронизана многочисленными протоками экстракапсулярных желез. Длинный трубчатый стилет располагается в пениальном кармане. В женском половом аппарате вагина имеет толстую мускульную стенку из кольцевых волокон и выстлана однослойным ресничным эпителием. Лангов пузырь средних размеров с протоком четкообразной формы.

**Распространение.** Широко распространенный в бореальных водах Северного полушария вид, встречается в заливах Петра Великого (Японское море) и Анива (Южный Сахалин), на Курильских островах (о-в Янкича), в Беринговом (Командорские острова) и Белом морях (Токинава, 2002), а также вдоль Атлантического побережья Европы (Норвегия, Швеция, Нидерланды, Великобритания, Исландия, Шетландские и Фарерские острова, прол. Ла-Манш), Северной Америки (юго-восточная Канада, Ньюфаундленд, Нью-Брансуик, Майн, Массачусетс и др.), по Тихоокеанскому побережью Северной Америки (Аляска, Пьюджет-Саунд) и у мыса Барроу.

**Сведения по биологии.** В зал. Петра Великого черви образуют большие скопления в биоценозе обрастаний промышленной установки по выращиванию приморского гребешка в бухтах Миносок и Клычкова (зал. Посьета). Встречаются в обрастаниях мидий (*Mytilus* spp.), а также на раковинах устриц *Crassostrea gigas*, в эпифауне *Laminaria japonica* и *Zostera asiatica*.

### *Notoplana japonica* Kato, 1937

(Табл. IV, 1–3)

Kato, 1937a: 215–216, figs. 5, 6; Pl. XIV, figs. 6, 7 (*Notoplana japonica*); Faubel, 1983: 117 (*Melloplana japonica*).

**Описание.** Черви с полупрозрачным телом. Дорсальная сторона имеет светло-коричневый оттенок. Консистенция тела нежная. Форма тела живых червей удлинённая, передний конец широкий и округлый, к заднему концу тело постепенно сужается. Длина живых половозрелых особей от 11 до 25 мм, ширина –

от 4 до 7 мм. Длина тела ювенильных особей не превышает 9 мм, ширина – 2,5–3 мм. Теменные щупальца в виде небольших вздутых покровов, располагаются на расстоянии одной пятой – одной шестой длины тела от переднего конца. В щупальцевых группах по 9–13 глазков. В церебральных группах число глаз варьирует от 20 до 28, у некоторых экземпляров до 44–51. Семяпроводы, образующие латерально к глоточному карману анастомозирующую сеть, над протоком Лангова пузыря объединяются друг с другом. Пениальная папилла средних размеров, имеет коническую форму и лежит в пениальном кармане. Семенной пузырек имеет форму изогнутого трубчатого органа с толстой мускулистой стенкой, переходящей в стенку простатического органа. Простатический пузырек сферической формы. Семяизвергательный канал формирует в его полости трубку, вокруг которой эпителиальная выстилка образует глубокие железистые камеры. Лангов пузырь крупных размеров с четкообразным протоком.

**Распространение.** Встречается в северо-западной части Японского моря (зал. Петра Великого, бух. Каменка) и у тихоокеанского побережья о-ва Хонсю (п-ов Идзу).

**Сведения по биологии.** В зал. Петра Великого один из наиболее массовых видов поликлад. Обычен на нижней поверхности камней в литоральной зоне, на раковинах двустворчатых моллюсков *Crassostrea gigas*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Mytilus* spp., *Crenomytilus grayanus* в прибрежной зоне. Также многочисленен в эпифауне *Laminaria japonica* из марикультуры в бухтах Анна, Рифовая и Каменка.

### *Notoplana rupicola* (Heath et McGregor, 1913)

(Табл. IV, 4, 5)

Heath, McGregor, 1913: 464–466, fig. 2, Pl. XII, fig. 3, Pl. XIII, figs. 10, 13, 15, Pl. XV, fig. 22 (*Leptoplana rupicola*); Nyman, 1953: 315–318, figs. 62–65 (*Notoplana rupicola*); Faubel, 1983: 115 (*Notocomplana rupicola*).

**Описание.** Дорсальная поверхность червей имеет различные оттенки розоватого или розово-коричневого цветов, над областью центрального ствола кишечника красновато-коричневая. Консистенция тела очень нежная. Теменные щупальца не выражены. На их месте выделяются глазные непигментированные поля. Вентральная поверхность бледно-розового цвета. В покое тело червей овальной формы, у более крупных экземпляров края тела обычно образуют небольшие складки, при этом передний конец тела обычно приподнят над субстратом. При движении тело вытягивается в длину, передний конец принимает округлую форму и имеет наибольшую ширину; к заднему концу тело постепенно сужается. Размеры живых половозрелых экземпляров в движении составляют от 13 до 30 мм, ширина тела от 4 до 10 мм, однако большинство экземпляров не превышает 22 мм в длину и 8 мм в ширину. Имеются две парные группы щупальцевых и церебральных глазков. Число глазков в щупальцевых группах не превышает 16, в церебральных достигает 60–67. Простатический пузырек грушеобразной формы с глубокими продольными эпителиальными камерами. С небольшой конической пениальной папиллой; пениального кармана нет. Лангов пузырь очень длинный.

**Распространение.** Амфипацифический вид. Обнаружен у берегов Азии в зал. Петра Великого. На Тихоокеанском побережье Северной Америки распространен от Калифорнии до Орегона.

**Сведения по биологии.** Наиболее массовый и обычный в зал. Петра Великого вид. Во множестве встречается в обрастаниях друз *Mytilus* spp. и *Crenomytilus grayanus*, на раковинах *Crassostrea gigas* и *Mizuhopecten yessoensis*. Обычен в биоценозе обрастаний промышленной установки по выращиванию приморского гребешка. Обнаружен также в зарослях *Zostera*, на ризоидах *Laminaria japonica* и *Costaria costata*, на нижней поверхности камней в прибрежной зоне.

Откладка яиц червями начинается со второй половины июня и продолжается до первой половины августа. Кладки с яйцами откладываются в местах обычного обитания видов: на раковинах мидий и креномидий или внутри мертвых створок двустворчатых моллюсков. Развитие прямое, четырехглазые только вылупившиеся личинки внешне напоминают взрослую особь.

### Семейство **Hoploplanidae** Stummer-Traunfels, 1933

**Диагноз.** Небольшие черви с округлым или широкоовальным телом. Дорсальная поверхность иногда образует множественные тонкие папиллы. Теменные щупальца длинные конической формы, каждое с кольцом глаз вокруг основания. Церебральные глаза в двух группах, расположенных латерально к церебральному органу. Мужское и женское половые отверстия сближены. Мужской комплекс органов без семенного пузырька, с парными удлинненными семенными бульбами. Простатический орган интерполированного типа, небольшой луковичеобразный с высокой железистой эпителиальной выстилкой. Без пениальной папиллы, с мощным стилетом, присоединенным непосредственно к дистальному концу простатического органа. Стенки мужского атриума и простатического органа могут быть объединены единой мускулистой оболочкой. В женской системе вагина короткая. Без Лангова пузыря. Яйцеводы короткие, спереди друг с другом не объединяются.

Семейство включает 2 рода, из которых в морях России известен род *Hoploplana*.

### Род **Hoploplana** Laidlaw, 1902

Типовой вид: *Hoploplana (Planocera) insignis* (Lang, 1884).

**Диагноз.** Дорсальная поверхность тела гладкая или с многочисленными тонкими папиллами. Парные семенальные бульбы имеют форму крупных вытянутых пузырьков с сильными мускулистыми стенками. Простатический орган грушеобразной или сферической формы, выстлан высоким железистым эпителием. Мужской атриум длинный и узкий. Простатический орган и атриум могут быть заключены в общую толстую мускулистую оболочку. В женском аппарате скорлупово-железистая камера длинная.

В российских водах Японского моря род представлен тремя видами.

## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(4). Дорсальная поверхность гладкая, без папилл
- 2(3). Черви яркоокрашенные, красного цвета, с рисунком из широких белых радиальных полос и медианных пятен. В дополнение к церебральным и щупальцевым имеются несколько фронтальных глазков. Пениальный стилет прямой копьевидной формы ..... *H. ornata* (с. 27)
- 3(2). Дорсальная поверхность светло-коричневого цвета, густо усеяна белыми и коричневыми пятнами. Глаза в церебральных и щупальцевых группах. Простатический стилет дугообразно изогнут, с килеобразным выростом в основании ..... *H. cupida* (с. 28)
- 4(1). Дорсальная поверхность тела с многочисленными небольшими папиллами. Черви оранжево-красного, красного или различных оттенков коричневого цвета с редко рассеянными красно-коричневыми пятнами. Простатический стилет дугообразно изогнут, с килеобразным выростом в основании .....  
..... *H. shizoporellae* (с. 28)

### *Hoploplana ornata* Yeri et Kaburaki, 1918

(Табл. V, 1, 2)

Yeri, Kaburaki, 1918: 15–17, figs. 14–16, Pl. II, fig. 7; Чернышев, 2007: 94, фото 101.

**Описание.** Черви красного цвета с рисунком из широких белых радиальных полос и медианно расположенных пятен. Дорсальная поверхность гладкая, без папилл. Тело червей овальной формы. Длина половозрелых особей достигает 5–6 мм, ширина тела – 2,5–3,2 мм. Теменные щупальца высокие и тонкие, расположены на расстоянии одной четверти тела от переднего конца; в основании каждого кольцо щупальцевых глаз. В дополнение к парным церебральным группам глазков присутствует несколько фронтальных, рассеянных по передней области тела. Ротовое отверстие в центре вентральной поверхности тела, чуть ближе к его переднему концу. Половые отверстия обособлены один от другого и лежат в третьей четверти тела. В мужском копулятивном аппарате имеется общая мускулистая оболочка, охватывающая собой стенки мужского атриума и простатического пузырька наподобие муфты. Пениальный стилет имеет прямую копьевидную форму с расширенным основанием, снабженным килеобразным выростом. Длина стилета составляет 0,104 мм, ширина в основании – 0,04 мм. По реакции к гистологическим красителям в вагине выделяются 2 типа скорлуповых желез.

**Распространение.** Широко распространен в Японии на япономорском и тихоокеанском побережьях островов Хонсю и Амакуза и на юго-западном побережье о-ва Кюсю. В российских водах найден в зал. Петра Великого и у Южных Курил (о-в Итуруп).

**Сведения по биологии.** В зал. Петра Великого этот вид встречается в прибрежной зоне на нижней поверхности камней.

*Hoploplana cupida* Kato, 1938

(Табл. V, 3, 4)

Kato, 1938b: 582–584, figs. 7, 8, Pl. XXXVIII, figs. 5, 6.

**Описание.** Тело живых червей имеет овальную форму. Длина тела от 4 до 8 мм, ширина – от 2,5 до 5,5 мм. Дорсальная поверхность светло-коричневого цвета, густо усеяна белыми и коричневыми пятнами. На расстоянии четверти длины тела от переднего конца располагается пара высоких и тонких теменных щупалец, широко отставленных друг от друга. Щупальцевые глазки, обычно в числе 21–30, лежат в основании теменных щупалец, окружая их кольцом. Церебральные глазки образуют компактные симметричные группы над областью церебрального органа, состоящие из 6–8 глазков. Глотка червей занимает центральное положение и образует 4 пары глубоких латеральных складок. Дорсальная поверхность гладкая, не образует папилл. Пениальный стилет длиной 80–92 мкм, имеет дугообразную форму с килеобразным выростом в основании. Мужской атриум глубокий, длиной 400–480 мкм. Дистальная часть вагины имеет V-образную форму. По реакции к красителям скорлуповые железы дифференцированы на 2 типа.

**Распространение.** Залив Петра Великого в северо-западной части Японского моря и тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.

**Сведения по биологии.** Редкий в зал. Посыета вид, в небольшом количестве отмечен в обрастаниях коллектора с *Mytilus trossulus* в бух. Устричной и на нижней поверхности камней в приливно-отливной зоне у мыса Назимова (Токинова, Дыганова, 1996).

*Hoploplana shizoporellae* Kato, 1944

(Табл. VI, 1)

Kato, 1944: 280–281, figs. 22, 23, Pl. XXVII, fig. 4.

**Описание.** Форма тела живых червей широкоовальная, почти дискоидальная. Длина тела половозрелых особей варьирует от 2 до 6 мм. Дорсальная поверхность оранжево-красного, красного или различных оттенков коричневого цвета с редко рассеянными красно-коричневыми пигментными пятнами. На расстоянии приблизительно четверти длины тела от переднего конца располагается пара тонких высоких и заостренных к вершине теменных щупалец. У фиксированных червей отчетливо заметны многочисленные небольшие папиллы, густо усеивающие дорсальную поверхность. У более молодых червей число их значительно меньше, чем у крупных. Глазки в щупальцевых и церебральных группах, щупальцевые глазки в основании или вокруг теменных щупалец. Пениальный стилет дугообразно изогнут, с килеобразным выростом в основании, длина его составляет 60–100 мкм. Мужской атриум неглубокий, длиной 122–276 мкм. Мужской атриум и простатический пузырек заключены в общую мускулистую оболочку. По реакции к гистологическим красителям в женском половом аппарате выделяются два типа скорлуповых желез.

**Распространение.** Японское море: зал. Посыета (зал. Петра Великого) и побережье п-ова Ното (о-в Хонсю).

**Сведения по биологии.** Вид описан из прибрежных вод о-ва Хонсю как хищник мшанок *Schizoporella oenochros* (Kato, 1944). В отечественных водах Японского моря многочисленные экземпляры червей обнаружены на мшанках *Schizoporella* sp<sup>3</sup>. из обрастаний камней, раковин моллюсков и садков в установках по выращиванию *Mizuhopecten yessoensis*. Благодаря той же окраске, которую имеет и их жертва (различные оттенки красного и оранжевого цвета), черви малозаметны на их фоне.

### Семейство *Callioplanidae* Human, 1953

**Диагноз.** Черви с дискоидальной или овальной формой тела, довольно плотной консистенции. Теменные щупальца различных размеров или не выражены. Глотка обычно расположена в средней трети тела. Мужское и женское половые отверстия отставлены от заднего конца тела, обособлены один от другого или объединены в одну общую пору. Мужской копулятивный комплекс направлен вперед относительно мужского полового отверстия. Простатический орган свободного типа, в виде пузыря, связанного с семяизвергательным каналом собственным протоком. С семенным пузырьком или с парой семенных бульб. Женский аппарат с Ланговым пузырем или без него; вагина узкая, тонкостенная.

Из пяти родов этого семейства в отечественных водах Японского моря известны представители одного рода *Pseudostylochus*.

### Род *Pseudostylochus* Yeri et Kaburaki, 1918

Типовой вид: *Pseudostylochus takeshitai* Yeri et Kaburaki, 1918.

**Диагноз.** Черви с овальным или удлинённым телом. Теменные щупальца отчетливо выражены, различных размеров. В основании каждого щупальца расположены щупальцевые глазки; церебральные глазки в двух продольно вытянутых группах между теменными щупальцами. Половые отверстия, мужское и женское, разделены. Семенной пузырек хорошо развит, имеет удлиненную или сферическую форму. Простатический пузырек с толстыми мускулистыми стенками, грушеобразной или овоидной формы. Эпителиальная выстилка простатического органа ровная или образует радиальные складки либо более глубокие камеры. Копулятивный аппарат с мускулистой пениальной папиллой, иногда имеется пениальный карман. В женском аппарате присутствует Лангов пузырь. Вагина умеренной длины, в виде направленной вперед петли. Яйцеводы перед глоточным карманом могут объединяться друг с другом. Вентральная стенка тела вокруг женского полового отверстия может образовывать многочисленные глубокие складки.

Род объединяет 17 видов, широко распространенных на островах Японии и в Корее. В отечественной фауне Японского моря род представлен тремя видами.

---

<sup>3</sup> По устному сообщению А.В. Грищенко, в зал. Петра Великого обитает *Schizoporella japonica* Ortmann, 1890. – *Прим. ред.*

## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(2). Вокруг женского полового отверстия вентральные покровы тела образуют характерный рисунок из конических дуг и бороздок. Дорсальные покровы светло-зеленого или пятнистые зелено-коричневого цвета. Пениальная папилла массивная тупоконической формы ..... *P. okudai* (с. 30)
- 2(1). Вентральные покровы тела вокруг женского полового отверстия гладкие, не образуют какой-либо складчатости.
- 3(4). Эпителий простатического органа гладкий, не образует складок или камер; пениальная папилла коническая, средней величины, расположена в пениальном кармане. Окраска дорсальной поверхности тела однотонная светло-коричневая ..... *P. elongatus* (с. 31)
- 4(3). Эпителий простатического органа образует неглубокие складки; пениальная папилла коническая, очень крупная, до 1 мм в длину и до 0,63 мм в ширину в основании; без пениального кармана. Окраска тела однотонная коричневая ..... *P. longipenis* (с. 31)

### *Pseudostylochus okudai* Kato, 1937

(Табл. VI, 2–4)

Kato, 1937b: 236–237, figs. 4, 5, Tabl. XVI, fig. 6.

**Описание.** Живые черви с овальным телом, округлым на переднем конце и постепенно сужающимся к заднему. Дорсальная поверхность однотонная светло-зеленого или пятнистая зелено-коричневого цвета. Размеры половозрелых червей колеблются от 13 до 38 мм в длину, ширина тела – от 5 до 17 мм. Теменные щупальца выглядят как слабовыраженные вздутия дорсальных покровов. У половозрелых особей число глазков в церебральных группах составляет 26–28, в щупальцевых – до 55–60. Пениальная папилла массивная, тупоконическая, широкая в основании, имеет на своей вершине остроконический отросток. Мужской атриум с отверстием, сильно смещенным к его задней стенке. Простатический пузырек яйцевидный, с эпителиальной выстилкой, образующей продольные складки. Семенной пузырек перевернутой S-образной формы. Семяпроводы объединяются друг с другом в мускулистой стенке пузырька. Лангов пузырь небольших размеров. Характерным для вида является сильная складчатость покровов в области женского полового отверстия. У половозрелых форм вентральные покровы образуют здесь глубокие складки и борозды, которые с брюшной стороны червя выглядят как рисунок из концентрических бороздок и ячеек, центром которого является женская пора. Этот рисунок особенно отчетливо заметен у фиксированных червей. У ювенильных экземпляров подобная складчатость покровов обычно не выражена.

**Распространение.** Известен на западном побережье Корейского полуострова и о-ва Хоккайдо (окрестности г. Муроран). Обнаружен в зал. Петра Великого Японского моря.

**Сведения по биологии.** Черви обычны в прибрежной зоне, в местах, защищенных от прибоя и интенсивно прогреваемых в летнее время. Наиболее многочисленны на нижней поверхности камней. Встречаются также на илистых



грунтах среди корневищ морских трав. Питаются мелкими литоральными беспозвоночными, гастроподами *Lirularia iridescens* или полихетами-спирорбидами.

Приблизительно со второй половины июля отмечается появление небольшого числа кладок яиц, которое достигает своего максимума в августе, когда температура воды в прибрежной зоне достигает наивысших значений. Кладки *P. okudai* имеют форму небольших продолговатых пластинок длиной 16–25 мм, плотно прикрепленных к нижней стороне камней. Яйцевые капсулы, в каждой из которых визуализируется по одному яйцу, расположены хаотично и плотно соприкасаются друг с другом. Развитие прямое, без метаморфоза. Из коконов вылупляются ресничные личинки с четырьмя глазками, дорсовентрально уплощенные и внешне напоминающие взрослых червей.

### *Pseudostylochus elongatus* Kato, 1937

(Табл. VII, 1, 2)

Kato, 1937a: 218–220, figs. 9, 10, Pl. XIV, figs. 4, 5 (*Pseudostylochus elongatus*); Faubel, 1983: 60 (*Koinostylochus elongatus*).

**Описание.** Черви светло-коричневого цвета. Тело удлинено-овальной формы до 11 мм в длину и до 6,5 мм в ширину. Теменные щупальца хорошо выражены. Вентральные покровы в области женского полового отверстия гладкие, не образуют складок. В мужском копулятивном аппарате пениальная папилла средней конусообразной формы, расположена в пениальном кармане. Простатический пузырек яйцевидной формы с гладкой эпителиальной выстилкой.

**Распространение.** Залив Петра Великого северо-западной части Японского моря. Один из наиболее широко распространенных на Японских островах и у побережья Кореи видов.

**Сведения по биологии.** Немногочисленные экземпляры этого вида были отмечены в обростаниях промышленной установки по выращиванию приморского грешка в зал. Посъета.

### *Pseudostylochus longipenis* Kato, 1937

(Табл. VII, 3, 4)

Kato, 1937b: 237–238, figs. 6, 7, Tabl. XVI, figs. 1, 2 (*Pseudostylochus longipenis*); Faubel, 1983: 60 (*Koinostylochus longipenis*).

**Описание.** Дорсальная поверхность червей однотонная коричневого цвета. Длина тела живых половозрелых экземпляров от 17 до 45 мм, ширина – 11–27 мм. Небольшие, но ясно выраженные теменные щупальца располагаются приблизительно на расстоянии одной пятой – одной четвертой длины тела от переднего конца. Число глазков у наиболее крупных червей достигает 20–23 в щупальцевых и 65–72 в церебральных группах. Семенной пузырек в виде трубчатого органа с толстыми мускулистыми стенками. Простатический пузырек овальной формы, его продольная ось находится под некоторым углом к собственному протоку. Полость пузырька выстлана высоким эпителием, образующим неглубокие складки. Пениальная папилла остроконической формы, имеет крупные размеры, до 0,85–1 мм в длину и до 0,53–0,63 мм в ширину в основании.

Мужской атриум узкий. По бокам от мужского полового отверстия, справа и слева от него, вентральные покровы образуют небольшие углубления, стенки которых образуют складки, изнутри подстилающиеся несколькими слоями продольных мышечных волокон. Отсюда берет начало мощный пучок мускульных волокон, часть которых направляется к дорсальной стенке тела, часть переплетается с мускулистой оболочкой, охватывающей стенки мужского атриума, простатического пузырька и проксимальной части семенного пузырька. Вентральные покровы вокруг женского полового отверстия гладкие, не образуют какой-либо складчатости.

**Распространение.** Известен в зал. Посъета (зал. Петра Великого) и на западном побережье Корейского полуострова.

**Сведения по биологии.** Вид довольно обычен в обрастаниях коллекторов с *Mytilus trossulus* и *Crassostrea gigas*, в обрастаниях искусственного рифа с *Serpulidae*. Часто, но в небольших количествах встречается в обрастаниях установки марикультуры *Mizuhopecten yessoensis* из бух. Миноносок (зал. Посъета).

## ПОДОТРЯД COTYLEA LANG, 1884

**Диагноз.** Ветвистокишечные турбеллярии с вентральной мускулистой присоской (или иным прикрепительным образованием), расположенной обычно в средней части тела позади женского полового отверстия. Щупальца парные маргинальные, расположены на переднем конце тела (за исключением некоторых родов) или отсутствуют. Глотка, ротовое отверстие и половой аппарат, за немногими исключениями, находятся в передней трети тела. Маргинальные глаза имеют различное расположение, наиболее обычны в основании маргинальных щупалец. Простатический орган обычно свободного типа. В женском аппарате скорлупово-железистая камера расширена и дорсовентрально уплощена. Яйцеводы направлены кзади от вагины и часто сопровождаются одной и более парами придаточных пузырьков. Лангов пузырь обычно отсутствует.

Подотряд объединяет 10 семейств, из которых в морях России известны представители трех: *Pseudocerotidae*, *Euryleptidae* и *Prothiostomidae*.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ

- 1(2). Глотка диафрагмообразная со складками или кольцеобразная. С парными передне-маргинальными щупальцами ..... **Pseudocerotidae** (с. 32)
- 2(1). Глотка трубчатая.
- 3(4). С передне-маргинальными щупальцами ..... **Euryleptidae** (с. 35)
- 4(3). Без щупалец ..... **Prothiostomidae** (с. 38)

### Семейство **Pseudocerotidae** Lang, 1884 emend. Poche, 1926

**Диагноз.** Черви с широкоовальным или удлинено-вытянутым телом различных размеров, часто ярко окрашенные. Дорсальная поверхность иногда с па-

пиллами. Вентральная присоска, когда присутствует, расположена более или менее центрально. Маргинальные щупальца как складки переднего конца тела. Глаза внутри и в основании щупалец, а также в компактных группах над областью церебрального органа. Глотка имеет кольцеобразную или диафрагмообразную со складками форму и располагается в передней трети тела. Кишечный ствол простирается от глотки почти до заднего конца тела и несет несколько пар анастомозирующих латеральных ветвей. Половые отверстия отчетливо разделены и располагаются между глоткой и вентральной присоской. С одним или двумя мужскими половыми аппаратами. С хорошо развитым семенным пузырьком. Простатический пузырек свободного типа. Пениальная папилла небольших размеров, вооружена стилетом и расположена в пениальном кармане. Женский комплекс органов сразу позади мужского аппарата. Вагина короткая, дугообразная. Скорлупово-железистая камера расширена и дорсовентрально уплощена. Развитие не прямое, личиночная стадия представлена мюллеровской личинкой.

В фауне России семейство представлено одним родом *Pseudoceros*.

### Род *Pseudoceros* Lang, 1884

Типовой вид: *Pseudoceros (Proceros) velutinus* (Blanchard, 1847).

**Диагноз.** Крупные черви, часто яркоокрашенные, с разнообразным рисунком. Дорсальная поверхность гладкая, без папилл. Вентральная присоска хорошо развита. Церебральные глаза в одной круглой кучке или в двух коротких овальных либо вытянутых группах, конвергирующих спереди, или в форме двух полумесяцев, лежащих один позади другого. Кишечные ветви без дорсальных дивертикул или анальных пор. Мужской половой аппарат обычно в единственном числе или дублирован. Размеры простатического органа меньше, чем у семенного пузырька, к которому он расположен дорсально. С одним комплексом женских органов.

Один из наиболее разнообразных по видовому составу род поликлад, широко распространенный в тропических и субтропических водах Мирового океана. В российских водах Японского моря обнаружены 2 вида.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(2). Окраска дорсальной стороны тела от светло-желтой полупрозрачной до желто-коричневой с многочисленными, рассеянными по всей поверхности белыми пятнами. Черви крупные, до 85 мм в длину ..... *P. japonicus* (с. 34)
- 2(1). Окраска дорсальной поверхности тела светло-зеленого или бледно-желтоватого цвета с густо рассеянными по ней белыми пятнами; по медиане тела от переднего до заднего конца присутствует рисунок из ярко-красных полос и пятен. Черви до 30–35 мм в длину ..... *Pseudoceros* sp. (с. 34)

*Pseudoceros japonicus* (Stimpson, 1857)

(Табл. VIII, 1, 2)

Stimpson, 1857: 20, 26 (*Eurylepta japonica*); Lang, 1884: 565 (*Postheceraeus? japonicus*); Kato, 1944: 298 (*Pseudoceros japonicus*); Faubel, 1984: 239 (*sp. incert. sedis*); Токинова, 2003а: 865–867, рис.; Чернышев, 2007: 96, фото 102–104 (*Pseudoceros japonicus*).

**Описание.** Размеры тела живых половозрелых червей достигают 84–85 мм в длину и 33–35 мм в ширину. Окраска тела от светло-желтой полупрозрачной до бледно-лососевой и желто-коричневой с рассеянными на этом фоне многочисленными белыми пятнами. Дорсальная поверхность гладкая. Тело удлинено-овальное, его края образуют многочисленные глубокие мягкие складки. Маргинальные щупальца в форме двух ушковидных складок на переднем конце тела. На вентральной поверхности щупалец расположено множество мелких щупальцевых глазков. При движении червей эти стороны щупалец с глазками обращены вперед и в стороны. На дорсальной поверхности щупалец также имеются мелкие глазки. Чуть позади щупалец расположены церебральные глазки, дифференцированные на две компактные овальные группы, конвергирующие спереди. В передней трети тела сразу за церебральными группами глаз просвечивает складчатая кольцеобразная глотка. Глоточная полость переходит в широкий и длинный основной ствол кишечника, простирающийся почти до заднего конца тела. От основного ствола отходит множество очень тонких кишечных ответвлений. Последние, на некотором удалении от главного ствола, образуют между собой многочисленные анастомозы, создавая тем самым ячеистый рисунок, который, просвечивая сквозь дорсальные покровы червей, придает последним характерный сетчатый узор по всей поверхности тела. Вентральная присоска развита и расположена посередине тела. Мужские и женские половые органы размещаются у вентральной стенки тела в области перехода глоточной полости в основной ствол кишечника и устроены типично для рода.

**Распространение.** Залив Петра Великого (северо-западная часть Японского моря) и о-в Хоккайдо (Япония).

**Сведения по биологии.** Благодаря крупным размерам эти черви обращают на себя внимание в прибрежной зоне зал. Петра Великого в августе и сентябре, когда их можно увидеть на подводных камнях или парящими, подобно бабочкам, в толще воды. В это время можно наблюдать за откладкой червями яиц на нижней поверхности крупных прибрежных камней. В процессе развития сначала формируется ресничный зародыш, сходный по строению с геттевской личинкой, который затем трансформируется в типичную мюллеровскую личинку (Малахов, Трубицына, 1998).

*Pseudoceros* sp.

(Табл. VIII, 3)

Токинова, Дыганова, 1996: 166 (*Pseudoceros* sp.).

**Описание.** Черви с широкоовальным телом очень нежной консистенции. Длина половозрелых экземпляров до 30–33 мм, ширина – до 20–23 мм. Дорсальная сторона светло-зеленого или бледно-желтого цвета с густо рассеянными по

ней белыми пятнами. От переднего до заднего конца тела медианной полосой тянется яркий контрастный рисунок из полос и пятен ярко-красного цвета. Маргинальные щупальца треугольной формы с полосой многочисленных щупальцевых глаз. Парные группы церебральных глазков спереди сливаются между собой. Немногочисленные глазки имеются между церебральными группами и маргинальной лентой щупальцевых глаз. Глотка и ротовое отверстие лежат в передней трети тела. Вентральная присоска посередине тела, хорошо развита, до 0,8–1,0 мм в диаметре.

**Распространение.** Залив Петра Великого (зал. Посъета<sup>4</sup>).

**Сведения по биологии.** В зал. Посъета редкая форма, обнаружена в обрастаниях садков и раковин моллюсков на установках по выращиванию гребешка *Mizuhopecten yessoensis* в бух. Миноносок.

**Замечания.** По окраске и рисунку дорсальной поверхности тела обнаруженные экземпляры отличаются от других представителей рода *Pseudoceros* и не могут быть отнесены ни к одному из известных в настоящее время видов.

### Семейство **Euryleptidae** Stimpson, 1857

**Диагноз.** Небольшие или крупные черви с овальным или дискоидальным телом. С ровной дорсальной поверхностью, редко образующей папиллы. Бесцветные, иногда ярко окрашенные. Передне-маргинальные щупальца различных размеров, иногда слабо выражены. Церебральные глазки в двух продольно-вытянутых группах; щупальцевые глаза внутри или в основании щупалец. Глотка трубчатой или колоколообразной формы, направлена вперед и располагается в передней трети тела. Рот открывается сразу позади церебрального органа на переднем конце глоточного кармана. Кишечный ствол с разным количеством парных латеральных ветвей, обычно анастомозирующих между собой. Мужское половое отверстие находится позади рта или объединяется с ним. Хорошо развитая вентральная присоска в средней трети тела. Мужской копулятивный аппарат в передней трети тела позади или вентрально к глоточному карману. С хорошо развитым семенным пузырьком. Простатический пузырек (свободного типа) сравнительно небольших размеров, располагается впереди или дорсально к семенному пузырьку. Пениальная папилла заключена в пениальный карман и часто вооружена стилетом. Вагина короткая и просто устроена. Скорлупово-железистая камера расширена и дорсовентрально уплощена. Яйцеводы открываются в проксимальный конец вагины и направлены назад к заднему концу тела; иногда с маточными пузырьками.

Семейство объединяет два подсемейства, из которых в фауне России известны представители подсемейства Euryleptinae.

### Подсемейство **Euryleptinae** Hallez, 1913

**Диагноз.** В мужском копулятивном аппарате пениальная папилла вооружена стилетом.

---

<sup>4</sup> Один экземпляр этого вид также обнаружен в зал. Восток на глубине 5 м на створках мертвой мидии (см. цв. фото на форзаце). – *Прим. ред.*

Из 9 родов, входящих в подсемейство, в отечественных водах Японского моря известны представители 2 родов.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Маргинальные щупальца как небольшие выступы переднего конца тела или не выражены вовсе. Кишечные разветвления заканчиваются маленькими терминальными пузырьками ..... *Cycloporus* (с. 37)
- 2(1). Маргинальные щупальца длинные и тонкие. Кишечные ветви без терминальных пузырьков ..... *Eurylepta* (с. 36)

### Род *Eurylepta* Ehrenberg, 1831

Типовой вид: *Eurylepta (Planaria) cornuta* (Müller, 1776).

**Диагноз.** Черви с овальным телом, средних размеров. С длинными маргинальными щупальцами, внутри которых множество щупальцевых глазков. Церебральные глазки в двух обособленных продольных группах. Вентральная присоска в средней трети тела. Кишечный ствол с 3–6 парами латеральных не анастомозирующих ветвей. В месте слияния с глоткой кишечный ствол переходит в три направленных вперед ветви, одну медианную и две латеральных к глотке и церебральному органу. Яйцеводы в своей задней части объединяются друг с другом. Обычно с одной и более парой маточных пузырьков.

Род объединяет 10 видов. В российских водах Японского моря обнаружен 1 вид.

### *Eurylepta* sp.

(Табл. VIII, 4)

**Описание.** Черви с широкоовальным телом длиной 13 мм и шириной 9 мм. Бесцветны, сквозь покровы на дорсальной поверхности тела просвечивают ветви кишечника, темное содержимое которого придает червям рисунок в форме дровидно разветвленного узора. Щупальца маргинальные, длинные и тонкие. Внутри щупалец и у их основания располагаются многочисленные глазки. Церебральные глаза в двух вытянутых группах, в каждой из которых насчитывается свыше 80 глазков. Глотка цилиндрическая короткая, расположена в передней трети тела. Ротовое отверстие открывается на вентральной стороне тела позади церебрального органа. Кишечные ветви не анастомозируют. Мужское и женское половые отверстия располагаются непосредственно за глоточной полостью. Вентральная присоска располагается посередине тела.

**Сведения по распространению и биологии.** В зал. Петра Великого редкая форма, 2 экз. которой были обнаружены на раковине *Mizuhopecten yessoensis* в прибрежной зоне о-ва Фуругельма.

**Замечания.** Точная видовая принадлежность червей не установлена из-за имевшихся повреждений в области полового аппарата.

## Род *Cycloporus* Lang, 1884

Типовой вид: *Cycloporus (Thysanozoon) papillosus* (Sars in Jensen, 1878).

**Диагноз.** Черви с овальным телом с разнообразной окраской. С гладкой или папиллярной дорсальной поверхностью. Маргинальные щупальца как небольшие выступы переднего конца тела, внутри которых щупальцевые глаза. Церебральные глазки в двух продольно вытянутых группах. Кишечный ствол разветвляется спереди на 3 ветви, из которых центральная располагается между церебральными группами глаз, две другие – латерально к ним. От 6 до 10 пар кишечных ветвей, образующих анастомозирующую сеть. Кишечные ответвления у периферии тела заканчиваются терминальными пузырьками, открывающимися наружу маленькими порами. Яйцеводы с 6–11 парами маточных пузырьков, в задней части тела объединяются друг с другом.

Род объединяет 7 видов, из которых в отечественных водах Японского моря обнаружен 1.

### *Cycloporus misakiensis* Kato, 1938

(Табл. IX, 1, 2)

Yeri, Kaburaki, 1918: 40–41, Pl. I, fig. 9 (*Cycloporus papillosus* (M.Sars 1878)); Kato, 1937a: 229–230, figs. 23–24 (*Cycloporus papillosus*); 1938a: 571 (*C. papillosus* var. *misakiensis*); 1944: 305 (*Cycloporus japonicus*); Marcus, Marcus, 1968: 77 (*C. papillosus* var. *misakiensis* = *C. misakiensis*); Faubel, 1984: 222 (*C. japonicus* = *C. papillosus* var. *misakiensis* Kato, 1938).

**Описание.** Черви с овальным телом. Половозрелые особи от 5 до 26 мм в длину и от 2 до 18 мм в ширину. Окраска дорсальной поверхности светло-коричневая с более темноокрашенной срединной линией. Плотные скопления пигментных пятен имеются у краев тела, они расположены в форме небольших полос и пятен, ориентированных от периферии к центру тела. При питании колониальными асцидиями содержимое кишечника червей приобретает цвет жертвы, которое придает окраске различные оттенки фиолетового – от розоватого до темно-фиолетового. Маргинальные щупальца имеют вид небольших заостренных выступов переднего конца тела. На щупальцах многочисленные глазки, располагающиеся как на дорсальной, так и на вентральной стороне. Церебральные глаза в 2 компактных группах, тесно сближенных между собой. Глотка трубчатая, короткая, располагается в передней трети тела и направлена вперед. Глоточный карман открывается наружу ротовым отверстием сразу за церебральным органом. Основной кишечный ствол широкий. Терминальные части кишечных ветвей с маленькими пузырьками, открывающимися на латеральной части тела мельчайшими порами. Терминальные участки кишечника, расположенные у периферии тела, окрашены в более или менее яркие желтые цвета, особенно выделяющиеся в маргинальных щупальцах, что придает последним особый колорит. Вентральная присоска расположена в центральной части тела. В мужском копулятивном аппарате семенной пузырек удлинненно-продолговатой формы с толстыми мускулистыми стенками. Простатический пу-

зырек овальный с высокой эпителиальной выстилкой, не образующей каких-либо складок и камер. Пениальный стилет располагается в пениальном кармане.

**Распространение.** Залив Петра Великого (северо-западная часть Японского моря) и тихоокеанское побережье о-ва Хонсю (Япония).

**Сведения по биологии.** *S. misakiensis* питается колониальными асцидиями из рода *Botrylloides*. Встречается на асцидиях, обрастающих внешнюю поверхность раковин гребешков *Mizuhopecten yessoensis* из садков коллекторной установки по выращиванию моллюсков, в небольшом числе на камнях и песке в прибрежной зоне.

## Семейство *Prosthiostomidae* Lang, 1884

**Диагноз.** Черви с удлинённым или овальным телом, без щупалец. Глаза в маргинальной или субмаргинальной ленте, располагающейся у края вокруг всего тела или только на его переднем конце. Церебральные глазки в двух удлинённо-вытянутых группах или рассеяны перед областью церебрального органа. Глотка имеет форму длинной трубки с сильно мускулистыми стенками, направленной вперед. Ротовое отверстие расположено на переднем конце глоточного кармана. Основной кишечный ствол тянется до заднего конца тела и имеет несколько пар латеральных неанастомозирующих ответвлений. Обычно с хорошо развитой вентральной присоской. Мужское и женское половые отверстия обособлены друг от друга и располагаются между задним концом глоточного кармана и вентральной присоской. Мужской копулятивный аппарат с крупным мускулистым семенным пузырьком и парными толстостенными придаточными пузырьками. Семяизвергательный канал и каналы придаточных пузырьков впадают в основание пениальной папиллы. Последняя вооружена стилетом и расположена в пениальном кармане, который образует конический пениальный чехол в верхней стенке мужского атриума. Пениальный карман окружен многочисленными одноклеточными простатическими железами, открывающимися в его просвет. Вагина короткая, образует направленную вперед петлю. Скорлупово-железистая камера расширена и дорсовентрально уплощена. Женский комплекс органов без Лангова пузыря. Яйцеводы формируют H-образную фигуру с поперечным лимбом, открывающимся в проксимальный конец вагины, и ориентированными назад лимбами, объединяющимися друг с другом в задней области тела.

Семейство объединяет 5 родов, из которых в российских водах Японского моря встречаются представители 1 рода *Prosthiostomum*.

## Род *Prosthiostomum* Quatrefages, 1845

Типовой вид: *Prosthiostomum (Planaria) siphunculus* (Delle Chiaje, 1828).

**Диагноз.** Черви с удлинённым или лентообразным телом, широкоокруглым или треугольным спереди и сужающимся к заднему концу. Вентральная присоска расположена центрально, непосредственно за женским половым отверстием. Церебральные глаза в одной или двух вытянутых группах; маргинальные глазки в виде ленты, расположенной по краю передней области тела. Иногда с немно-



гочисленными фронтальными глазками. Придаточные пузырьки мужского копулятивного аппарата сферической формы с мускулистыми стенками. Расположены они по бокам от семяизвергательного канала или семенного пузырька и не имеют общей мускулистой оболочки.

В отечественных водах Японского моря обитает, вероятно, несколько видов из этого рода; в настоящее время достоверно известным из них является 1 вид *P. asiaticum*.

### *Prosthiostomum asiaticum* Kato, 1937

(Табл. IX, 3, 4)

Kato, 1937b: 239–240, Figs. 8, 9, Pl. XVI, fig. 5.

**Описание.** Черви с удлинено-овальным телом, которое при движении способно значительно вытягиваться в длину, передний конец при этом становится более широким и округлым, а задний более узким и заостренным. Размеры живых половозрелых червей от 7 до 21 мм в длину и от 2 до 7 мм в ширину. Дорсальная сторона желтого или светло-коричневого цвета; за исключением узкой полосы по краю вокруг всего тела, вся поверхность усеяна многочисленными пигментными пятнами темно-красного или красно-коричневого цвета, наиболее густо расположенными в медианной линии. Церебральные глаза, окруженные глазным непигментированным полем, в двух овальных симметричных группах, спереди конвергирующих, но не сливающихся между собой. Число глаз в каждой группе варьирует в пределах 8–19. Маргинальные глаза в количестве от 60 до 78 лежат по краю передней области тела примерно до уровня расположения церебральных глазков. Глотка длинной трубчатой формы, сложена в глоточном кармане, который располагается в передней половине тела. Ротовое отверстие открывается непосредственно за церебральным органом. Вентральная присоска смещена от центра тела ближе к его заднему концу. От широкого основного ствола кишечника отходят древовидные ответвления, не анастомозирующие между собой. Каждый из семяводов впадает в нижнюю часть семенного пузырька, имеющего толстую мускулистую стенку. Приблизительно посередине между присоской и задним концом тела задние лимбы семяводов объединяются друг с другом. Мужской копулятивный аппарат находится вентральнее заднего дна глоточного кармана. Придаточные пузырьки мужского аппарата небольшие, сферической формы. Семяизвергательный канал принимает протоки придаточных пузырьков в основании пениальной папиллы. Пениальная папилла вооружена стилетом, вместе с которым располагается в пениальном кармане.

**Распространение.** Залив Петра Великого Японского моря и западное побережье Корейского полуострова.

**Сведения по биологии.** Один из наиболее массовых видов в зал. Петра Великого, обычен в обрастаниях друз *Crenomytilus grayanus* и *Mytilus trossulus*, на раковинах *Mizuhopecten yessoensis* и *Crassostrea gigas*, а также во внутренних оборотах и в обрастаниях раковин крупных гастропод, занятых раками-отшельниками. В небольшом числе встречается в литоральной зоне.

Откладка яиц *P. asiaticum* в зал. Петра Великого начинается приблизительно со второй половины июня и продолжается до второй половины августа. Кладки с яйцами располагаются в местах обычного обитания видов: на ракови-

нах *M. trossulus* и *C. grayanus*, или внутри мертвых створок двустворчатых моллюсков, или во внутренних оборотах раковин гастропод, занятых раками-отшельниками. В каждом яйцевом коконе у *P. asiaticum* по 4 яйца. Развитие не прямое, из яиц выходят геттевские личинки с шестью ресничными лопастями.

## Литература

- Беклемишев В.Н. 1937. Класс ресничных червей (Turbellaria) // Руководство по зоологии. Т. 1. Беспозвоночные / под ред. Л.А. Зенкевича. М.; Л.: Гос. изд. биол. и мед. лит-ры. С. 386–456.
- Иванов А.В., Петрушевский Г.К., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. 1941. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч. 1. Л.: Гос. уч.-пед. изд. Наркомпроса РСФСР, Ленингр. отд-ние. 436 с.
- Дыганова Р.Я., Токинова Р.П. 1996. Видовой состав, экология и распространение поликлад в дальневосточных морях России // Материалы VII Всесоюз. гидробиол. съезда РАН (Казань, октябрь 1996 г.). Казань. Т. 1. С. 118–120.
- Малахов В.В., Трубицына Н.В. 1998. Эмбриональное развитие ветвистокишечной турбеллярии *Pseudoceros japonicus* из Японского моря // Биология моря. Т. 24, N 2. С. 108–116.
- Мурина В.В. 1996. Хищный плоский червь – пожиратель черноморских баянусов // Природа (Москва). № 5. С. 82–84.
- Ржепешевский И.К. 1979. Выедание баянусов турбеллярией *Stylochus pilidium* // Биология моря (ИнБИОМ АН УССР). Вып. 48. С. 23–28.
- Токинова Р.П. 1992а. Поликлаиды (Turbellaria, Polycladida) залива Петра Великого. 1. Род *Pseudostylochus* Yeri et Kaburaki, 1918. Рукопись деп. в ВИНТИ 07.04.92. N 1201–B92.
- Токинова Р.П. 1992б. *Hoploplana ornata* – новый для отечественной фауны вид поликлаид (Turbellaria, Polycladida) из залива Посьета Японского моря. Рукопись деп. в ВИНТИ 04.09.92. N 2721–B92.
- Токинова Р.П. 1996. Поликлаиды (Turbellaria, Polycladida) дальневосточных и европейских морей России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 24 с.
- Токинова Р.П. 2003а *Pseudoceros japonicus* (Turbellaria, Polycladida) – новый для фауны России вид морских турбеллярий // Зоол. журн. Т. 82, № 7. С. 865–867.
- Токинова Р.П. 2003б. Два новых вида поликлад рода *Mirostylochus* (Turbellaria, Polycladida, Stylochidae) из дальневосточных морей России // Зоол. журн. Т. 82, № 8. С. 1010–1016.
- Токинова Р.П., Дыганова Р.Я. 1996. Видовое разнообразие поликлад в биоценозах промышленных и научно-экспериментальных установок с двустворчатыми моллюсками в заливе Петра Великого // Материалы VII Всесоюз. гидробиол. съезда РАН (Казань, октябрь 1996 г.). Казань. Т. 1. С. 164–166.
- Чернышев А.В. 2007. Тип Плоские черви – Platyhelminthes // Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель / Фонд "Феникс", Project AWARE (UK), ДВГУ. Владивосток. С. 94–97.
- Bock S. 1913. Studien über Polycladen // Zoologische Bidrag från Uppsala. Bd 2. S. 31–344.
- Bock S. 1923. Two new acotylean polyclads from Japan // Arkiv för Zool. Bd 15, N 17. S. 3–39.
- Diesing K.M. 1862. Revision der Turbellarien. Abtheilung: Dendrocoelen // Sitzungsberichte math.-naturw. Akad. Wissensch. Wien. Bd 44, Abt. 1. S. 485–578.
- Faubel A. 1983. The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part I. The Acotylea // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Bd 80. S. 17–121.

- Faubel A.* 1984. The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part II. The Cotylea // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Bd 81. S. 189–259.
- Galleni L., Mannocci M., Salghetti U., Tongiorgi P.* 1976. First observation of the ethoecology of *Stylochus (Imogine) mediterraneus*, polyclad predatory of mussels // Mem. Biol. Mar. Ocean. V. 6, N 6 (Suppl.). P. 62–64.
- Heath H., McGregor E.A.* 1913. New polyclads from Monterey Bay, California // Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia. V. 64. P. 455–488.
- Hyman L.H.* 1939. New species of flatworms from North, Central and South America // Proc. U.S. Nat. Mus., Washington. V. 86. P. 419–439.
- Hyman L.H.* 1940. The polyclads of the Atlantic coast of the United States and Canada // Proc. U.S. Nat. Mus., Washington. V. 89. P. 449–495.
- Hyman L.H.* 1953. The polyclad flatworms of the Pacific coast of North America // Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. V. 100. P. 265–392.
- Hyman L.H.* 1954. The polyclad genus *Pseudoceros*, with special reference to the Indo-Pacific region // Pacif. Sci. V. 8, N 2. P. 219–225.
- Kato K.* 1937a. Polyclads collected in Idu, Japan // Japan. J. Zool. V. 7. P. 211–231.
- Kato K.* 1937b. Polyclads from Korea // Japan. J. Zool. V. 7. P. 233–240.
- Kato K.* 1937c. The fauna of Akkeshi Bay. V. Polycladida // Ann. Zool. Japan. V. 16, N 2. P. 124–132.
- Kato K.* 1938a. Polyclads from Amakusa, southern Japan // Japan. J. Zool. V. 7. P. 559–576.
- Kato K.* 1938b. Polyclads from Seto, middle Japan // Japan. J. Zool. V. 7. P. 577–593.
- Kato K.* 1944. Polycladida of Japan // J. Sigenkagaku Kenkyusho. V. 1. P. 257–318.
- Lang A.* 1884. Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XI. Monographie. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann. 688 S.
- Marcus Ev., Marcus E.* 1968. Polycladida from Curaçao and faunistically related regions // Stud. Fauna Curaçao Carib. Isl. V. 26. P. 1–133.
- Müller O.F.* 1776. Zoologiae Danicae prodromus seu animalium Daniae et Norvegiae indigenorum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium. Havniae. 282 p.
- O'Connor W.A., Newman L.J.* 2001. Halotolerance of the oyster predator, *Imogine mcgrathi*, a stylochid flatworm from Port Stephens, New South Wales, Australia // Hydrobiologia. V. 459, N 1–3. P. 157–163.
- Oersted A.D.* 1843. Forsøg til en ny Classification af Planarierne (Planariae Dugés) grudet paa mikroskopiskanatomiske Undersøgelser // Kroyer's Naturhist. Tidsskr. (I) 4. P. 519–582.
- Oersted A.D.* 1845. Fortegnelse over Dyr, samlede j Christianiafjord ved Drøbach fra 21–24 Juli 1844 // Kroyer's Naturhist. Tidsskr.(2). I. P. 400–427.
- Prudhoe S.* 1985. A monograf of the polyclad Turbellaria. Trustees of the British Museum (Natural History), London. Oxford: Oxford Univ. Press. 259 p.
- Stimpson W.* 1857. Prodromus descriptionis animalium evertibratorum quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum septentrionalem, Johanne Rodgers Duce a Republica Federata missa, observuit et descripsit. Part I. Turbellaria Dendrocoela // Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. V. 9. P. 19–31.
- Tokinova R.* 2002. The first findings *Notoplana atomata* (Turbellaria, Polycladida) from Asian waters of Pacific Ocean // Ecology and Life (Science, Education, Culture). Issue 6. P. 27.
- Verrill A.E.* 1893. Marine planarians of New England // Trans. Connect. Acad. Sci. V. 8 (1892). P. 459–520.
- Yeri M., Kaburaki T.* 1918. Description of some Japanese polyclad Turbellaria // J. Coll. Sci. Tokyo Univ. V. 39, Art. 9. P. 1–54.

# PHYLUM PLATHELMINTHES SCHNEIDER, 1873 – FLATWORMS<sup>5</sup>

Flatworms, or Plathelminthes (the name Platyhelminthes Minot, 1876 is more frequently used in non-Russian literature), is a phylum of acoelomate worms without a cuticle, a circulatory system, and an anal opening. The phylum was traditionally divided into 2-3 classes of free-living and 3-7 classes of parasitic flatworms (Ivanov & Mamkaev, 1973; Mamkaev, 1991; etc.), but molecular researches of the last decade resulted in the revision of the system of Plathelminthes (see review: Baguñà & Riutort, 2004). The obtained data largely supported a cladistic system suggested by Ehlers (1985), which established the class Turbellaria as a paraphyletic group, and combined all classes of parasitic flatworms into a monophyletic group Neodermata within the Rhabdocoela. Not only the Gnathostomulidea, but also the genus *Xenoturbella*, now erected as a valid phylum Xenoturbellida and regarded as belonging to the Deuterostomia (Bourlat et al., 2006), were removed from the Plathelminthes. Many authors, however, consider the phylum Plathelminthes sensu Ehlers a paraphyletic group, as it turned out that two orders of turbellarian worms, Acoela and Nemertodermatida, were the most archaic bilateral animals and should be separated into a distinct phylum Acoelomorpha (Wallberg et al., 2007).

The phylum Plathelminthes s.str. (except the Acoelomorpha) is apparently a monophyletic taxon, which can be divided into two groups with a rank of a class, the Catenulida and the Rhabditophora. The latter can be subdivided into the orders Macrostomida, Haplopharyngida, Polycladida, Lecithoepitheliata, Prolecithophora, Rhabdocoela, and Seriata (Baguñà & Riutort, 2004). The Cestoidea, Monogenea, and Trematoda are attributed now to the suborder Neodermata within the order Rhabdocoela. Ranks of taxa in such a system are relatively vague, as it is impossible to reflect in one suborder the overall morphological diversity of parasitic flatworms, which previously referred to several classes and over ten orders.

The present volume includes only one order of flatworms, Polycladida.

## References

- Baguñà, J. and M. Riutort. 2004. Molecular phylogeny of the Platyhelminthes // *Canad. J. Zool.* V. 82, N 2. P. 168–193.
- Bourlat, S. J., Juliusdottir, T., Lowe, C. J., Freeman, R., et al. 2006. Deuterostome phylogeny reveals monophyletic chordates and the new phylum Xenoturbellida // *Nature*. V. 444. P. 85–88.
- Ehlers, U. 1985. *Das Phylogenetische System der Plathelminthes*. Stuttgart; New York: Gustav Fischer. 317 S.
- Ivanov, A.V. & Yu.V. Mamkaev. 1973. Flatworms (Turbellaria), their origin and evolution. Phylogenetic outlines. Leningrad: Nauka. 221 p. (In Russian).
- Mamkaev, Yu.V. 1991. On the morphological fundamentals of the system of Plathelminthes // *Trudy ZIN RAN*. V. 241. P. 3–25. (In Russian).
- Wallberg, A., Curini-Galletti, M., Ahmadzadeh, A., & U. Jondelius. 2007. Dismissal of Acoelomorpha: Acoela and Nemertodermatida are separate early bilaterian clades // *Zool. Scripta*. V. 36, N 5. P. 509–523.

---

<sup>5</sup> Written by A.V. Chernyshev.

# CLASS TURBELLARIA

## ORDER POLYCLADIDA LANG, 1884 – POLYCLAD TURBELLARIANS

*Rimma P. Tokinova,*

*Institute of Ecology of Natural Systems, Kazan  
E-mail: r.tokin@rambler.ru*

### General characteristics

The order Polycladida contains marine free-living turbellarian worms which have an intestine consisting of a median main intestine and numerous branches radiating to the periphery. More than 800–900 species, inhabiting all the oceans of the world from the Arctic to the Antarctic, belong to the order. The diversity of the species of the Polycladida is widest in tropical and subtropical waters, particularly in the Indo-West Pacific. Most members of this group are bottom dwellers, but some species are pelagic. These are carnivores, eating small invertebrates: turbellarians belonging to other orders, cirripedes, colonial ascidians, bryozoans, bivalves, etc. The polyclads feeding on the cirripedes of the superfamily Balanoidea can noticeably reduce populations of these fouling species (Rzhepishevsky, 1979; Murina, 1996). On the other hand, large numbers of these turbellarians can cause considerable damage to the farms cultivating oysters and mussels (Galleni et al., 1976; O'Connor & Newman, 2001). Some species are commensals of hermit crabs (Beklemishev, 1937).

Polyclads are the largest of marine turbellarians; their bodies are up to 15 cm in length (*Euplana gigas*), but their common lengths range from 10 to 60 mm. The bodies of the worms are flattened dorsoventrally and have rounded, oval, elongated, or tape-like forms, sometimes with the wider anterior end and tapering posterior one. When crawling along the substrate, the worms can stretch, extending their length and changing the form of the body. The pelagic species are usually translucent and colourless, while the bottom dwellers are of different hues of brown, yellow, pink, grey, and other colours, sometimes with light and dark spots varied in shapes and sizes. The brightest colours and the widest range of patterns are distinctive for the polyclads of subtropical and tropical waters and particularly of coral reefs. The coloration and pattern of the dorsal side are important features for the identification of some species, for example of the genus *Pseudoceros* (Hyman, 1954). The dorsal body surface is usually smooth, but a number of species have dorsal tubercles (*Ommatoplana*) or papillae (*Hoploplana*), sometimes rather long (*Thyzanozoon*). There is usually a pair of tentacles in the frontal part of the body, which are called nuchal or marginal by their location (Pl. I, figs. 1, 2). The nuchal tentacles, common for members of the suborder Acotylea, are situated on the dorsal side over the brain region. Most polyclads of the suborder Cotylea have marginal tentacles, formed by outgrowths and folds of the anterior margin of the body. In some species the tentacles are greatly reduced or absent.

There are tens or more eyes (ocelli) in polyclads, placed in tentacular, cerebral or marginal clusters. The tentacular eyes are situated inside the tentacles, at or around their bases, or at the places where tentacles would be expected. The cerebral eyes are

present in the brain region as paired compact or scattered groups, stretching far backward and forward of the brain region. The marginal eyes occur as a band along all or only anterior part of the body margin, in one or several rows. There are also frontal eyes, strewn over the anterior end of the body between the marginal and cerebral clusters; the cerebrofrontal eyes, being a cross between the frontal and the cerebral eyes; and the submarginal eyes spread along the margin of the body, but at a certain distance from it. The distribution of eyes over the body is basic for the division of the suborder Acotylea into three superfamilies (Pl. I, figs. 3–5).

The pharynx in polyclads is plicate (*pharynx plicatus*); it is a free fold projecting into the pharyngeal cavity, or pocket. The pharynx may be small or large and may have different forms. In the Cotylea the pharynx is a long cylindrical or short bell-shaped muscular tube projecting from the rear end of the pocket and pointing forward; it is usually situated in the anterior part of the body (Pl. I, fig. 7). In the Acotylea the pharynx is a diaphragm-like ruffled curtain, hanging vertically from the roof or internal sides of the pocket, which is situated more or less centrally (Pl. I, fig. 6). Attacking the prey or just feeding, the polyclads can protrude their pharynx through the mouth and grip, envelope and suck in food.

Most polyclads (Cotylea) have so-called suckers at the median line of the body; these are glandulo-muscular or more primitive adhesive organs locating behind the female gonopore. This character is basic for the division of the order Polycladida into two suborders: the worms without the ventral sucker behind the female gonopore belong to the Acotylea, and the worms having such sucker, to the Cotylea (Pl. I, figs. 1, 2). Some species of the Acotylea have additional adhesive organs: discs, folds, adhesive zones, etc., but they are commonly situated otherwise.

All polyclads are hermaphrodites. Small numerous male and female follicular gonads are scattered throughout the lateral body regions. The coverings of the ovaries form thin canals anastomosing into a network under the ovaries and entering the oviducts. The latter are paired thin-walled tubes, which extend along the sides of the pharyngeal pocket and forward of the female gonopore in the Acotylea, or extend backward from the female gonopore in most members of the Cotylea. During the period of reproduction the oviducts become greatly inflated, as they store a large number of ripe oocytes and fertilized eggs; hence, they are sometimes termed uteri, or uterine canals. The oviducts enter the proximal end of the vagina separately or unite into a short common oviduct. In some species the oviducts are provided with sacciform diverticula termed uterine vesicles. The testes are usually smaller than the ovaries and are located closer to the ventral surface of the body. They have their own covering, which forms thin sperm ductules uniting into paired thin-walled sperm ducts. The latter wind along both sides of the pharyngeal pocket or a median region behind the pharyngeal pocket. During the reproduction period these ducts are filled up with sperm and thus well seen in the worms *in vivo*. Behind the pharyngeal pocket the sperm ducts turn to the male copulatory complex. In some species each sperm duct is divided into an inner limb opening into the copulatory organs, and an outer limb, ending blindly just behind the point of division or stretching to the posterior part of the body, where it connects to the outer limb of the second sperm duct. The sperm ducts may or may not unite to a common sperm duct before entering the copulatory complex.

The greatly varying structures of the male and female reproductive systems, which have a number of specific organs for reproduction and for fertilization of eggs, are basic for the identification of the families, genera, and species of the Polycladida.

The male copulatory complex containing a seminal vesicle and/ or spermiducal bulbs, a prostatic vesicle, a penis, and an atrium, has the greatest number of variations. The seminal vesicle is a tubular, ellipsoidal, pyriform, or rounded organ with a thick muscular wall; it receives sperm from the sperm duct or the common duct. The wall of the seminal vesicle in some species (*Stylochus*) joins the muscular walls of the spermiducal bulbs, forming a three-lobed or anchor-shaped vesicle.

In some species, each sperm duct approaching the copulatory apparatus has an expansion with a thick muscular wall termed the spermiducal bulb and serving to store ripe sperm and propel them onward during ejaculation.

The prostatic organ is a commonly large rounded, ovoid, or cylindrical vesicle with a more or less thick muscular wall. The inner cavity of the prostatic vesicle is lined with glandular epithelium, which may be even and smooth or arranged in radial or longitudinal folds. The folds are sometimes very well developed and form deep tubular chambers. The prostatic vesicle in some species may be set off dorsally or ventrally from the ejaculatory duct and connect with the latter by a special prostatic canal. In this case the prostatic vesicle is said to be free. In the other worms it is interpolated, i.e. placed between the seminal vesicle and the penis papilla, being a part of the ejaculatory duct, so that the sperm passes through the lumen of it. The prostatic vesicle in this structure is not set off from the ejaculatory duct and lacks its own duct. The arrangement of the prostatic vesicle in relation to the ejaculatory duct is an important diagnostic character used to separate many families in the Acotylea. The prostatic apparatus in some polyclads lacks the prostatic vesicle and consists of a group of unicellular prostatic glands located in the parenchyma around the male atrium. Some other worms have a pair of small rounded vesicles, the so-called accessory vesicles of the male copulatory complex, connected to the ejaculatory duct by long thin canals.

The last part of the male copulatory complex in polyclads is a flexible, muscular penis papilla, usually conical in shape. It may be covered with a chitinous cuticle forming various teeth and stylets. The forms of the stylet range from a straight to arcuate tube with projections. The stylet may be attached to the penis papilla (*Notoplana*) or to the distal part of the prostatic vesicle (*Hoploplana*). In place of the papilla or stylet some Planoceridae have a cirrus, i.e. an eversible muscular sac with teeth on the inside, which appear outside when the sac is everted (Planoceridae, Gnesiocerotidae). The penis papilla and/ or the stylet are situated in a male atrium, a small invagination of the integument at the ventral side of the body or a wide and long inner chamber, which is sometimes divided by a ring fold into two chambers: a narrow proximal one and a wider distal one. The latter is termed male atrium proper, and the proximal chamber containing the penis is termed penis pocket. The male atrium opens through a male gonopore medially at the ventral side of the body. The male copulatory apparatus in the species of the suborder Acotylea is situated mainly in the posterior half of the body and directed backward. In the Cotylea it is usually before the middle of the body and directed forward. Most polyclad species have one male copulatory complex, but the species of the family Pseudocerotidae and some others have two of them, and in *Anonymus virilis* there are two longitudinal rows of the male apparatuses in the sublateral region.

The female reproductive system consists of a vagina and various terminal canals and organs situated distally from the entrances of the oviducts to the vagina. The vagina is a terminal female canal, proximally receiving the oviducts or the common oviduct. This canal is usually curved (Cotylea) or has a shape of a loop directed forward (Acotylea). Its proximal part near the entrances of the oviducts lacking any glands is called a vagina interna. The middle part of the vagina, vagina media, contains along its full length the outlets of unicellular shell glands, which are numerous in the adjacent parenchyma. This part of the vagina is known as a shell-gland canal, because the fertilized egg cells are covered here with gelatinous substance secreted by the glands. In the Acotylea the vagina media is the longest part of the whole canal, and in the Cotylea it is limited by a small, usually expanded and dorsoventrally flattened shell-gland chamber. The part of the vagina from the entrance of shell glands to the female gonopore is termed vagina externa, or antrum femininum. It is a ventral invagination of the integument, histologically identical to the body wall around the female gonopore. The female complex in many species of the Acotylea also includes a Lang's vesicle, which is a blind rounded, oblong, or falciform sac of variable size. It is connected to the vagina interna by a thin duct, sometimes beaded due to the sphincters present in its wall. The Lang's vesicle in some worms opens through an additional hole on the ventral side of the body. This organ is perhaps used to digest the excess sperm and prostatic secretion (Prudhoe, 1985). If the Lang's vesicle is absent, the vagina extends into a ductus vaginalis, a ventrally directed loop opening through a special pore on the ventral side of the body behind the female gonopore (*Mirostylochus*) or entering the distal part of the vagina (*Kaburakia*). Some species of the Acotylea and Cotylea have a ductus genito-intestinalis, a genito-intestinal duct between the female organs and the intestine. The role of the ductus vaginalis and ductus genito-intestinalis is still unclear; they probably act as organs removing unused genital products. The male and female gonopores are separate in most polyclads; they are situated at the ventral side in the anterior one-third of the body just behind the mouth in the Cotylea or in the second half of the body closer to the distal end in the Acotylea. Some species have a common atrium opening through a common gonopore. The gonopores may be located in the same depression of ventral integument to which the mouth opens (*Mirostylochus akkeshiensis*). The female gonopore and female reproductive complex are always situated behind the male gonopore and male copulatory apparatus.

The cleavage of eggs is spiral, with the formation of quartets. The egg of most species of the Cotylea develops into a pelagic larva with eight ciliated lobes, known as a Müller's larva. Some polyclads belonging to the Acotylea (*Stylochus*, *Notoplana*) and the Cotylea (*Prosthiosomum*) pass through a stage of a Götte's larva, which has an incomplete number of lobes, from four to six. Most other members of the Acotylea undergo direct development. The just hatched embryo has the appearance similar to that of the adult and is positively phototactic. It leads a planktonic mode of life for a while and then settles to the bottom.

**Collection, fixation and preparation.** Commensal worms may be found in gastropod shells occupied by hermit crabs. The hermit crabs should be removed, and the shells placed in a vessel filled with seawater. Turbellarians will soon crawl out of the shells to the bottom and walls of the vessel. The worms should be taken with a spatula very carefully, so as not to damage their soft bodies. External features, like the shape of the body and tentacles, coloration, and size, must be examined in live worms. Some



other features, namely the arrangement and number of eyes, the form and location of the pharynx, and some peculiarities of the intestinal and genital structures, can be easily seen in life, too. The polyclad should be put for this purpose on a slide plate into a small drop of water and pressed by a cover glass. The pressure of the cover glass will result after a time in the relaxation and flattening of the body. The arrangement of the inner organs can be well seen at that moment and sometimes allow the identification of the family or even the genus of the worm. To identify the species, histological preparations should be made, and male and female organs examined by a series of sections.

The worms should be fixed in 4–8% formalin, Bouin's solution, or in 70% ethyl alcohol. The fixed material can be examined and sketched after the clarification of tissues in clove oil. For dissection, a whole small worm or, if a worm is large, just a part of the body containing the copulatory organs has to be embedded in paraffin. Sagittal sections 5–7  $\mu\text{m}$  thick should be made using a microtome, stained by the Mallory's method and placed in Canada balsam under a cover glass (Ivanov et al., 1941). The final stage of the examination is the reconstruction of the structure of the reproductive complex from the series of sections.

### Systematic part

The systematics of the order presented in this chapter follows the classification proposed by Prudhoe (1985). The diagnoses of taxa above the rank of species correspond to the same source, with some minor changes and revisions. Sixteen species of eighteen ones included in the keys have been recorded for the Russian waters of the Sea of Japan. Two other species are known from the adjacent areas (South Sakhalin, Hokkaido Island). All species, except for the Japanese one, *Mirostylochus akkeshiensis*, have been described from the original material collected in Peter the Great Bay and come complete with original drawings of external and internal features (Tokinova, 1992a, b, 1996, 2002, 2003a, b; Tokinova & Dyganova, 1996; Dyganova & Tokinova, 1996).

The present identification key is the first key to the polyclads found in the Russian Far East seas. It does not therefore contain full information on the species composition of the polyclads of the Russian waters of the Sea of Japan, but the future researches will definitely contribute to the list of the species.

#### KEY TO THE SUBORDERS OF THE ORDER POLYCLADIDA

- 1(2). Ventral body surface without sucker or other adhesive organ behind female gonopore. Pair of tentacles nuchal, when present. Pharynx located in centre of body, and reproductive organs usually in posterior third part of body..... **Acotylea** (p. 48)
- 2(1). Ventral body surface with sucker or other adhesive organ behind female gonopore. Pair of tentacles marginal, when present. Pharynx, mouth, and reproductive organs usually in anterior third part of body ..... **Cotylea** (p. 62)

## SUBORDER ACOTYLEA LANG, 1884

**Diagnosis.** Polyclads without sucker on ventral body surface behind female gonopore. Tentacles nuchal or absent. Eyes numerous; tentacular and cerebral eyes in clusters; marginal and submarginal eyes in rows; some species without eyes. Pharynx plicate, diaphragm-shaped, usually near middle of body. Mouth commonly in central or posterior part of body. Reproductive organs behind pharyngeal pocket. Male copulatory complex forward of male gonopore. Oviducts directed forward of vagina.

The suborder Acotylea consists of three superfamilies; members of two of them, Stylochoidea and Planoceroidea, are known for the Russian fauna.

### KEY TO THE SUPERFAMILIES OF THE SUBORDER ACOTYLEA

- 1(2). Rows of marginal eyes placed along all or only anterior part of body margin ..... **Stylochoidea** (p. 48)  
2(1). Marginal eyes absent ..... **Planoceroidea** (p. 53)

### Superfamily Stylochoidea Stimpson, 1857<sup>6</sup>

**Diagnosis.** Eyes marginal and submarginal, placed in rows along all or only anterior part of body margin. Other eyes scattered over anterior part of body or gathered in compact paired cerebral or tentacular clusters, situated laterally of brain. In the last case isolated cluster of frontal eyes also present. Some species completely lack eyes.

The superfamily comprises six families; members of two of them are found in the Russian waters of the Sea of Japan.

### KEY TO THE FAMILIES OF THE SUPERFAMILY STYLOCHOIDEA

- 1(2). Prostatic vesicle of free type, connected to ejaculatory duct by canal ..... **Stylochidae** (p. 48)  
2(1). Prostatic vesicle of interpolated type, not connected to ejaculatory duct by canal; sometimes prostatic vesicle not developed ..... **Cryptocelididae** (p. 51)

### Family Stylochidae Stimpson, 1857

**Diagnosis.** Worms of various shapes and sizes, usually with thick solid bodies. Nuchal tentacles often present, from poorly pronounced to conspicuous. Eyes marginal, tentacular, cerebral, and cerebrofrontal, gathered in clusters. Mouth seldom located in anterior region of body. Branches of intestine rarely anastomosing. Male and female gonopores situated in posterior third of body, usually separated, but sometimes placed close to each other. Male copulatory complex situated in front of male gonopore and provided with seminal vesicle and/ or paired spermiducal bulbs located more or less

---

<sup>6</sup> The authorship of the superfamilies Stylochoidea and Planoceroidea, now credited to Poche, 1925 is to be attributed respectively to Stimpson, 1857 и Lang, 1884, according to the principle of coordination ICZN. – *Editorial note.*

ventrally to prostatic vesicle. Prostatic vesicle of free type, connected to ejaculatory duct by canal. Penis papilla oblong or in shape of truncated cone. Female genital organs with vagina forming loop usually directed forward. After receiving oviducts, vagina may (1) terminate; (2) extend into ductus vaginalis entering distal part of vagina or opening to ventral surface of body; (3) connect to intestine by thin genito-intestinal canal, or (4) proceed to Lang's vesicle through bursal canal. Oviducts usually not uniting in front of pharyngeal pocket.

The family comprises four subfamilies; members of only one subfamily, Cryptopfallinae, are found in the Russian waters of the Sea of Japan.

### Subfamily **Cryptopfallinae** Bresslau, 1933

**Diagnosis.** Female reproductive system without Lang's vesicle; vagina provided with ductus vaginalis opening into lower ventral part of vagina or directly out on ventral surface of body through separate pore.

The subfamily consists of four genera; only members of one genus (*Mirostylochus*) occur in the Russian waters of the Sea of Japan.

### Genus ***Mirostylochus*** Kato, 1937

Type species: *Mirostylochus akkeshiensis* Kato, 1937.

**Diagnosis.** Body elongated, oval, without nuchal tentacles. Pharynx together with pharyngeal pocket occupies half of body length or more, stretching from brain almost to posterior end of body. Mouth opening at distal end of pharyngeal pocket, close to genital pores. Seminal vesicle absent; pair of oblong tubular spermiducal bulbs present. Epithelium of prostatic vesicle smooth or with folds forming deep internal chambers. Penis papilla conical, without penis pocket. Female reproductive complex without Lang's vesicle, with ductus vaginalis opening behind female gonopore. Mouth, male, female, and ductus vaginalis pores situated in posterior region of body, opening one after another on ventral surface or all together to common invagination of body, thus forming common atrium, or genito-buccal atrium.

The genus comprises three species, which have been recorded to date only in the northwestern Sea of Japan, off the southern coast of Sakhalin Island and the northeastern coast of Hokkaido Island.

### KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS *MIROSTYLOCHUS*

- 1(2). Dorsal body surface yellow, with numerous large dark brown pigment spots, covering almost whole dorsal side except for anterior region of body and wide transverse band in centre of body. Male and female gonopores, as well as ductus vaginalis pore open into common atrium with mouth opening on its proximal margin ..... *M. striatus* (p. 50)
- 2(1). Dorsal body surface uniformly yellowish brown, without any patterns.
- 3(4). All openings (mouth and three genital pores) placed one after another distally on ventral body surface. Inner epithelium of prostatic vesicle without folds; penis papilla of medium size, occupying half of male atrium length .....  
..... *M. sachalinensis* (p. 50)

- 4(3). All openings situated in common genito-buccal atrium. Inner epithelium of prostatic vesicle with folds forming deep chambers. Penis papilla small, occupying one-third of male atrium length ..... *M. akkeshiensis* (p. 51)

*Mirostylochus striatus* Tokinova, 2003  
(Pl. II, figs. 1, 2)

Tokinova, 2003b: 1011–1014, fig. 3.

**Description.** Body oval. Dorsal surface yellow, densely covered with numerous large dark brown pigment spots, excluding anterior region of body and wide transverse band in the middle of body. Largest preserved mature specimens measure 5.7–6 mm long by 4 mm broad. Tentacular eyes separated from cerebrofrontal ones and gathered in clusters, 7–8 eyes per each. Cerebrofrontal eyes scattered widely in anterior region of body forming poorly pronounced stripes over, behind, and far before brain, reaching anterior end of body. Marginal and submarginal eyes arranged all along body margin, being most numerous at anterior end. Spermiducal bulbs tubular, crooked, with thick muscular walls, located symmetrically on both sides of male copulatory complex, piercing its muscular walls at angle to sagittal plane of body. Prostatic vesicle oval, with thick muscular wall, lined inside with smooth one-layer epithelium not forming any folds or chambers. Penis papilla medium-sized, conical, situated in male atrium, occupying about half of its length. Vagina forms loop directed forward and upward. After receiving common oviduct it narrows to thin ductus vaginalis which opens out just behind female gonopore through small aperture. Integument of ventral side in posterior region forms small common atrium, triangular on sagittal sections, with male, female, and ductus vaginalis pores. Mouth opening located on anterior side of border between common atrium and ventral body surface.

**Distribution.** *M. striatus* has been recorded only in the northwestern Sea of Japan: in Peter the Great Bay and off the southwestern coast of Sakhalin (near Antonovo village).

**Ecology.** The species is rarely found in Peter the Great Bay. Two specimens have been taken at depths of 2–8 m on the rock near Furugelm Island and one specimen, among the epiphytes of *Laminaria japonica* cultured in Anna Bight.

*Mirostylochus sachalinensis* Tokinova, 2003  
(Pl. II, figs. 3, 4)

Tokinova, 2003b: 1014–1015, fig. 4.

**Description.** Preserved worms with elongated oval bodies; anterior end in shape of truncated cone and posterior end rounded. Dorsal surface uniformly yellow without any patterns. Length of body 4.5 mm, width 2.3 mm. Marginal eyes forming one or two irregular rows along body edge. Several larger submarginal eyes present anteriorly. Tentacular eyes isolated from cerebral ones and grouped in two compact clusters of 9–10 eyes. Cerebrofrontal eyes scattered widely over anterior region between clusters of tentacular eyes forming two poorly pronounced stripes. Pharynx occupies about half of body length, beginning at 1.2 mm from anterior margin and ending at 0.7 mm from posterior margin. Mouth opening situated on ventral side posteriorly. Spermi-

ducal bulbs paired, crooked, with thick muscular walls. Prostatic vesicle rounded, with thick muscular wall, lined on the inside with smooth, not folded, one-layered epithelium. Penis papilla medium-sized, conical, with truncated tip, occupies about half of male atrium length. The latter opens out through male gonopore on ventral side immediately behind mouth opening. Vagina arched, consisting of vertically oriented dorso-ventral part and horizontally oriented widened dorsal part. Ductus vaginalis directed downward, opening to the exterior just behind female gonopore; its lower part with deeply folded wall surrounded by layer of ring muscle fibers. Ventral side smooth, lacking depressions, with mouth and three genital pores situated one after another.

**Distribution and ecology.** A single specimen of this species has been found on *Laminaria* at about 8–10 m of depth in Terpeniya Bay (Sea of Okhotsk coast of Sakhalin).

***Mirostylochus akkeshiensis* Kato, 1937**  
(Pl. III, fig. 1)

Kato, 1937c: 124–127, fig. 4; Pl. 8, figs. 1–3 (*Mirostylochus akkeshiensis*); Faubel, 1983: 69 (*Ommatoplana akkeshiensis*).

**Description.** (after Kato, 1937c). Preserved worms with oblong bodies; anterior end wider and more rounded than posterior one. Dorsal surface uniformly yellowish brown, without any patterns. Length of body 16 mm, width 7.5 mm. Tentacular eyes grouped in clusters, 12–15 eyes per each. Cerebrofrontal eyes widely scattered in anterior median region of body from pharynx to anterior margin. Marginal eyes numerous all along edge of body; larger submarginal eyes conspicuous at anterior end. Pharynx longer than half of body length, measuring about 9.7 mm. Mouth located at distal end of pharyngeal pocket and opening into genito-buccal atrium. Spermiducal bulbs straight, tubular. Prostatic vesicle ovoid, with thin muscular wall, lined on the inside with glandular epithelium with folds forming several deep chambers. Penis papilla relatively small, conical, with pointed tip, located in long, narrow male atrium, occupying about one-third of its length. Ventral side with deep genito-buccal atrium about 150  $\mu$ m in diameter situated at distance of 1 mm from posterior end of body. Common atrium contains all openings (mouth, male, and female ones) and opening of ductus vaginalis, placed one after another.

**Distribution.** *M. akkeshiensis* is found off the northeastern coast of Hokkaido.

**Ecology.** *M. akkeshiensis* usually occurs in the intertidal zone, often in association with hydroids and at greater depths on the shells of oysters.

**Family Cryptocelididae Laidlaw, 1903**

**Diagnosis.** Worms with oblong or oval to more rounded bodies. Nuchal tentacles absent or weak. Cerebral, tentacular, and frontal eyes in separate paired clusters or scattered over anterior region of body. Marginal eyes diminutive. Mouth opening in median third part of body. Intestine relatively short. Male and female gonopores situated in central or posterior region of body, isolated from each other or united forming common gonopore and common atrium. Male copulatory complex located just behind pharyngeal pocket and directed forward of male gonopore. One seminal vesicle

or paired spermiducal bulbs present. Prostatic vesicle of interpolated type, situated on ejaculatory duct, well developed and varied in size or poorly developed. Female reproductive system with short vagina, sometimes without Lang's vesicle.

The family consists of two subfamilies, one of which, *Cryptocelidinae*, is represented in the Russian fauna.

### Subfamily **Cryptocelidinae** Laidlaw, 1903

**Diagnosis.** Prostatic vesicle bulbous or ovoid, with strongly developed muscular walls.

The subfamily comprises nine genera; members of the genus *Cryptocelis* are found in the Russian seas.

### Genus **Cryptocelis** Lang, 1884

Type species: *Cryptocelis alba* Lang, 1884.

**Diagnosis.** Body elongate, oval or rounded oval, with firm texture. Nuchal tentacles absent. Marginal eyes all along body edge. Cerebral and frontal eyes may be gathered into one wide cluster. Tentacular eyes sometimes vaguely separated from cerebral ones. Pharynx located in median one-third portion of body. Intestine with numerous branches, sometimes anastomosing. Sperm ducts or spermiducal bulbs open separately to prostatic vesicle or unite into common duct. Prostatic vesicle large, consisting of two chambers: glandular proximal one with epithelium sometimes in radiating deep folds and sinuous distal one with smooth or slightly folded epithelium. Penis papilla fairly conspicuous or absent. Female reproductive system without Lang's vesicle; vagina simple, directed forward of female gonopore. Gonopores situated in central or posterior one-third portion of body.

The genus comprises eleven species, distributed in the Pacific and Atlantic Oceans; one species, *C. ijimai*, occurs in the Russian waters of the Sea of Japan.

### **Cryptocelis ijimai** Bock, 1923 (Pl. III, figs. 2, 3)

Bock, 1923: 15–36, figs. 4–7, Pl. figs. 5–14.

**Description.** Live worms with almost opaque bodies having very firm texture. Body of sober uniform grayish white coloration. Dorsal surface over pharynx with hardly visible fine pattern repeating contours of plicate pharynx. Bodies of live mature specimens up to 26 mm in length and up to 9 mm in width, elongated oval, with rounded posterior end and anterior one forming obtuse angle. Eyes numerous; cerebral and tentacular eyes in paired clusters, hardly separated from each other; marginal eyes all along body edge. Eyes very small, almost imperceptible in live and preserved specimens. Pharynx plicate, discernible in live worms as white and firmer mass in center, occupying about one-third of body length. Mouth opening shifted to distal part of pharyngeal pocket, at level of 2/3 of its length. Branches of intestine bead-like due to presence of numerous sphincters; type of branching tree-like, without anastomoses. Spermiducal bulbs poorly developed and enter prostatic vesicle separately. Prostatic

vesicle consists of two chambers: glandular proximal one and sinuous distal one. Penis papilla absent. Vagina in shape of loop directed forward and upward. Male gonopore situated behind distal end of pharyngeal pocket; female gonopore behind male one; three openings of post-genital vesicles behind female gonopore, placed one after another at equal distances.

**Distribution.** *C. ijimai* occurs in Peter the Great Bay (Sea of Japan) and near the Pacific coast of Honshu Island (Japan).

**Ecology.** The species is rare for Peter the Great Bay. It is adapted for living in silt, sandy-silt, pebbly-silt, shelly-silt, and sand bottoms in depths to 8–9 m.

## Superfamily Planoceroidea Lang, 1884

**Diagnosis.** Polyclads without marginal and submarginal eyes. Cerebral and tentacular eyes grouped in paired compact clusters.

Three families belonging to this superfamily, Leptoplanidae, Hoploplanidae, and Callioplanidae, are recorded for the fauna of the Russian waters of the Sea of Japan.

### KEY TO THE FAMILIES OF THE SUPERFAMILY PLANOCEROIDEA

- 1(2). Prostatic vesicle of free type, without penis stylet. Body large, up to 45 mm in length, oval or oblong. Nuchal tentacles varying in size. Dorsal body surface smooth ..... **Callioplanidae** (p. 59)
- 2(1). Prostatic vesicle interpolated or absent.
- 3(4). Penis stylet attached directly to distal part of prostatic vesicle. Body small, up to 8 mm in length, rounded or widely oval. Nuchal tentacles long and thin, with ring of eyes around their bases. Dorsal body surface smooth or with numerous papillae ..... **Hoploplanidae** (p. 57)
- 4(3). Penis stylet, when present, attached to penis papilla. Body large, up to 30 mm in length, more or less oval, often wider anteriorly and narrower posteriorly. Nuchal tentacles short or absent. Dorsal body surface smooth ..... **Leptoplanidae** (p. 53)

## Family Leptoplanidae Stimpson, 1857

**Diagnosis.** Body more or less oval, often with wider anterior end and narrower posterior one. Nuchal tentacles present or absent. Tentacular and cerebral eyes in clusters, sometimes combining with each other and forming mixed clusters on sides of brain. Mouth in centre or near centre of body. Pharynx diaphragm-shaped, plicate. Male and female gonopores situated in posterior half of body, at considerable distance from its posterior end; gonopores separated or united into common gonopore and common atrium. Male copulatory complex usually located in front of male gonopore. Muscular seminal vesicle or pair of spermiducal bulbs present. Prostatic vesicle situated on ejaculatory duct and not connected to it by canal (interpolated); size variable. Penis papilla often armed with stylet. Vagina of varied size, commonly in shape

of loop directed forward. Sometimes ductus vaginalis present. Lang's vesicle, when present, of variable shape and size.

The family comprises two subfamilies, one of which, Stylochoplaninae, is represented in the Russian waters of the Sea of Japan.

### Subfamily **Stylochoplaninae** Meixner, 1907

**Diagnosis.** Prostatic vesicle spherical, with heavily muscular wall.

One genus, *Notoplana*, of 16 genera belonging to the subfamily Stylochoplaninae is known from the Russian waters of the Sea of Japan.

### Genus *Notoplana* Laidlaw, 1903

Type species: *Notoplana (Centrostromum) dubia* (Schmarda, 1895).

**Diagnosis.** Body elongated or elliptical, sometimes widely rounded anteriorly and gradually tapering to posterior. Nuchal tentacles short, retractable or absent. Cerebral and tentacular eyes in paired clusters, sometimes merging into two oblong cerebrotentacular clusters. Male and female gonopores separated or placed so closely as to form common gonopore. Sperm ducts often join each other above female gonopore. Seminal vesicle well developed. Ejaculatory duct inside prostatic vesicle forms tube surrounded by thick glandular epithelium. Epithelium gathered into folds forming elongated chambers arranged parallel to ejaculatory duct. Penis pocket present or absent. Penis papilla varied in size, sometimes coated with cuticle or provided with long or short stylet. Female reproductive system with or without Lang's vesicle.

**Remarks.** The genus *Notoplana* is one of the largest, consisting of more than 60 species, distributed over all the oceans. Prudhoe (1985) proposed to divide the genus into four groups, A, B, C, and D, according to the structure of the male copulatory complex. Group A comprises the species which have the penis papilla with the stylet or coated with the cuticle and with the penis pocket. The species having the penis papilla with the stylet or coated with the cuticle, but lacking the penis pocket, belong to group B. The species of group C have the penis papilla with the penis pocket, but lack the stylet or the cuticular coating. Group D consists of the species with the penis papilla lacking the penis pocket and without the stylet or the cuticular coating.

Three species of the genus *Notoplana* are known from the Russian waters of the Sea of Japan.

### KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS NOTOPLANA

- 1(2). Penis papilla with long tubular stylet; penis pocket present. Dorsal body surface pale brown with scattered brown and light spots. Nuchal tentacles in shape of small knobs ..... (group A) *N. atomata* (p. 55)
- 2(1). Penis papilla without stylet.
- 3(4). Penis pocket present. Dorsal body surface uniformly pale brown, without spots. Nuchal tentacles in shape of small knobs ..... (group C) *N. japonica* (p. 55)
- 4(3). Penis pocket absent. Dorsal body surface uniformly pink or pinkish brown. No nuchal tentacles ..... (group D) *N. rupicola* (p. 56)



## *Notoplana atomata* (Müller, 1776)

(Pl. III, figs. 4, 5)

Müller, 1776: 228 (*Planaria atomata* nom. nov. pro *Planaria punctata* Müller, 1776); Oersted, 1843: 569 (*Leptoplana atomata*); 1845: 415 (*Leptoplana droebachensis*); Diesing, 1862: 542 (*Leptoplana variabilis* (Girard)); Verrill, 1893: 478 (*Leptoplana virilis*); Bock, 1913: 195–202, figs. 38, 39, Tabl. IV, fig. 8, Tabl. X, figs. 3, 6, 8, 9 (*Notoplana atomata*); Hyman, 1940: 468 (*Notoplana virilis*); Faubel, 1983: 117 (*Pleioplana atomata*).

**Description.** Body oval, rounded, slightly widened anteriorly and tapering posteriorly. Live mature worms up to 10 mm long and 3.5–4 mm wide. Dorsal body surface pale brown with darker pigment spots and colourless light spots, scattered all over. Pigment spots concentrated over region of main intestine, making it darker. Regions around nuchal tentacles and small areas stretching from tentacles to cerebral eyes without pigment. Nuchal tentacles reduced to small knobs on dorsal body surface. Number of tentacular eyes per cluster ranging from 8 to 14, cerebral, from 13 to 30. Pharynx with pharyngeal pocket located in centre of body; mouth opens in centre of ventral side of body. Male and female gonopores separated, placed one after another at border between median and posterior thirds of body. Sperm ducts enter seminal vesicle independently from each other. Ejaculatory duct pierces thick muscular wall of spherical prostatic vesicle and enters inside it; length of inner tube of ejaculatory duct more than half the diameter of lumen of prostatic vesicle. Prostatic vesicle of peculiar shape characteristic of *N. atomata* due to inner epithelium forming glandular chambers; walls of vesicle penetrated by ducts of numerous extracapsular glands. Long tubular stylet inside penis pocket. Vagina with thick coating of ring muscular fibers, lined with one-layered ciliary epithelium inside. Lang's vesicle medium-sized, with bead-like canal.

**Distribution.** *N. atomata* is widespread in the Northern hemisphere, found in Peter the Great Bay (Sea of Japan), Aniva Bay (South Sakhalin), near the Kuril Islands (Yankich Island), in the Bering (Commander Islands) and White seas (Tokinova, 2002), as well as along the Atlantic coast of Europe (Norway, Sweden, Netherlands, Great Britain, Iceland, the Shetland and Faroe Islands, and the English Channel) and North America (southeastern part of Canada, Newfoundland, New-Brunswick, the Maine, Massachusetts, etc.), along the Pacific coast of North America (Alaska, Puget Sound), and near Point Barrow.

**Ecology.** In Peter the Great Bay the worms are recorded in large accumulations in the fouling of the installations for cultivation of the Japanese scallop in Minonosok and Klychkov bights (Possjet Bay). They also occur in the fouling of mussels (*Mytilus* spp.), on the shells of the oyster *Crassostrea gigas*, and on *Laminaria japonica* and *Zostera asiatica*.

## *Notoplana japonica* Kato, 1937

(Pl. IV, figs. 1–3)

Kato, 1937a: 215–216, figs. 5, 6; Pl. XIV, figs. 6, 7 (*Notoplana japonica*); Faubel, 1983: 117 (*Melloplana japonica*).

**Description.** Body of soft texture, translucent; dorsal surface with pale brown shade. Shape of body of live worms oblong, wide and rounded anteriorly, gradually

tapering to posterior. Live mature worms 11 to 25 mm long and 4 to 7 mm wide. Juvenile specimens not more than 9 mm long and 2.5–3 mm wide. Nuchal tentacles in shape of small knobs, disposed a fifth or sixth of the distance from anterior end. Number of tentacular eyes ranging from 9 to 13, cerebral eyes, from 20 to 28 (in some specimens, from 44 to 51) per cluster. Sperm ducts form anastomosing network on both sides of pharyngeal pocket and join each other over bursal canal of Lang's vesicle. Penis papilla medium-sized, conical, situated in penis pocket. Seminal vesicle tubular, curved, with thick muscular wall transforming into wall of spherical prostatic vesicle. Ejaculatory duct inside prostatic vesicle forms tube coated with epithelium folded in large glandular chambers. Lang's vesicle large, with bead-like canal.

**Distribution.** *N. japonica* is distributed in the northwestern Sea of Japan (Peter the Great Bay, Kamenka Bight) and along the Pacific coast of Honshu Island (Idzu Peninsula).

**Ecology.** This is one of the most abundant species of polyclads in Peter the Great Bay. It is common on the lower sides of stones in the intertidal zone and on the shells of the bivalves *Crassostrea gigas*, *Mizuhopecten yessoensis*, *Mytilus* spp., *Crenomytilus grayanus* in the coastal zone. It is also numerous in the epifauna of *Laminaria japonica* cultured in Anna, Rifovaya, and Kamenka bights.

***Notoplana rupicola*** (Heath et McGregor, 1913)  
(Pl. IV, figs. 4, 5)

Heath & McGregor, 1913: 464–466, fig. 2, Pl. XII, fig. 3, Pl. XIII, figs. 10, 13, 15, Pl. XV, fig. 22 (*Leptoplana rupicola*); Hyman, 1953: 315–318, figs. 62–65 (*Notoplana rupicola*); Faubel, 1983: 115 (*Notocomplana rupicola*).

**Description.** Dorsal body surface coloured various hues of pink and pinkish brown, turning reddish brown over main intestine. Body has very soft texture. Unpigmented areas with clusters of eyes present on nuchal region which lacks tentacles. Ventral body surface pale pink. Bodies of relaxed worms oval, in large specimens with margins ruffled. Anterior end of body usually raised over substrate. Body in motion elongates, becoming widest anteriorly and tapering to posterior; anterior end rounded. Live mature worms 13 to 30 mm long and 4 to 10 mm wide in motion, but most of them up to 22 mm by 8 mm in length and width respectively. Tentacular and cerebral eyes grouped in two paired clusters. Number of tentacular eyes up to 16 per cluster, cerebral, up to 60–67 eyes per cluster. Prostatic vesicle pyriform, with deep longitudinal epithelial chambers. Penis papilla small, conical; penis pocket absent. Lang's vesicle very long.

**Distribution.** *N. rupicola* is an amphi-Pacific species. Along the Asian coasts it has been recorded in Peter the Great Bay. Along the Pacific coast of North America it is distributed from California to Oregon.

**Ecology and reproduction.** *N. rupicola* is one of the commonest and most abundant species of Peter the Great Bay. Members of this species are numerous in the fouling of the clusters of *Mytilus* spp. and *Crenomytilus grayanus*, on the shells of *Crassostrea gigas* and *Mizuhopecten yessoensis*. They are often found in the fouling of the installations for cultivation of the Japanese scallop. *N. rupicola* has been recorded also in the belts of *Zostera*, on the rhizoids of *Laminaria japonica* and *Costaria costata* and on the lower sides of stones in the coastal zone.

These polyclads lay eggs starting from the second half of June till the first half of August on the substrate they usually inhabit: on the shells of mussels and inside the empty shells of different bivalves. The embryonic development is direct, resulting in a four-eyed larva outwardly resembling a miniature adult.

### Family **Hoploplanidae** Stummer-Traunfels, 1933

**Diagnosis.** Small worms with rounded or widely oval bodies. Dorsal body surface sometimes with numerous thin papillae. Nuchal tentacles long, conical, each with ring of eyes around its base. Cerebral eyes in two clusters, on both sides of brain. Male and female gonopores placed closely. Male copulatory apparatus without seminal vesicle, with paired elongated spermiducal bulbs. Prostatic vesicle interpolated, small, bulbous, with thick inner glandular epithelium. Penis papilla absent; stylet strong, attached directly to distal end of prostatic vesicle. Male atrium and prostatic vesicle may have common muscular coating. Female reproductive system with short vagina. Lang's vesicle absent. Oviducts short, not uniting anteriorly.

The family includes two genera, one of which, *Hoploplana*, is known from the Russian seas.

### Genus *Hoploplana* Laidlaw, 1902

Type species: *Hoploplana (Planocera) insignis* (Lang, 1884).

**Diagnosis.** Dorsal body surface smooth or covered with many thin papillae. Paired spermiducal bulbs in shape of large elongated vesicles with strong muscular walls. Prostatic vesicle pyriform or spherical, lined with thick glandular epithelium. Male atrium long and narrow. Prostatic vesicle and atrium may have common thick muscular coating. Female reproductive system with long shell-gland chamber.

Three species of the genus are found in the Russian waters of the Sea of Japan.

### KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS *HOPLOPLANA*

- 1(4). Dorsal body surface smooth, without papillae.
- 2(3). Brightly coloured red worms with pattern of wide white radiating bands and median spots. Aside from cerebral and tentacular eyes, several frontal eyes present. Penis stylet straight, spear-shaped ..... *H. ornata* (p. 57)
- 3(2). Dorsal body surface light brown, densely covered with white and brown spots. Eyes grouped in cerebral and tentacular clusters. Prostatic stylet arched, with keel-shaped projection at its base ..... *H. cupida* (p. 58)
- 4(1). Dorsal body surface with numerous small papillae. Body coloured orange-red, red, or various hues of brown with occasional reddish brown spots. Prostatic stylet arched, with keel-shaped projection at its base ..... *H. shizoporellae* (p. 58)

### *Hoploplana ornata* Yeri et Kaburaki, 1918

(Pl. V, figs. 1, 2)

Yeri & Kaburaki, 1918: 15–17, figs. 14–16, Pl. II, fig. 7; Chernyshev, 2007: 94, photo 101.

**Description.** Red worms with pattern of broad white radiating bands and medially arranged spots. Dorsal body surface smooth, without papillae. Body oval. Length of mature specimens up to 5–6 mm, width 2.5–3.2 mm. Nuchal tentacles tall, thin, placed at one-fourth of length from anterior end; each tentacle with ring of eyes around base. In addition to paired clusters of cerebral eyes, several frontal eyes scattered over anterior region of body. Mouth situated in centre of ventral body surface, nearer to anterior end. Gonopores separated, disposed in third one-fourth part of body. Male atrium and prostatic vesicle have common muscular coating resembling muff. Penis stylet straight, spear-shaped, with widened base, provided with keel-like projection. Length of stylet 0.104 mm, width at base 0.04 mm. Histological staining reveals two types of shell glands in vagina.

**Distribution.** *H. ornata* is widely distributed in Japan, along the Sea of Japan and Pacific coasts of Honshu and Amakusa islands, and along the southwestern coast of Kyushu Island. It is recorded for the Russian waters from Peter the Great Bay and near the South Kurils (Iturup Island).

**Ecology.** In Peter the Great Bay this species is found in the intertidal zone, on the lower sides of stones.

***Hoploplana cupida* Kato, 1938**  
(Pl. V, figs. 3, 4)

Kato, 1938b: 582–584, figs. 7, 8, Pl. XXXVIII, figs. 5, 6.

**Description.** Live worms with oval bodies, 4 to 8 mm long, 2.5 to 5.5 mm wide. Dorsal body surface light brown, densely covered with white and brown spots. Pair of widely spaced, tall and thin nuchal tentacles placed a one-fourth of the length from anterior end. Tentacular eyes, usually 21–30 in number, surround bases of nuchal tentacles like rings. Cerebral eyes in compact symmetrical clusters, 6–8 eyes per cluster, located over brain. Pharynx in centre, gathered into four deep lateral folds. Dorsal body surface smooth, without papillae. Penis stylet 80–92  $\mu\text{m}$  long, arched, with keel-like projection at base. Male atrium deep and 400–480  $\mu\text{m}$  long. Distal part of vagina V-shaped. Histological staining reveals two types of shell glands in vagina.

**Distribution.** *H. cupida* is found in Peter the Great Bay (Possjet Bay) in the northwestern Sea of Japan and along the Pacific coast of Honshu Island.

**Ecology.** The species is rare for Possjet Bay, recorded in small numbers in the fouling of the installations for cultivation of *Mytilus trossulus* in Ustrichnaya Bight and on the lower sides of stones in the intertidal zone near Nazimov Cape (Tokinova & Dyganova, 1996).

***Hoploplana shizoporellae* Kato, 1944**  
(Pl. VI, fig. 1)

Kato, 1944: 280–281, figs. 22, 23, Pl. XXVII, fig. 4.

**Description.** Live worms with oval, almost discoid bodies; mature specimens 2 to 6 mm long. Dorsal body surface orange red, red, or various hues of brown with scattered reddish brown pigment spots. Pair of tall thin pointed nuchal tentacles situated a one-fourth of the distance from anterior end. Preserved worms with numerous

well-expressed small papillae, densely covering dorsal body surface. Young specimens have considerably less papillae than large ones. Tentacular and cerebral eyes clustered on or around bases of nuchal tentacles and over brain. Penis stylet arched, 60–100 µm long, provided with keel-shaped projection at base. Male atrium not deep, 122–276 µm long. Male atrium and prostatic vesicle have common muscular coating. Histological staining reveals two types of shell glands in female reproductive system.

**Distribution.** *H. shizoporellae* is found in the Sea of Japan: in Possjet Bay (Peter the Great Bay) and along the coast of Noto Peninsula (Honshu).

**Ecology.** *H. shizoporellae* has been described from the coastal waters of Honshu Island as a predator of the bryozoans *Schizoporella oenochros* (Kato, 1944). In the Russian waters of the Sea of Japan these worms have been found in abundance on the bryozoans *Schizoporella* sp.<sup>7</sup> fouling stones, mollusk shells and cages for cultivation of *Mizuhopecten yessoensis*. They have the same coloration as their prey (various shades of red and orange) and thus hardly distinguishable on this background.

### Family **Callioplanidae** Hyman, 1953

**Diagnosis.** Worms with discoid and oval bodies having firm texture. Nuchal tentacles of varied sizes or inconspicuous. Pharynx usually located in median third of body. Male and female gonopores placed at distance from posterior end of body, separated from each other or united into common gonopore. Male copulatory complex directed forward from male gonopore. Prostatic vesicle of free type, connected with ejaculatory duct by canal. Seminal vesicle or pair of spermiducal bulbs present. Female reproductive system with or without Lang's vesicle; vagina narrow, with thin walls.

There are five genera in the family; members of one genus, *Pseudostylochus*, are known from the Russian waters of the Sea of Japan.

### Genus *Pseudostylochus* Yeri et Kaburaki, 1918

Type species: *Pseudostylochus takeshitai* Yeri et Kaburaki, 1918.

**Diagnosis.** Worms with oval or oblong bodies. Nuchal tentacles well expressed, of varied sizes. Every tentacle with tentacular eyes at its base; cerebral eyes in two lengthwise elongated clusters between nuchal tentacles. Male and female gonopores separated. Seminal vesicle well developed, oblong or spherical. Prostatic vesicle with thick muscular wall, pyriform or ovoid; inner epithelium smooth or with radiating folds or with folds forming deep chambers. Copulatory complex with muscular penis papilla, sometimes with penis pocket. Female reproductive system with Lang's vesicle. Vagina of moderate size, in shape of loop directed forward. Oviducts may join before pharyngeal pocket. Ventral wall of body may form numerous deep folds around female gonopore.

The genus comprises 17 species widespread along the coasts of Japan and Korea. Three species of the genus occur in the Russian waters of the Sea of Japan.

---

<sup>7</sup> Dr. Andrey V. Grischenko reported (unpublished information) the occurrence of *Schizoporella japonica* Ortmann, 1890 in Peter the Great Bay. – *Editorial note*.

## KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS PSEUDOSTYLOCHUS

- 1(2). Ventral side of body around female gonopore with characteristic pattern of conical arches and furrows. Dorsal side light green or spotted greenish brown. Penis papilla heavy, conical with tapered apex ..... *P. okudai* (p. 60)
- 2(1). Ventral body surface around female gonopore smooth, without any folds.
- 3(4). Epithelium of prostatic vesicle smooth, without folds or chambers; penis papilla conical, medium-sized, situated in penis pocket. Dorsal body surface uniformly light brown ..... *P. elongatus* (p. 61)
- 4(3). Epithelium of prostatic vesicle forms shallow folds; penis papilla conical, very large, up to 1 mm long and up to 0.63 mm wide at base, without penis pocket. Body uniformly brown ..... *P. longipenis* (p. 61)

### *Pseudostylochus okudai* Kato, 1937 (Pl. VI, figs. 2–4)

Kato, 1937b: 236–237, figs. 4, 5, Tabl. XVI, fig. 6.

**Description.** Live worms with oval bodies; anterior end rounded; body gradually tapering posteriorly. Dorsal surface uniformly light green or spotted greenish brown. Mature specimens 13 to 38 mm long, 5 to 17 mm wide. Nuchal tentacles as poorly pronounced swells of dorsal body surface. Mature worms with 26–28 cerebral eyes and 55–60 tentacular eyes. Penis papilla heavy, wide at base, conical with truncated apex provided with sharp outgrowth. Male atrium with pore shifted well toward its distal wall. Prostatic vesicle ovoid; epithelial lining arranged in longitudinal folds. Seminal vesicle in shape of inverted “S”; sperm ducts joining each other inside muscular wall of vesicle. Lang’s vesicle small. In mature worms deep folds and furrows on ventral side form pattern of concentric rings and compartments with female gonopore in centre. This pattern even better expressed in preserved worms, in juveniles usually inconspicuous.

**Distribution.** *P. okudai* is known from the western coast of Korea Peninsula and the coast of Hokkaido Island (near Muroran). It has also been recorded in Peter the Great Bay of the Sea of Japan.

**Ecology and reproduction.** These polyclads are common in the coastal zone, in habitats protected from surf, with well-warmed water in summer. They mostly prefer the lower sides of stones, but may occur on silty bottoms among the roots of sea grasses. The worms feed on small invertebrates inhabiting the littoral zone, commonly the gastropods *Lirularia iridescens* and spirorbid tube-worms.

First batches of egg capsules sporadically appear in the second half of July, their number reaching its maximum in August, when the temperature of water in the coastal zone is highest. The egg batches of *P. okudai* are small oblong plates 16–25 mm long, securely attached to the lower sides of stones. Egg capsules, each with one egg, are set irregularly and very tightly packed. The development of an embryo is direct, without metamorphosis, resulting in a ciliated larva with four eyes, flattened dorsoventrally and outwardly looking like an adult worm.

*Pseudostylochus elongatus* Kato, 1937

(Pl. VII, figs. 1, 2)

Kato, 1937a: 218-220, figs. 9, 10, Pl. XIV, figs. 4, 5 (*Pseudostylochus elongatus*); Faubel, 1983: 60 (*Koinostylochus elongatus*).

**Description.** Worms with light brown elongated oval bodies up to 11 mm long and up to 6.5 mm wide. Nuchal tentacles well expressed. Ventral body surface around female gonopore smooth, without folds. Male copulatory complex with conical penis papilla in penis pocket. Prostatic vesicle ovoid, with smooth epithelial lining.

**Distribution.** *P. elongatus* has been recorded in Possjet Bay (northwestern Sea of Japan). It is one of the most widespread species around the Japan Islands and along the Korean coast.

**Ecology.** Several specimens of *P. elongatus* have been found in the fouling of the Japanese scallop mariculture installations in Possjet Bay.

*Pseudostylochus longipenis* Kato, 1937

(Pl. VII, figs. 3, 4)

Kato, 1937b: 237-238, figs. 6, 7, Tabl. XVI, figs. 1, 2 (*Pseudostylochus longipenis*); Faubel, 1983: 60 (*Koinostylochus longipenis*).

**Description.** Dorsal body surface uniformly brown. Bodies of mature worms 17 to 45 mm long, 11 to 27 mm wide. Nuchal tentacles small, but well expressed, situated about one-fifth to one-fourth of body length from anterior end. Large specimens with up to 20–23 tentacular eyes and 65–72 cerebral eyes. Seminal vesicle tubular, with thick muscular wall. Prostatic vesicle oval; its longitudinal axis at angle to prostatic canal; epithelial lining gathered into shallow folds. Penis papilla pointed, conical, large, up to 0.85–1 mm in length and up to 0.53–0.63 mm in width at base. Male atrium narrow. Ventral body surface on right and left sides of male gonopore forming small depressions having folded walls with several layers of longitudinal muscular fibers beneath epidermis. Strong bundle of muscular fibers extends from this point, at a distance subdividing into smaller bundles, some of which course to dorsal wall of body and some others intertwine with muscular fibers surrounding male atrium, prostatic vesicle and proximal part of seminal vesicle. Ventral body surface around female gonopore smooth, without folds.

**Distribution.** *P. longipenis* is known from Possjet Bay (Peter the Great Bay) and off the western coast of Korea Peninsula.

**Ecology.** The species is common in the fouling of the installations for cultivation of *Mytilus trossulus* and *Crassostrea gigas*, as well as in the fouling of artificial reef with serpulids. It is also frequently found, though in small numbers, in the fouling of the *Mizuhopecten yessoensis* mariculture installations in Minonosok Bight (Possjet Bay).

## SUBORDER COTYLEA LANG, 1884

**Diagnosis.** Polyclads with muscular sucker or other adhesive organ in middle part of ventral side behind female gonopore. Marginal tentacles paired, located at anterior end of body (except for some genera) or absent. Pharynx, mouth, and reproductive system commonly limited to anterior third of body length. Marginal eyes situated in different places, usually at bases of marginal tentacles. Prostatic vesicle commonly of free type. Female reproductive system with widened and dorsoventrally flattened shell-gland chamber. Oviducts directed backward from vagina and provided with one or more pairs of uterine vesicles. Lang's vesicle usually absent.

The suborder includes ten families; members of three families, Pseudocerotidae, Euryleptidae and Prosthiostomidae, inhabit the seas of Russia.

### KEY TO THE FAMILIES OF THE SUBORDER COTYLEA

- 1(2). Pharynx diaphragm-shaped and folded or ring-shaped. Pair of marginal tentacles present at anterior end ..... **Pseudocerotidae** (p. 62)  
2(1). Pharynx tubular.  
3(4). Marginal tentacles present at anterior end ..... **Euryleptidae** (p. 64)  
4(3). Tentacles absent ..... **Prosthiostomidae** (p. 66)

### Family **Pseudocerotidae** Lang, 1884 emend. Poche, 1926

**Diagnosis.** Worms with widely oval or elongated oval bodies of varied sizes, often brightly coloured. Dorsal body surface sometimes with papillae. Ventral sucker situated more or less centrally, when present. Marginal tentacles as folds of anterior end of body. Eyes in compact clusters over brain, inside tentacles and at their bases. Pharynx ring-shaped or diaphragm-shaped with folds, situated in anterior third of body length. Intestine stretches from pharynx almost up to posterior end of body and provided with several pairs of anastomosing lateral branches. Gonopores distinctly separated, located between pharynx and ventral sucker. One or two male copulatory complexes present. Seminal vesicle well developed. Prostatic vesicle of free type. Penis papilla small, armed with stylet, situated in penis pocket. Female reproductive system placed immediately behind male copulatory apparatus. Vagina short, arched. Shell-gland chamber widened and flattened dorsoventrally. Development indirect, by way of a Müller's larva.

The genus *Pseudoceros* of this family is registered for the fauna of Russia.

### Genus **Pseudoceros** Lang, 1884

Type species: *Pseudoceros (Proceros) velutinus* (Blanchard, 1847).

**Diagnosis.** Large worms, often brightly coloured, with various patterns. Dorsal body surface smooth, without papillae. Ventral sucker well developed. Cerebral eyes in one rounded cluster or in two short oval or elongated clusters, anteriorly converging or in shape or two crescents, one after another. Intestinal branches without dorsal diverticulae or anal pores. One or two male copulatory complexes present. Prostatic ve-



sicle smaller than seminal vesicle and situated dorsally of the latter. One female copulatory complex present.

The genus *Pseudoceros* is one of the most diverse in species composition among polyclads. It is widespread in the tropical and subtropical waters. Two species have been recorded from the Russian waters of the Sea of Japan.

### KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS PSEUDOCEROS

- 1(2). Dorsal body surface coloration varying from translucent light yellow to yellowish brown with numerous white spots scattered all over. Large worms, up to 85 mm in length ..... *P. japonicus* (p. 63)
- 2(1). Dorsal body surface light green or pale yellow, densely covered with white spots and with median pattern of bright red spots and stripes stretching from anterior end to posterior end. Worms up to 30–35 mm in length .....  
..... *Pseudoceros* sp. (p. 64)

### *Pseudoceros japonicus* (Stimpson, 1857) (Pl. VIII, figs. 1, 2)

Stimpson, 1857: 20, 26 (*Eurylepta japonica*); Lang, 1884: 565 (*Postheceraeus? japonicus*); Kato, 1944: 298 (*Pseudoceros japonicus*); Faubel, 1984: 239 (*sp. incert. sedis*); Tokinova, 2003a: 865–867, fig.; Chernyshev, 2007: 96, photos 102–104 (*Pseudoceros japonicus*).

**Description.** Live mature worms up to 84–85 mm in length and 33–35 mm in width. Coloration of body varying from translucent light yellow to pale salmon and yellowish brown with scattered numerous white spots. Dorsal body surface smooth. Body elongated oval; margins with numerous deep soft folds. Marginal tentacles as two triangular folds at anterior end of body. Ventral sides of tentacles with numerous small tentacular eyes. These sides of tentacles directed forward and sideways when worm moves. Dorsal surfaces of tentacles also with small eyes. Cerebral eyes placed slightly behind tentacles in two compact oval clusters converging anteriorly. Plicate ring-shaped pharynx discernible in anterior third of body just behind cerebral eyes. Pharyngeal pocket passes into wide and long main intestine extending almost to posterior end of body. Main intestine with numerous very thin peripheral branches densely anastomosing at distance from main intestine, thus creating characteristic reticular pattern visible through dorsal integument all over body. Ventral sucker well developed, situated medially on body. Male and female reproductive organs located near ventral wall of body at border between pharyngeal pocket and main intestine; their morphology typical for genus.

**Distribution.** *P. japonicus* is found in Peter the Great Bay (northwestern part of the Sea of Japan) and off Hokkaido Island, Japan.

**Ecology.** *P. japonicus* attracts attention due to its large size. These worms can be observed in the coastal zone of Peter the Great Bay in August and September crawling over underwater stones or swimming in the water, like flitting butterflies. In this period they lay eggs on the lower sides of large nearshore stones. A ciliated embryo, morphologically similar to a Götte's larva, develops in each egg and later transforms into a typical Müller's larva (Malakhov & Trubitsyna, 1998).

*Pseudoceros* sp.  
(Pl. VIII, fig. 4)

Tokinova & Dyganova, 1996: 166 (*Pseudoceros* sp.).

**Description.** Worms with widely oval bodies having very soft texture. Mature specimens up to 30–33 mm in length and up to 20–23 mm in width. Dorsal body surface light green or pale yellow, densely covered with white spots and with contrasting median pattern of bright red spots and stripes stretching from anterior to posterior end. Marginal tentacles triangular, with band of numerous tentacular eyes. Cerebral eyes in paired clusters, converging anteriorly. Small quantity of eyes also present between cerebral eye clusters and marginal band of eyes. Pharynx and mouth situated in anterior third of body. Ventral sucker in middle of body, well developed, up to 0.8–1.0 mm in diameter.

**Distribution.** *Pseudoceros* sp. is found in Peter the Great Bay (Possjet Bay<sup>8</sup>).

**Ecology.** The species is rare for Possjet Bay, recorded from the fouling of the mariculture cages for *Mizuhopecten yessoensis* as well as from the fouling of the shells of these mollusks in Minonosok Bay.

**Remarks.** The specimens found in Possjet Bay are different from the members of the genus *Pseudoceros* in their coloration and pattern of the dorsal side, which makes it impossible to assign them to any known species.

Family **Euryleptidae** Stimpson, 1857

**Diagnosis.** Small or large worms with oval or discoid bodies. Dorsal body surface even, rarely bearing papillae. Body colourless, sometimes brightly coloured. Marginal tentacles varied in sizes, occasionally weak, situated at anterior end of body. Cerebral eyes in two lengthwise elongated clusters; tentacular eyes inside or at bases of tentacles. Pharynx tubular or bell-shaped, directed forward and situated in anterior third of body. Mouth opening behind brain at anterior end of pharyngeal pocket. Main intestine with varied number of paired lateral, usually anastomosing, branches. Male gonopore located behind mouth or merges with mouth. Ventral sucker well developed in middle third of body. Male copulatory complex in anterior third of body, behind or downward from pharyngeal pocket. Seminal vesicle pronounced. Prostatic vesicle of free type, relatively small, situated forward or upward from seminal vesicle. Penis papilla in penis pocket and often armed with stylet. Vagina short and simple. Shell-gland chamber widened and dorsoventrally flattened. Oviducts opening into proximal end of vagina, directed to posterior end of body, sometimes provided with uterine vesicles.

The family comprises two subfamilies; the subfamily Euryleptinae is represented in the Russian fauna.

Subfamily **Euryleptinae** Hallez, 1913

**Diagnosis.** Penis papilla armed with stylet.

Two of nine genera of the subfamily are known from the Russian waters of the Sea of Japan.

---

<sup>8</sup> One specimen has also been found in Vostok Bay at a depth of 5 m on the shell of a dead mussel (see photo on the flyleaf). – *Editorial note.*

KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY EURYLEPTINAE

- 1(2). Marginal tentacles as small projections of anterior end of body or not pronounced. Intestinal branches terminating in small vesicles ..... *Cycloporus* (p. 65)  
.....  
2(1). Marginal tentacles long and thin. Intestinal branches not terminating in small vesicles ..... *Eurylepta* (p. 65)

Genus *Eurylepta* Ehrenberg, 1831

Type species: *Eurylepta (Planaria) cornuta* (Müller, 1776).

**Diagnosis.** Worms with medium-sized oval bodies. Marginal tentacles long, with numerous tentacular eyes inside. Cerebral eyes arranged in two separate longitudinal clusters. Ventral sucker in median third of body. Main intestine with 3–6 pairs of lateral not anastomosing branches. At point of connection with pharynx, main intestine divides into three branches directed forward: median one and two lateral ones stretching to pharynx and brain. Oviducts joining each other posteriorly, usually provided with one or more pairs of uterine vesicles.

The genus contains ten species. One species has been recorded in the Russian waters of the Sea of Japan.

*Eurylepta* sp.  
(Pl. VIII, fig. 4)

**Description.** Worms with widely oval bodies 13 mm long and 9 mm wide. Body colourless; transparent dorsal integument shows dark (filled with food) intestine, branching tree-like, forming kind of pattern. Tentacles marginal, long, thin, with numerous eyes inside and at bases. Cerebral eyes in two elongated clusters, each numbering more than 80 eyes. Pharynx cylindrical, short, located in anterior third of body. Mouth opening on ventral side of body behind brain. Intestinal branches not anastomosing. Male and female gonopores just behind pharyngeal pocket. Ventral sucker in centre of body.

**Distribution and ecology.** *Eurylepta* sp. is a rare form for Peter the Great Bay. Two specimens were taken on the shell of *Mizuhopecten yessoensis* in the coastal zone of Furugelm Island.

**Remarks.** The species has not been identified exactly due to the damages of the reproductive organs in the collected worms.

Genus *Cycloporus* Lang, 1884

Type species: *Cycloporus (Thysanozoon) papillosus* (Sars in Jensen, 1878).

**Diagnosis.** Worms with oval bodies of various coloration. Dorsal body surface smooth or with papillae. Marginal tentacles as small projections at anterior end of body, with tentacular eyes inside. Cerebral eyes in two lengthwise elongated clusters. Main intestine anteriorly dividing into three branches, central branch locating between clusters of cerebral eyes and two other branches on sides of these clusters. From 6 to

10 pairs of intestinal branches form anastomosing network, each branch terminating in vesicle opening to the exterior through small pore. Oviducts provided with 6–11 pairs of uterine vesicles, unite in posterior part of body to form one oviduct.

The genus comprises seven species, one of which has been recorded in the Russian waters of the Sea of Japan.

***Cycloporus misakiensis* Kato, 1938**  
(Pl. IX, figs. 1, 2)

Yeri & Kaburaki, 1918: 40–41, Pl. I, fig. 9 (*Cycloporus papillosus* (M.Sars 1878)); Kato, 1937a: 229–230, figs. 23–24 (*Cycloporus papillosus*); 1938a: 571 (*C. papillosus* var. *misakiensis*); 1944: 305 (*Cycloporus japonicus*); Marcus & Marcus, 1968: 77 (*C. papillosus* var. *misakiensis* = *C. misakiensis*); Faubel, 1984: 222 (*C. japonicus* = *C. papillosus* var. *misakiensis* Kato, 1938).

**Description.** Worms with oval bodies. Mature specimens 5 to 26 mm long and 2 to 18 mm wide. Dorsal body surface light brown with darker median band. Dense accumulations of pigment spots in shape of small patches or stripes directed from periphery to centre present along margins. Worms feeding on colonial ascidians have their intestines coloured like their prey, i.e. from pinkish to dark violet. Marginal tentacles as small pointed projections at anterior end of body. Tentacles bear numerous eyes on dorsal and ventral sides. Cerebral eyes in two compact clusters placed closely to each other. Pharynx tubular, short, located in anterior third of body, and directed forward. Pharyngeal pocket opening to the exterior through mouth, just behind brain. Main intestine wide. Intestinal branches terminating in small vesicles opening to the exterior laterally through minute pores. Terminal sections of intestine, situated near edge of body, coloured more or less bright yellow; marginal tentacles being brightest, which constitutes special feature of this species. Ventral sucker situated in centre of body. Male copulatory complex with oblong seminal vesicle having thick muscular wall. Prostatic vesicle oval, with thick epithelial lining not forming folds or chambers. Penis stylet in penial pocket.

**Distribution.** *C. misakiensis* is distributed in Peter the Great Bay (northwestern Sea of Japan) and along the Pacific coast of Honshu Island.

**Ecology.** *C. misakiensis* is a predator of colonial ascidians belonging to the genus *Botrylloides*. It occurs on ascidians fouling the external sides of the shells of *Mizuhopecten yessoensis* in mariculture farms and occasionally found on stones and sandy bottoms in the coastal zone.

Family **Prosthiostomidae** Lang, 1884

**Diagnosis.** Worms with elongated or oval bodies, without tentacles. Eyes grouped in marginal or submarginal band all along body edge or only along anterior edge. Cerebral eyes in two oblong clusters or scattered in front of brain. Pharynx as long tube with strongly muscular walls, directed forward. Mouth on proximal end of pharyngeal pocket. Main intestine stretching to posterior end of body, with several pairs of not anastomosing lateral branches. Ventral sucker usually well developed. Male and female gonopores separated, placed between distal end of pharyngeal pocket and ventral sucker. Male copulatory complex with large muscular seminal vesicle and

paired accessory vesicles having thick walls. Ejaculatory duct and ducts of accessory vesicles enter base of penis papilla. Penis papilla armed with stylet and situated in penis pocket forming conical penis sheath in upper wall of male atrium. Penis pocket surrounded by numerous unicellular prostatic glands opening into its lumen. Vagina short, in shape of loop directed forward. Shell-gland chamber widened and dorsoventrally flattened. Female reproductive complex without Lang's vesicle. Oviducts in shape of letter "H", with cross limb opening to proximal end of vagina and two limbs directed backward and uniting in posterior region of body.

The family contains five genera; members of one genus, *Prothiostomum*, inhabit the Russian waters of the Sea of Japan.

### Genus *Prothiostomum* Quatrefages, 1845

Type species: *Prothiostomum (Planaria) siphunculus* (Delle Chiaje, 1828).

**Diagnosis.** Worms with elongated or ribbon-like bodies, widely oval or triangular anteriorly and tapering posteriorly. Ventral sucker disposed in centre, just behind female gonopore. Cerebral eyes in one or two oblong clusters; marginal eyes placed in band stretching along anterior margin of body. Sometimes small number of frontal eyes present. Accessory vesicles of male copulatory complex with muscular walls, spherical, located on both sides of ejaculatory duct or seminal vesicle and lack common muscular coating.

Several species belonging to this genus are likely to be found in the Russian waters of the Sea of Japan. One of them, *P. asiaticum*, has been positively recorded here by now.

### *Prothiostomum asiaticum* Kato, 1937 (Pl. IX, figs. 3, 4)

Kato, 1937b: 239–240, Figs. 8, 9, Pl. XVI, fig. 5.

**Description.** Worms with elongated oval bodies, stretching lengthwise in motion with more rounded and wide anterior ends and narrower and pointed posterior ones. Live mature specimens 7 to 21 mm long by 2 to 7 mm wide. Dorsal body surface yellow or light brown, with numerous dark red or reddish brown pigment spots, more concentrated along median line, scattered all over excluding narrow stripe along margin of body. Cerebral eyes surrounded by unpigmented area and gathered in two oval symmetrical clusters, converging but not uniting anteriorly. Number of eyes per cluster ranging from 8 to 19. Marginal eyes numbering from 60 to 78 placed along anterior margin up to level of cerebral eyes. Pharynx long, tubular, folded in pharyngeal pocket, in anterior half of body. Mouth opening just behind brain. Ventral sucker shifted from centre to posterior end of body. Main intestine with tree-like not anastomosing branches. Each sperm duct enters lower part of seminal vesicle having thick muscular wall. Distal limbs of sperm ducts unite approximately half way between sucker and posterior end of body. Male copulatory complex situated ventrad from distal side of pharyngeal pocket. Accessory vesicles of male copulatory complex small, spherical. Ejaculatory duct receiving ducts of accessory vesicles at base of penis papilla. Penis papilla armed with stylet and disposed in penis pocket.

**Distribution.** *P. asiaticum* is found in Peter the Great Bay of the Sea of Japan and along the western coast of Korea Peninsula.

**Ecology and reproduction.** This is one of the most abundant species in Peter the Great Bay. *P. asiaticum* is common in the fouling of the clusters of *Crenomytilus grayanus* and *Mytilus trossulus* and on the shells of *Mizuhopecten yessoensis* and *Crassostrea gigas*, as well as on the interior and exterior surfaces of large gastropod shells, occupied by hermit crabs. It also occurs in small numbers in the intertidal zone.

The period of egg-laying begins in Peter the Great Bay in about the second half of June and lasts till the second half of August. Batches of eggs are situated in the usual habitats of the species: on the shells of *M. trossulus* and *C. grayanus*, inside the empty shells of bivalves or gastropod shells occupied by hermit crabs. Each cocoon of *P. asiaticum* contains four eggs. The development is indirect; the egg hatches into a Götte's larva having six ciliated lobes.

## References

- Beklemishev, V.N. 1937. Class Turbellaria // Rukovodstvo po Zoologii. V. 1 Bespozvonochnye / Ed. by L.A. Zenkevich. Moscow; Leningrad: Gos. Izd. Biol. i Med. Lit-ry. P. 386–456. (In Russian).
- Bock, S. 1913. Studien über Polycladen // Zoologische Beiträge von Uppsala. Bd 2. S. 31–344.
- Bock, S. 1923. Two new acotylean polyclads from Japan // Arkiv för Zool. Bd 15, N 17. S. 3–39.
- Chernyshev, A.V. 2007. Flatworms – Phylum Platyhelminthes // Plants and animals of the Japan/East Sea: short field guide / "Phoenix" Fund, Project AWARE (UK), Far Eastern National University. Vladivostok. P. 94–97. (In Russian and English).
- Diesing, K.M. 1862. Revision der Turbellarien. Abtheilung: Dendrocoelen. // Sitzungsberichte math.-naturw. Akad. Wissensch. Wien. Bd 44, Abt. 1. S. 485–578.
- Dyganova, R.Ya. & R.P. Tokinova. 1996. The species composition, ecology, and distribution of the polyclads in the Russian Far East seas // Materialy VII Vsesojuz. Gidrobiol. S'ezda RAN (Kazan, October, 1996). V. 1. P. 118–120. (In Russian).
- Faubel, A. 1983. The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part I. The Acotylea // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Bd 80. S. 17–121.
- Faubel, A. 1984. The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part II. The Cotylea // Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst. Bd 81. S. 189–259.
- Galleni, L., Mannocci, M., Salghetti, U. & P. Tongiorgi. 1976. First observation of the ethoecology of *Stylochus (Imogine) mediterraneus*, polyclad predatory of mussels // Mem. Biol. Mar. Ocean. V. 6, N 6 (Suppl.). P. 62–64.
- Heath, H. & E.A. McGregor. 1913. New polyclads from Monterey Bay, California // Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia. V. 64. P. 455–488.
- Hyman, L.H. 1939. New species of flatworms from North, Central and South America // Proc. U.S. Nat. Mus., Washington. V. 86. P. 419–439.
- Hyman, L.H. 1940. The polyclads of the Atlantic coast of the United States and Canada // Proc. U.S. Nat. Mus., Washington. V. 89. P. 449–495.
- Hyman, L.H. 1953. The polyclad flatworms of the Pacific coast of North America // Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. V. 100. P. 265–392.

- Hyman, L.H. 1954. The polyclad genus *Pseudoceros*, with special reference to the Indo-Pacific region // *Pacif. Sci.* V. 8, N 2. P. 219–225.
- Ivanov, A.V., Petrushevsky, G.K., Polyansky, Yu.I. & A.A. Strelkov. 1941. The comprehensive training course on invertebrate zoology. Part I. Leningrad: Gos. Uch.-Ped. Izd. Narkomprosa RSFSR, Leningr. Otd-nie. 436 p. (In Russian).
- Kato, K. 1937a. Polyclads collected in Idu, Japan // *Japan. J. Zool.* V. 7. P. 211–231.
- Kato, K. 1937b. Polyclads from Korea // *Japan. J. Zool.* V. 7. P. 233–240.
- Kato, K. 1937c. The fauna of Akkeshi Bay. V. Polycladida // *Ann. Zool. Japan.* V. 16, N 2. P. 124–132.
- Kato, K. 1938a. Polyclads from Amakusa, southern Japan // *Japan. J. Zool.* V. 7. P. 559–576.
- Kato, K. 1938b. Polyclads from Seto, middle Japan // *Japan. J. Zool.* V. 7. P. 571–593.
- Kato, K. 1944. Polycladida of Japan // *J. Sigenkagaku Kenkyusho.* V. 1. P. 257–318.
- Lang, A. 1884. Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XI. Monographie: Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann. 688 S.
- Malakhov, V.V. & N.V. Trubitsyna. 1998. Embryonic development of the polyclad turbellarian *Pseudoceros japonicus* from the Sea of Japan // *Biologiya Morya.* V. 24, N 2. P. 108–116. (In Russian).
- Marcus, Ev. & E. Marcus. 1968. Polycladida from Curaçao and faunistically related regions // *Stud. Fauna Curaçao Carib. Isl.* V. 26. P. 1–133.
- Müller, O.F. 1776. *Zoologiae Danicae Prodromus seu Animalium Daniae et Norvegiae indigenorum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium.* Havniae. 282 p.
- Murina, V.V. 1996. Predatory flatworms consuming Black Sea sessile barnacles // *Priroda (Moscow).* N. 5. P. 82–84. (In Russian).
- O'Connor, W.A. & L.J. Newman. 2001. Halotolerance of the oyster predator, *Imogine mcgrathi*, a stylochid flatworm from Port Stephens, New South Wales, Australia // *Hydrobiologia.* V. 459, N 1–3. P. 157–163.
- Oersted, A.D. 1843. Forsøg til en ny Classification af Planarierne (Planariae Dugés) grudet paa mikroskopiskanatomiske Undersøgelser // *Kroyer's Naturhist. Tidsskr. (I)* 4. P. 519–582.
- Oersted, A.D. 1845. Fortegnelse over Dyr, samlede j Christianiafjord ved Drøbach fra 21–24 Juli 1844 // *Kroyer's Naturhist. Tidsskr. (2).* I. P. 400–427.
- Prudhoe, S. 1985. A monograph of the polyclad Turbellaria. Trustees of the British Museum (Natural History), London. Oxford: Oxford Univ. Press. 259 p.
- Rzhepishevsky, I.K. 1979. Acorn barnacles eating away by *Stylochus pilidium* // *Biologiya Morya (InBYuM AN USSR).* Issue 48. P. 23–28. (In Russian).
- Stimpson, W. 1857. Prodromus descriptionis animalium evertibratorum quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum septentrionalem, Johanne Rodgers Duce a Republica Federata missa, observuit et descripsit. Part 1. Turbellaria Dendrocoela // *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.* V. 9. P. 19–31.
- Tokenova, R.P. 1992a. The polyclads (Turbellaria, Polycladida) of Peter the Great Bay. 1. Genus *Pseudostylochus* Yeri & Kaburaki, 1918. Manuscript available from VINITI 07.04.92. N. 1201-V92. (In Russian).
- Tokenova, R.P. 1992b. *Hoploplana ornata*, a new for the national fauna species of the polyclads (Turbellaria, Polycladida) from Possjet Bay (Sea of Japan). Manuscript available from VINITI 04.09.92. N 2721-V92. (In Russian).

- Tokinova, R.P.* 1996. The polyclads (Turbellaria, Polycladida) of the Far East and European seas of Russia: Avtoref. Diss... Kand. Biol. Nauk. Moscow. 24 p. (In Russian).
- Tokinova, R.* 2002. The first findings *Notoplana atomata* (Turbellaria, Polycladida) from Asian waters of Pacific Ocean // Ecology and Life (Science, Education, Culture). Issue 6, 2nd P. 27.
- Tokinova, R.P.* 2003a. First findings of *Pseudoceros japonicus* (Turbellaria Polycladida) in the Russian fauna // Zool. Zhurnal. V. 82, N 7. P. 865–867. (In Russian).
- Tokinova, R.P.* 2003b. Two new species of the genus *Mirostylochus* (Turbellaria, Polycladida, Stylochidae) from the Russian Far-Eastern Seas // Zool. Zhurnal. V. 82, N 8. P. 1010–1016. (In Russian).
- Tokinova, R.P. & R.Ya. Dyganova.* 1996. Species diversity of the polyclads in the biocenoses of the commercial and experimental facilities for the cultivation of bivalves in Peter the Great Bay // Materialy VII Vsesojuz. Gidrobiol. S'ezda RAN (Kazan, October, 1996). Kazan. V. 1. P. 164–166. (In Russian).
- Verrill, A.E.* 1893. Marine Planarians of New England // Trans. Connect. Acad. Sci. V. 8 (1892). P. 459–520.
- Yeri, M. & T. Kaburaki.* 1918. Description of some Japanese polyclad Turbellaria // J. Coll. Sci. Tokyo Univ. V. 39, Art. 9. P. 1–54.



Таблицы

Plates

**Таблица I.** 1, 2. Расположение щупалец, глотки и половых отверстий у поликлад подотрядов Acotylea (1) и Cotylea (2). 3–5. Расположение глазков в передней области тела у надсемейств Acotylea: Stylochoidea (3), Planoceroidea (4) и Cestoplanoidea (5). 6, 7. Схема строения и расположения глоточного аппарата у Acotylea (6) и Cotylea (7).

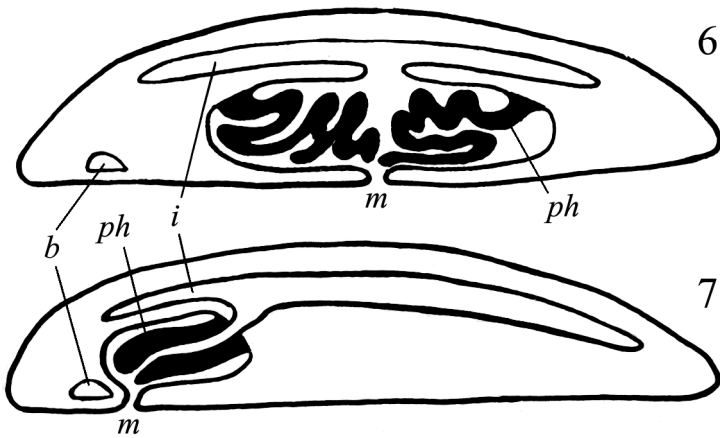
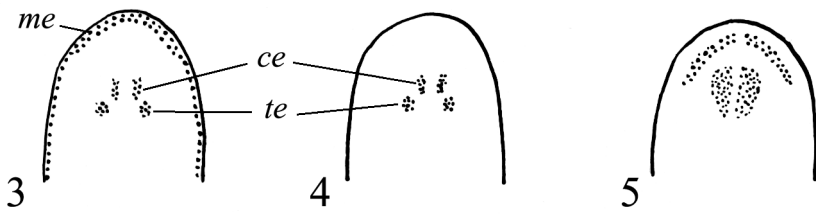
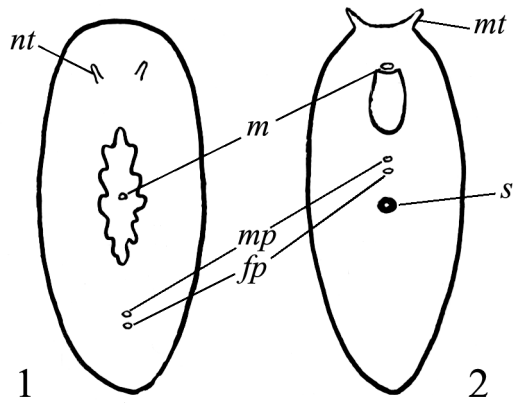
**Сокращения, принятые здесь и далее в табл. II–IX:**

**ma** – атриум мужской; **v** – вагина; **dv** – вагинальный канал; **gba** – генито-буккальный атриум; **ph** – глотка; **php** – глоточная полость; **i** – кишечник; **lv** – Лангов пузырь; **me** – маргинальные глазки; **mt** – маргинальные щупальца; **fp** – женское половое отверстие; **mp** – мужское половое отверстие; **cga** – общий половой атриум; **ppa** – пениальная папилла; **ppo** – пениальный карман; **pv** – простатический пузырек; **s** – присоска; **m** – ротовое отверстие; **ps** – стилет; **sb** – семенальные бульбы; **sd** – семяводы; **sg** – скорлуповые железы; **sv** – семенной пузырек; **nt** – теменные щупальца; **ce** – церебральные глазки; **b** – церебральный орган; **cfe** – церебро-фронтальные глазки; **te** – щупальцевые глазки; **epv** – эпителиальная выстилка простатического пузырька; **o** – яйцеводы

**Plate I.** 1, 2. Diagrams of arrangement of tentacles, pharynx, and genital pores in the polyclads of the suborders Acotylea (1) and Cotylea (2). 3–5. Diagrams of arrangement of eyes in the anterior part of the body in the superfamilies of the suborder Acotylea: Stylochoidea (3), Planoceroidea (4), and Cestoplanoidea (5). 6, 7. Diagrammatical view of the pharyngeal apparatus in the Acotylea (6) and Cotylea (7).

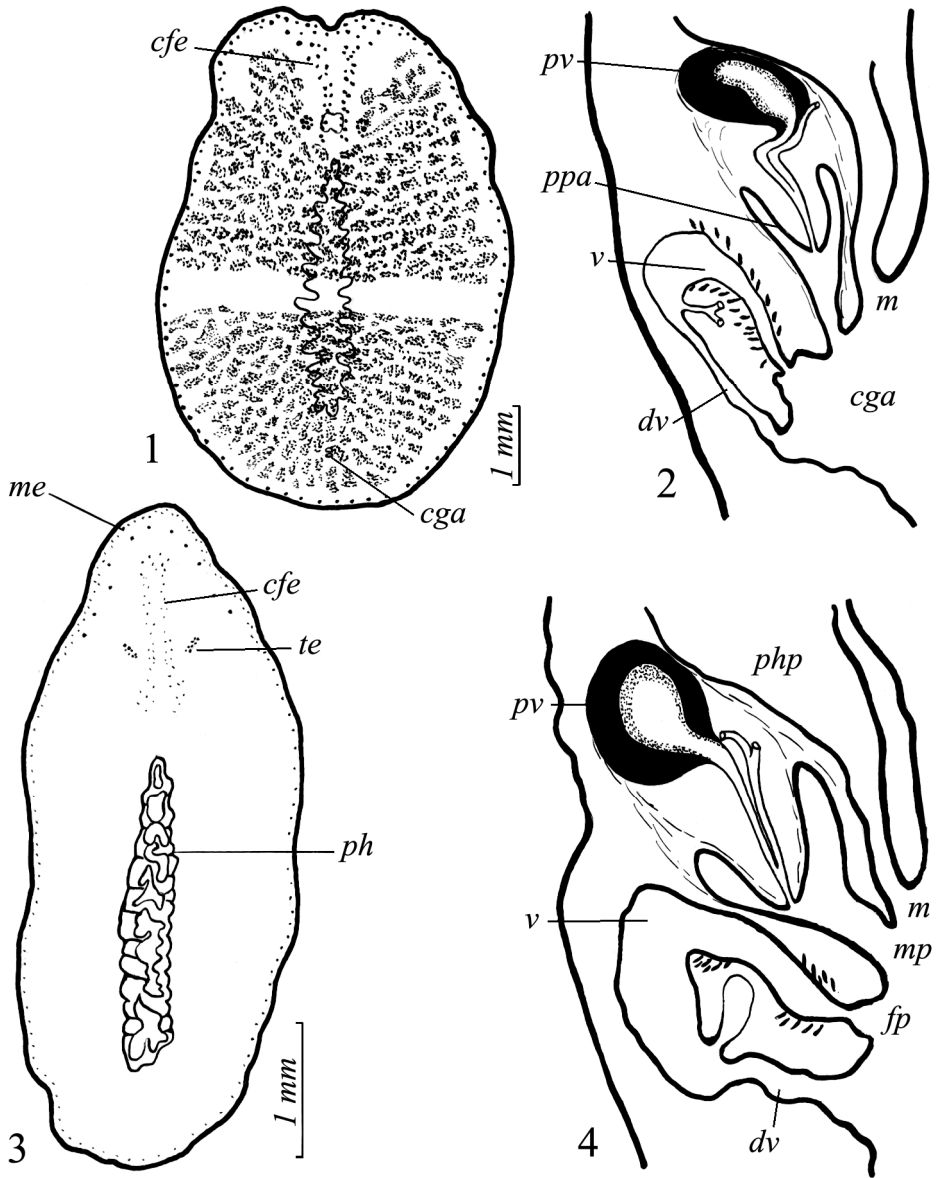
**Abbreviations accepted in plates I–IX:**

**ma** – male atrium; **v** – vagina; **dv** – ductus vaginalis; **gba** – genito-buccal atrium; **ph** – pharynx; **php** – pharyngeal pocket; **i** – intestine; **lv** – Lang's vesicle; **me** – marginal eyes; **mt** – marginal tentacles; **fp** – female gonopore; **mp** – male gonopore; **cga** – common genital atrium; **ppa** – penis papilla; **ppo** – penis pocket; **pv** – prostatic vesicle; **s** – sucker; **m** – mouth; **ps** – penis stylet; **sb** – spermiducal bulbs; **sd** – sperm ducts; **sg** – shell glands; **sv** – seminal vesicle; **nt** – nuchal tentacles; **ce** – cerebral eyes; **b** – brain; **cfe** – cerebrofrontal eyes; **te** – tentacular eyes; **epv** – epithelium of prostatic vesicle; **o** – oviduct, or uterus



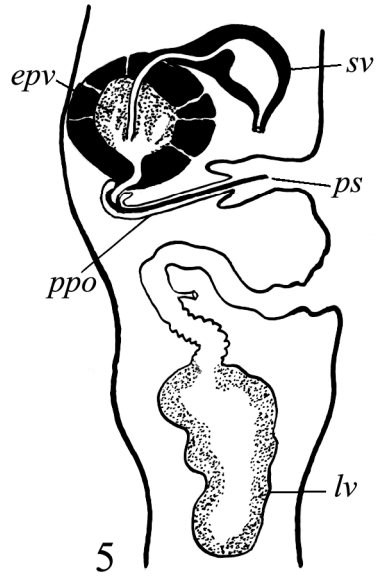
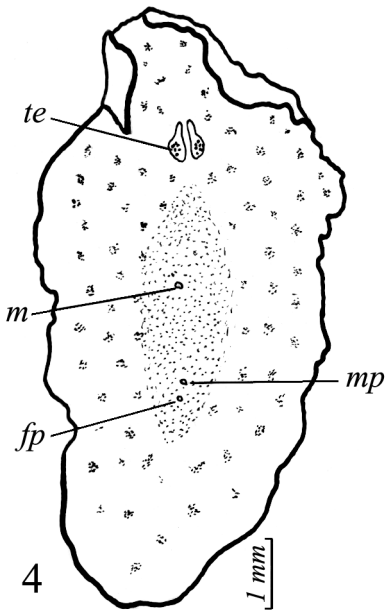
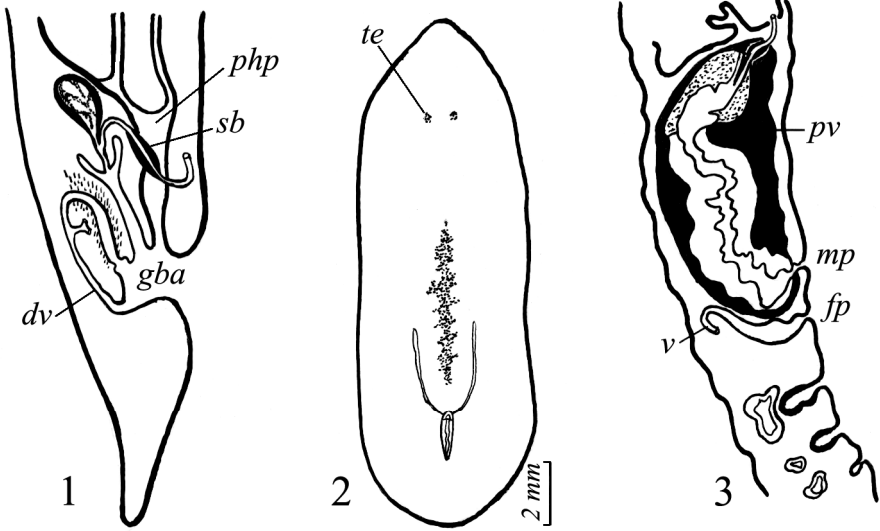
**Таблица II.** 1, 2. *Mirostylochus striatus*: вид фиксированного экземпляра с дорсальной стороны (1) и сагиттальная схема полового аппарата (2). 3, 4. *Mirostylochus sachalinensis*: вид червя после просветления в гвоздичном масле (3) и сагиттальная схема полового аппарата (4)

**Plate II.** 1, 2. *Mirostylochus striatus*: preserved specimen, dorsal view (1) and sagittal diagram of the reproductive system (2). 3, 4. *Mirostylochus sachalinensis*: specimen clarified in clove oil (3) and sagittal diagram of the reproductive system (4)



**Таблица III.** 1. *Mirostylochus akkeshiensis*: сагиттальная схема полового аппарата (по: Kato, 1937c). 2, 3. *Cryptocelis ijimai*: внешний вид живой особи (2) и сагиттальная схема полового аппарата (3). 4, 5. *Notoplana atomata*: вид фиксированного экземпляра с дорсальной стороны (4) и сагиттальная схема полового аппарата (5)

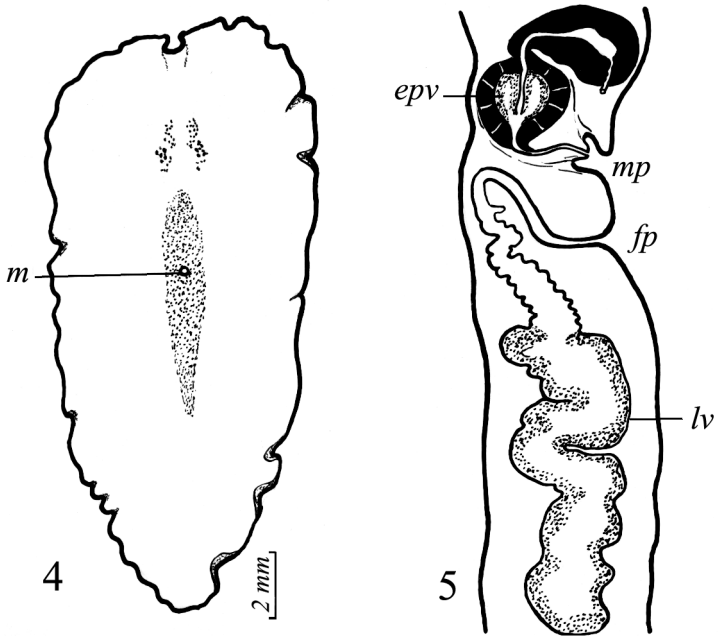
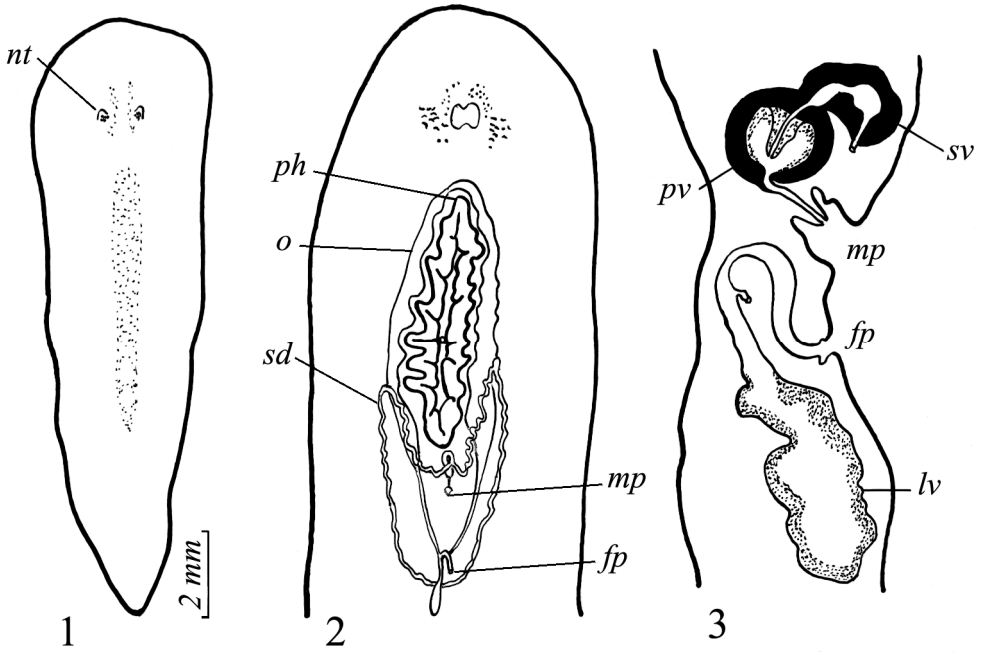
**Plate III.** 1. *Mirostylochus akkeshiensis*: sagittal diagram of the reproductive system (from: Kato, 1937c). 2, 3. *Cryptocelis ijimai*: live specimen, external view (2) and sagittal diagram of the reproductive system (3). 4, 5. *Notoplana atomata*: preserved specimen, dorsal (4) and sagittal diagram of the reproductive system (5)



**Таблица IV.** 1–3. *Notoplana japonica*: вид ползущего червя с дорсальной стороны (1), расположение внутренних органов на препарате червя *in vivo* (2) и сагиттальная схема полового аппарата (3). 4, 5. *Notoplana rupicola*: вид живой особи в покое (4) и сагиттальная схема полового аппарата (5)

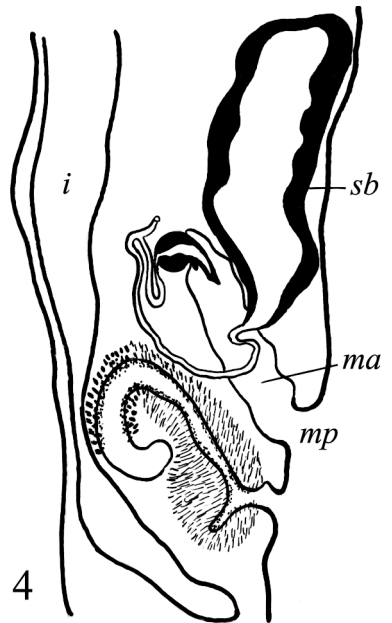
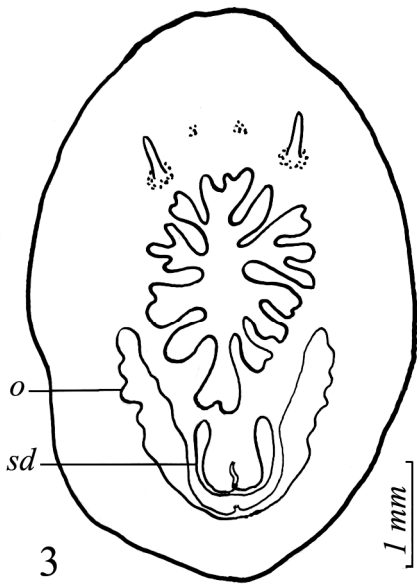
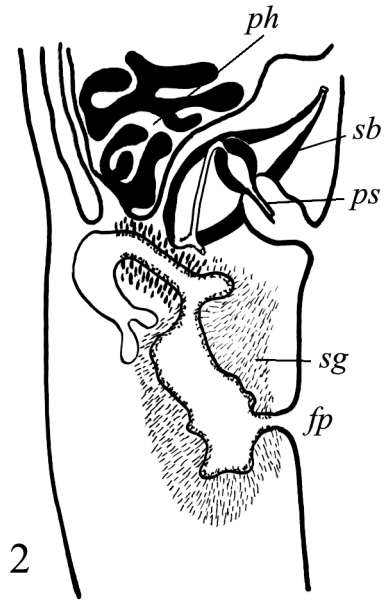
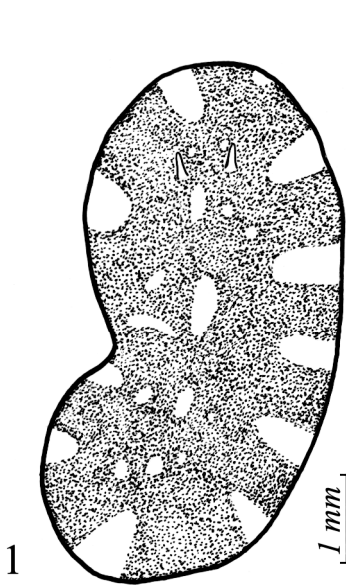
**Plate IV.** 1–3. *Notoplana japonica*: crawling specimen, dorsal view (1), arrangement of inner organs at the *in vivo* preparation (2) and sagittal diagram of the reproductive system (3). 4, 5. *Notoplana rupicola*: live specimen, relaxed (4) and sagittal diagram of the reproductive system (5)





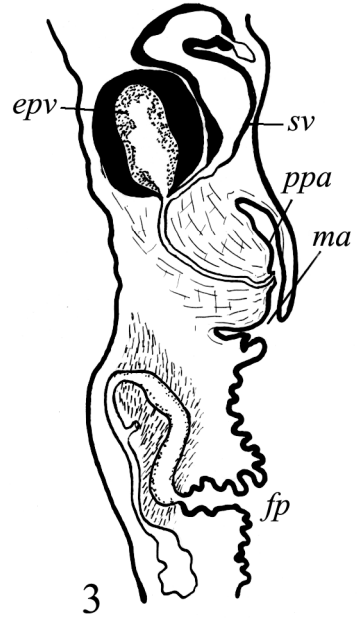
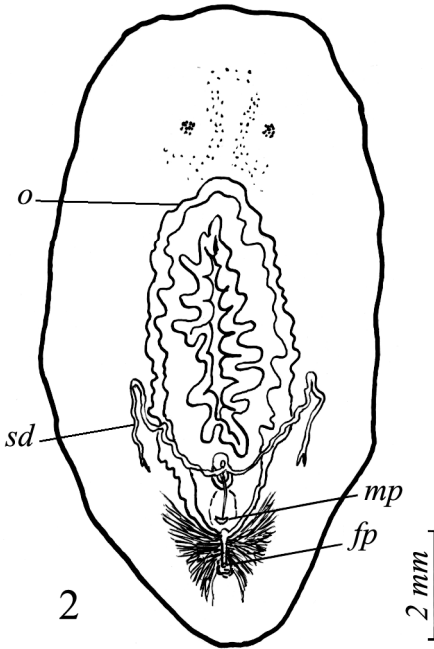
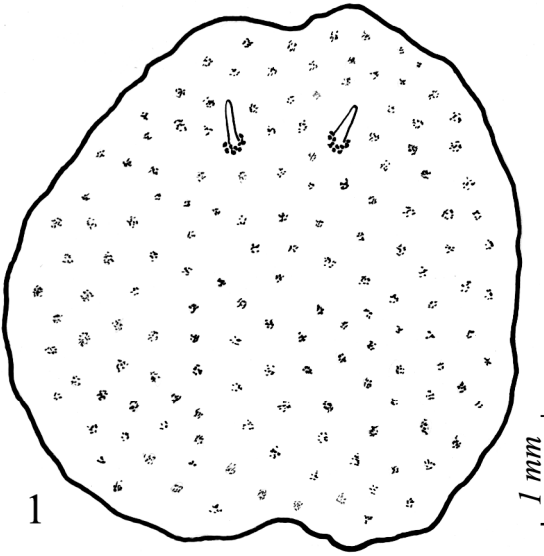
**Таблица V.** 1, 2. *Hoploplana ornata*: вид живого червя с дорсальной стороны (1) и сагиттальная схема полового аппарата (2). 3, 4. *Hoploplana cupida*: вид червя на препарате *in vivo* (3) и сагиттальная схема полового аппарата (4)

**Plate V.** 1, 2. *Hoploplana ornata*: live specimen, dorsal view (1) and sagittal diagram of the reproductive system (2). 3, 4. *Hoploplana cupida*: *in vivo* preparation of a whole specimen (3) and sagittal diagram of the reproductive system (4)



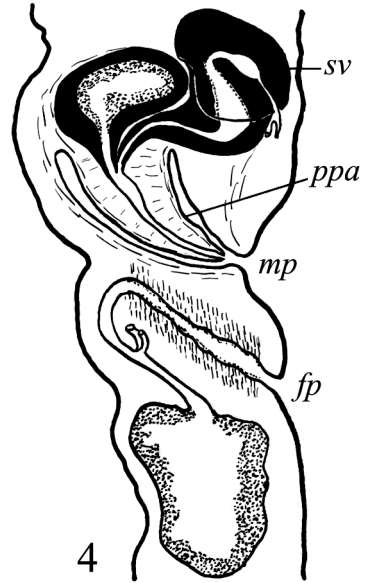
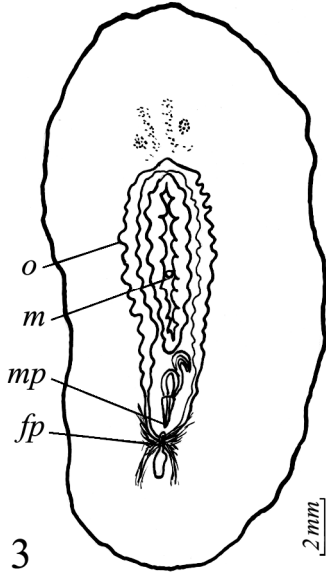
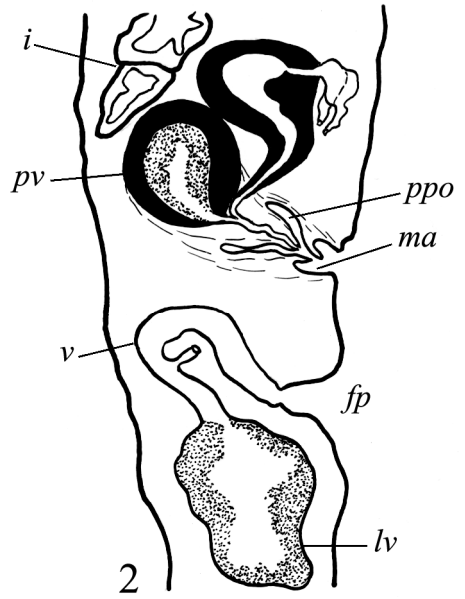
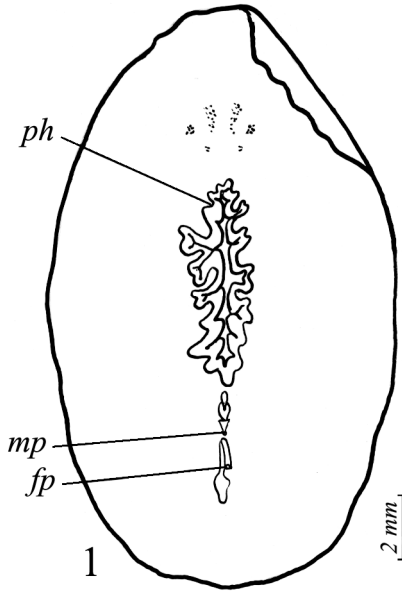
**Таблица VI.** 1. *Hoploplana schizoporellae*: вид живого червя с дорсальной стороны. 2–4. *Pseudostylochus okudai*: расположение внутренних органов на препарате червя *in vivo* (2), сагиттальная схема полового аппарата (3) и вид вентральных покровов вокруг женского полового отверстия у фиксированного экземпляра (4)

**Plate VI.** 1. *Hoploplana schizoporellae*: live specimen, dorsal view. 2–4. *Pseudostylochus okudai*: *in vivo* preparation, showing arrangement of the inner organs (2), sagittal diagram of the reproductive system (3) and diagram of ventral surface around the female pore in preserved specimen (4)



**Таблица VII.** 1, 2. *Pseudostylochus elongatus*: вид фиксированного червя после просветления в гвоздичном масле (1) и сагиттальная схема полового аппарата (2). 3, 4. *Pseudostylochus longipenis*: расположение внутренних органов на препарате червя *in vivo* (3) и сагиттальная схема полового аппарата (4)

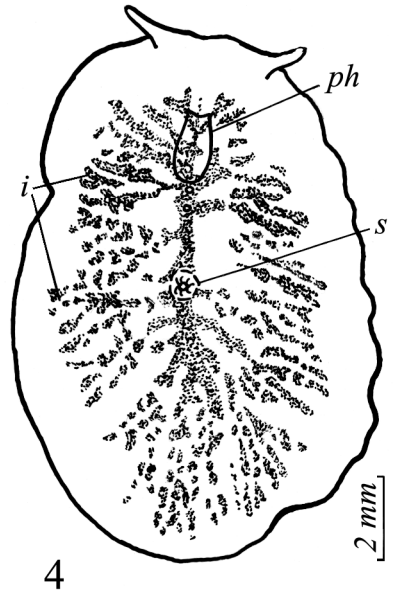
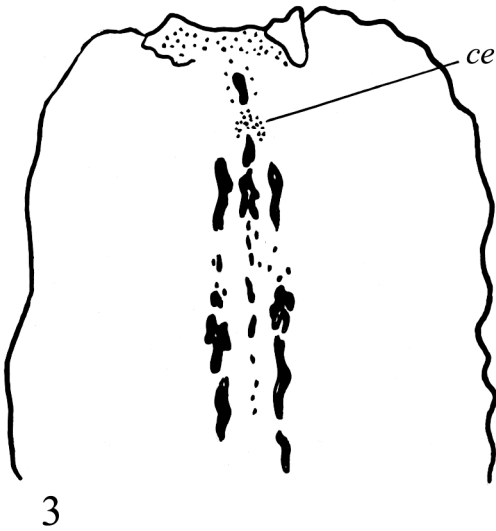
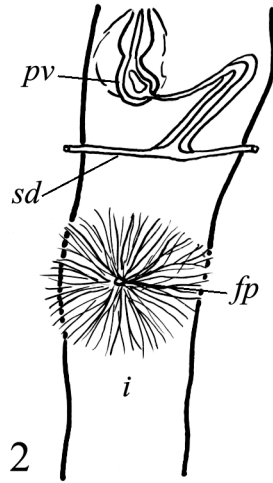
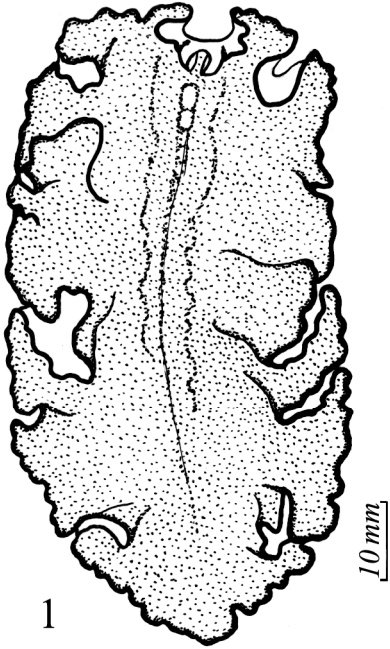
**Plate VII.** 1, 2. *Pseudostylochus elongatus*: preserved specimen, clarified in clove oil (1), and sagittal diagram of the reproductive system (2). 3, 4. *Pseudostylochus longipenis*: *in vivo* preparation, showing arrangement of the inner organs (3), and sagittal diagram of the reproductive system (4)



**Таблица VIII.** 1, 2. *Pseudoceros japonicus*: вид живого червя с дорсальной стороны (1) и вид половых органов на препарате червя *in vivo* (2). 3. *Pseudoceros* sp.: передняя половина тела с дорсальным рисунком. 4. *Eurylepta* sp.: вид живого червя с дорсальной стороны

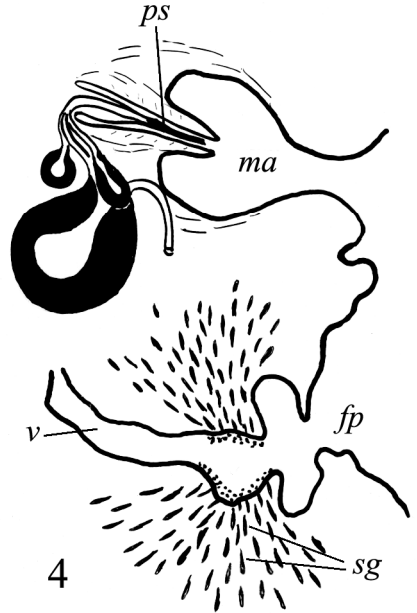
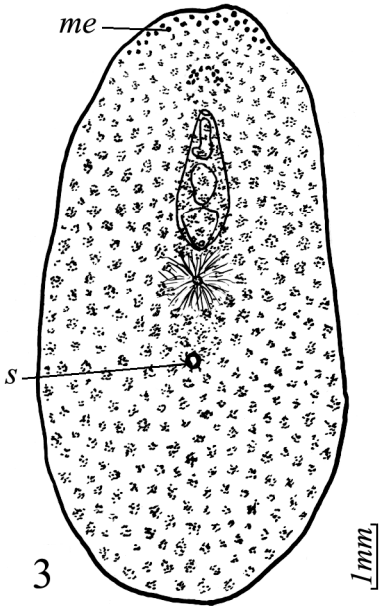
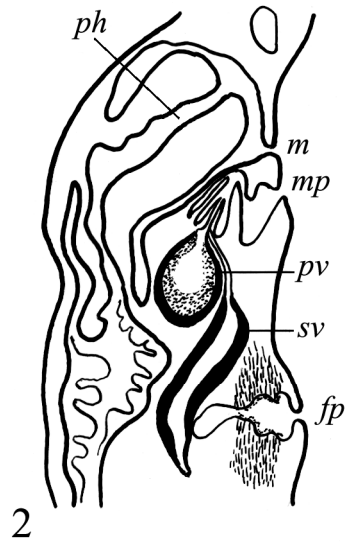
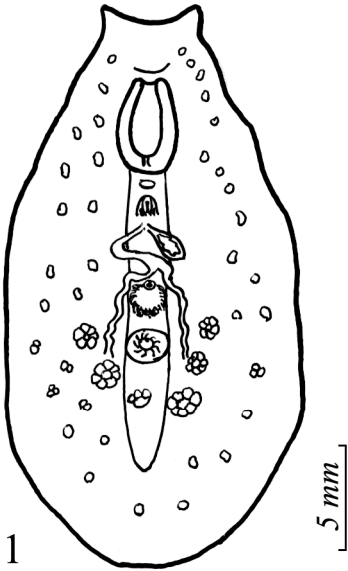
**Plate VIII.** 1, 2. *Pseudoceros japonicus*: live specimen, dorsal view (1) and *in vivo* preparation showing arrangement of the reproductive organs (2). 3. *Pseudoceros* sp.: anterior half of the dorsal side of the body showing coloration pattern. 4. *Eurylepta* sp.: live specimen, dorsal view





**Таблица IX.** 1, 2. *Cycloporus misakiensis*: внешний вид червя (рисунок Ю.В. Мамкаева) (1) и сагиттальная схема полового аппарата (2). 3, 4. *Prosthiosotomum asiaticum*: вид живого червя (3) и сагиттальная схема полового аппарата (4)

**Plate IX.** 1, 2. *Cycloporus misakiensis*: exterior view of the worm (after Yu. V. Mamkaev) (1) and sagittal diagram of the reproductive system (2). 3, 4. *Prosthiosotomum asiaticum*: live specimen, exterior view (3), and sagittal diagram of the reproductive system (4)



# ТИП ANNELIDA – КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

## КЛАСС CLITELLATA Michaelsen, 1920<sup>1</sup>

Традиционно тип кольчатых червей (Annelida) подразделялся на два подтипа – Беспоясковые (Aclitellata) и Поясковые (Clitellata). К поясковым относят классы малощетинковых (Oligochaeta) и пиявок (Hirudinea), а к беспоясковым – класс Polychaeta s.l. В последнее десятилетие система типа Annelida была кардинально пересмотрена, в результате чего произошел отказ от деления кольчатых червей на Clitellata и Aclitellata, поскольку полихеты являются парафилетической группой. Хотя поясковые аннелиды образуют монофилетическую группу, некоторые авторы предложили распространить название "олигохеты" на всех Clitellata, поскольку название Oligochaeta используется чаще, чем Clitellata (Siddall et al., 2001), однако это мнение не нашло широкой поддержки. В настоящее время известно более 15 тыс. видов поясковых аннелид.

Представители Clitellata характеризуются наличием целого ряда синапоморфий: наличие пояска, нематамерное расположение гонад в нескольких передних сегментах, смещение мозга из простомиума в последующие сегменты, прямой тип развития, отсутствие явного деления сегментов на ларвальные и постларвальные и т. д. По ряду признаков поясковые аннелиды близки к aberrantным полихетам из семейства Questidae, у которых также имеется поясок. Некоторые авторы объединяли Questidae и Clitellata в группу Aroclitellata (Almeida et al., 2003), однако молекулярные данные показали близкое родство Questa и полихет семейства Orbiniidae (Rousset et al., 2006).

Ранг Clitellata остается неопределенным. С одной стороны, эта группа вполне может рассматриваться как самостоятельный класс, но с другой – этому мешает парафилия полихет, которых в таком случае необходимо разделить на несколько классов. Филогенетические построения на основе молекулярных данных не дают однозначного ответа о родственных связях Clitellata с другими аннелидами: одни авторы сближают их с семейством Lumbrineridae (Colgan et al., 2006), другие – с Dinophilidae (Hall et al., 2004; Rousset et al., 2006).

Система Clitellata также остается дискуссионной. Олигохеты не образуют единой клады, в то время как пиявкообразные аннелиды (Acanthobdellida + Branchiobdellida + Hirudinea) – монофилетическая группа (Siddall et al., 2001; Ersèus, Källersjö, 2004; Rousset et al., 2006; и др.). Сиддалл с соавторами (Siddall et al., 2001; Borda, Siddall, 2004) предлагают считать пиявок, бранхиобделлид и щетинконосных отрядами в пределах класса Oligochaeta s.l. (= Clitellata). Эрсеус и Каллерсьё (Ersèus, Källersjö, 2004) указывают на базальное положение олигохет рода *Capilloventer*, а остальных Clitellata предлагают разделить на две группы (клады): 1) семейство Lumbriculidae, пиявкообразные аннелиды и три семейства дождевых червей, 2) семейства Tubificidae, Phreodrilidae, Nاپlotaxidae и Propar-pidae.

В настоящем определителе мы рассматриваем Clitellata как класс, пиявок и олигохет – как отряды, хотя ранг олигохет, как парафилетической группы, остается неопределенным.

---

<sup>1</sup> Составлено С.Ю. Утевским и А.В. Чернышевым.

## Литература

- Almeida W.O., Christoffersen M.L., Amorin D.S., Garraffoni A.R.S., Silva G.S.* 2003. Polychaeta, Annelida, and Articulata are not monophyletic: articulating the Metameria (Metazoa: Coelomata) // *Revista Brasil. Zool.* V. 20. P. 23–57.
- Borda E., Siddall M.E.* 2004. Review of the evolution of life history strategies and phylogeny of the Hirudinida (Annelida: Oligochaeta) // *Lauterbornia.* V. 52. P. 5–25.
- Colgan D.J., Hutchings P.A., Braune M.* 2006. A multigene framework for polychaete phylogenetic studies // *Organisms, Diversity & Evolution.* V. 6. P. 220–235.
- Ersèus C., Källersjö M.* 2004. 18S rDNA phylogeny of Clitellata (Annelida) // *Zool. Scripta.* V. 33. P. 187–196.
- Hall K.A., Hutchings P., Colgan D.* 2004. Further phylogenetic studies of the Polychaeta using 18S rDNA sequence data // *J. Mar. Biol. Ass. UK.* V. 84. P. 949–960.
- Rousset V., Pleijel F., Rouse G.W., Ersèus C., Siddall M.E.* 2006. A molecular phylogeny of annelids // *Cladistics.* V. 22. P. 1–23.
- Siddall, M.E., Apakupakul, K., Burreson, E.M., Coates, K.A., Ersèus, C., Gelder, S.R., Källersjö, M. & H. Trapido-Rosenthal.* 2001. Validating Livanow: molecular data agree that leeches, branchiobdellidans, and *Acanthobdella peledina* form a monophyletic group of oligochaetes // *Molecular Phylogen. Evol.* V. 21, N 3. P. 346–351.



## PHYLUM ANNELIDA

### CLASS CLITELLATA Michaelsen, 1920<sup>2</sup>

The phylum Annelida was traditionally divided into the two subphyla, Aclitellata and Clitellata. The subphylum Clitellata contained the classes Oligochaeta (earthworms and close relatives) and Hirudinea (leeches), and the Aclitellata consisted of one class, the Polychaeta s.l. In the last decade, however, the system of Annelida has been completely revised, and the division into Clitellata and Aclitellata rejected due to the fact that the Polychaeta is a paraphyletic group. Some authors have suggested the name Oligochaeta for the whole group Clitellata, although it is monophyletic. They contend that the name Oligochaeta is more frequently used than the Clitellata (Siddall et al., 2001), but their suggestion has not been generally accepted. There are more than 15 thousand currently known species of clitellates.

The members of the Clitellata obtain a number of characteristic synapomorphies: they all have the clitellum, but lack marked larval and postlarval segments, the gonads in their anterior segments are arranged nonmetamerically, the brain is shifted from the

---

<sup>2</sup> Written by S.Yu. Utevsky and A.V. Chernyshev.

prostomium to the subsequent segments, their development is direct, etc. Several features make the clitellates similar to the aberrant polychaetes of the family Questidae, which also have the clitellum. Some workers suggested combining Questidae and Clitellata into one group Apoclitellata (Almeida et al., 2003), but recent molecular data showed that the *Questa* are close relatives to the polychaetes of the family Orbiniidae (Rousset et al., 2006).

The status of the Clitellata is still uncertain. This group can be regarded as an independent class, but in this case the paraphyletic Polychaeta should be separated into several classes, which is absurd. Molecular data do not give clear perception of phylogenetic relationships of the Clitellata with the other Annelids. Some writers consider them to be close to the family Lumbrineridae (Colgan et al., 2006) while the others think they are related to the Dinophilidae (Hall et al., 2004; Rousset et al., 2006).

The classification of the Clitellata is also under discussions. Oligochaetes are paraphyletic, but leech-like forms (Acanthobdellida+ Branchiobdellida + Hirudinea) constitute a monophyletic group (Siddall et al., 2001; Ersèus, Källersjö, 2004; Rousset et al., 2006, etc.). Siddall and his coauthors (Siddall et al., 2001; Borda, Siddall, 2004) propose to consider leeches, branchiobdellids, and acanthobdellids as the orders within the class Oligochaeta s.l. (=Clitellata). Ersèus and Källersjö (2004) indicate basal position of the oligochaetes of the genus *Capilloventer*, suggesting that the rest of the Clitellata be divided into two groups (clades): (1) family Lumbriculidae, leeches and close forms, and three families of earthworms; (2) families Tubificidae, Phreodrilidae, Haplotaxidae, and Propappidae.

The authors of the present Identification Key regard the Clitellata as a class, leeches and oligochaetes as orders, though rank of the Oligochaeta as a paraphyletic group remains unclear.

## References

- Almeida, W. O., Christoffersen, M. L., Amorin, D. S., Garraffoni, A. R. S. & G.S. Silva. 2003. Polychaeta, Annelida, and Articulata are not monophyletic: articulating the Metameria (Metazoa: Coelomata) // *Revista Brasil. Zool.* V. 20. P. 23–57.
- Borda, E. & M.E. Siddall. 2004. Review of the evolution of life history strategies and phylogeny of the Hirudinida (Annelida: Oligochaeta) // *Lauterbornia.* V. 52. P. 5–25.
- Colgan, D. J., Hutchings, P.A. & M. Braune. 2006. A multigene framework for polychaete phylogenetic studies // *Organisms, Diversity & Evolution.* V. 6. P. 220–235.
- Ersèus C. & M. Källersjö. 2004. 18S rDNA phylogeny of Clitellata (Annelida) // *Zool. Scripta.* V. 33. P. 187–196.
- Hall, K.A., Hutchings, P. & D. Colgan. 2004. Further phylogenetic studies of the Polychaeta using 18S rDNA sequence data // *J. Mar. Biol. Ass. UK.* V. 84. P. 949–960.
- Rousset, V., Pleijel, F., Rouse, G. W., Ersèus, C. & M.E. Siddall. 2006. A molecular phylogeny of annelids // *Cladistics.* V. 22. P. 1–23.
- Siddall, M.E., Apakupakul, K., Burreson, E.M., Coates, K. A., Ersèus, C., Gelder, S.R., Källersjö, M. & H. Trapido-Rosenthal. 2001. Validating Livanow: molecular data agree that leeches, branchiobdellidans, and *Acanthobdella peledina* form a monophyletic group of oligochaetes // *Molecular Phylogen. Evol.* V. 21, N 3. P. 346–351.

# ОТРЯД HIRUDINIDA LAMARCK, 1818 – ПИЯВКИ

*С.Ю. Утевский*

*Харьковский государственный университет им. В.Н. Каразина, Украина  
E-mail: sutevsk@yandex.ru*

## Общая характеристика

Пиявки – пресноводные, морские и наземные аннелиды. Морские пиявки встречаются на глубинах от 1,5 до 2400 м. Пиявки российских вод Японского моря принадлежат исключительно к семейству Piscicolidae, которое традиционно относят к парафилетической группе "хоботные пиявки" (Rhynchobdellida) (Borda, Siddall, 2004).

Характерные черты пиявок определяются переходом их предков к временному наружному паразитизму на крупных животных. Всего насчитывается около 650 видов пиявок, включая около 150 видов писциколид. Рыбы пиявки наиболее многочисленны в бореальных и нотальных водах.

Пиявки являются либо хищниками, питающимися беспозвоночными, либо кровососущими эктопаразитами преимущественно позвоночных. Морские рыбы пиявки являются эктопаразитами рыб, очень немногие виды, по-видимому, паразитируют на ракообразных.

Размеры рыбных пиявок широко варьируют: мелкие пиявки имеют длину до 30 мм, пиявки средних размеров – 30–60 мм и крупные пиявки – более 60 мм. Форма тела от цилиндрической до листовидной. Тело состоит из 34 посторальных сомитов (сегментов) и неметамерного простомиума. Вторичная внешняя кольчатость скрывает исходную внешнюю сегментацию (табл. I, 5–7). Сомиты с наибольшим числом колец (полные сомиты) находятся в средней части тела. На обоих концах тела сомиты образуют присоски (табл. I, 1–4). Передняя присоска обычно меньше задней присоски. Ротовое отверстие расположено либо у переднего края передней присоски, либо недалеко от ее центра. Анальное отверстие открывается на спинной стороне тела перед задней присоской. На переднем конце тела обычно располагаются глаза (табл. I, 2). По бокам тела могут также иметься сегментальные глазки (табл. I, 6), а на задней присоске – глазоподобные точки (табл. I, 4). Кольца десятого-двенадцатого сомитов часто утолщены и вздуты благодаря присутствию желез, которые образуют кокон. Эти сомиты составляют поясok. На брюшной стороне пояaska располагаются половые отверстия: впереди мужское, за ним женское (табл. I, 5). Мужское половое отверстие больше и заметнее, чем женское. У некоторых рыбных пиявок на брюшной поверхности пояaska имеется особая область, называемая копуляционной зоной, служащая для прикрепления сперматофоров. Поясковая и предпоясковая области образуют трахелосому, остальная часть тела, расположенная кзади от трахелосомы, называется уросомой. Поверхность тела может быть гладкой или нести сосочки, имеющие чувствительную функцию (табл. I, 7).

Стенка тела состоит из тонкой кутикулы, эпидермиса, соединительно-тканного дермиса, кольцевых, диагональных и продольных мышц. Имеются

также дорсовентральные мышечные пучки. От эпидермиса происходят различные типы одноклеточных желез.

Центральная нервная система включает надглоточный ганглий, подглоточный ганглий брюшной нервной цепочки и анальной ганглиозной массы, состоящей из семи последних ганглиев.

У хоботных пиявок имеется выдвигающийся мускулистый хоботок. Бесподотные *Arhynchobdellida* характеризуются присутствием мускулистой сосательной глотки, которая может быть снабжена челюстями или челюсти могут отсутствовать. Глотка (или хоботок) открывается в тонкую трубку, пищевод, который у некоторых хоботных пиявок снабжен одной парой дивертикулов. Пищевод ведет в желудок. Желудок может быть прямой трубкой, однако обычно он несет боковые отростки. Последняя пара отростков (слепые мешки) обычно крупнее остальных, а у большинства рыбных пиявок они сливаются между собой (табл. II, 1). Усваивающая кишка может представлять собой простую трубку или, как у хоботных пиявок, она несет четыре пары боковых отростков. Последний отдел пищеварительной системы – прямая кишка, которая открывается наружу анальным отверстием.

Все пиявки являются гермафродитами. У пиявок нет настоящих семенников и яичников, а вместо них имеются семенные и яйцевые мешки (табл. II, 2, 3) – специализированные части целома, в которых содержатся половые продукты. Семенные мешки расположены за тринадцатым сомитом и обычно представляют собой парные, сферические структуры, лежащие между сомитами. Короткие семявыносящие протоки соединяют каждый семенной мешок с семяпроводом, который идет вперед с каждой стороны тела. Кпереди от первой пары семенных мешков каждый семяпровод расширяется или сворачивается петлями, образуя семенной резервуар, который переходит в толстостенный семяизвергательный канал. Парные семяизвергательные каналы впадают в рога атриума, которые открываются в общий отдел атриума. Атриум снабжен железистыми клетками, необходимыми для формирования сперматофора, которые могут образовывать придаточные железы на его наружной поверхности. Просвет атриума ведет в копуляционную сумку, открывающуюся мужским половым отверстием. У многих бесподотных пиявок атриум образует выдвигающийся пенис. Имеется одна пара яйцевых мешков, которые представляют собой либо небольшие сферические органы, либо удлиненные трубки. От яйцевых мешков идут яйцеводы, они, объединяясь, образуют влагалище, ведущее к женскому половому отверстию. У многих рыбных пиявок имеется особая ткань, называемая проводящей тканью (табл. II, 3), которая служит для проведения спермиев к яйцевым мешкам.

У пиявок вторичная полость тела вытеснена соединительной тканью (паренхимой) так, что формируется система сообщающихся между собой каналов, называемая лакунарной (целомической) системой. Хоботные пиявки обладают кровеносной системой. У бесподотных пиявок настоящая кровеносная система полностью утрачена, а ее функцию выполняет лакунарная система. Лакунарная система рыбных пиявок часто состоит из спинной лакуны, брюшной лакуны, лакун семенных мешков и двух боковых лакун (табл. II, 4). Боковые лакуны могут быть связаны со спинной лакуной посредством сегментальных поперечных лакун. Брюшная лакуна может быть связана в каждом сегменте со спинной лакуной с помощью главных коммуникаций, а лакуны семенных мешков посредством побочных коммуникаций сообщаются со спинной лакуной. Некоторые виды



рыбьих пиявок имеют одну или две пары боковых пузырей в сомите уросомы, необходимых для циркуляции целомической жидкости.

Выделительная система пиявок включает до 17 пар видоизмененных мета-нефридиев. Большинство рыбьих пиявок утратило ресничные воронки; нефридиальные трубочки сообщаются друг с другом и формируют анастомозирующую сеть, называемую плектонефридием.

**Методы сбора и определения.** Рыбьи пиявки быстро покидают своих выловленных хозяев и таким образом часто ускользают от внимания паразитологов. Чтобы собрать достаточное количество пиявок, желательно просматривать как можно большее количество только что выловленной рыбы. Окраску и большинство признаков внешнего строения следует изучать на живых пиявках. Собранные экземпляры фиксируют в 96%-ном этиловом спирте или в 10%-ном формалине после релаксации в слабом этиловом спирте. Такие внешние признаки, как глаза, лучше заметны после просветления в глицерине. Зафиксированные экземпляры следует закрепить с помощью булавок под водой и вскрыть по медиальной линии для выявления диагностических признаков мужской и женской половых систем. Для того чтобы исследовать кольчатость, вырезается узкая полоска посередине брюшка с целью обнаружения ганглиев, которые указывают на положение центрального кольца сомита. Признаки лакунарной и половой систем следует также исследовать гистологическими методами на основе полных серий поперечных, сагиттальных и фронтальных срезов толщиной 5–10 мкм, окрашенных по Маллори.

**Основная литература:** Васильев, 1939; Эпштейн, 1962; Лукин, 1976; Sawyer, 1986; Utevsky, Trontelj, 2004.

## Систематическая часть

### Семейство **Piscicolidae** Johnston, 1865

**Диагноз.** Присоски более или менее ясно отграничены от тела. Характерными признаками для многих видов являются: слияние слепых мешков желудка, наличие проводящей ткани и копуляционной зоны, плектонефридии. Строение лакунарной системы различно – от простого до сложной системы каналов, с которой связаны боковые пузыри. Кокконы имеют плотную оболочку и прикрепляются к субстрату. Эмбрион альбуминотрофный (питается содержимым кокона).

### *КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ*

- 1(6). Наружные боковые пузыри имеются.
- 2(3). Поверхность тела покрыта многочисленными сосочками, трахелосома плавно переходит в уросому, тело длинное, цилиндрическое ..... *Orientobdella* (с. 96)
- 3(2). Поверхность тела гладкая, трахелосома ясно отграничена от уросомы.
- 4(5). Полный сомит состоит из пяти колец ..... *Limnotrachelobdella* (с. 98)

- 5(4). Полный сомит состоит из шести колец, каждое из которых разделено на три кольца ..... *Calliobdella* (с. 99)
- 6(1). Наружные боковые пузыри отсутствуют.
- 7(8). Отверстие хоботного влагалища расположено у переднего края передней присоски. Стенки задней присоски толстые и мускулистые, по внутреннему ее краю проходит мышечная складка ..... *Notostomum* (с. 100)
- 8(7). Отверстие хоботного влагалища расположено в центре передней присоски или несколько смещено кпереди. На внутреннем крае задней присоски отсутствует мышечная складка.
- 9(12). Гонопоры открываются в половую клоаку. Копуляционная зона на пояске имеется.
- 10(11). Тело неясно разделено на трахелосому и уросому. По бокам уросомы имеется по одному ряду сегментально расположенных бугорков – по 10 в каждом ряду. Задняя присоска дисковидная. У живых пиявок хорошо выражены глаза, сегментальные глазки и глазоподобные точки на задней присоске ..... *Crangonobdella* (с. 102)
- 11(10). Трахелосома ясно отграничена от уросомы. Поверхность тела гладкая. Задняя присоска в виде полусферы, прикреплена эксцентрично, имеет глубокую полость. Сегментальные глазки и глазоподобные точки на задней присоске отсутствуют ..... *Beringbdella* (с. 103)
- 12(9). Половая клоака и копуляционная зона отсутствуют.
- 13(14). Передняя присоска больше задней..... *Ostreobdella* (с. 105)
- 14(13). Передняя присоска меньше задней.
- 15(16). Длина задней присоски более чем в 1,5 раза превышает ширину ..... *Cottobdella* (с. 106)
- 16(15). Длина задней присоски приблизительно равна её ширине.
- 17(18). Передняя присоска ясно отделена от трахелосомы. По спинной стороне тела идут 4 продольные коричневые полосы. На брюшной стороне имеется 5 продольных полос. У некоторых экземпляров продольные полосы представлены отдельными фрагментами или пятнами ..... *Heptacyclus* (с. 107)
- 18(17). Передняя присоска маленькая, нерезко отграничена от трахелосомы. На теле расположены сегментальные поперечные коричневые полосы или тело полностью лишено пигментации ..... *Oceanobdella* (с. 108)

### Род *Orientobdella* Epshtein, 1962

Типовой вид: *Pontobdella japonica* Vasilyev, 1939.

**Диагноз.** Пиявки средних размеров. Тело длинное, цилиндрическое. Поверхность тела покрыта сосочками. Глаза, сегментальные глазки и глазоподобные точки на задней присоске имеются. Мускулатура хорошо развита. Дивертикулы пищевода отсутствуют. Слепые мешки не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Одна пара боковых пузырей в сомите. Имеются спинная, брюшная, боковые лакуны, главная и побочная коммуникации. Семенных мешков 6 пар. Семенные резервуары и семяизвергательные каналы длинные, извитые. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка длинная. Копуляционная зона на пояске и проводящая ткань отсутствуют.

*Orientobdella japonica* (Vasilyev, 1939)

(Табл. III, 1–6; IV, 1–4)

Васильев, 1939: 34–42, рис. 8–17 (*Pontobdella japonica*); Эпштейн, 1962: 1183 (*Orientobdella japonica*).

**Описание.** Длина тела до 45 мм. Тело длинное, цилиндрическое. Длина тела превосходит наибольшую ширину в 15,5 раз. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 1,2 раза. Трахелосома плавно переходит в уросому. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,6 раза. Поверхность тела покрыта множеством сосочков, которые слабо выражены на трахелосоме и хорошо заметны на уросоме. Восемь рядов сосочков расположены на спинной стороне и столько же – на брюшной. Имеется 10 пар боковых пузырей. Передняя присоска большая, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 1,8 наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища расположено в центре передней присоски. Задняя присоска большая, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 2,1 максимальной ширины уросомы и в 1,8 раза больше диаметра передней присоски. Поясок пятиколенный. Мужской гонопор расположен в передней части 3-го кольца. Женский гонопор расположен в передней части 5-го кольца. Копуляционная зона на пояске отсутствует. Полный сомит состоит из 14 колец. В сомите одна пара боковых пузырей, расположенных на 7-м и 8-м кольцах. Анальное отверстие отделено двумя кольцами от задней присоски или расположено на 2-м кольце от задней присоски. Две пары глаз расположены на передней присоске. Передняя пара глаз имеет форму круглых пятен, а задняя – полулуний. Третья пара глаз расположена в первом сомите трахелосомы. Сегментальные глазки имеются. На задней присоске расположены 13–14 глазоподобных точек. Передняя присоска покрыта беспорядочно разбросанными по поверхности светлыми пятнами различной величины. Окраска очень темная на спинной стороне и значительно более светлая на брюшной. По бокам тела тянется ряд сегментально расположенных крупных светлых пятен, охватывающих среднюю часть сомита. В промежутках между крупными пятнами имеется одно или два более мелких пятен. Мускулатура хорошо развита. Дивертикулы пищевода отсутствуют. Желудок разделен на 7 камер, которые, за исключением первых двух, несут по 5 пар боковых отростков. Слепые мешки не полностью слившиеся, имеется 5 отверстий. Камер слепых мешков 6. Каждая камера несет по 5 пар боковых отростков. Хорошо выражены только 3 первые камеры усваивающей кишки, боковые отростки отсутствуют. Прямая кишка трубчатая. Имеются спинная, брюшная, боковые лакуны, а также лакуны семенных мешков. Спинная и брюшная лакуны связаны главной коммуникацией в центральной части сомита. Лакуны семенных мешков сообщаются со спинной и брюшной лакунами. Боковые пузыри имеются. Семенных мешков 6 пар. Семенные резервуары длинные, извитые, заходят за 7-й ганглий брюшной нервной цепочки, где образуют несколько петель. Семязвергательные каналы нерезко отграничены от семенных резервуаров, длинные, извитые, достигают 4-го ганглия брюшной нервной цепочки. Рога атриума овальные. Общий отдел атриума обширный. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка длинная. Яйцевые мешки маленькие, овальные, располо-

жены у 7-го ганглия брюшной нервной цепочки. От яйцевых мешков отходят яйцеводы. Проводящая ткань отсутствует или слабо развита.

**Распространение.** Южные Курилы, северо-восточное побережье Сахалина и северная часть Японского моря.

**Сведения по биологии.** Пиявки этого вида были обнаружены только в свободном состоянии на глубинах от 15 до 33 м.

### Род *Limnotrachelobdella* Epstein, 1968

Типовой вид: *Trachelobdella sinensis* Blanchard, 1896.

**Диагноз.** Пиявки небольших, средних или крупных размеров. Тело короткое или удлинненное, уплощенное или плоское. Поверхность тела гладкая. Уросома заметно шире трахелосомы. Глаза слабо развиты или отсутствуют. Глазоподобных точек на задней присоске нет. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки разделены или не полностью слиты (сохранилось несколько отверстий). Имеются большие боковые пузыри (одна пара в сомите), которые хорошо отграничены от тела. Их форма и число варьируют. Лакунарная система состоит из спинной, брюшной и боковых лакун, главные коммуникации имеются. Семенных мешков 5 или 6 пар. Придаточных желез на атриуме нет. Копуляционная зона на пояске и проводящая ткань отсутствуют.

В роде 4 вида.

### *Limnotrachelobdella okae* (Moore, 1924)

(Табл. V, 1–6)

Moore, 1924: 345 (*Trachelobdella okae*); Эпштейн, 1973а: 337; 1987: 354, рис. 442; Лукин, 1976: 311–313, рис. 155 (*Limnotrachelobdella okae*).

**Описание.** Длина тела до 63 мм. Тело уплощенное или плоское. Длина тела превосходит наибольшую ширину в 3–7 раз. У молодых пиявок тело относительно длиннее, чем у взрослых. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 1,5–3 раза. Трахелосома ясно отграничена от уросомы. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 2–3 раза, но у молодых и вытянувшихся пиявок эта величина снижается до 1,3. Поверхность тела гладкая. Имеется 13 пар боковых пузырей, из которых снаружи заметны только 11. Передняя присоска маленькая, нерезко отграничена от трахелосомы, ее диаметр составляет 0,5–0,7 наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища расположено в центре передней присоски. Задняя присоска, маленькая, ее диаметр составляет 0,4–0,8 наибольшей ширины уросомы (у молодых особей эта величина больше, чем у взрослых) и в 2–3 раза больше передней присоски. Поясок состоит из 7 колец. Копуляционная зона на пояске отсутствует. Полный сомит состоит из 5 колец. Анальное отверстие отделено тремя кольцами от задней присоски. Пиявки, фиксированные в спирте и формалине, не сохраняют окраску. Мускулатура слабо развита. Дивертикулы пищевода имеются. Желудок подразделяется на 6 камер с боковыми отростками. Слепые мешки слиты не полностью, сохранились 5 отверстий на уровне гангли-

ев. Первые 4 камеры усваивающей кишки хорошо развиты и имеют боковые отростки. Прямая кишка обширная.

Семенных мешков 5 или 6 пар. Семенные резервуары в виде маленьких петель на уровне 5–6-го ганглиев. Семязвергательные каналы дугообразные. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка длинная. Яйцевые мешки тонкие, короткие, достигают 7-го ганглия брюшной нервной цепочки. Проводящая ткань отсутствует.

**Распространение.** В Японском море обнаружен в зал. Петра Великого, устье р. Нарва, бассейне р. Бира, в реках Хиванда и Нижняя Уда (приток р. Амгунь в нижнем течении), Амурском лимане, прол. Невельского. У берегов Японии обнаружен в Токийском заливе.

**Сведения по биологии.** Встречается как в пресных водах, так и в эстуариях. Паразитирует на калуге (*Huso dauricus*), кете (*Oncorhynchus keta*), горбуше (*Oncorhynchus gorbuscha*), сима (*Oncorhynchus masu*), красноперке Брандта (*Tribolodon brandti*) и тихоокеанской сельди (*Clupea pallasii*). На жабрах, плавниках, поверхности тела.

### Род *Calliobdella* van Beneden et Hesse, 1863

Типовой вид: *Calliobdella lophii* van Beneden et Hesse, 1863.

**Диагноз.** Пиявки средних размеров. Тело длинное, цилиндрическое или несколько уплощенное. Резкой границы между трахелосомой и уросомой, как правило, нет. Одна пара боковых пузырей в сомите. Сосочки и бугорки на поверхности тела отсутствуют. Отверстие хоботного влагалища в центре передней присоски. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Семенных мешков 6 пар. Придаточные железы на поверхности атриума имеются. Копуляционная сумка длинная. Тяжи проводящей ткани связывают яйцевые мешки с копуляционной сумкой. Копуляционная зона на пояске отсутствует.

В роде 8 видов.

**Замечания.** Принадлежность ряда видов к данному роду ставится под сомнение (Sawyer, 1986); вид *Calliobdella vivida* (Verrill, 1872) должен быть отнесен к другому роду (Utevsky, Trontelj, 2004).

### *Calliobdella livanovi* Oka, 1910<sup>3</sup>

(Табл. VI, 1, 2)

Oka, 1910: 174; 1930: 617–620, fig. 2.

**Описание.** Длина тела около 30 мм, наибольшая ширина тела около 4 мм. Тело цилиндрическое или булавовидное, ясно разделено на трахелосому и уросому. Последняя несет 12 пар боковых пузырей. Передняя и задняя присоски отграничены от тела хорошо различимыми перетяжками. Передняя присоска полусферическая или дисковидная, прикреплена эксцентрично. Задняя присоска относительно небольшая и направлена назад. Трахелосома разделена примерно

<sup>3</sup> См. стр. 111.

на 20 колец неравной длины, большие кольца разделены более или менее ясными поперечными бороздками. Задняя треть трахелосомы формирует поясок, на брюшной стороне которого расположены гонопоры. Последние разделены 4 кольцами. Женский гонопор отделен от уросомы 2 кольцами. Трахелосома и уросома разделены глубокой бороздкой. Сомит состоит из 6 колец, образовавшихся в результате деления 3 первичных колец. Уросома содержит 12 сомитов такого строения, за которыми следует 6 колец, формирующих 3 группы по 2 кольца в каждой. Анальное отверстие расположено на предпоследнем кольце уросомы. Окраска очень переменлива. Фон у некоторых особей темно-зеленый, почти черный, у других красновато-коричневый, бледно-коричневый или даже беловатый. Спинная и брюшная поверхности могут быть окрашены по-разному: брюшная поверхность бледно-коричневая, а спинная поверхность почти черная. Боковые пузыри всегда матово-белые и могут быть соединены друг с другом узкой продольной белой линией, идущей по боковым краям тела. Кроме того, имеется продольный ряд маленьких белых пятен, расположенных метамерно на небольшом расстоянии от боковых пузырей на том же кольце, на спинной и брюшной сторонах. Эти пятна, а также маргинальные линии не очень хорошо заметны у светлоокрашенных пиявок по сравнению с темноокрашенными.

**Распространение.** Южная часть Японского моря, юго-восточное побережье о-ва Хонсю. В российских водах этот вид не отмечен, но возможно его обнаружение в северной части Японского моря.

**Сведения по биологии.** Паразитирует на различных рыбах: *Tetrodon* sp., *Cottus* sp., *Sebastichthys* sp., *Sebastes schlegeli*, *Sebastes mitsukurii*.

**Замечание.** Особенности строения половой системы этого вида неизвестны, поэтому его принадлежность к роду *Calliobdella* нуждается в подтверждении.

### Род *Notostomum* Levinsen, 1882

Типовой вид: *Notostomum laeve* Levinsen, 1882.

**Диагноз.** Большие пиявки, длина тела превышает 130 мм. Тело длинное, цилиндрическое или субцилиндрическое. Поверхность тела гладкая. Внутренние края присосок снабжены мышечными складками. Отверстие хоботного влагалища у переднего края передней присоски. Глаза, сегментальные глазки и глазоподобные точки на задней присоске отсутствуют. Тело пигментированное, рисунок образован поперечными полосами. Мускулатура хорошо развита. Дивертикулов пищевода нет. Слепые мешки не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Семенных мешков 6 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка длинная. Копуляционная зона на пояске и проводящая ткань отсутствуют.

В роде 2 вида.

### *Notostomum cyclostomum* Johansson, 1898

(Табл. VII, 1–5; VIII, 1–3)

Johansson, 1898: 686, fig. 1 (*Notostomum cyclostomum*); Oka, 1910: 175 (*Carcinobdella kanibir*); Васильев, 1939: 52–55 (*Carcinobdella cyclostoma*); Moore, Meyer, 1951: 12–26,

pl. 1–4 (*Notostomobdella cyclostoma*); Эпштейн, 1967: 1648–1653, рис. 1 (2), рис. 2 (Д, Е), рис. 3 (Б, Г), рис. 4 (Б), рис. 5 (II, IV) (*Carcinobdella cyclostoma*); Sloan et al., 1984: 51–58 (*Notostomum cyclostoma*); Sawyer, 1986: 663; Utevsky, 1994: 370–371 (*Notostomum cyclostomum*).

**Описание.** Длина тела до 125 мм. Тело длинное, субцилиндрическое. Длина тела превосходит наибольшую ширину в 11,3 раз. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 1,7 раза. Трахелосома плавно переходит в уросому. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,4 раза. Поверхность тела гладкая. Передняя присоска большая, ясно отделена от трахелосомы, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 1,7 наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища расположено у переднего края присоски. Задняя присоска большая, больше передней, обращена прямо назад, ее диаметр составляет 1,8 наибольшей ширины уросомы и в 1,8 раза больше диаметра передней присоски. Стенки присоски толстые и мускулистые. По внутреннему ее краю проходит мышечная складка. Поясок выделен неясно. В его состав входит до 22 колец. Между гонопорами 5 колец. Копуляционная зона на пояске отсутствует. Полный сомит состоит из 14 колец. Анальное отверстие расположено на втором кольце от задней присоски. Тело окрашено в светло-коричневый цвет. Спинная поверхность имеет более насыщенный коричневый фон, чем брюшная поверхность. Рисунок образован 17 темными поперечными полосами, чередующимися со светлыми промежутками. По бокам тела расположены до 14 пар темно-коричневых пятен. На брюшной стороне тела имеются поперечные бледно-коричневые полосы, которые соответствуют полосам на спинной стороне. На задней присоске располагаются 14 радиальных полос. Мускулатура хорошо развита. Дивертикулы пищевода отсутствуют. Желудок разделен на 7 хорошо обособленных камер. Каждая камера несет по 6 пар боковых отростков, кроме первой, у которой только 5 отростков. Слепые мешки не полностью слившиеся, с пятью отверстиями на уровне ганглиев, образуют 5 камер с пятью боковыми отростками каждая, кроме пятой камеры, несущей только 4 отростка. Усваивающая кишка представляет собой тонкую трубку, образует 4 пары длинных боковых отростков, направленных латерально и загибающихся кзади. Прямая кишка обширная. Лакунарная система состоит только из спинной и брюшной лакун. Последняя в центральной части сомита образует выросты, направленные латерально. Семенных мешков 6 пар. Семенные резервуары на уровне 6-го ганглия брюшной нервной цепочки образуют эпидидимис. Семяизвергательные каналы свернуты петлями. Копуляционная сумка длинная. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Яйцевые мешки короткие, овальные, расположены между 6-м и 7-м ганглиями брюшной нервной цепочки. Проводящая ткань отсутствует.

**Распространение.** Широко распространен повсеместно от прибрежных вод о-ва Хонсю, юга Приморья и Британской Колумбии до Берингова пролива. Не проникает в Северный Ледовитый океан (Эпштейн, Утевский, 1996б).

**Сведения по биологии.** Откладывает коконы на покровы ракообразных *Paralithodes camtschaticus*, *Paralithodes platypus*, *Lithodes aequispina*, *Chionoecetes opilio*, *Chionoecetes bairdi* и раковины моллюсков. У своих хозяев-ракообразных локализуется на карапаксе. Питается кровью рыб: камбал *Pleuronectes quadrituberculatus*, *Lepidopsetta bilineata*, *Hippoglossoides elassodon*, *Limanda aspera*, *Hippoglossus stenolepis*, а также скатов *Breviraja smirnovi* (Эп-

штейн, Утевский, 1996б). Является переносчиком кровепаразитов *Trypanosoma* sp. и *Cryptobia* sp. (Sloan et al., 1984).

### Род *Crangonobdella* Selensky, 1914

Типовой вид: *Platybdella fabricii* Malm, 1863.

**Диагноз.** Небольшие пиявки. Тело длинное, цилиндрическое или субцилиндрическое, неясно разделено на трахелосому и уросому. Поверхность тела гладкая или с двумя латеральными рядами бугорков на уросоме. Боковые пузыри отсутствуют. Имеется 3 пары глаз и сегментальные глазки на уросоме. Рисунок – сегментальные коричневые полосы или пятна. Отверстие хоботного влагалища смещено несколько кпереди от центра передней присоски. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Лакунарная система сформирована только брюшной лакуной. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка короткая. Проводящая ткань хорошо или слабо развита. Копуляционная зона на пояске имеется. Гонопоры открываются в углубление на пояске – половую клоаку.

В роде 4 вида.

**Замечания.** В зал. Петра Великого на бычках рода *Myoxocephalus* обнаружен неописанный вид *Crangonobdella* (сборы А.В. Чернышева), который имеет характерное для этого рода расположение гонопоров и копуляционной зоны и отличается очень темной пигментацией, черными поперечными полосами и метамерно расположенными белыми боковыми пятнами.

### *Crangonobdella maculosa* S. Utevsky, 2005

(Табл. IX, 1–8; X, 1–4)

Утевский, 2005: 15–22, рис. 1–3.

**Описание.** Длина тела составляет в среднем около 25 мм. Тело длинное, уплощенное или субцилиндрическое, неясно разделено на трахелосому и уросому. Длина тела превышает наибольшую ширину в 9,7 раза. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту тела в 1,4 раза. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,5 раза. По бокам уросомы имеется 10 пар сегментально расположенных бугорков. Присоски прикреплены эксцентрично. Передняя присоска маленькая, ее диаметр составляет 0,8 наибольшей ширины трахелосомы. Задняя присоска маленькая, ее диаметр составляет 0,7 наибольшей ширины уросомы и в 1,3 раза превосходит диаметр передней присоски. Отверстие хоботного влагалища расположено в передней части передней присоски. В состав пояска входит 6 колец. На вентральной стороне пояска между 3-м и 5-м кольцами расположено углубление – половая клоака, в которую открываются мужской и женский гонопоры. Мужской гонопор располагается на бугорке. Женский гонопор окружен копуляционной зоной. Полный сомит состоит из 6 колец. Некоторые из этих колец могут быть разделены дополнительными бороздами. Анальное отверстие отделено 2 кольцами от задней



присоски. Передняя присоска несет 2 пары глаз. Третья пара глаз расположена на 2-м кольце трахелосомы. На уросоме имеются сегментальные глазки: по 4 глазка в сомите – 2 на спинной стороне и 2 на брюшной. На задней присоске отмечаются 11 глазоподобных точек. На передней присоске имеется поперечная полоска, расположенная у основания присоски. На теле имеются сегментальные полоски, однако эти полоски не сплошные, а образованы отдельными пятнами или фрагментами темно-коричневого цвета. Присоски и тело у некоторых экземпляров покрыты многочисленными тёмно-коричневыми точками. Мускулатура слабо развита. Пищевод снабжен дивертикулами. Имеется 6 камер желудка, первая камера слабо выражена. Камеры несут небольшие двойные отростки. Слепые мешки не полностью слившиеся, с 5 отверстиями, образуют 5 слабо выраженных камер без боковых отростков. Усваивающая кишка тонкая, не резко разделена на 5 камер. Прямая кишка трубчатая. Имеется брюшная лакуна, содержащая брюшную нервную цепочку и брюшной сосуд. Спинная лакуна развита только в центральной области сомита. Боковые лакуны, главная и побочная коммуникации отсутствуют. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка короткая. Яйцевые мешки широкие, открываются во влагалище, достигают 8-го ганглия брюшной нервной цепочки. Между влагалищем и атриумом располагается вагинальная железа. Проводящая ткань развита слабо.

**Распространение.** Этот вид был обнаружен в Татарском проливе и в прибрежных водах Северных Курил. По-видимому, его ареал охватывает Северную Пацифику от Японского моря и прибрежных вод Британской Колумбии до Берингова пролива.

**Сведения по биологии.** Встречается на камчатском крабе (*Paralithodes camtschatica*), равношипом крабе (*Lithodes aequispina*) и крабе-стригуне (*Chionoecetes opilio*). Использует панцири ракообразных в качестве субстрата для откладывания коконов, питается кровью рыб. Переносит трипаносом (*Trypanosoma* sp.).

### Род *Beringbdella* Caballero, 1974

Типовой вид: *Piscicola rectangulata* Levinsen, 1882.

**Диагноз.** Пиявки средних размеров. Тело короткое, уплощенное. Поверхность тела гладкая. Уросома ясно отграничена от трахелосомы. Задняя присоска большая, больше передней, в виде полусферы, прикреплена эксцентрично, имеет глубокую полость. На передней присоске имеется 2 пары глаз, третья пара расположена на первых кольцах трахелосомы. Пигментация развита слабо. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Лакунарная система образована только брюшной лакуной. Гонопоры открываются в углубление на пояске – половую клоаку. Между гонопорами имеется бугорок, выполняющий функцию копуляционной зоны. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка короткая. Имеются тяжи проводящей ткани, соединяющие яйцевые мешки и копуляционную зону.

В роде 1 вид.

*Beringbdella rectangulata* (Levinsen, 1882)

(Табл. XI, 1–6; XII, 1–4).

Levinsen, 1882: 137–139, Tab. II, fig. 7–11 (*Piscicola rectangulata*); Oka, 1910: 172 (*Ichthyobdella uobir*); Васильев, 1939: 43–47, Таб. XI–XIII (*Levinsenia rectangulata*); Эпштейн, 1973b: 286–292, рис. 1–2 (*Levinsenia rectangulata*); Caballero y Caballero, 1974: 155–156 (*Beringbdella rectangulata*); Sawyer, 1986: 664 (*Beringobdella rectangulata*); Epshstein et al., 1994: 404 (*Beringbdella rectangulata*).

**Описание.** Длина тела до 50 мм. Тело короткое, уплощенное. Длина тела превышает наибольшую ширину в 5,8 раза. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 1,5 раза. Поверхность тела гладкая. Трахелосома ясно отграничена от уросомы. У некоторых экземпляров, по-видимому, сократившихся в результате фиксации, уросома сразу за трахелосомой резко расширяется, образуя «плечи». Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,6 раза. Передняя присоска маленькая или средних размеров, ясно отграничена от трахелосомы, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 0,9 наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища расположено в передней части присоски. Задняя присоска – в виде полусферы, прикреплена эксцентрично, имеет глубокую полость, в которой часто содержатся ткани хозяина. Ее диаметр составляет 0,91 максимальной ширины уросомы и в 1,7 превосходит ширину передней присоски. Поясок состоит из 6 двойных колец. Мужской гонопор находится между 3-м и 4-м кольцами, а женский на 5-м кольце. У многих экземпляров оба гонопора расположены в углублении – половой клоаке. Между гонопорами имеется бугорок, являющийся копуляционной зоной. У некоторых экземпляров он несет сперматофор. Кольчатость уросомы очень неясная. Сомит состоит из 3 колец, разделенных на 12. На передней присоске имеется 2 пары глаз, третья пара расположена на первых кольцах трахелосомы. Сегментальные глазки и глазоподобные точки на задней присоске отсутствуют. Пиявки, фиксированные в спирте или формалине, имеют розоватый оттенок и лишены какого-либо рисунка. Сквозь покровы на спинной стороне тела хорошо видна наполненная кровью усваивающая кишка. У живых пиявок фон тела беловатый или желтоватый. Имеется 16–17 бледных светлорыжих поперечных полос. На передней присоске наблюдается полулунная полоска. Задняя присоска не имеет радиальных полос. Мускулатура слабо развита. Дивертикулы пищевода имеются. Желудок подразделен на 6 камер, боковых отростков нет. Слепые мешки не полностью слившиеся, есть 5 сквозных отверстий. Хорошо выражены только 2 первые камеры усваивающей кишки. Прямая кишка обширная. Лакунарная система состоит из брюшной лакуны, которая расширяется в центральной части сомита. От этого расширения кпереди и кзади отходят отростки. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка короткая. Яйцевые мешки длинные, широкие, достигают 8-го ганглия брюшной нервной цепочки. От места, где яйцевые мешки сливаются, отходят тяжи проводящей ткани, которые достигают основания бугорка (копуляционной зоны), расположенного между гонопорами.

**Распространение.** Широко распространен в Северной Пацифике: северная часть Японского моря, северная оконечность о-ва Хонсю (зал. Муцу), восточное побережье о-ва Хоккайдо, Охотское море, восточное побережье Камчатки, Берингово море, Алеутские острова, прол. Хекате (Канада).

**Сведения по биологии.** Специфический паразит дальневосточной трески (*Gadus macrocephalus*) и минтая (*Therarga chalcogramma*). Пиявки всегда локализуются на внутренней стороне жаберных крышек.

### Род *Ostreobdella* Ока, 1927

Типовой вид: *Ostreobdella kakibir* Ока, 1927.

**Диагноз.** Маленькие пиявки. Тело круглое в сечении, нерезко разделено на трахелосому и уросому. Поверхность тела гладкая или несет сосочки. Ширина передней присоски больше, чем наибольшая ширина тела и ширина задней присоски. Боковые пузыри отсутствуют. Глаз одна пара. Отверстие хоботного влагалища в центре передней присоски. Дивертикулы пищевода отсутствуют. Слепые мешки слившиеся, с несколькими отверстиями. Лакунарная система образована спинной и брюшной лакунами, а также лакунами семенных мешков, которые сообщаются с ними. Семенных мешков 6 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка длинная. Копуляционная зона на пояске и проводящая ткань отсутствуют.

В роде 2 вида.

### *Ostreobdella kakibir* Ока, 1927

(Табл. XIII, 1–3)

Ока, 1927: 364–366, fig. A, B, C; 1930: 620–622, fig. 3; Рыбаков, 1986: 22.

**Описание.** Очень маленькая пиявка, самый большой экземпляр достигал длины 14 мм при наибольшей ширине 2 мм. Тело булавовидное или веретеновидное, сужающееся по направлению к концам. Трахелосома неясно отграничена от уросомы. Поясок выражен неясно. Поверхность тела абсолютно гладкая. Передняя присоска округлая, дисковидная, прикреплена эксцентрично, шире задней присоски. Отверстие хоботного влагалища располагается в центре внутренней поверхности передней присоски. Задняя присоска округлая, чашевидная. Сомит состоит из 4 колец. Второе кольцо легко распознать по наличию беловатой поперечной полоски. Гонопоры располагаются на вентральной поверхности пояска. Между ними находится 3 кольца. Анальное отверстие находится сразу за последним кольцом уросомы. Одна пара маленьких черных глаз располагается на спинной поверхности передней присоски. На задней присоске расположены 11 глазоподобных точек. Пигментация темно-коричневая, на брюшной стороне немного более бледная. Овальное беловатое пятно на спинной стороне тела указывает на то, где располагается поясок. За пояском фоновая пигментация прерывается метамерными поперечными полосками беловатого оттенка, которые могут быть соединены друг с другом узкими продольными полосками того же цвета. На трахелосоме поперечные полоски разделены на поперечные ряды круглых пятен, которые могут соединяться продольными линиями.

**Распространение.** Север Хонсю (зал. Муцу). Указан для зал. Петра Великого (зал. Восток) (Рыбаков, 1986).

**Сведения по биологии.** Локализуется в мантийной полости устриц *Crassostrea gigas*.

**Замечание.** Систематическое положение данного вида нуждается в уточнении, поскольку его внутреннее строение не изучено.

Род *Cottobdella* S. Utevsky, 1997

Типовой вид: *Cottobdella epshteini* S. Utevsky, 1997.

**Диагноз.** Пиявки небольших размеров. Тело короткое, цилиндрическое. Поверхность тела гладкая. Трахелосома неясно отграничена от уросомы. Передняя присоска очень маленькая, не отграничена от трахелосомы. Задняя присоска ясно отграничена от уросомы, больше передней, ее длина более чем в 1,5 раза превышает ширину. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Лакунарная система состоит из спинной, брюшной и боковых лакун. Последние снабжены мышечными стенками. Главная и побочная коммуникации отсутствуют. Семенных мешков 6 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка длинная. Копуляционная зона на пояске и проводящая ткань отсутствуют.

В роде 1 вид.

*Cottobdella epshteini* S. Utevsky, 1997

(Табл. XIV, 1–8; XV, 1–4)

Utevsky, 1997: 9–11, fig. 1–3; Utevsky, Markevich, 2005: 16.

**Описание.** Длина тела до 10 мм. Тело короткое, цилиндрическое. Длина тела превосходит наибольшую ширину в 6,5 раз. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 1,1 раза. Поверхность тела гладкая. Трахелосома неясно отграничена от уросомы. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,4 раза. Передняя присоска очень маленькая, не отграничена от трахелосомы, ее диаметр составляет 0,7 наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища в передней части присоски. Задняя присоска ясно отграничена от уросомы, ее длина более чем в 1,5 раза превышает ширину. Ширина задней присоски приблизительно равна наибольшей ширине уросомы и в 1,7 раза превышает диаметр передней присоски. Поясок состоит из 6 колец. Мужской гонопор расположен между 2-м и 3-м кольцами, женский гонопор – между 4-м и 5-м кольцами. Копуляционная зона на пояске отсутствует. Полный сомит состоит из 3 двойных колец, которые подразделяются на 14 колец. Анальное отверстие отделено 3 кольцами от задней присоски. Глаза, сегментальные глазки, глазоподобные точки на задней присоске и окраска у фиксированных пиявок отсутствуют. Мускулатура слабо развита. Дивертикулы пищевода имеются. Желудок подразделяется на 6 ромбовидных камер, боковые отростки отсутствуют. Слепые мешки не полностью слившиеся, с 5 отверстиями, разделены на 4–5 камер. Усваивающая кишка имеет 5 хорошо выраженных камер, боковые отростки отсутствуют. Прямая кишка обширная. Лакунарная система состоит из спинной, брюшной и боковых лакун. Последние снабжены мышечными стенками. В области ганглия брюшная лакуна расширяется. Семенных мешков 6 пар. У многих экземпляров некоторые семенные мешки отсутствуют. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная

сумка длинная. Яйцевые мешки длинные, достигают 10-го ганглия брюшной нервной цепочки и настолько плотно прилегают друг к другу, что образуют единый тяж. Проводящая ткань отсутствует.

**Распространение.** Обнаружен в зал. Петра Великого в прибрежных водах островов Попова и Большой Пелис.

**Сведения по биологии.** Паразитирует на бычке-вороне (*Hemitripterus villosus*).

### Род *Heptacyclus* Vasilyev, 1939

Типовой вид: *Ichthyobdella virgata* Oka, 1910.

**Диагноз.** Пиявки средних или больших размеров. Тело длинное, уплощенное, неясно разделено на трахелосому и уросому. Поверхность тела гладкая. Передняя присоска ясно отделена от трахелосомы. Глаза, сегментальные глазки и глазоподобные точки на задней присоске имеются. Покровы пигментированные и непрозрачные. Рисунок образован продольными темно-коричневыми полосами или тело полностью коричневое. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки отдельные. Лакунарная система образована спинной, брюшной и боковыми лакунами; имеются также поперечные лакуны; главная и побочная коммуникации отсутствуют. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют, копуляционная сумка короткая, проводящая ткань развита слабо, копуляционная зона на пояске отсутствует.

В роде 1 вид.

**Замечания.** Эпштейн (1962) указал на то, что *Heptacyclus virgatus* (Oka, 1910) и *Malmiana scorpii* (Malm, 1863) очень сходны, и поэтому эти виды следует рассматривать в пределах одного рода и использовать в качестве родового названия *Heptacyclus* Vasilyev, 1939, руководствуясь принципом приоритета. Однако В.М. Эпштейн считал этот вопрос открытым до более детальных исследований. Недавно проведенный филогенетический анализ подтвердил как сходство упомянутых видов, так и приоритет названия *Heptacyclus* (Williams, Burreson, 2006).

### *Heptacyclus virgatus* (Oka, 1910)

(Табл. XVI, 1–7; XVII, 1–3)

Oka, 1910: 173 (*Ichthyobdella virgata*); Васильев, 1939: 47–52, табл. XIV, XV, рис. 26–31 (*Heptacyclus virgatus*).

**Описание.** Длина тела до 53 мм. Тело длинное, уплощенное, неясно разделено на трахелосому и уросому. Длина тела превышает наибольшую ширину в 9 раз. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 2,2 раза. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,2 раза. Поверхность тела гладкая. Передняя присоска большая, ясно отделена от трахелосомы, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 1,1 от наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища расположено в центре присоски. Задняя присоска большая, ясно отделена от уросомы, прикреплена эксцентрично, направлена вентрально, ее диаметр составляет 1,6 от наи-

большей ширины уросомы и в 2,1 раза превосходит диаметр передней присоски. Поясок восьмикольчатый, есть дополнительная кольчатость. Мужской гонопор расположен между 3-м и 4-м кольцами, а женский – между 6-м и 7-м кольцами. Копуляционная зона отсутствует. Анальное отверстие отделено 2 кольцами от задней присоски. Полный сомит состоит из 6 или 7 колец, которые разделены дополнительными бороздами так, что общее число колец в сомите достигает 14. Две пары глаз располагаются на передней присоске. Третья пара глаз находится на втором кольце трахелосомы. В сомитах уросомы имеются сегментальные глазки: по 4 глазка в сомите – 2 на спинной стороне тела и 2 на брюшной. У основания передней присоски имеется коричневая полоска. На задней присоске расположены 14 радиальных полосок. По спинной стороне тела идут 4 продольные коричневые полосы. На брюшной стороне имеется 5 продольных полос. У некоторых экземпляров продольные полосы представлены отдельными фрагментами или пятнами. Мускулатура слабо развита. Пищевод снабжен дивертикулами. Желудок разделен на 5 слабо выраженных камер. Слепые мешки раздельные. Их стенки могут срастаться в некоторых местах, однако общего просвета не образуется. Усваивающая кишка образует 5 камер, боковые отростки отсутствуют. Прямая кишка трубчатая. Имеются спинная, брюшная и боковые лакуны, а также поперечные лакуны, соединяющие спинную и боковые лакуны в центральной части сомита; главная и побочная коммуникации отсутствуют. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Яйцевые мешки длинные, обширные, изогнутые, достигают 10-го ганглия брюшной нервной цепочки. Проводящая ткань слабо развита.

**Распространение.** Широко распространен в Северной Пацифике от северной части Японского моря и прибрежных вод о-ва Кодьяк до Берингова пролива и Чукотского моря.

**Сведения по биологии.** В Японском и Охотском морях паразитирует в основном на керчаках *Muhocephalus jaok*, а в Беринговом – на *Muhocephalus verrucosus*. Локализуется на голове, брюхе и плавниках.

### Род *Oceanobdella* Caballero, 1956

Типовой вид: *Platybdella sexoculata* Malm, 1863.

**Диагноз.** Пиявки небольших размеров. Тело длинное, уплощенное. Трахелосома плавно переходит в уросому. Поверхность тела гладкая. Передняя присоска очень маленькая, неясно отграничена от трахелосомы. Глаз 3 пары; сегментальные глазки и глазоподобные точки имеются или отсутствуют. Степень пигментации покровов варьирует. Дивертикулы пищевода имеются. Слепые мешки раздельные или не полностью слившиеся, с несколькими отверстиями. Лакунарная система образована спинной, брюшной и боковыми лакунами; поперечные лакуны и главная коммуникация имеются или отсутствуют. Семенных мешков 5 пар. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Копуляционная сумка короткая. Проводящая ткань отсутствует или слабо развита. Копуляционная зона на пояске отсутствует.

В роде 6 видов.

## *Oceanobdella alba* (Epstein et S. Utevsky, 1996)

(Табл. XVIII, 1–6; XIX, 1–3)

Эпштейн, Утевский, 1996а: 3–8, Рис. 1–3 (*Heptacyclus albus*); Утевский, 2003: 65–70, рис. 1, 2 (*Oceanobdella alba*).

**Описание.** Длина тела до 39 мм. Тело длинное, уплощенное, неясно разделено на трахелосому и уросому. Длина тела превышает наибольшую ширину в 7,5 раза. Наибольшая ширина тела превосходит наибольшую высоту в 1,6 раза. Наибольшая ширина уросомы превосходит наибольшую ширину трахелосомы в 1,5 раза. Поверхность тела гладкая. Передняя присоска нерезко отграничена от трахелосомы, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 1,4 от наибольшей ширины трахелосомы. Отверстие хоботного влагалища расположено в передней части присоски. Задняя присоска ясно отделена от уросомы, прикреплена эксцентрично, ее диаметр составляет 1,8 от наибольшей ширины уросомы и в 1,9 раза превосходит диаметр передней присоски. Поясок состоит из 6–7 колец, гонопоры разделены 2 кольцами. Копуляционной зоны на пояске нет. Полный сомит состоит из 13–14 колец. Тело белое или желтоватое. Сквозь покровы хорошо виден кишечник, если он наполнен кровью. На передней присоске имеется светло-коричневая поперечная полоска. На теле расположены сегментальные поперечные коричневые полоски; часто эти полоски хорошо различимы только по краям тела. На задней присоске имеется до 14 радиальных полосок, которые часто представлены лишь отдельными фрагментами. Тело некоторых пиявок лишено какого-либо рисунка. Мускулатура слабо развита. Пищевод снабжен дивертикулами. Желудок подразделяется на 6 хорошо развитых камер с небольшими боковыми отростками. Слепые мешки разделены на всем своем протяжении. Усваивающая кишка подразделяется на 4 хорошо развитые камеры с небольшими боковыми отростками. Прямая кишка трубчатая. Лакунарная система состоит из спинной, брюшной и боковых лакун. В центральной части сомита имеется главная коммуникация, соединяющая спинную, боковые и брюшную лакуны. Семенных мешков 5 пар. Копуляционная сумка короткая. Придаточные железы на атриуме отсутствуют. Яйцевые мешки очень длинные и тонкие, достигают 11-го ганглия брюшной нервной цепочки. Проводящая ткань имеется, однако у вскрытых экземпляров она незаметна или трудно различима.

**Распространение.** Северная часть Японского моря, Охотское море, Курильские острова, восточное побережье Камчатки, Берингово море и смежные районы Чукотского моря.

**Сведения по биологии.** Специфический паразит терпугов, встречается также на керчаках. В Японском море паразитирует на *Hexagrammos lagocephalus* и *Pleurogrammus azonus*. В Охотском море эта пиявка паразитирует еще на одном виде терпугов – *Pleurogrammus monoptrygius*. В районе Берингова пролива хозяевами *O. alba* служат керчаки *Muohoxcephalus verrucosus*. Чаще всего локализуется на истмусе.

## Литература

Васильев Е.А. 1939. Материалы по дальневосточным Ichthyobdelliadae // Тр. Карельс. гос. пед. ин-та. Сер. биол. Т. 1. С. 25–76.

- Лукин Е.И. 1976. Пиявки пресных и солоноватых водоемов. Фауна СССР. Пиявки. Т. 1. Л.: Наука. 484 с.
- Рыбаков А.В. 1986. Паразиты и комменсалы промысловых моллюсков в заливе Петра Великого Японского моря. Препринт. № 15. Владивосток: ИБМ ДВНЦ РАН. 36 с.
- Утевский С.Ю. 2003. О систематическом положении морской рыбе́й пиявки *Herpacyclus albus* (Hirudinea, Piscicolidae) // Вестник зоологии. Т. 37, № 3. С. 65–70.
- Утевский С.Ю. 2005. Новый вид морских рыбе́й пиявок *Crangonobdella maculosa* sp. n. (Hirudinea, Piscicolidae) из Татарского пролива и прибрежных вод Курильских островов // Вестник зоологии. Т. 39, № 2. С. 15–22.
- Эпштейн В.М. 1962. Обзор рыбе́й пиявок (Hirudinea, Piscicolidae) Берингова, Охотского и Японского морей // Докл. АН СССР. Т. 144, № 5. С. 1181–1184.
- Эпштейн В.М. 1967. О родственных связях и географическом распространении рыбе́й пиявок (Hirudinea, Piscicolidae) из рода *Carcinobdella* Ока, 1910 // Зоол. журн. Т. 46, вып. 11. С. 1648–1654.
- Эпштейн В.М. 1973а. Диагнозы родов *Calliobdella*, *Trachelobdella*, *Limnotrachelobdella* и *Baicalobdella* (Hirudinea, Piscicolidae) и оценка таксономического значения использованных в них признаков // Зоол. журн. Т. 52, вып. 3. С. 332–341.
- Эпштейн В.М. 1973б. О систематическом положении, образе жизни и распространении *Levinsenia rectangulata* // Паразитология. Т. 7, № 3. С. 286–292.
- Эпштейн В.М. 1987. Тип Кольчатые черви – Annelida // Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 3. Л.: Наука. С. 340–372.
- Эпштейн В.М., Утевский С.Ю. 1996а. Новый вид рыбе́й пиявок (Hirudinea, Piscicolidae) из северной части Тихого океана // Вестник зоологии. № 1–2. С. 3–8.
- Эпштейн В.М., Утевский С.Ю. 1996б. Географическое распространение и хозяева пиявок рода *Notostomum* (Hirudinea, Piscicolidae) // Вестник зоологии. № 3. С. 26–31.
- Borda E., Siddall M.E. 2004. Review of the evolution of the life history strategies and phylogeny of the Hirudinida (Annelida: Oligochaeta) // Lauterbornia. V. 52. P. 5–25.
- Epshtein V.M., Utevsky A.Y., Utevsky S.Y. 1994. The System of Fish Leeches (Piscicolidae) // Genus. V. 5, N 4. P. 401–409.
- Caballero y Caballero E. 1974. Cambio de Nomenclatura // An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 41. Ser. Cienc. Del Mar y Limnol. (1). P. 155–156.
- Johansson L. 1898. Die Ichthyobdelliden im Zool. Reichsmuseum in Stockholm // Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. N 9. P. 665–687.
- Levinsen G.M.R. 1882. Smaa Bidrag til grønlandske Fauna // Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1881. Udgivne af Selskabets Bestyrelse. Kjøbenhavn. P. 137–140.
- Moore J.P. 1924. Notes on some Asiatic leeches (Hirudinea) principally from China, Kashmir, and British India // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. V. 76. P. 343–388.
- Moore J.P., Meyer M.C. 1951. Leeches (Hirudinea) from Alaskan and adjacent waters // Wassmann J. Biol. V. 9, N 1. P. 11–77.
- Oka A. 1910. Synopsis der Japanischen Hirudineen mit Diagnosen der Neuen Species // Annotationes Zoologicae Japonenses. V. 7, pt 3. P. 165–183.
- Oka A. 1927. Sur une Ichthyobdellide parasite de l'Huître // Proc. Imper. Acad. V. 3, N 6. P. 364–367.
- Oka A. 1930. Report of the biological survey of Mutsu Bay // Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4<sup>th</sup>. V. 5. P. 615–622.
- Sawyer R.T. 1986. Leech Biology and Behaviour: in 3 vols Oxford: Clarendon Press. V. 2. P. 418–793.



- Sloan N.A., Bower S.M., Robinson S.M.C. 1984. Cocoon deposition on three crab species and fish parasitism by the leech *Notostomum cyclostoma* from deep fjords in northern British Columbia // Marine Ecology – Progress Series. V. 20, N 1–2. P. 51–58.
- Utevsky S.Y. 1994. New information on the distribution of marine fish leeches of the genus *Notostomum* (Hirudinea: Piscicolidae) // Canadian Field-Naturalist. V. 108, N. 3. P. 370–371.
- Utevsky S.Y. 1997. A new marine fish leech *Cottobdella epshteini* gen. n., sp. n. (Hirudinea, Piscicolidae) from the Sea of Japan // Vestnik zoologii. V. 31, N 3. P. 9–11.
- Utevsky S.Y., Markevich A.I. 2005. A New Record of the Marine Fish Leech *Cottobdella epshteini* (Hirudinea, Piscicolidae) from Bolshoi Pelis Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan) // Vestnik zoologii. V. 39. P. 16.
- Utevsky S.Y., Trontelj P. 2004. Phylogenetic relationships of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) based on mitochondrial DNA sequences and morphological data // Zool. Scripta. V. 33. P. 375–385.
- Utevsky, S.Y., Utevsky, A.Y., Schiaparelli, S., Trontelj P. 2007. Molecular phylogeny of pontobdelline leeches and their place in the descent of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) // Zool. Scripta. V. 36. P. 271–280.
- Williams, J.I., Burreson E.M. 2006. Phylogeny of the fish leeches (Oligochaeta, Hirudinida, Piscicolidae) based on nuclear and mitochondrial genes and morphology // Zool. Scripta. V. 35. P. 627–639.

## Дополнение

Когда рукопись тома была уже подготовлена к печати, вышла работа, в которой были приведены новые сведения о некоторых морских пиявках (Furiness et al., 2007). Согласно этим данным *Callobdella livanovi* следует рассматривать в составе рода *Trachelobdella*.

- Furiness S., Williams J.I., Nagasawa K., Burreson E.M. 2007. A collection of fish leeches (Hirudinida: Piscicolidae) from Japan and surrounding waters, including redescriptions of three species // J. Parasitol. V. 93, N 4. P. 875–883.

## ORDER HIRUDINIDA Lamarck, 1818 – LEECHES

*Sergei Yu. Utevsky*

*V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine*

*E-mail: sutevsk@yandex.ru*

### General characteristics

Leeches are freshwater, marine, and terrestrial annelids. Marine leeches have been recorded from 1.5 to 2400 m depth. Leeches of Russian waters of the Sea of Japan are restricted to the family Piscicolidae, which has been traditionally assigned to the paraphyletic grouping "Rhynchobdellida" (Borda, Siddall, 2004).

Characteristic features of leeches have been determined by the transition of their ancestors to temporary external parasitism on larger animals. There are 650 species of Hirudinea in total, including about 150 species of Piscicolidae. Piscicolid leeches are most abundant in boreal and notalians seas.

Leeches are either predators consuming macroinvertebrates, or ectoparasitic sanguivores feeding mostly on vertebrates. Marine piscicolid leeches are ectoparasitic on fishes, and very few species presumably parasitize on crustaceans.

Sizes of fish leeches vary within wide limits: small leeches are up to 30 mm long; medium-sized leeches, from 30 to 60 mm; and large leeches, over 60 mm. The shape of the body is cylindrical to foliaceous. The body consists of 34 postoral segments (somites) and a nonsegmental prostomium. Secondary external annulation obscures the original external segmentation (Pl. I, figs. 5–7). Segments with the full number of annuli (complete segments) are found in the middle of the body. The segments at both extremities are modified to form suckers (Pl. I, figs. 1–4). The anterior sucker is usually smaller than the posterior sucker. The mouth pore is located either at the anterior margin of the anterior sucker or near its centre. The anus opens dorsally just in front of the posterior sucker. Dorsally the anterior end usually bears a number of eyes (Pl. I, fig. 2). Segmental ocelli can also occur on the lateral margins of the body (Pl. I, fig. 6). The posterior sucker can bear eye-like spots (Pl. I, fig. 4). Annuli of segments X–XII are frequently thickened and swollen by glands that secrete the cocoon. These segments form the clitellum. Midventrally, the clitellum bears a single male gonopore and a single female gonopore (Pl. I, fig. 5). The anterior male gonopore is larger and more easily seen than the female one. In some piscicolid leeches, there is a specialized region, called the copulatory area, located on the ventral surface of the clitellum, for the reception of spermatophores. The body is composed of two regions: the anterior trachelosome, consisting of the preclitellum and the clitellum, and the posterior urosome. The body surface may be smooth or may bear sensory protrusions, papillae (Pl. I, fig. 7).

The body wall consists of the thin cuticle, the epidermis, the connective-tissue dermis, and circular, oblique, and longitudinal muscles. There are also dorsoventral muscle strands. Derived from the epidermis are various kinds of unicellular glands.

The central nervous system includes the suprapharyngeal ganglion, the subpharyngeal ganglion, the ventral nerve cord, and the posterior mass, consisting of seven ganglia.

The rhynchobdellid leeches possess the eversible muscular proboscis. In the arhynchobdellid leeches, the muscular sucking pharynx may or may not be provided with jaws. The pharynx opens into a narrow tube, the oesophagus, which is provided with one pair of diverticula in some rhynchobdellid leeches. The oesophagus (or pharynx) leads to the crop. The crop may be in the shape of a straight tube, but more commonly it is provided with a number of lateral caeca. The last pair of caeca (posterior crop caeca) is usually larger, and in the majority of piscicolid leeches they are fused together (Pl. II, fig. 1). The intestine may be a simple tube or, as in rhynchobdellid leeches, it gives off four pairs of chambers. The intestine opens into the short rectum, which leads to the anus.

All leeches are hermaphrodites. Leeches do not have true testes or ovaries but instead possess testisacs and ovisacs – specialized parts of the coelom with germinal tissue (Pl. II, figs. 2, 3). The testisacs are located posterior to segment XIII and are usually paired spherical structures located intersegmentally. A short vas efferens connects each testisac to a vas deferens, which runs anteriorly on each side of the body. Anterior to the first pair of testisacs, each vas deferens enlarges or becomes greatly coiled to form a seminal reservoir, which continues anteriorly and becomes confluent with a thick-walled ejaculatory duct. The paired ejaculatory ducts enter the atrial cornua, which open into the common atrium. The atrium is provided with gland cells for the formation of the spermatophore. These cells may form accessory glands on the external surface of the atrium. The lumen of the atrium opens into the bursa, which leads to the male gonopore. In many arhynchobdellid leeches, the atrium is modified to form an eversible penis. There is a single pair of ovisacs, which are either small spherical organs or elongate tubes. Two oviducts extend from the ovisacs and converge to form the vagina leading to the female gonopore. In many piscicolid leeches, there is a special conductive tissue acting as a pathway for sperms moving to the ovisacs (Pl. II, fig. 3).

In leeches, the coelomic cavity is invaded by conductive tissue (parenchyma) to form a system of interconnecting channels (lacunae), called the coelomic (lacunar) system. Rhynchobdellid leeches possess the blood vascular system. In arhynchobdellid leeches, the true blood vascular system is completely lost and the coelomic system performs its function. The coelomic system of piscicolid leeches frequently consists of a dorsal lacuna, a ventral lacuna, lacunae of testisacs, and two lateral lacunae (Pl. II, fig. 4). The lateral lacunae may be connected to the dorsal lacuna by means of segmental transverse lacunae. The ventral lacuna in each segment may be connected to the dorsal lacuna by communicating lacunae (main communications). Accessory communications connect testicular and dorsal lacunae. Some species of piscicolid leeches have one or two pairs of lateral pulsatile vesicles per a urosomal segment for circulating coelomic fluid.

The excretory system of leeches consists of a maximum of 17 pairs of highly modified metanephridia. Most piscicolid leeches have lost ciliated funnels, their nephridial tubules are interconnected to form an anastomosing network, called the plectonephridium.

**Methods of collection and identification.** Fish leeches leave their hosts quickly and thus often miss the attention of parasitologists. It is desirable to inspect as many fresh fish samples as possible to collect enough leeches. The coloration and most external characters should be studied in living leeches. Specimens are fixed in 96% ethanol or 10% formalin after relaxation in weak ethanol. Such external characters as eyes can be better discernible upon the use of a clarifying substance, e.g. glycerol. Preserved specimens should be pinned under tap water and dissected along the dorsal midline to reveal diagnostic features of the male and female reproductive systems. In order to examine the annulation, a narrow fascia is cut along the ventral midline to reveal ganglia that indicate central rings of segments. Characters of the coelomic and reproductive systems should be also examined histologically based on complete series of 5–10 µm transverse, sagittal and frontal sections stained with Mallory's triple stain.

**Principal reading:** Vasilyev, 1939; Epshtein, 1962; Lukin, 1976; Sawyer, 1986; Utevsky & Trontelj, 2004.

## Systematic part

### Family **Piscicolidae** Johnston, 1865

Suckers more or less sharply demarcated from body. Many species characterized by fused posterior crop caeca, presence of conductive tissue, copulatory area, and plectonephridia. Coelomic system variable: from simple one to complex system of channels with pulsatile vesicles. Cocoons hard, attached to substrate. Embryos albuminotrophic (feed on cocoon contents).

#### *KEY TO THE GENERA OF THE FAMILY PISCICOLIDAE*

- 1(6). External pulsatile vesicles present.
- 2(3). Body surface with numerous tubercles. Trachelosome and urosome join smoothly; body elongated, cylindrical ..... *Orientobdella* (p. 115)
- 3(2). Body surface smooth. Trachelosome sharply demarcated from urosome.
- 4(5). Complete segment five-annulate ..... *Limnotrachelobdella* (p. 116)
- 5(4). Complete segment six-annulate; each annulus subdivided into three rings. ....  
..... *Calliobdella* (p. 117)
- 6(1). No external pulsatile vesicles.
- 7(8). Mouth pore located in anterior edge of anterior sucker. Wall of posterior sucker thick and muscular, with muscular fold at its interior edge. ....  
..... *Notostomum* (p. 118)
- 8(7). Mouth pore in centre or slightly anterior to centre of anterior sucker. No muscular fold at interior margin of posterior sucker.
- 9(12). Gonopores opening into genital cloaca. Copulatory area on clitellum present.
- 10(11). Body indistinctly divided into trachelosome and urosome. Ten pairs of lateral tubercles on urosome. Posterior sucker discoid. In living leeches, eyes, segmental ocelli, and eye-like spots on posterior sucker well pronounced .....  
..... *Crangonobdella* (p. 120)

- 11(10). Body smooth, distinctly divided into trachelosome and urosome. Posterior sucker hemispherical, eccentrically attached, with deep cavity. No segmental ocelli or eye-like spots on posterior sucker ..... *Beringbdella* (p. 121)
- 12(9). No genital cloaca or copulatory area.
- 13(14). Anterior sucker wider than posterior sucker ..... *Ostreobdella* (p. 122)
- 14(13). Anterior sucker narrower than posterior sucker.
- 15(16). Posterior sucker more than 1.5 times as long as wide ..... *Cottobdella* (p. 123)
- 16(15). Posterior sucker as long as wide.
- 17(18). Anterior sucker sharply demarcated from trachelosome. Four longitudinal brown stripes on dorsum. Five longitudinal stripes on venter. In some individuals, stripes divided into fragments or spots ..... *Heptacyclus* (p. 124)
- 18(17). Anterior sucker small, not sharply demarcated from trachelosome. Segmental transverse bands on body or body without pigmentation ..... *Oceanobdella* (p. 125)

### Genus *Orientobdella* Epshtein, 1962

Type species: *Pontobdella japonica* Vasilyev, 1939.

**Diagnosis.** Medium-sized leeches. Body long, cylindrical. Body surface with tubercles. Eyes, segmental ocelli, and eye-like spots on posterior sucker present. Musculature well developed. No oesophageal diverticula. Posterior crop caeca not completely fused, with several fenestrae. Coelomic system comprises one pair of pulsatile vesicles per segment, dorsal, ventral, and lateral lacunae as well as main and accessory communications. Six pairs of testisacs present. Seminal reservoirs and ejaculatory bulbs long and twisting. No accessory glands on atrium. Bursa long. No copulatory area on clitellum or conductive tissue.

There are two species in the genus.

#### *Orientobdella japonica* (Vasilyev, 1939)

(Pl. III, figs. 1–6; IV, figs. 1–4)

Vasilyev, 1939: 34–42, figs. 8–17 (*Pontobdella japonica*); Epshtein, 1962: 1183 (*Orientobdella japonica*).

**Description.** Length up to 45 mm. Body long, cylindrical. Body length 15.5 times greater than maximum body width. Maximum body width 1.2 times greater than maximum body thickness. Trachelosome and urosome join smoothly. Maximum urosome width 1.6 times greater than maximum trachelosome width. Anterior sucker large, eccentrically attached; its diameter comprises 1.8 of maximum trachelosome width. Mouth pore located in centre of anterior sucker. Posterior sucker large, eccentrically attached; its diameter comprises 2.1 of maximum urosome width and 1.8 times greater than diameter of anterior sucker. Body surface with numerous tubercles, feebly marked on trachelosome and well discernible on urosome. Tubercles arranged in eight rows on dorsum and on venter. Ten pairs of pulsatile vesicles on urosome. Clitellum five-annulate, without copulatory area. Male gonopore located on anterior half of 3rd annulus. Female gonopore located on anterior half of 5th annulus. Complete segment

14-annulate. Pulsatile vesicles located on 7th and 8th annuli. Anus situated on or anterior to second annulus from posterior sucker. Two pairs of eyes on anterior sucker. Anterior eyes round. Posterior eyes crescent-shaped. Third pair of eyes on first segment of trachelosome. Segmental ocelli present. Posterior sucker with 13–14 eye-like spots. Anterior sucker with light markings of variable size scattered irregularly. Dorsal pigmentation very dark and pigmentation of venter much lighter. Lateral light spots metamerically arranged, marking central part of each segment. One or two small spots located between large ones. Musculature well developed. No oesophageal diverticula. Crop divided into 7 caeca, each forming 5 pairs of lateral outgrowths except for anteriormost two ones. Posterior crop caeca not completely fused, with 5 fenestrae and divided into 6 chambers, each forming 5 pairs of lateral outgrowths. Three anteriormost chambers of intestine well developed, with no lateral outgrowths. Rectum tubular. Coelomic system with pulsatile vesicles, dorsal, ventral, lateral, and testicular lacunae. Dorsal and ventral lacunae connected by main communication at ganglion. Testicular lacunae connect dorsal and ventral lacunae. Six pairs of testisacs present. Seminal reservoirs long and twisting, extending posteriorly to 7th ganglion of nerve cord to form several loops. Ejaculatory bulbs not sharply separated from seminal reservoirs, long, twisting, extending anteriorly to 4th ganglion of nerve cord. Atrial cornua ovoid. Common atrium large. No accessory glands on atrium. Bursa long. Ovisacs small, ovoid, located at 7th ganglion of nerve cord. Oviducts run anteriorly from ovisacs to 6th ganglion of nerve cord. Conductive tissue absent or weakly developed.

**Geographical distribution.** *Orientobdella japonica* is distributed off the Southern Kurils, along the northeastern coast of Sakhalin and in the northern Sea of Japan.

**Biology.** These leeches have been recorded at depths of 15 to 33 m with no hosts.

### Genus *Limnotrachelobdella* Epstein, 1968

Type species: *Trachelobdella sinensis* Blanchard, 1896.

**Diagnosis.** Small, medium-sized, or large leeches. Body short or elongated, somewhat flattened or flat. Body surface smooth. Urosome distinctly wider than trachelosome. Suckers small or medium-sized. Eyes vestigial or absent. No eye-like spots on posterior sucker. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca separate or not completely fused, with several fenestrae. Large pulsatile vesicles, one pair per segment, distinctly separated from body. Their shape and number may vary. Coelomic system consists of dorsal, ventral, and lateral lacunae with main communications. Five or six pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. No copulatory area on clitellum or conductive tissue.

There are four species in the genus.

### *Limnotrachelobdella okae* (Moore, 1924)

(Pl. V, figs. 1–6)

Moore, 1924: 345 (*Trachelobdella okae*); Epshtein, 1973a: 337; 1987: 354, fig. 442; Lukin, 1976: 311–313, fig. 155 (*Limnotrachelobdella okae*).

**Description.** Length to 63 mm. Body somewhat flattened or flat. Length 3–7 times greater than maximum body width. In young individuals, body relatively longer than in adult leeches. Maximum body width 1.5–3 times greater than maximum body thickness. Trachelosome distinctly separated from urosome. Maximum urosome width 2–3 times greater than maximum trachelosome width; this value reduces to 1.3 in young and stretched leeches. Body surface smooth. Thirteen pairs of pulsatile vesicles, only 11 being externally discernible. Anterior sucker small, indistinctly separated from trachelosome, its diameter comprises 0.5–0.7 of maximum trachelosome width. Mouth pore located in center of anterior sucker. Posterior sucker small; its diameter comprises 0.4–0.8 of maximum urosome width (in young individuals this value greater than in adult leeches) and 2–3 times greater than anterior sucker. Clitellum seven-annulate. No copulatory area on clitellum. Complete segment five-annulate. Anus separated by three annuli from posterior sucker. Leeches preserved in ethanol or formaldehyde lack their natural coloration. Musculature weakly developed. Oesophageal diverticula present. Crop divided into 6 caeca with lateral outgrowths. Posterior crop caeca not completely fused, with 5 fenestrae at level of ganglia. Four anteriormost chambers of intestine well developed, with lateral outgrowths. Rectum large. Five or six pairs of testisacs present. Seminal reservoirs form small loops at level of 5th and 6th ganglia of nerve cord. Ejaculatory bulb arched. No accessory glands on atrium. Bursa long. Ovisacs slender, short, extending to 7th ganglion of nerve cord. No conductive tissue.

**Geographical distribution.** In the Sea of Japan *Limnotrachelobdella okae* has been recorded from Peter the Great Bay, the estuary of the Narva River, the basin of the Bira, in the Khivanda and Nizhnyaya Uda (tributary of the Amgun) Rivers, the estuary of the Amur, and the Nevelskoy Strait. Near Japan it is found in Tokyo Bay.

**Biology.** *L. okae* occurs both in fresh waters and in estuaries. Hosts include: kaluga *Huso dauricus*, chum salmon *Oncorhynchus keta*, pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha*, masu salmon *Oncorhynchus masu*, Pacific redbfin *Tribolodon brandti* and Pacific herring *Clupea pallasii*. The leeches usually attach to the gills, fins and the body surface.

### Genus *Calliobdella* van Beneden et Hesse, 1863

Type species: *Calliobdella lophii* van Beneden et Hesse, 1863.

**Diagnosis.** Medium-sized leeches. Body long, cylindrical or somewhat flattened. Body, as a rule, indistinctly divided into trachelosome and urosome. One pair of pulsatile vesicles per segment. No tubercles or papillae on body surface. Mouth pore located in centre of anterior sucker. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca not completely fused, with several fenestrae. Six pairs of testisacs present. Accessory glands on atrium present. Bursa long. Strands of conductive tissue connect ovisacs and bursa. No copulatory area on clitellum.

There are eight species in the genus.

**Taxonomic remarks.** The affiliation of some species with the genus is doubtful (Sawyer, 1986); the species *Calliobdella vivida* (Verrill, 1872) should be assigned to another genus (Utevsky & Trontelj, 2004).

*Calliobdella livanovi* Oka, 1910<sup>4</sup>  
(Pl. VI, figs. 1, 2)

Oka, 1910: 174; 1930: 617–620, fig. 2.

**Description.** Length approximately 30 mm; maximum body length 4 mm. Body cylindrical or claviform, distinctly divided into trachelosome and urosome. The latter bears 12 pairs of pulsatile vesicles. Anterior and posterior suckers both separated from body by well marked constrictions. Anterior sucker hemispherical or discoid and attached eccentrically. Posterior sucker relatively small and directed posteriorly. Trachelosome divided into 20 annuli of unequal size, larger ones being subdivided by more or less distinct transverse furrows. Posterior third of trachelosome transformed into clitellum. Ventral surface of clitellum with gonopores separated from each other by four small annuli. Female gonopore separated by two annuli from trachelosome. Trachelosome and urosome demarcated by deep furrow. Complete segment consists of 6 secondary annuli resulting from subdivision of 3 primary annuli. Urosome consists of 12 such segments followed by 6 annuli forming 3 groups of 2 annuli each. Anus opens on penultimate annulus of urosome. Coloration extremely variable. Ground colour in some specimens dark olive green, almost black; in others reddish brown, pale brown, or even whitish. Dorsal and ventral surfaces may be of different colours: venter pale brown, and dorsum blackish. Pulsatile vesicles always opaque white and may be joined with one another by narrow longitudinal white line running along lateral margin of body. Each segment with small white spots, situated near pulsatile vesicles, both dorsally and ventrally. White spots and marginal line fairly conspicuous in light coloured individuals in comparison with dark coloured ones.

**Geographical distribution.** *Calliobdella livanovi* is distributed in the southern Sea of Japan and off the southeastern coast of Honshu Island. It has not yet been recorded in the Russian waters of the Sea of Japan, but is likely to be found in the northern Sea of Japan.

**Biology.** Hosts include various fishes: *Tetrodon* sp., *Cottus* sp., *Sebastichthys* sp., *Sebastodes schlegeli*, *S. mitsukurii*.

**Taxonomic remarks.** Any details of the reproductive system morphology are unknown for this species. Therefore its affiliation with *Calliobdella* needs corroboration.

Genus *Notostomum* Levinsen, 1882

Type species: *Notostomum laeve* Levinsen, 1882.

**Diagnosis.** Large leeches; length more than 130 mm. Body long, cylindrical or subcylindrical. Body surface smooth. Internal margins of suckers with muscular folds. Mouth pore at anterior margin of anterior sucker. No eyes, segmental ocelli, or eye-like spots on posterior sucker. Body pigmented; coloration pattern formed by transverse bands. Musculature well developed. No oesophageal diverticula. Posterior crop caeca not completely fused, with several fenestrae. Six pairs of testisacs present. No accessory gland on atrium. Bursa long. No copulatory area on clitellum or conductive tissue.

There are two species in the genus.

---

<sup>4</sup> See page 128.



*Notostomum cyclostomum* Johansson, 1898

(Pl. VII, figs. 1–5; VIII, figs. 1–3)

Johansson, 1898: 686, fig. 1 (*Notostomum cyclostomum*); Oka, 1910: 175 (*Carcinobdella kanibir*); Vasilyev, 1939: 52–55 (*Carcinobdella cyclostoma*); Moore & Meyer, 1951: 12–26, pls. 1–4 (*Notostomobdella cyclostoma*); Epshtein, 1967: 1648–1653, fig. 1 (2), fig. 2 (Д, Е), fig. 3 (Б, Г), fig. 4 (Б), fig. 5 (II, IV) (*Carcinobdella cyclostoma*); Sloan et al., 1984: 51–58 (*Notostomum cyclostoma*); Utevsky, 1994: 370–371 (*Notostomum cyclostomum*).

**Description.** Length to 125 mm. Body long, subcylindrical, with smooth surface. Length 11.3 times greater than maximum body width. Maximum body width 1.7 times greater than maximum body thickness. Trachelosome and urosome join smoothly. Maximum urosome width 1.4 times greater than maximum trachelosome width. Anterior sucker large, distinctly separated from trachelosome, eccentrically attached; its diameter comprises 1.7 of maximum trachelosome width. Mouth pore at anterior margin of anterior sucker. Posterior sucker large, larger than anterior one, directed posteriorly; its diameter comprises 1.8 of maximum urosome width and 1.8 times greater than diameter of anterior sucker. Wall of posterior sucker thick and muscular. Its internal margin with muscular fold. Clitellum feebly marked. It consists of up to 22 annuli. Gonopores separated by 5 annuli. No copulatory area on clitellum. Complete segment 14-annulate. Anus opens on second annulus from anterior sucker. Body coloration light brown. Dorsal surface has more saturated brown background than ventral surface. Coloration pattern formed by 17 transverse dark bands alternating with light intervals. Fourteen pairs of dark brown spots placed on sides. Ventral surface with transverse light brown bands. Posterior sucker with 14 radial bands. Musculature well developed. No oesophageal diverticula. Crop divided into seven well separated caeca, each with six pairs of lateral outgrowths except for first one bearing five outgrowths. Posterior crop caeca not completely fused, with five fenestrae at level of ganglia. They form five chambers with five lateral outgrowths each except for fifth chamber bearing four outgrowths. Intestine in form of narrow tube with four pairs of long lateral outgrowths directed laterally and bent posteriorly. Rectum large. Coelomic system consists of dorsal and ventral lacunae. Ventral lacuna expands laterally in center of segment. Six pairs of testisacs present. Seminal reservoirs form epididymi at level of 6th ganglion of nerve cord. Ejaculatory bulbs rolled into loops. Bursa long. No accessory glands on atrium. Ovisacs short, ovoid, located between 6th and 7th ganglia of nerve cord. No conductive tissue.

**Geographical distribution.** *Notostomum cyclostomum* is distributed from the coastal waters of Honshu Island, southern Primorye, and British Columbia to the Bering Strait. This species does not occur in the Arctic (Epshtein & Utevsky, 1996b).

**Biology.** *N. cyclostomum* deposits its cocoons on shells of mollusks and coverings of the crustaceans, localizing on the carapace. Its crustacean hosts include: *Paralithodes camtschaticus*, *Paralithodes platypus*, *Lithodes aequispina*, *Chionoecetes opilio*, and *Chionoecetes bairdi*. *N. cyclostomum* feeds on the blood of the fishes: *Pleuronectes quadrituberculatus*, *Lepidopsetta bilineata*, *Hippoglossoides elassodon*, *Limanda aspera*, *Hippoglossus stenolepis*, and *Breviraja smirnovi* (Epshtein & Utevsky, 1996b) and transmits the haemoflagellates *Trypanosoma* sp. and *Cryptobia* sp. (Sloan et al., 1984).

## Genus *Crangonobdella* Selensky, 1914

Type species: *Platybdella fabricii* Malm, 1863.

**Diagnosis.** Small leeches. Body long, cylindrical or subcylindrical, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Body surface smooth or with two lateral rows of tubercles on urosome. No pulsatile vesicles. Three pairs of eyes and segmental ocelli on urosome. Coloration pattern formed by segmental brown bands or spots. Mouth pore in anterior half of anterior sucker. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca not completely fused, with several fenestrae. Coelomic system consists of ventral lacuna only. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa short. Conductive tissue well or weakly developed. Copulatory area on clitellum present. Gonopores open into hollow on clitellum (genital cloaca).

There are four species in the genus.

**Taxonomic remarks.** The genus includes a species still awaiting description, *Crangonobdella* sp., which was found by A.V. Chernyshev in Peter the Great Bay on the sculpins of the genus *Myoxocephalus*. The arrangement of its gonopores and copulatory area are typical to this genus. The new species can be distinguished by the very dark pigmentation, transverse dark bands, and metamericly arranged lateral white spots.

### *Crangonobdella maculosa* S. Utevsky, 2005 (Pl. IX, figs. 1–8; X, figs. 1–4)

Utevsky, 2005: 15–22, figs. 1–3.

**Description.** Average length approximately 25 mm. Body long, flattened or subcylindrical, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Length 9.7 times greater than maximum body width. Maximum body width 1.4 times greater than maximum body thickness. Maximum urosome width 1.5 times greater than maximum trachelosome width. Ten pairs of metamericly arranged lateral tubercles on urosome. Suckers eccentrically attached. Anterior sucker small; its diameter comprises 0.8 of maximum trachelosome width. Posterior sucker small; its diameter comprises 0.7 of maximum urosome width and 1.3 times greater than diameter of anterior sucker. Mouth pore opens in anterior half of anterior sucker. Clitellum 6-annulate. Genital cloaca with two gonopores located between 3rd and 5th annuli of clitellum. Male gonopore located on tubercle. Female gonopore surrounded by copulatory area. Complete segment 6-annulate. Some of these annuli may be subdivided by furrows. Anus separated by two annuli from posterior sucker. Two pairs of eyes on anterior sucker. Third pair of eyes located on second annulus of trachelosome. Four ocelli per urosomal segment: 2 on dorsal surface and 2 on ventral surface. Eleven eye-like spots on posterior sucker. Anterior sucker with transverse band at its base. Body covered with segmental bands formed by dark brown fragments. Suckers and body may be covered with numerous dark brown dots. Musculature weakly developed. Oesophageal diverticula present. Crop divided into 6 caeca; anteriormost one vestigial; caeca with small twofold outgrowths. Posterior crop caeca not completely fused, with 5 fenestrae, forming 5 weakly developed chambers with no lateral outgrowths. Intestine slender, indistinctly divided into 5 chambers. Rectum tubular. Ventral lacuna contains nerve cord and ventral vessel. Dorsal lacuna developed in central portion of segment only. No

lateral lacunae nor communications. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa short. Ovisacs large, opening into vagina, reaching 8th ganglion of nerve cord. Vaginal gland located between vagina and atrium. Conductive tissue weakly developed.

**Geographical distribution.** The species has been recorded from the Tatar Strait and coastal waters of the North Kurils. Its range appears to cover the North Pacific from the Sea of Japan and British Columbia to the Bering Strait.

**Biology.** Hosts include the red king crab *Paralithodes camtschaticus*, the golden king crab *Lithodes aequispina*, and the tanner crab *Chionoecetes opilio*. The leech deposits its cocoons on the shells of crustaceans, but feeds on the fish blood and transmits trypanosomes (*Trypanosoma* sp.).

### Genus *Beringbdella* Caballero, 1974

Type species: *Piscicola rectangulata* Levinsen, 1882.

**Diagnosis.** Medium-sized leeches. Body short, flattened. Body surface smooth. Urosome distinctly separated from trachelosome. Posterior sucker large, larger than anterior sucker, hemispherical with deep cavity, eccentrically attached. Two pairs of eyes located on anterior sucker; third pair on first annuli of trachelosome. Pigmentation weakly developed. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca not completely fused, with several fenestrae. Coelomic system formed by ventral lacuna. Gonopores open into hollow on clitellum (genital cloaca). Copulatory area in form of tubercle located between gonopores. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa short. Conductive tissue strands connect ovisacs and copulatory area.

There is one species in the genus.

### *Beringbdella rectangulata* (Levinsen, 1882) (Pl. XI, figs. 1–6; XII, figs. 1–4).

Levinsen, 1882: 137–139, Tab. II, figs. 7–11 (*Piscicola rectangulata*); Oka, 1910: 172 (*Ichthyobdella uobir*); Vasilyev, 1939: 43–47, pls. XI–XIII (*Levinsenia rectangulata*); Epshstein, 1973b: 286–292, figs. 1–2 (*Levinsenia rectangulata*); Caballero y Caballero, 1974: 155–156 (*Beringbdella rectangulata*); Sawyer, 1986: 664 (*Beringobdella rectangulata*); Epshtein et al., 1994: 404 (*Beringbdella rectangulata*).

**Description.** Length up to 50 mm. Body short, flattened. Length 5.8 times greater than maximum body width. Maximum body width 1.5 times greater than maximum body thickness. Body surface smooth. Trachelosome distinctly separated from urosome. In some specimens, contracted due to fixation, urosome sharply widened to form “shoulders” just posterior to trachelosome. Maximum urosome width 1.6 times greater than maximum trachelosome width. Anterior sucker small or medium-sized, eccentrically attached, distinctly separated from trachelosome; its diameter comprises 0.9 of maximum trachelosome width. Mouth pore opens in anterior half of anterior sucker. Posterior sucker eccentrically attached, hemispherical, with deep cavity, which frequently contains tissues of host. Its diameter comprises 0.91 of maximum urosome width and 1.7 times greater than diameter of anterior sucker. Clitellum consists of 6 double annuli. Male gonopore located between 3rd and 4th annuli, and female gono-

pore, on 5th annulus. In many specimens, both gonopores located in hollow (genital cloaca). Tubercle between gonopores functions as copulatory area and in some specimens bears spermatophore. Annulation of urosome obscure. Segment consists of 3 annuli subdivided into 12 ones. Two pairs of eyes located on anterior sucker and third one, on anteriormost annuli of trachelosome. No eye-like spots or segmental ocelli on posterior sucker. Leeches, preserved in ethanol or formaldehyde, pinkish, with no coloration pattern. Intestine filled with blood well seen through skin. In living leeches, ground colour whitish or yellowish. Coloration pattern: 16–17 light brown transverse bands. Crescent band located on anterior sucker. No radial bands on posterior sucker. Musculature weakly developed. Oesophageal diverticula present. Crop divided into 6 caeca with no lateral outgrowths. Posterior crop caeca not completely fused, with 5 fenestrae. Only 2 anterior chambers of intestine well developed. Rectum large. Coelomic system consists of ventral lacuna widening at level of ganglion. This dilatation gives rise to channels extending both anteriorly and posteriorly. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa short. Ovisacs long, wide, reaching 8th ganglion of nerve cord. Conductive tissue strands connect ovisacs and copulatory area, which has shape of tubercle located between gonopores.

**Geographical distribution.** *Beringbdella rectangulata* is widespread in the North Pacific: the northern Sea of Japan, off the northern tip of Honshu Island (Mutsu Bay), eastern coast of Hokkaido, Sea of Okhotsk, eastern coast of Kamchatka, Bering Sea, Aleutian Islands, and the Hecate Strait (Canada).

**Biology.** *B. rectangulata* is a specific parasite of the Pacific cod *Gadus macrocephalus* and the walleye pollack *Theragra chalcogramma*. The leeches always attach to the internal surface of the opercula.

### Genus *Ostreobdella* Oka, 1927

Type species: *Ostreobdella kakibir* Oka, 1927.

**Diagnosis.** Small leeches. Cross section circular. Body indistinctly divided into trachelosome and urosome. Body surface smooth or with tubercles. Anterior sucker wider than maximum body width and wider than posterior sucker. No pulsatile vesicles. One pair of eyes present. Mouth pore located in center of anterior sucker. No oesophageal diverticula. Posterior crop caeca fused, with several fenestrae. Coelomic system consists of dorsal and ventral lacunae, with testicular lacunae connected to them. Six pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa long. No copulatory area on clitellum or conductive tissue.

There are two species in the genus.

### *Ostreobdella kakibir* Oka, 1927

(Pl. XIII, figs. 1–3)

Oka, 1927: 364–366, figs. A, B, C; 1930: 620–622, fig. 3; Rybakov, 1986: 22.

**Description.** Very small leech; length up to 14 mm and width up to 2 mm. Body claviform or fusiform, tapering toward both ends. No distinction between trachelosome and urosome. Clitellum indistinguishable. Body surface perfectly smooth. Anterior sucker eccentrically attached, circular and disc-shaped, wider than posterior suck-

er. Mouth pore located in center of anterior sucker. Posterior sucker circular, cup-shaped. Segment 4-annulate. Second annulus easily recognizable by presence of whitish transverse band. Gonopores located on ventral surface of clitellum, separated by 3 annuli. Anus located just behind last ring of urosome. One pair of small black eyes located on dorsal surface of anterior sucker. Eleven eye-like spots located on posterior sucker. Pigmentation dark brown, slightly paler on ventral surface. Oval whitish patch on dorsal surface indicates position of clitellar region. Posterior to clitellum ground colour interrupted metamerically by transverse bands of whitish tint, which may be joined with one another by narrow longitudinal streaks of the same colour. Trachelosome with transverse bands broken up into transverse rows of round patches, sometimes joined by longitudinal lines.

**Geographical distribution.** *Ostreobdella kakibir* has been found near the northern Honshu (Mutsu Bay). There is also a record for Peter the Great Bay (Vostok Bay) (Rybakov, 1986).

**Biology.** The leeches localize in the mantle cavity of the oyster *Crassostrea gigas*.

**Taxonomic remarks.** The systematic position of this species requires more precise definition as its internal characters have not been studied.

### Genus *Cottobdella* S. Utevsky, 1997

Type species: *Cottobdella epshteini* S. Utevsky, 1997.

**Diagnosis.** Small leeches. Body short, cylindrical, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Body surface smooth. Anterior sucker very small, not separated from trachelosome. Posterior sucker distinctly separated from urosome, wider than anterior sucker; its length more than 1.5 times greater than width. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca not completely fused, with several fenestrae. Coelomic system consists of dorsal, ventral and muscularized lateral lacunae. No coelomic communications. Six pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa long. No copulatory area on clitellum or conductive tissue.

There is one species in the genus.

### *Cottobdella epshteini* S. Utevsky, 1997

(Pl. XIV, figs. 1–8; XV, figs. 1–4)

Utevsky, 1997: 9–11, figs. 1–3; Utevsky & Markevich, 2005: 16.

**Description.** Length up to 10 mm. Body short, cylindrical, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Length 6.5 times greater than maximum body width. Maximum body width 1.1 times greater than maximum body thickness. Body surface smooth. Maximum urosome width 1.4 times greater than maximum trachelosome width. Anterior sucker very small, not separated from trachelosome; its diameter comprises 0.7 of maximum trachelosome width. Mouth pore located in anterior part of anterior sucker. Posterior sucker distinctly separated from urosome; its length more than 1.5 times greater than width. Width of posterior sucker no greater than maximum urosome width and 1.7 times greater than diameter of anterior sucker. Clitellum 6-annulate. Male gonopore located between 2nd and 3rd annuli; female gonopore, be-

tween 4th and 5th annuli. No copulatory area on clitellum. Complete segment consists of 3 double annuli, subdivided into 14 annuli. Anus separated by 3 annuli from posterior sucker. Preserved specimens without eyes, eye-like spots on posterior sucker, segmental ocelli, and coloration. Musculature weakly developed. Oesophageal diverticula present. Crop divided into 6 diamond-shaped caeca with no lateral outgrowths. Posterior crop caeca not completely fused, with five fenestrae, divided into 4–5 chambers. Intestine consists of five well developed chambers with no lateral outgrowths. Rectum large. Coelomic system includes dorsal, ventral and muscularized lateral lacunae. Ventral lacuna widening at level of ganglion. Six pairs of testisacs present, individual testisacs often missing. No accessory glands on atrium. Bursa long. Ovisacs long, closely clung together, reaching 10th ganglion of ventral nerve cord. No conductive tissue.

**Geographical distribution.** The species has been recorded from Peter the Great Bay (coastal waters of Popov Island and Bolshoi Pelis Island).

**Biology.** The leech is parasitic on the sea raven *Hemitripterus villosus*.

### Genus *Heptacyclus* Vasilyev, 1939

Type species: *Ichthyobdella virgata* Oka, 1910.

**Diagnosis.** Medium-sized or large leeches. Body long, flattened, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Body surface smooth. Anterior sucker sharply demarcated from urosome. Eyes, eye-like spots on posterior suckers, and segmental ocelli present. Skin well pigmented and opaque. Coloration pattern formed by longitudinal dark brown stripes, or body entirely brown. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca uncoalesced. Coelomic system consists of dorsal, ventral, and lateral lacunae; transverse lacunae present; no main or accessory communications. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa short. Conductive tissue weakly developed. No copulatory area on clitellum.

There is one species in the genus.

**Taxonomic remarks.** Epshtein (1962) pointed out that *Heptacyclus virgatus* (Oka, 1910) and *Malmiana scorpii* (Malm, 1863) are very similar and thus should be affiliated with the genus *Heptacyclus* Vasilyev, 1939 according to the priority of its name. However, V.M. Epshtein considered this question open until more detailed investigations. A recent phylogenetic analysis again corroborated that similarity, as well as the priority of *Heptacyclus* (Williams & Bureson, 2006).

### *Heptacyclus virgatus* (Oka, 1910) (Pl. XVI, figs. 1–7; XVII, figs. 1–3)

Oka, 1910: 173 (*Ichthyobdella virgata*); Vasilyev, 1939: 47–52, pls. XIV, XV, figs. 26–31 (*Heptacyclus virgatus*).

**Description.** Length up to 53 mm. Body long, flattened, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Length 9 times greater than maximum body width. Maximum body width 2.2 times greater than maximum body thickness. Maximum urosome width 1.2 times greater than maximum trachelosome width. Body surface smooth. Anterior sucker large, sharply demarcated from trachelosome, eccentrically attached; its

diameter comprises 1.1 of maximum trachelosome width. Mouth pore located in center of anterior sucker. Posterior sucker large, sharply demarcated from urosome, eccentrically attached, directed ventrally; its diameter comprises 1.6 of maximum urosome width and 2.1 times greater than diameter of anterior sucker. Clitellum 8-annulate with additional annuli. Male gonopore located between 3rd and 4th annuli and female gonopore, between 6th and 7th annuli. No copulatory area. Anus separated by two annuli from posterior sucker. Complete segment 6- or 7-annulate; annuli subdivided into 14 ones. Two pairs of eyes located on anterior sucker. Posteriormost pair located on 2nd annulus of trachelosome. Urosomal segments bear segmental ocelli: 4 ocelli per segment, 2 ocelli located on dorsal surface and 2 ocelli, on ventral surface. Brown band located at base of anterior sucker. Posterior sucker bearing 14 radial bands. Dorsum with 4 longitudinal brown stripes. Venter with 5 longitudinal stripes. In some specimens, stripes consist of individual fragments or spots. Musculature weakly developed. Oesophageal diverticula present. Crop divided into 5 feebly marked caeca. Posterior crop caeca uncoalesced. Their walls may fuse in some places with no common lumen. Intestine divided into 5 chambers with no lateral outgrowths. Rectum tubular. Coelomic system consists of dorsal, ventral, and lateral lacunae; transverse lacunae connect lateral and dorsal lacunae at level of ganglion. No main or accessory communications. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Ovisacs long, large, curved, extending to 10th ganglion of nerve cord. Conductive tissue weakly developed.

**Geographical distribution.** *Heptacyclus virgatus* is widespread in the North Pacific from the northern Sea of Japan and coastal waters of Kodiak Island to the Bering Strait and Chukchi Sea.

**Biology.** Main hosts include the sculpins *Myoxocephalus jaok* in the Sea of Japan and the Sea of Okhotsk and *Myoxocephalus verrucosus* in the Bering Sea. The leech localizes on the head, venter and fins.

### Genus *Oceanobdella* Caballero, 1956

Type species: *Platybdella sexoculata* Malm, 1863.

**Diagnosis.** Small leeches. Body long, flattened, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Body surface smooth. Anterior sucker very small, not sharply demarcated from trachelosome. Three pairs of eyes; segmental ocelli and eye-like spots present or absent. Degree of pigmentation varies. Oesophageal diverticula present. Posterior crop caeca uncoalesced or fused, with several fenestrae. Coelomic system consists of dorsal, ventral, and lateral lacunae; transverse lacunae and main communication present or absent. Five pairs of testisacs present. No accessory glands on atrium. Bursa short. Conductive tissue absent or weakly developed. No copulatory area on clitellum.

There are six species in the genus.

### *Oceanobdella alba* (Epshtein et S. Utevsky, 1996) (Pl. XVIII, figs. 1–6; XIX, figs. 1–3)

Epshtein & Utevsky, 1996a: 3–8, figs. 1–3 (*Heptacyclus albus*); Utevsky, 2003: 65–70, figs. 1, 2 (*Oceanobdella alba*).

**Description.** Length up to 39 mm. Body long, flattened, indistinctly divided into trachelosome and urosome. Length 7.5 times greater than maximum body width. Maximum body width 1.6 times greater than maximum body thickness. Maximum urosome width 1.5 times greater than maximum trachelosome width. Body surface smooth. Anterior sucker not sharply demarcated from trachelosome, eccentrically attached; its diameter comprises 1.4 of maximum trachelosome width. Mouth pore located in anterior half of anterior sucker. Posterior sucker sharply demarcated from urosome, eccentrically attached; its diameter comprises 1.8 of maximum urosome width and 1.9 greater than diameter of anterior sucker. Clitellum consists of 6 or 7 annuli. Gonopores separated by 2 annuli. No copulatory area on clitellum. Complete somite consists of 13 or 14 annuli. Body white or yellowish. Intestine well seen through skin if filled with blood. Anterior sucker with light brown transverse band. Coloration pattern consists of segmental transverse brown bands, frequently well developed only on margins of body. Posterior sucker with 14 radial bands, often consisting of individual fragments. Body of some leeches lacks any coloration pattern. Musculature weakly developed. Oesophageal diverticula present. Crop divided into 6 well developed caeca with small lateral outgrowths. Posterior crop caeca uncoalesced. Intestine divided into 4 well developed chambers with small lateral outgrowths. Rectum tubular. Coelomic system consists of dorsal, ventral, and lateral lacunae. Main communication connects dorsal, lateral, and ventral lacunae in central part of segment. Five pairs of testisacs present. Bursa short. No accessory glands on atrium. Ovisacs very long and slender, reaching 11th ganglion of nerve cord. Conductive tissue present, but imperceptible or hardly discernible in dissected specimens.

**Geographical distribution.** The species has been recorded from the northern Sea of Japan, Sea of Okhotsk, Kuril Islands, eastern coast of Kamchatka, Bering Sea and the adjacent waters of the Chukchi Sea.

**Biology.** Hosts include greenlings and sculpins. The leech parasitizes *Hexagrammos lagocephalus* and *Pleurogrammus azonus* in the Sea of Japan and changes its hosts for another greenling species *Pleurogrammus monoptrygius* in the Sea of Okhotsk. *O. alba* again changes its host for the sculpin *Myoxocephalus verrucosus* in the Bering Strait. The most frequent site of attachment is the isthmus.

## References

- Borda, E. & M.E. Siddall. 2004. Review of the evolution of the life history strategies and phylogeny of the Hirudinida (Annelida: Oligochaeta) // *Lauterbornia*. V. 52. P. 5–25.
- Epshtein, V.M. 1962. A survey of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) from the Bering Sea, the Sea of Okhotsk and the Sea of Japan // *Doklady Akademii Nauk SSSR*. V. 144(5). P. 1181–1184. (In Russian).
- Epshtein, V.M. 1967. On relations and geographic distribution of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) of the genus *Carcinobdella* Oka, 1910 // *Zool. Zhurnal*. V. 46, N 11. P. 1648–1654. (In Russian).
- Epshtein, V. M. 1973a. Diagnoses of the genera *Calliobdella*, *Trachelobdella*, *Limnotrachelobdella*, and *Baicalobdella* (Hirudinea, Piscicolidae) and estimation of the taxonomic value of characters used for diagnosing // *Zool. Zhurnal*. V. 52, N 3. P. 332–341. (In Russian).
- Epshtein, V.M. 1973b. On the taxonomic position, mode of life and geographic distribution of *Levinsenia rectangulata* // *Parazitologiya*. V. 7(3). P. 286–292. (In Russian).



- Epshtein, V.M.* 1987. Phylum Annelida // Opredelitel Parazitov Presnovodnykh Ryb Fauny SSSR. [Identification key to parasites of the freshwater fishes of the USSR.] Leningrad: Nauka. V. 3. P. 340–372. (In Russian).
- Epshtein, V.M. & S.Yu. Utevsky.* 1996a. New fish leech species (Hirudinea: Piscicolidae) from the North Pacific // *Vestnik Zoologii*. N 1–2. P. 3–8. (In Russian).
- Epshtein, V.M. & S.Yu. Utevsky.* 1996b. The geographical distribution and hosts of the *Notostomum* leeches (Hirudinea, Piscicolidae) // *Vestnik Zoologii*. N 3. P. 26–31. (In Russian).
- Epshtein, V.M., Utevsky, A.Y. & S.Yu. Utevsky.* 1994. The System of Fish Leeches (Piscicolidae) // *Genus*. V. 5, N 4. P. 401–409.
- Caballero y Caballero, E.* 1974. Cambio de Nomenclatura // *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*. 41. Ser. Cienc. Del Mar y Limnol. (1). P. 155–156.
- Johansson, L.* 1898. Die Ichthyobdelliden im Zool. Reichsmuseum in Stockholm // *Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*. N 9. P. 665–687.
- Levinsen, G.M.R.* 1882. Smaa Bidrag til grønlandske Fauna // *Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1881*. Udgivne af Selskabets Bestyrelse. Kjøbenhavn. P. 137–140.
- Lukin, E.I.* 1976. Leeches of fresh and brackish water bodies. Fauna SSSR. Leeches. V.1. Leningrad: Nauka. 484 p. (In Russian).
- Moore, J.P.* 1924. Notes on some Asiatic leeches (Hirudinea) principally from China, Kashmir, and British India // *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. V. 76. P. 343–388.
- Moore, J.P. & M.C. Meyer.* 1951. Leeches (Hirudinea) from Alaskan and adjacent waters // *Wasmann J. Biol.* V. 9, N 1. P. 11–77.
- Oka, A.* 1910. Synopsis der Japanischen Hirudineen mit Diagnosen der Neuen Species // *Annotationes Zoologicae Japonenses*. V. 7, pt 3. P. 165–183.
- Oka, A.* 1927. Sur une Ichthyobdellide parasite de l'Huître // *Proc. Imper. Acad.* V. 3, N 6. P. 364–367.
- Oka, A.* 1930. Report of the biological survey of Mutsu Bay // *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.* Ser. 4th. V. 5. P. 615–622.
- Rybakov, A.V.* 1986. Parasites and commensals of commercial mollusks in Peter the Great Bay of the Sea of Japan. Preprint. N 15. Vladivostok: IBM DVNTs RAN. 36 p. (In Russian).
- Sawyer, R.T.* 1986. *Leech Biology and Behaviour*: in 3 vols Oxford: Clarendon Press. V. 2. P. 418–793.
- Sloan N.A., Bower S.M. & S.M.C. Robinson.* 1984. Cocoon deposition on three crab species and fish parasitism by the leech *Notostomum cyclostoma* from deep fjords in northern British Columbia // *Marine Ecology – Progress Series*. V. 20, N 1–2. P. 51–58.
- Utevsky, S.Y.* 1994. New information on the distribution of marine fish leeches of the genus *Notostomum* (Hirudinea: Piscicolidae) // *Canadian Field-Naturalist*. V. 108, N 3. P. 370–371.
- Utevsky, S.Y.* 1997. A new marine fish leech *Cottobdella epshteini* gen. n., sp. n. (Hirudinea, Piscicolidae) from the Sea of Japan // *Vestnik Zoologii*. V. 31, N 3. P. 9–11.
- Utevsky, S.Y.* 2003. On the systematic position of the marine fish leech *Heptacyclus albus* (Hirudinea, Piscicolidae) // *Vestnik Zoologii*. V. 37(3). C. 65–70. (In Russian).
- Utevsky, S.Y.* 2005. A new species of marine fish leeches *Crangonobdella maculosa* sp. n. (Hirudinea, Piscicolidae) from the Tatar Strait and coastal waters of the Kuril Islands // *Vestnik Zoologii*. V. 39 (2). P. 15–22. (In Russian).

- Utevsky, S.Y. & A.I. Markevich.* 2005. A New Record of the Marine Fish Leech *Cottobdella epshteini* (Hirudinea, Piscicolidae) from Bolshoi Pelis Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan) // *Vestnik Zoologii.* V. 39. P. 16.
- Utevsky, S.Y. & P. Trontelj.* 2004. Phylogenetic relationships of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) based on mitochondrial DNA sequences and morphological data // *Zool. Scripta.* V. 33. P. 375–385.
- Utevsky, S.Y., Utevsky, A.Y., Schiaparelli, S. & P. Trontelj.* 2007. Molecular phylogeny of pontobdelline leeches and their place in the descent of fish leeches (Hirudinea, Piscicolidae) // *Zool. Scripta.* V. 36. P. 271–280.
- Vasilyev, E.A.* 1939. The Ichthyobdellidae of the Far East // *Trudy Karel'skogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Instituta, Seriya Biologicheskaya.* V. 1. P. 25–76. (In Russian).
- Williams, J.I. & E.M. Burreson.* 2006. Phylogeny of the fish leeches (Oligochaeta, Hirudinida, Piscicolidae) based on nuclear and mitochondrial genes and morphology // *Zool. Scripta.* V. 35. P. 627–639.

### **Addendum**

The manuscript of this volume had been already prepared for printing when a paper was published containing new data on some fish leeches (Furiness et al., 2007). According to this paper, *Calliobdella livanovi* should be transferred to the genus *Trachelobdella*.

- Furiness, S., Williams, J.I., Nagasawa, K. & E.M. Burreson.* 2007. A collection of fish leeches (Hirudinida: Piscicolidae) from Japan and surrounding waters, including redescription of three species // *J. Parasitol.* V. 93, N 4. P. 875–883.

Таблицы

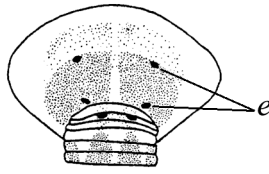
Plates

**Таблица I.** Внешнее строение пиявок сем. Piscicolidae: 1 – внешний вид со спинной стороны; 2 – передняя присоска, вид со спинной стороны (e – глаза); 3 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – ротовое отверстие); 4 – задняя присоска, вид со спинной стороны (a – анальное отверстие; els – глазоподобные точки); 5 – поясок, вид с брюшной стороны (fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор); 6 – три смежных сомита из области желудка, вид со спинной стороны (s – границы сомита; so – сегментальный глазок); 7 – три смежных сомита из области желудка, вид со спинной стороны (pv – боковые пузыри; tu – сосочки)

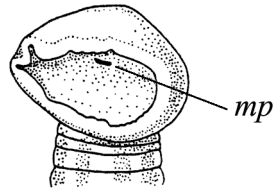
**Plate I.** External characters of leeches of the family Piscicolidae: 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior sucker, dorsal view (e – eyes); 3 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 4 – posterior sucker, dorsal view (a – anus; els – eye-like spots); 5 – clitellum, ventral view (fg – female gonopore; mg – male gonopore); 6 – three adjacent segments from crop region, dorsal view (s – boundaries of segment; so – segmental ocellus); 7 – three adjacent segments from crop region, dorsal view (pv – pulsatile vesicles; tu – tubercles)



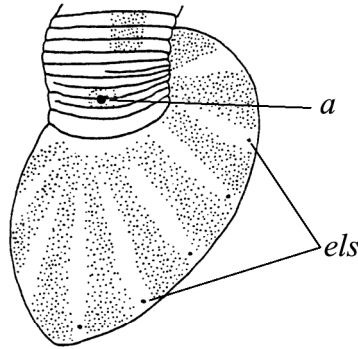
1



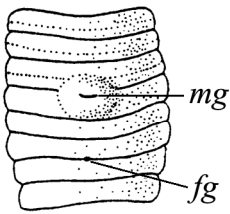
2



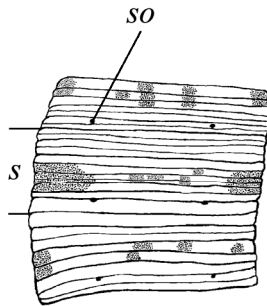
3



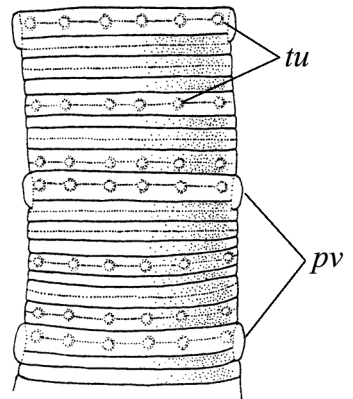
4



5



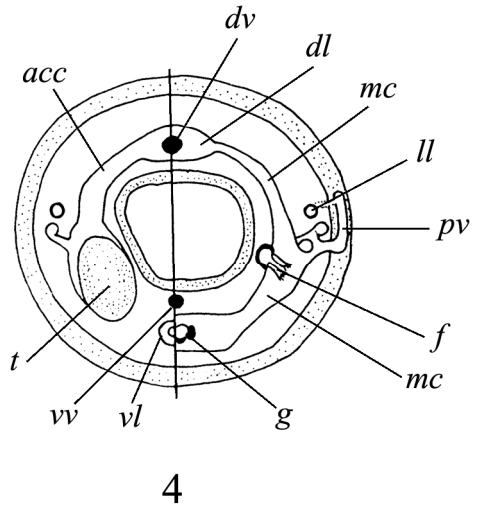
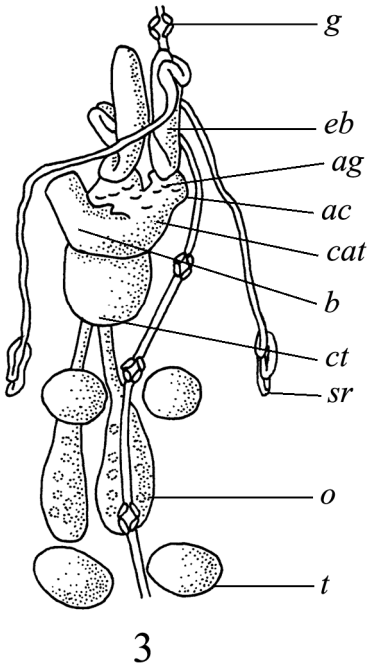
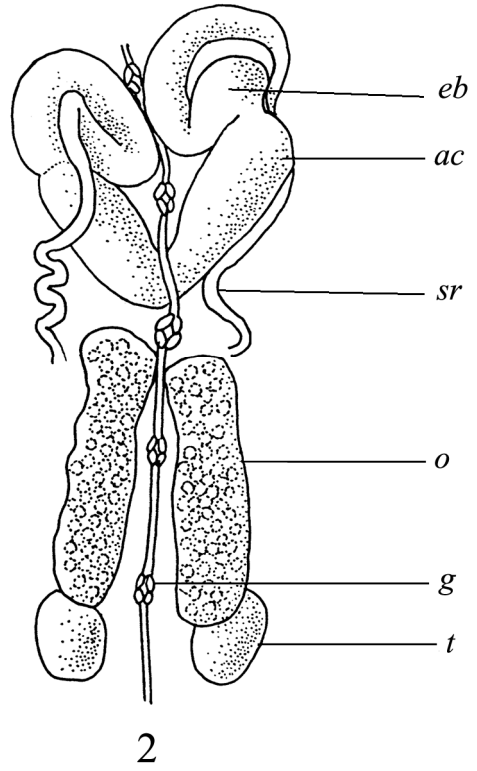
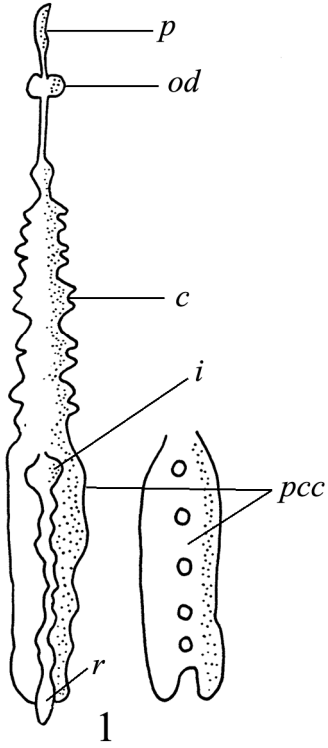
6



7

**Таблица II.** Внутреннее строение пиявок сем. Piscicolidae: 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (с – желудок; i – усваивающая кишка; od – дивертикул пищевода; p – хоботок; pcc – слепые мешки; r – прямая кишка); 2, 3 – половая система, вид со спинной стороны (ac – рог атриума; ag – придаточные железы; b – копуляционная сумка; cat – общий отдел атриума; ct – проводящая ткань; eb – семяизвергательный канал; g – ганглий; o – яйцевой мешок; sr – семенной резервуар; t – семенной мешок); 4 – схематическое изображение лакунарной системы, поперечный срез (acc – побочная коммуникация; dl – спинная лакуна; dv – спинной сосуд; f – воронка нефридия; g – ганглий; ll – боковая лакуна; mc – главная коммуникация; pv – боковой пузырь; t – семенной мешок; vl – брюшная лакуна; vv – брюшной сосуд)

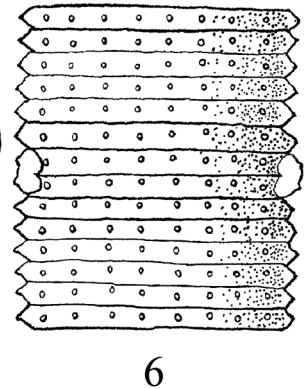
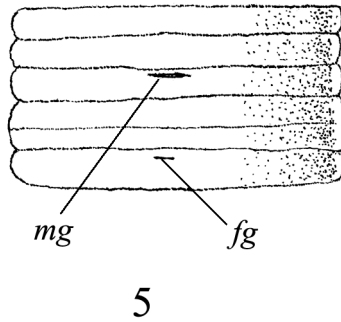
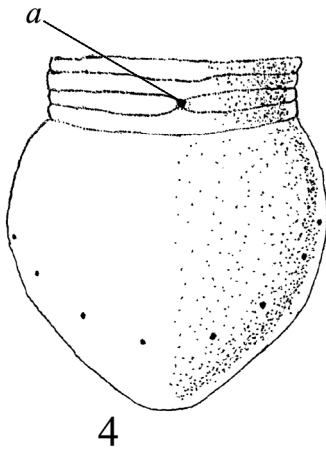
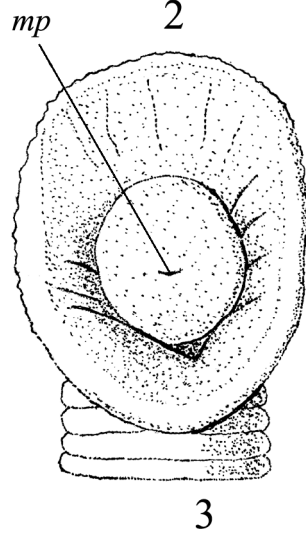
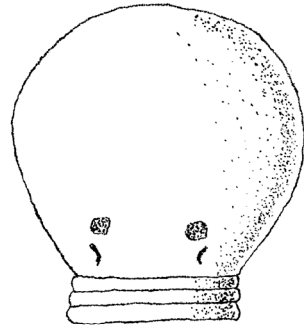
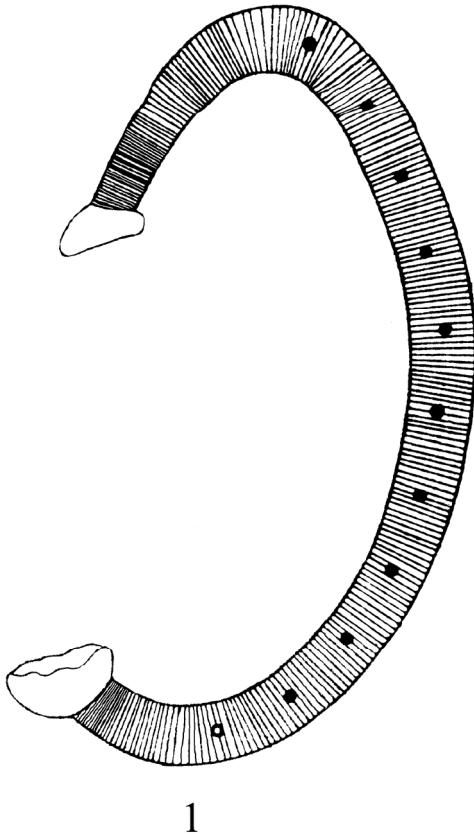
**Plate II.** Internal characters of leeches of the family Piscicolidae: 1 – digestive system, dorsal view (c – crop; i – intestine; od – oesophageal diverticulum; p – proboscis; pcc – posterior crop caeca; r – rectum); 2, 3 – reproductive system, dorsal view (ac – atrial cornu; ag – accessory glands; b – bursa; cat – common atrium; ct – conductive tissue; eb – ejaculatory bulb; g – ganglion; o – ovisac; sr – seminal reservoir; t – testisac); 4 – diagrammatical view of coelomic system, transverse section (acc – accessory communication; dl – dorsal lacuna; dv – dorsal vessel; f – funnel of nephridium; g – ganglion; ll – lateral lacuna; mc – main communication; pv – pulsatile vesicle; t – testisac; vl – ventral lacuna; vv – ventral vessel)



**Таблица III.** *Orientobdella japonica*: 1 – внешний вид сбоку (по: Васильев, 1939); 2 – передняя присоска, вид со спинной стороны; 3 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – отверстие хоботного влагалища); 4 – задняя присоска, вид со спинной стороны (a – анальное отверстие); 5 – поясок, вид с брюшной стороны (mg – мужской гонопор, fg – женский гонопор); 6 – полный сомит

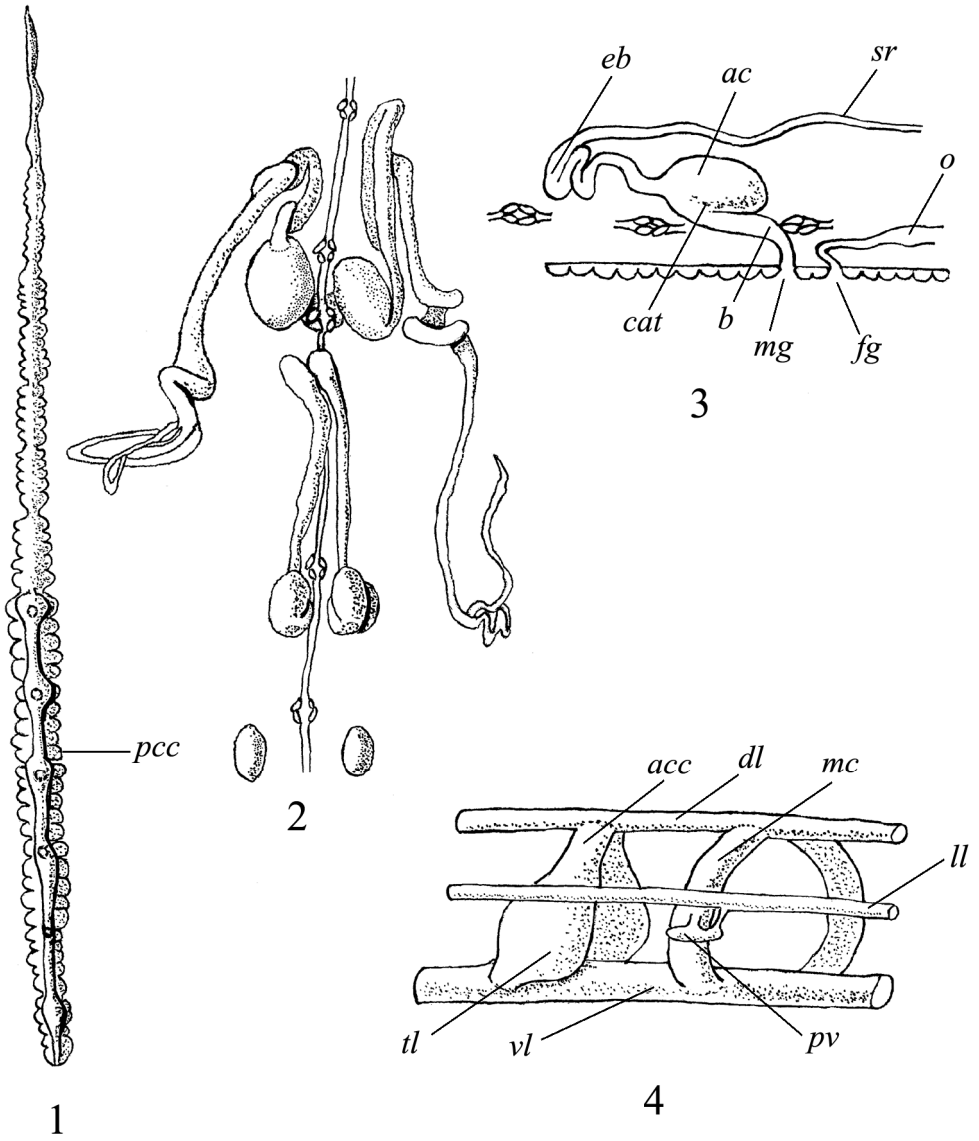
**Plate III.** *Orientobdella japonica*: 1 – entire specimen, lateral view (from: Vasilyev, 1939); 2 – anterior sucker, dorsal view; 3 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 4 – posterior sucker, dorsal view (a – anus); 5 – clitellum, ventral view (mg – male gonopore, fg – female gonopore); 6 – complete segment





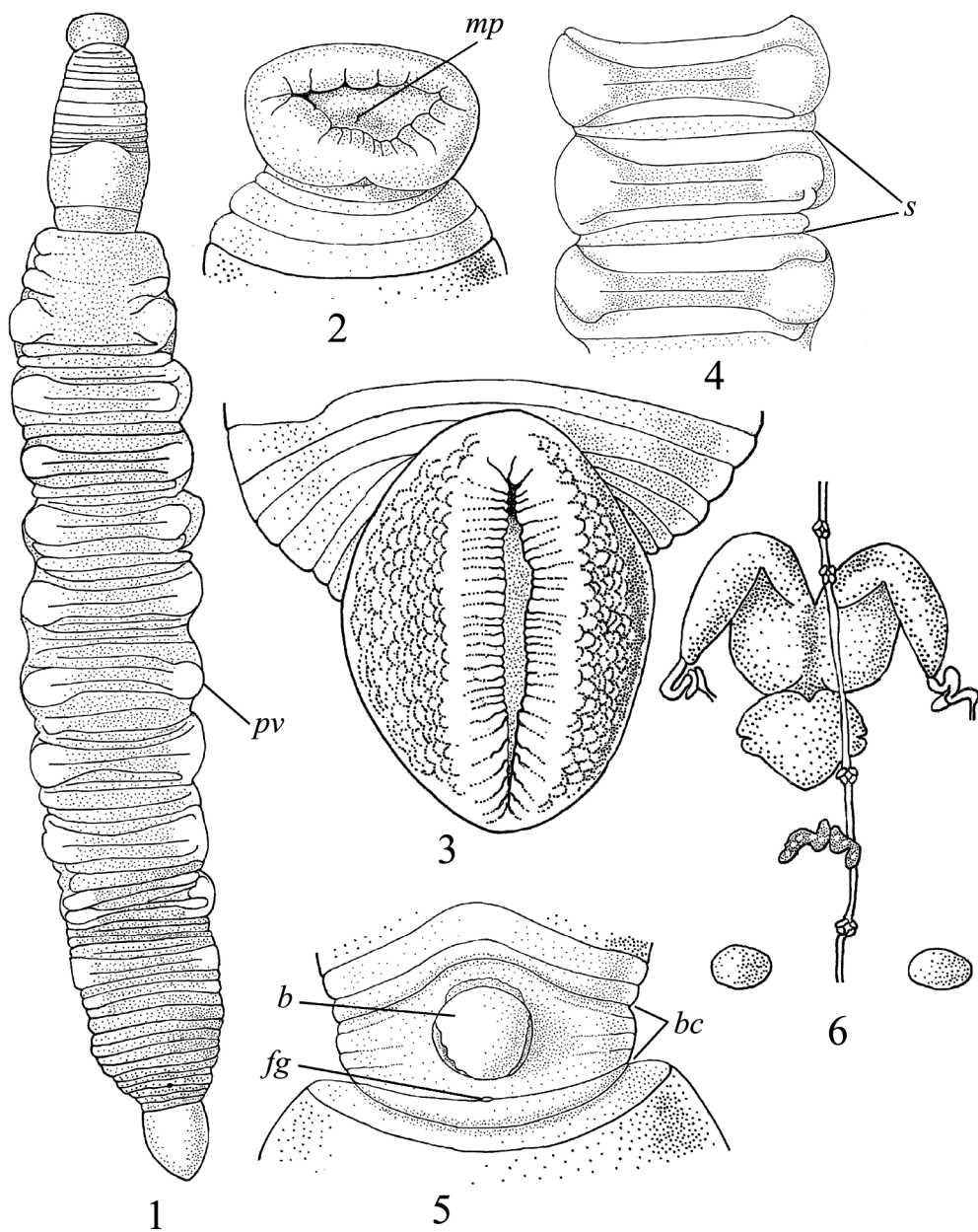
**Таблица IV.** *Orientobdella japonica*: 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (pcc – слепые мешки); 2 – половая система, вид со спинной стороны; 3 – половая система, вид сбоку, схема (ac – рог атриума, b – копуляционная сумка, cat – общий отдел атриума, eb – семяизвергательный канал, fg – женский гонопор, mg – мужской гонопор, o – яйцевой мешок, sr – семенной резервуар); 4 – лакунарная система (acc – побочная коммуникация, dl – спинная лакуна, ll – боковая лакуна, mc – главная коммуникация, pv – боковой пузырь, vl – брюшная лакуна)

**Plate IV.** *Orientobdella japonica*: 1 – digestive system, dorsal view (pcc – posterior crop caeca); 2 – reproductive system, dorsal view; 3 – reproductive system, lateral view (ac – atrial cornu, b – bursa, cat – common atrium, eb – ejaculatory bulb, fg – female gonopore, mg – male gonopore, o – ovisac, sr – seminal reservoir); 4 – coelomic system (acc – accessory communication, dl – dorsal lacuna, ll – lateral lacuna, mc – main communication, pv – pulsatile vesicle, vl – ventral lacuna)



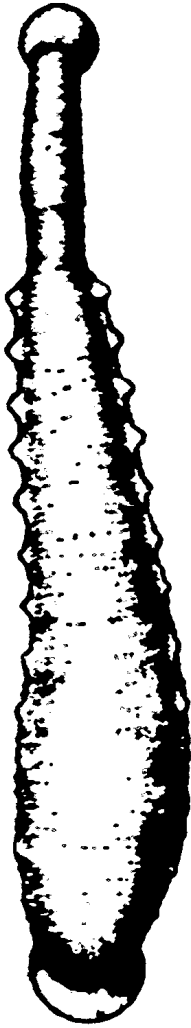
**Таблица V.** *Limnotrachelobdella okae*: 1 – внешний вид со спинной стороны (pv – боковой пузырь); 2 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – отверстие хоботного влагалища); 3 – задняя присоска, вид с брюшной стороны; 4 – три смежных сомита, вид с брюшной стороны (s – границы сомита); 5 – поясok, вид с брюшной стороны (b – вывернутая копуляционная сумка, bc – границы пояса, fg – женский гонопор); 6 – половая система, вид со спинной стороны

**Plate V.** *Limnotrachelobdella okae*: 1 – entire specimen, dorsal view (pv – pulsatile vesicle); 2 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 3 – posterior sucker, ventral view; 4 – three adjacent segments, ventral view (s – boundaries of segment); 5 – clitellum, ventral view (b – everted bursa, bc – boundaries of clitellum, fg – female gonopore); 6 – reproductive system, dorsal view

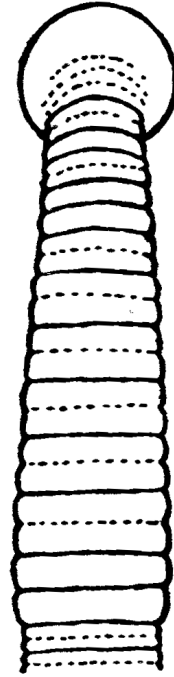


**Таблица VI.** *Calliobdella livanovi* (по: Ока, 1930): 1 – внешний вид со спинной стороны; 2 – передний конец тела, вид со спинной стороны

**Plate VI.** *Calliobdella livanovi* (from: Ока, 1930): 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior region of body, dorsal view



1

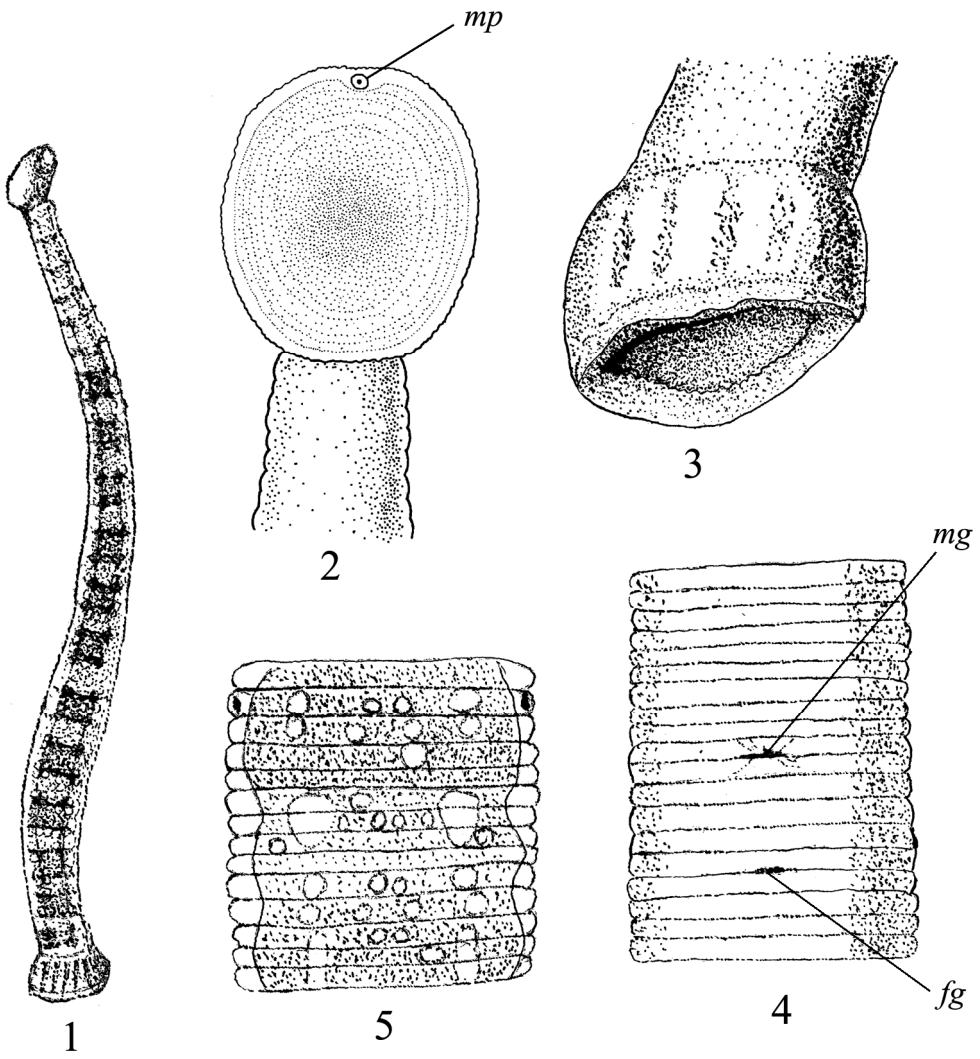


2

**Таблица VII.** *Notostomum cyclostomum*: 1 – внешний вид со спинной стороны; 2 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – отверстие хоботного влагалища); 3 – задняя присоска, вид сбоку; 4 – поясок, вид с брюшной стороны (mg – мужской гонопор, fg – женский гонопор); 5 – полный сомит, вид со спинной стороны

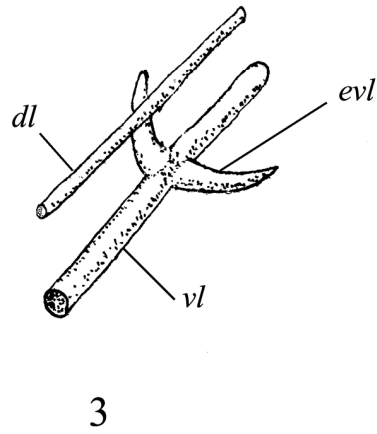
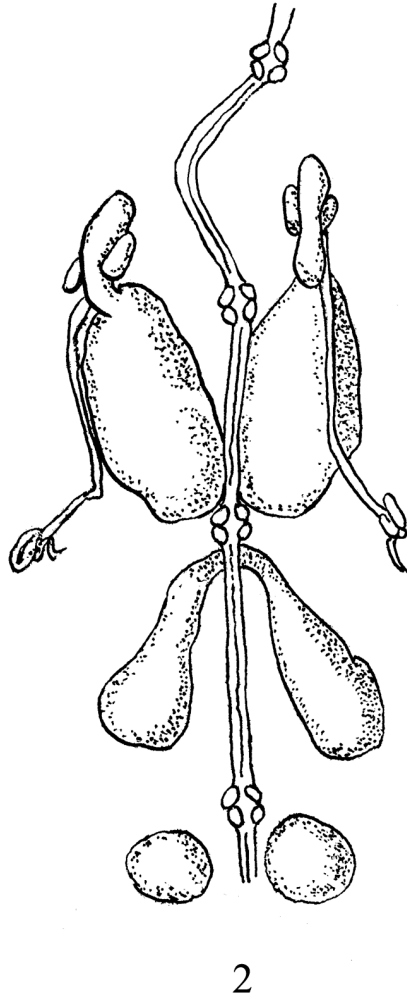
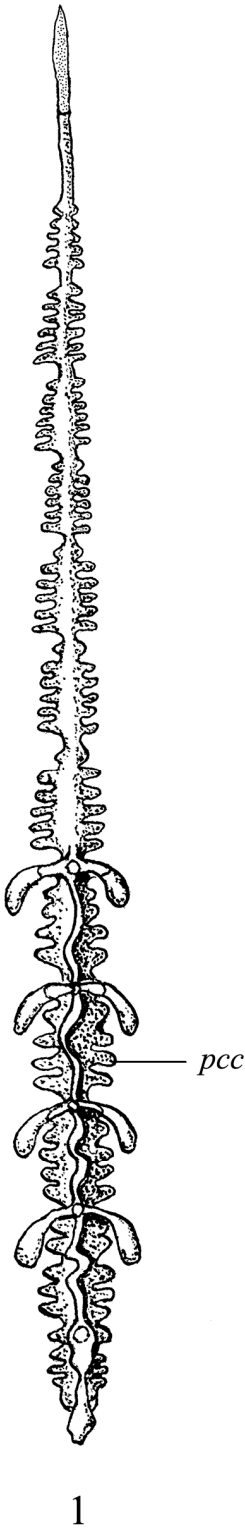
**Plate VII.** *Notostomum cyclostomum*: 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 3 – posterior sucker, lateral view; 4 – clitellum, ventral view (mg – male gonopore, fg – female gonopore); 5 – complete segment, dorsal view





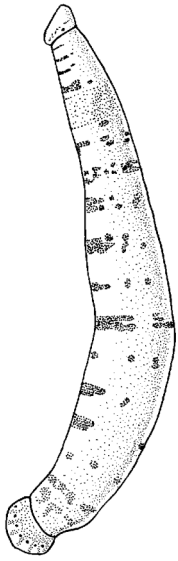
**Таблица VIII.** *Notostomum cyclostomum*: 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (psc – слепые мешки); 2 – половая система, вид со спинной стороны; 3 – лакунарная система (dl – спинная лакуна, evl – расширение брюшной лакуны, vl – брюшная лакуна)

**Plate VIII.** *Notostomum cyclostomum*: 1 – digestive system, dorsal view (psc – posterior crop caeca); 2 – reproductive system, dorsal view; 3 – coelomic system (dl – dorsal lacuna, evl – enlargement of ventral lacuna, vl – ventral lacuna)

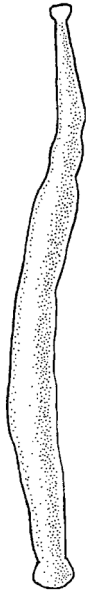


**Таблица IX.** *Crangonobdella maculosa* (по: Утевский, 2005): 1 – экземпляр, зафиксированный в сокращенном состоянии, общий вид со спинной стороны и сбоку; 2 – экземпляр, зафиксированный в состоянии релаксации, вид со спинной стороны; 3 – передняя присоска, зафиксированная в сокращенном состоянии, вид со спинной стороны; 4 – задняя присоска, зафиксированная в сокращенном состоянии, вид со спинной стороны; 5 – передняя присоска, зафиксированная в состоянии релаксации, вид со спинной стороны; 6 – задняя присоска, зафиксированная в состоянии релаксации, вид со спинной стороны (a – анальное отверстие); 7 – поясок, вид с брюшной стороны (bc – границы пояска, gc – половая клоака); 8 – три смежных сомита, вид со спинной стороны (s – границы сомита, so – сегментальный глазок)

**Plate IX.** *Crangonobdella maculosa* (from: Utevsky, 2005): 1 – specimen preserved in state of contraction, dorso-lateral view; 2 – specimen preserved in state of relaxation, dorsal view; 3 – anterior sucker preserved in state of contraction, dorsal view; 4 – posterior sucker preserved in state of contraction, dorsal view; 5 – anterior sucker preserved in state of relaxation, dorsal view; 6 – posterior sucker preserved in state of relaxation, dorsal view (a – anus); 7 – clitellum, ventral view (bc – boundaries of clitellum; gc – genital cloaca); 8 – three adjacent segments, dorsal view (s – boundaries of segment; so – segmental ocellus)



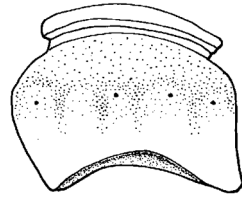
1



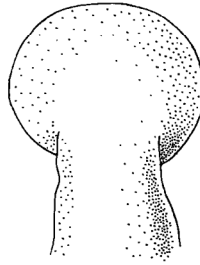
2



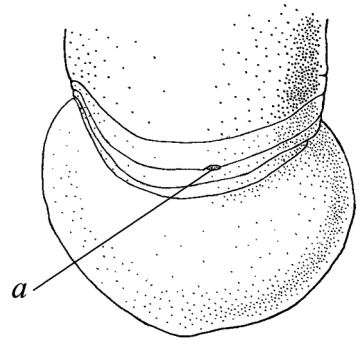
3



4

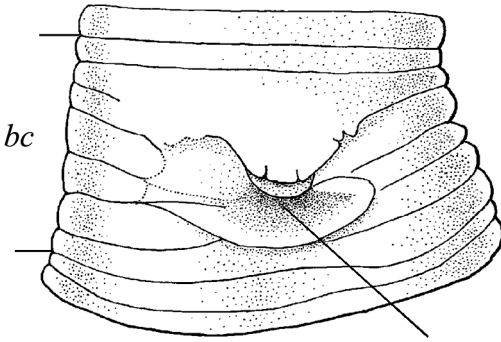


5



6

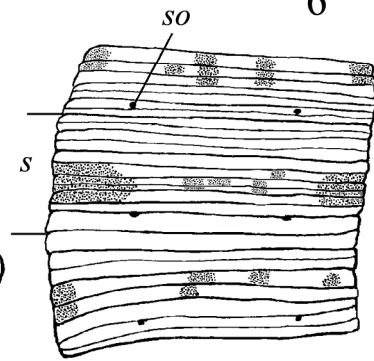
*a*



7

*bc*

*gc*



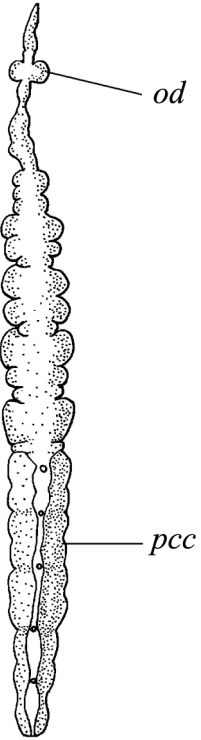
8

*so*

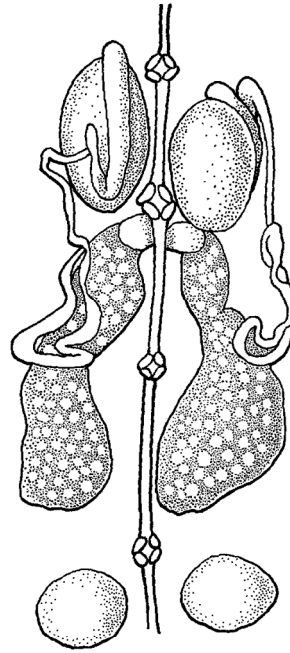
*s*

**Таблица X.** *Crangonobdella maculosa* (по: Утевский, 2005): 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (od – дивертикулы пищевода, pcc – слепые мешки); 2 – половая система, вид со спинной стороны; 3 – сагиттальный срез в области пояска (ac – рог атриума; ca – копуляционная зона; fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор; o – яйцевой мешок; sr – семенной резервуар; v – влагалище; vg – вагинальная железа); 4 – схематическое изображение лакунарной системы (dl – спинная лакуна, vl – брюшная лакуна)

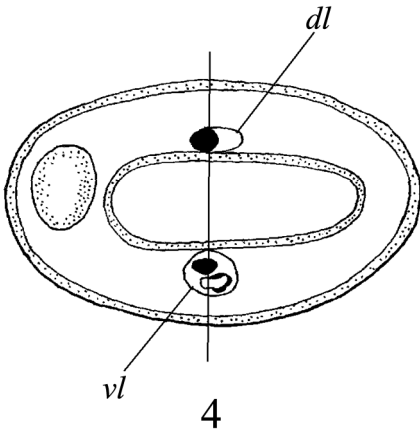
**Plate X.** *Crangonobdella maculosa* (from: Utevsky, 2005): 1 – digestive system, dorsal view (od – oesophageal diverticulum; pcc – posterior crop caeca); 2 – reproductive system, dorsal view; 3 – sagittal section in clitellar region (ac – atrial cornu; ca – copulatory area; fg – female gonopore; mg – male gonopore; o – ovisac; sr – seminal reservoir; v – vagina; vg – vaginal gland); 4 – diagrammatical view of coelomic system (dl – dorsal lacuna, vl – ventral lacuna)



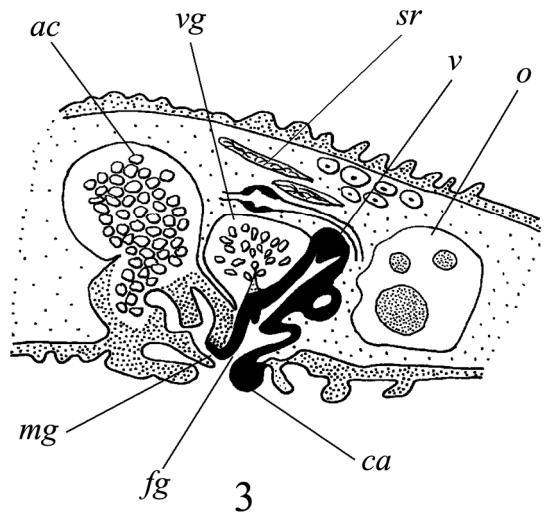
1



2



4

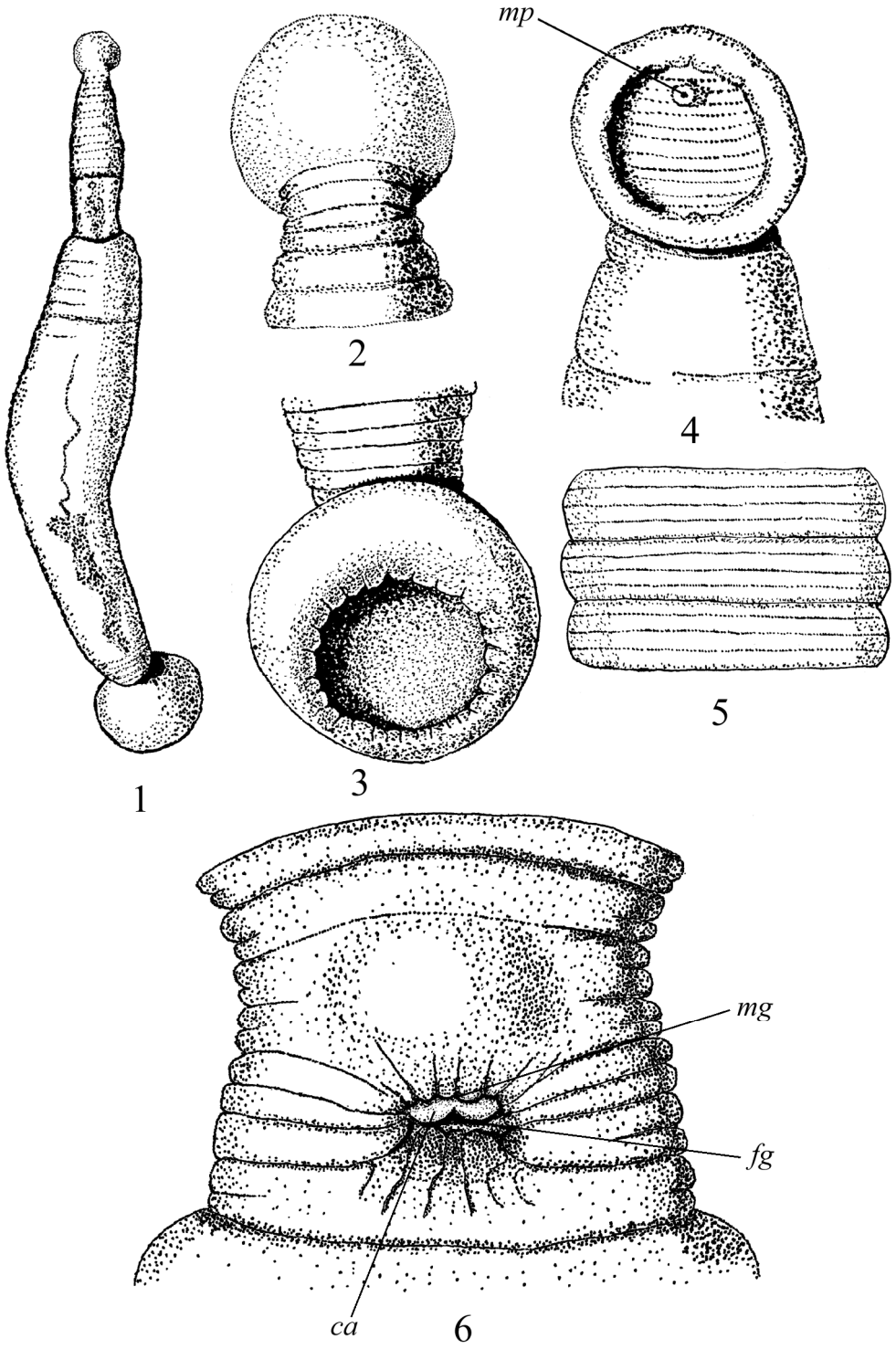


3

**Таблица XI.** *Beringbdella rectangulata*: 1 – внешний вид со спинной стороны; 2 – передняя присоска, вид со спинной стороны; 3 – задняя присоска, вид с брюшной стороны; 4 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – отверстие хоботного влагалища); 5 – полный сомит; 6 – поясок, вид с брюшной стороны (ca – копуляционная зона; fg – женский гонопор, mg – мужской гонопор)

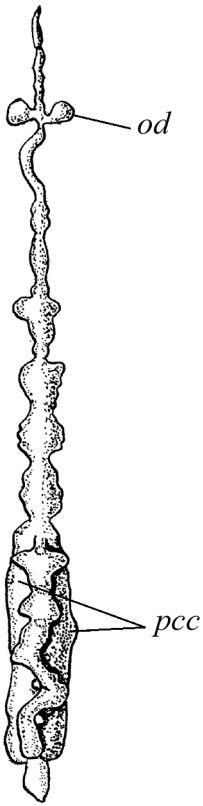
**Plate XI.** *Beringbdella rectangulata*: 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior sucker, dorsal view; 3 – posterior sucker, ventral view; 4 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 5 – complete segment; 6 – clitellum, ventral view (ca – copulatory area; fg – female gonopore, mg – male gonopore)



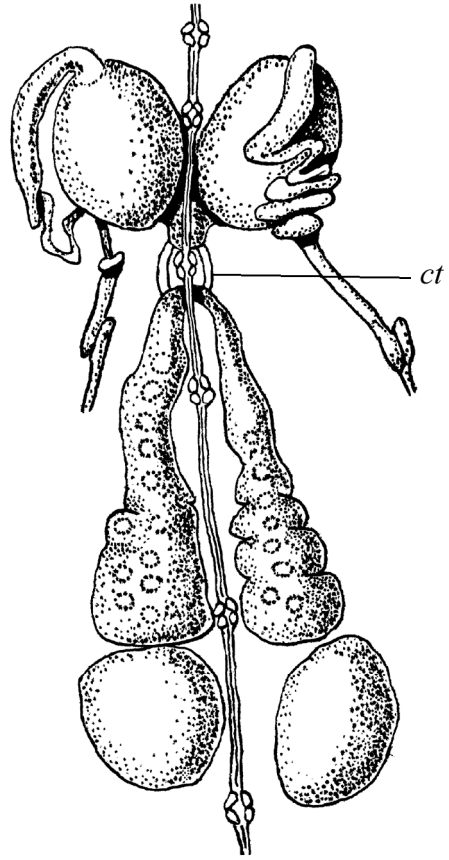


**Таблица XII.** *Beringbdella rectangulata*: 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (od – дивертикулы пищевода, pcc – слепые мешки); 2 – половая система, вид со спинной стороны (ct – проводящая ткань); 3 – сагиттальный срез в области пояска (cat – общий отдел атриума; ac – рог атриума; b – копуляционная сумка; ca – копуляционная зона; ct – тяж проводящей ткани; eb – семяизвергательный канал; fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор; o – яйцевой мешок); 4 – лакунарная система (evl – расширение брюшной лакуны; vl – брюшная лакуна)

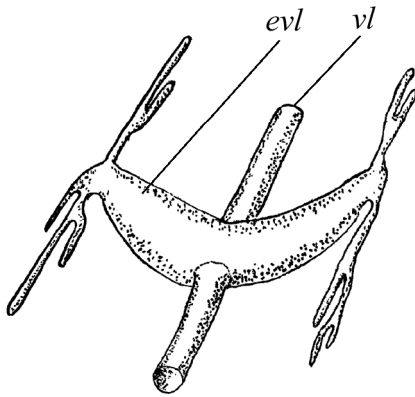
**Plate XII.** *Beringbdella rectangulata*: 1 – digestive system, dorsal view (od – oesophageal diverticila; pcc – posterior crop caeca); 2 – reproductive system, dorsal view (ct – conductive tissue); 3 – sagittal section in clitellar region (cat – common atrium; ac – atrial cornu; b – bursa; ca – copulatory area; ct – conductive tissue strand; eb – ejaculatory bulb; fg – female gonopore; mg – male gonopore; o – ovisac); 4 – coelomic system (evl – enlargement of ventral lacuna; vl – ventral lacuna)



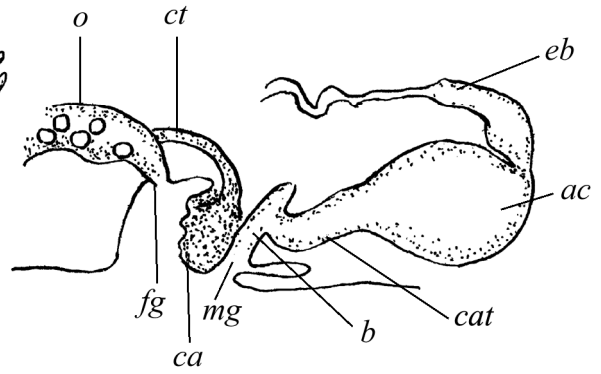
1



2



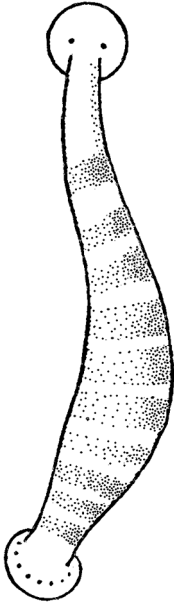
4



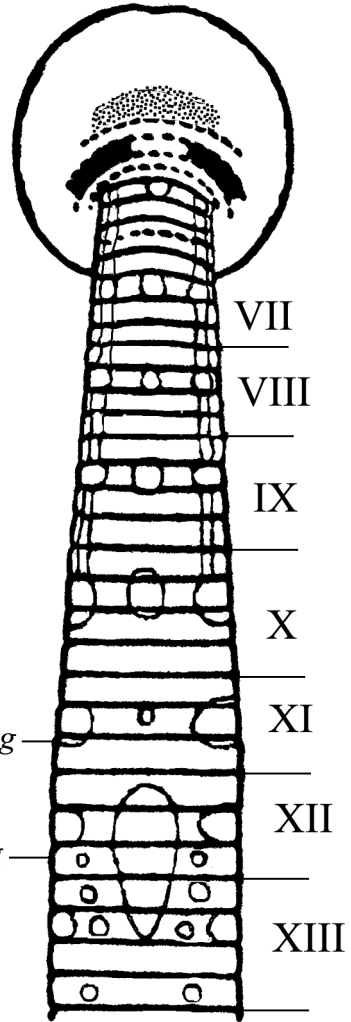
3

**Таблица XIII.** *Ostreobdella kakibir* (по: Ока, 1927): 1 – общий вид со спинной стороны; 2 – передний конец тела, вид со спинной стороны (fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор); 3 – задний конец тела

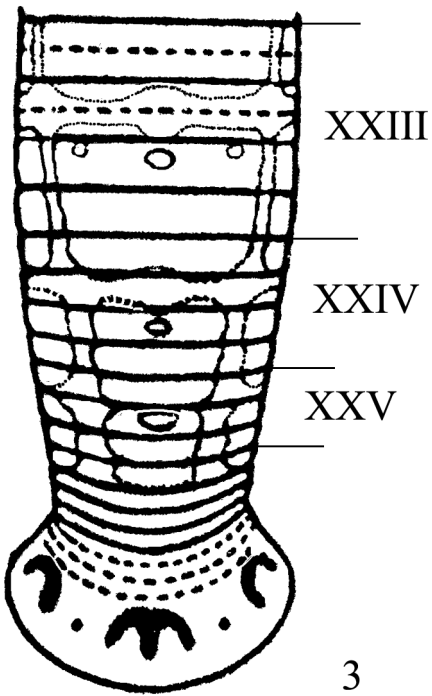
**Plate XIII.** *Ostreobdella kakibir* (from: Oka, 1927): 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior region, dorsal view (fg – female gonopore; mg – male gonopore); 3 – posterior region



1



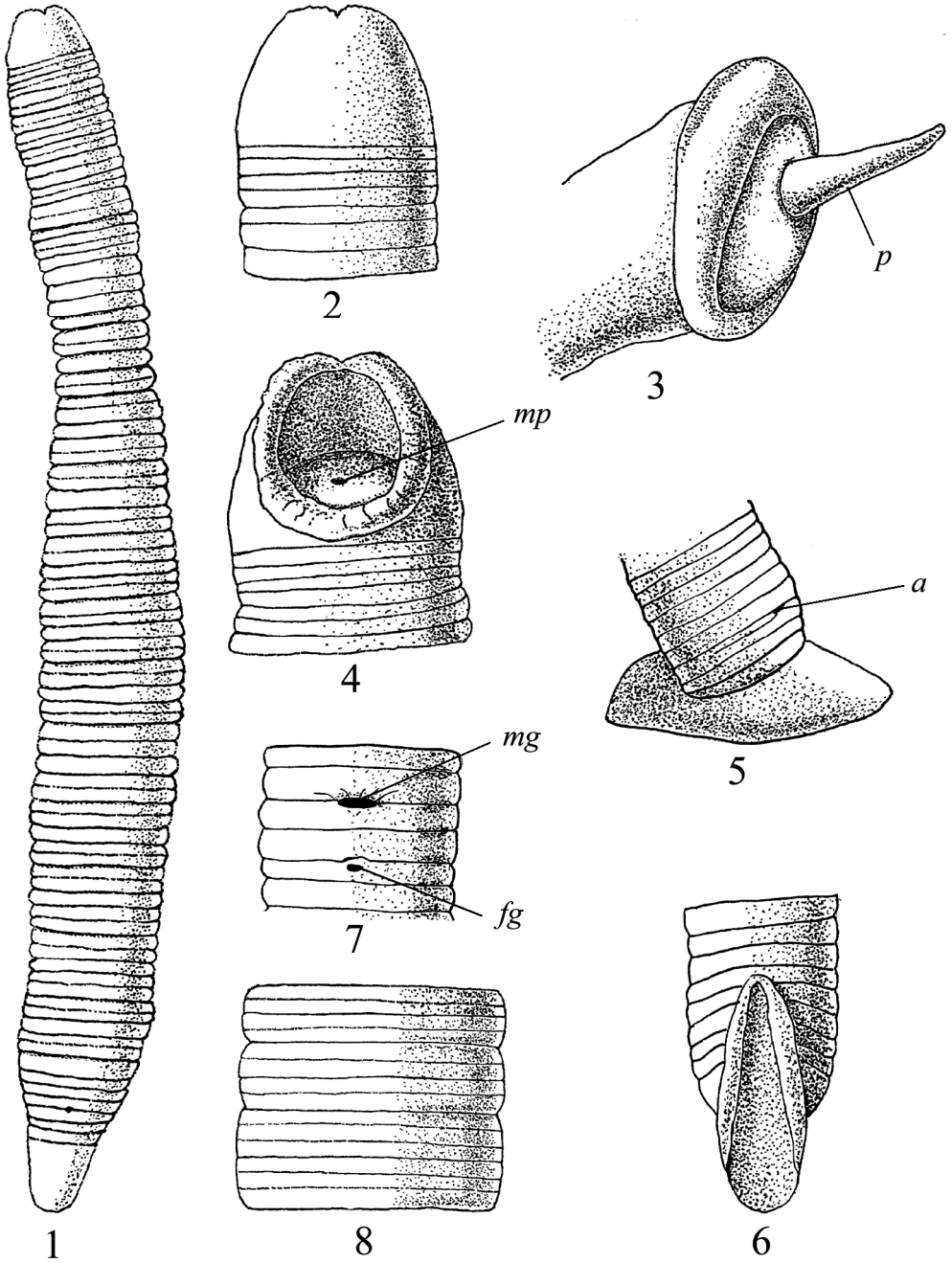
2



3

**Таблица XIV.** *Cottobdella epshteini* (по: Utevsky, 1997): 1 – внешний вид со спинной стороны; 2 – передняя присоска, вид со спинной стороны ; 3 – передняя присоска, вид сбоку (р – хоботок); 4 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – отверстие хоботного влагалища); 5 – задняя присоска, вид сбоку (а – анальное отверстие); 6 – задняя присоска, вид с брюшной стороны; 7 – поясок, вид с брюшной стороны (fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор); 8 – полный сомит

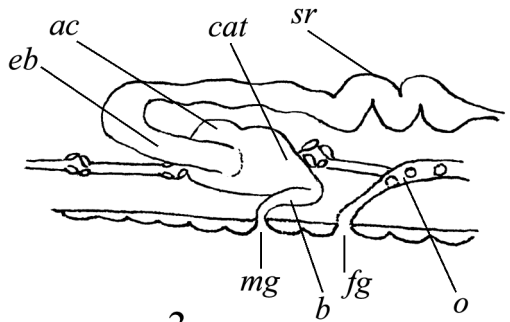
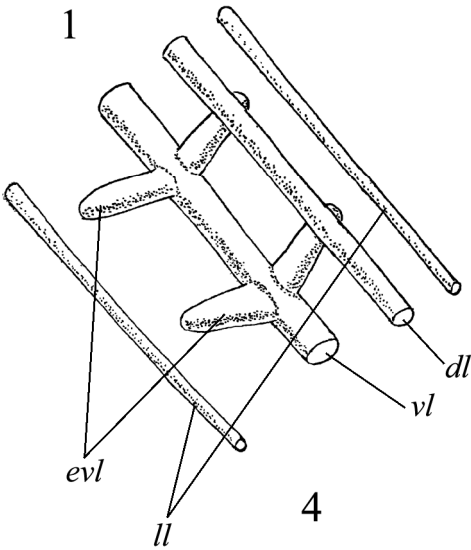
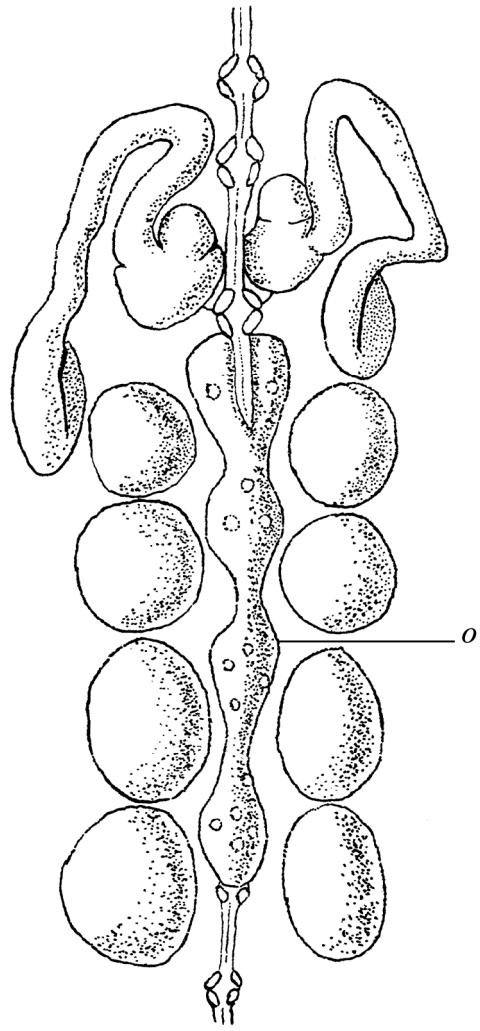
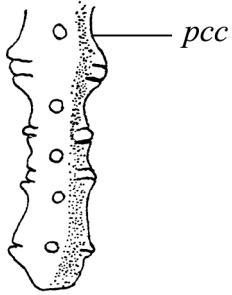
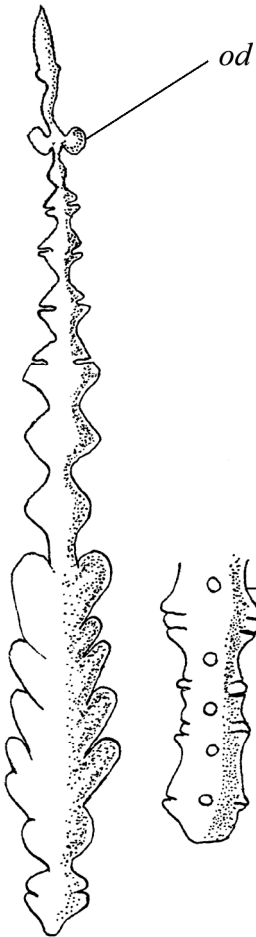
**Plate XIV.** *Cottobdella epshteini* (from: Utevsky, 1997): 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior sucker, dorsal view; 3 – anterior sucker, lateral view (p – proboscis); 4 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 5 – posterior sucker, lateral view (a – anus); 6 – posterior sucker, ventral view; 7 – clitellum, ventral view (fg – female gonopore; mg – male gonopore); 8 – complete segment



**Таблица XV.** *Cottobdella epshteini* (по: Utevsky, 1997): 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (od – дивертикул пищевода; pcc – слепые мешки); 2 – половая система, вид со спинной стороны (o – яйцевые мешки); 3 – сагиттальный срез в области пояска (cat – общий отдел атриума; ac – рог атриума; b – копуляционная сумка; eb – семяизвергательный канал; fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор; o – яйцевой мешок; sr – семенной резервуар); 4 – лакунарная система (dl – спинная лакуна; evl – расширения брюшной лакуны; ll – боковые лакуны; vl – брюшная лакуна)

**Plate XV.** *Cottobdella epshteini* (from: Utevsky, 1997): 1 – digestive system, dorsal view (od – oesophageal diverticulum; pcc – posterior crop caeca); 2 – reproductive system, dorsal view (o – ovisacs); 3 – sagittal section in clitellar region (cat – common atrium; ac – atrial cornu; b – bursa; eb – ejaculatory bulb; fg – female gonopore; mg – male gonopore; o – ovisac; sr – seminal reservoir ); 4 – coelomic system (dl – dorsal lacuna ; evl – enlargement of ventral lacuna; ll – lateral lacunae; vl – ventral lacuna )





1

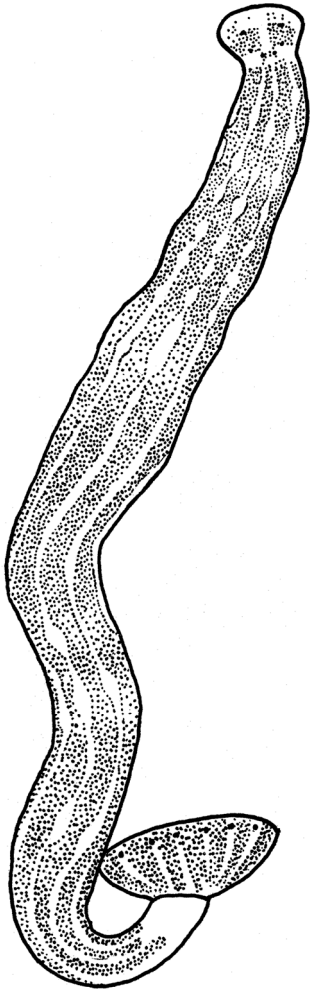
2

4

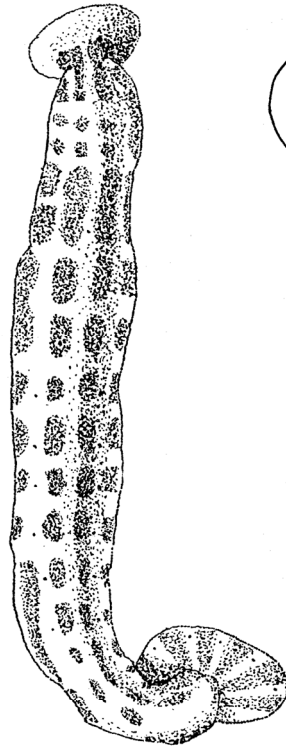
3

**Таблица XVI.** *Heptacyclus virgatus*: 1 – внешний вид со спинной стороны, взрослая особь; 2 – внешний вид со спинной стороны, молодая особь; 3 – передняя присоска, вид со спинной стороны; 4 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – отверстие хоботного влагалища); 5 – задняя присоска, вид со спинной стороны (a – анус); 6 – поясок, вид с брюшной стороны (fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор); 7 – полный сомит (по: Васильев, 1939)

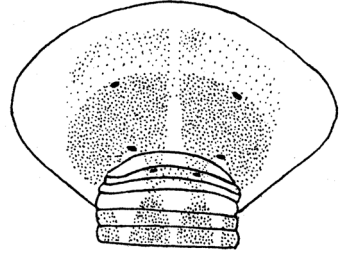
**Plate XVI.** *Heptacyclus virgatus*: 1 – adult individual, dorsal view; 2 – juvenile individual, dorsal view; 3 – anterior sucker, dorsal view; 4 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 5 – posterior sucker, dorsal view (a – anus); 6 – clitellum, ventral view (fg – female gonopore; mg – male gonopore); 7 – complete segment (from: Vasilyev, 1939)



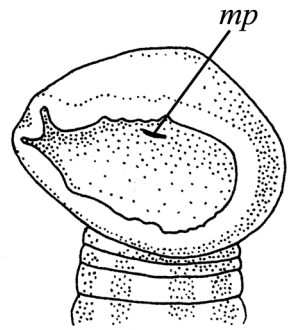
1



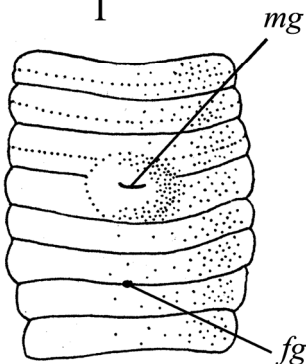
2



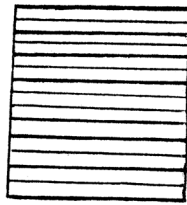
3



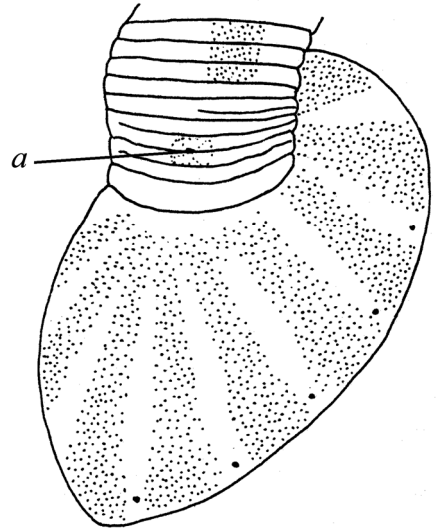
4



6



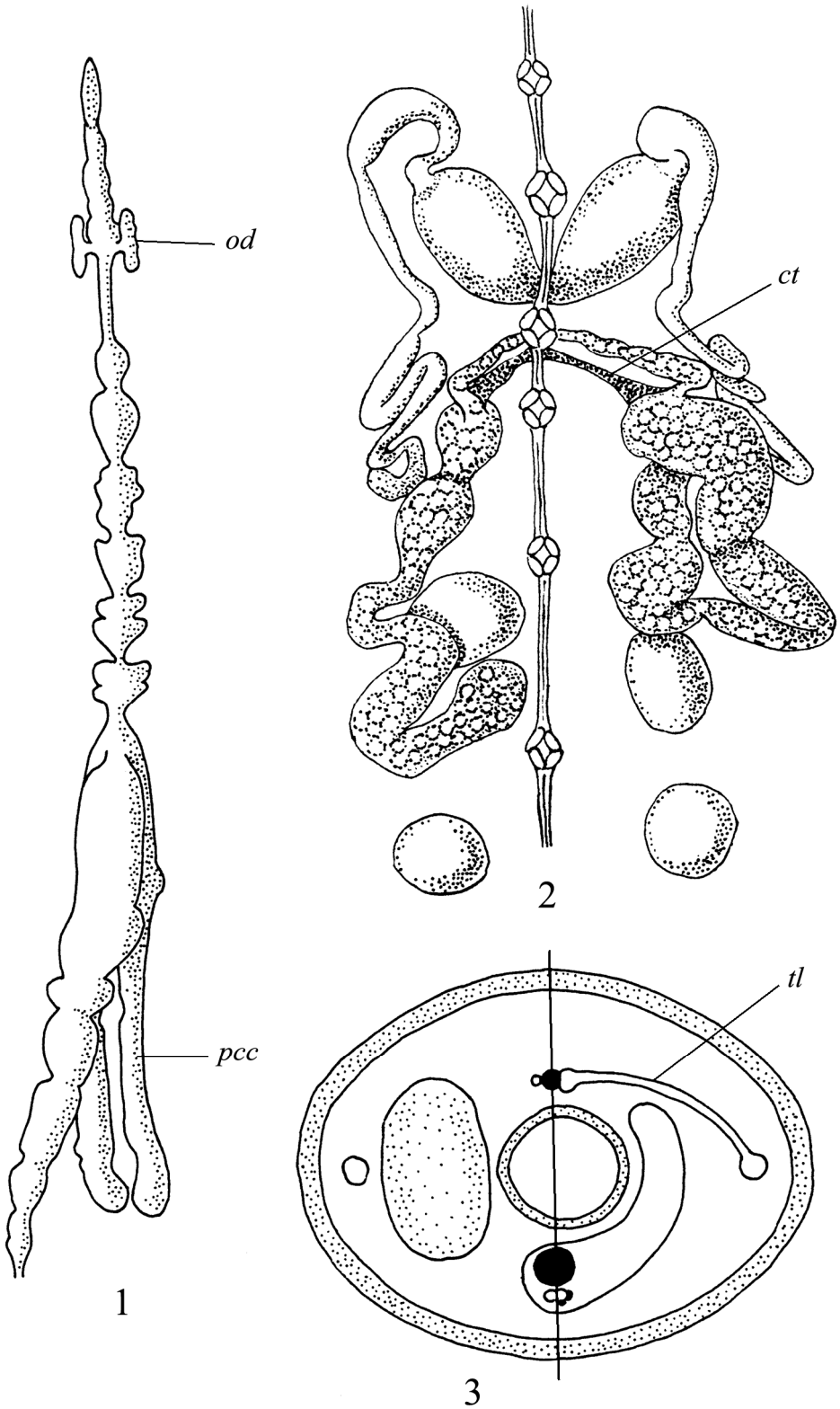
7



5

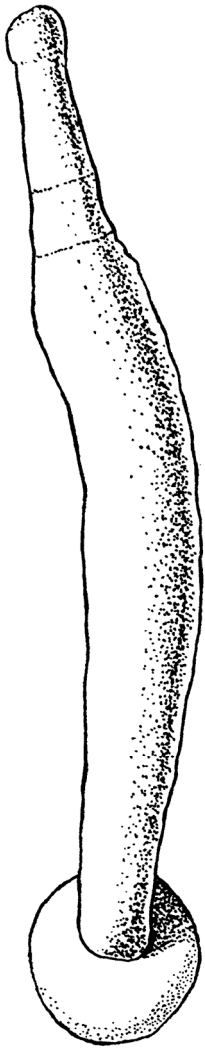
**Таблица XVII.** *Heptacyclus virgatus*: 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (od – дивертикул пищевода; pcc – слепой мешок); 2 – половая система, вид со спинной стороны (ct – проводящая ткань); 3 – схематическое изображение лакунарной системы (tl – поперечная лакуна)

**Plate XVII.** *Heptacyclus virgatus*: 1 – digestive system, dorsal view (od – oesophageal diverticulum; pcc – posterior crop caecum); 2 – reproductive system, dorsal view (ct – conductive tissue); 3 – diagrammatical view of coelomic system (tl – transverse lacuna)

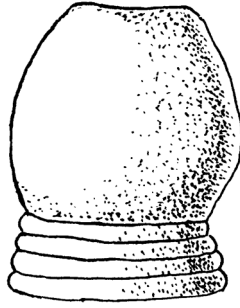


**Таблица XVIII.** *Oceanobdella alba*, экземпляр, утративший окраску после фиксации (по: Эпштейн, Утевский, 1996а): 1 – внешний вид со спинной стороны; 2 – передняя присоска, вид со спинной стороны; 3 – передняя присоска, вид с брюшной стороны (mp – ротовое отверстие); 4 – задняя присоска, вид со спинной стороны (a – анальное отверстие); 5 – поясok, вид с брюшной стороны (fg – женский гонопор; mg – мужской гонопор); 6 – полный сомит

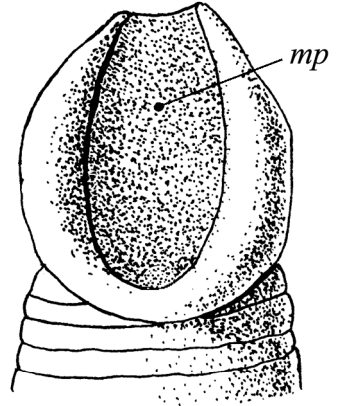
**Plate XVIII.** *Oceanobdella alba*, specimen bleached due to fixation (from: Epshtein & Utevsky, 1996a): 1 – entire specimen, dorsal view; 2 – anterior sucker, dorsal view; 3 – anterior sucker, ventral view (mp – mouth pore); 4 – posterior sucker, dorsal view (a – anus); 5 – clitellum, ventral view (fg – female gonopore; mg – male gonopore); 6 – complete segment



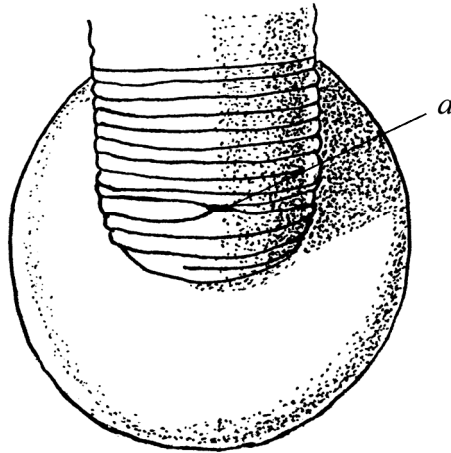
1



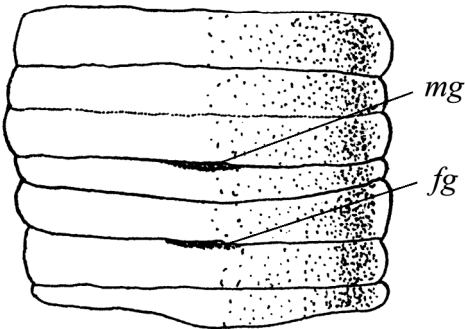
2



3



4



5

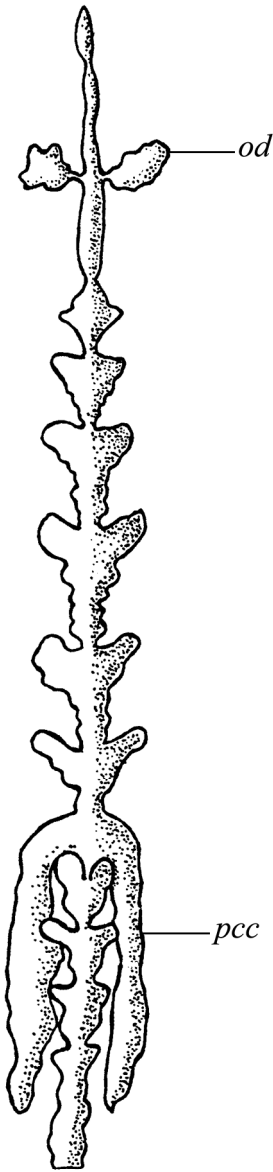


6

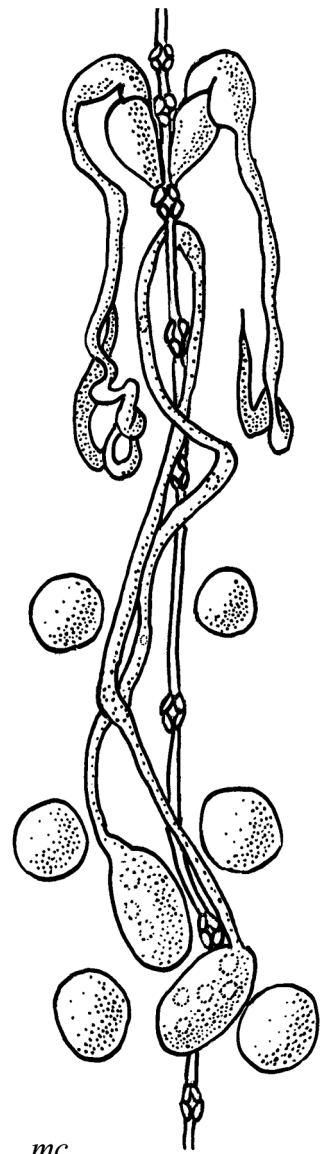
**Таблица XIX.** *Oceanobdella alba* (по: Эпштейн, Утевский, 1996а): 1 – пищеварительная система, вид со спинной стороны (od – дивертикул пищевода; рсс – слепой мешок); 2 – половая система, вид со спинной стороны; 3 – схематическое изображение лакунарной системы (мс – главная коммуникация)

**Plate XIX.** *Oceanobdella alba* (from: Epshtein & Utevsky, 1996a): 1 – digestive system, dorsal view (od – oesophageal diverticulum; рсс – posterior crop caecum); 2 – reproductive system, dorsal view; 3 – diagrammatical view of coelomic system (мс – main communication)

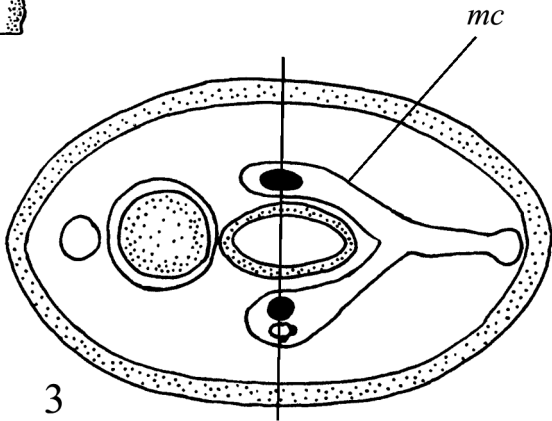




1



2



3

# ОТРЯД OLIGOSCHAETA GRUBE, 1850 (PARAPH. GR.) – МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ

*Н.М. Шурова*

*Одесский филиал Института биологии южных морей  
Национальной академии наук Украины  
E-mail: shmussel@paco.net*

## Общая характеристика

**Общие сведения по морфологии и биологии.** Червеобразное тело олигохет имеет длину от десятых долей миллиметра до нескольких метров (длина морских олигохет обычно не превышает 20 мм). Число сегментов значительно колеблется. На переднем конце тела олигохет находится головная или предротовая лопасть (простомиум), далее следует ротовой (первый) сегмент или перистомиум, который лишен щетинок; на его нижней передней стороне находится ротовое отверстие (табл. I, 1–3). Несколько передних сегментов (4–8) имеют ряд особенностей строения, в частности, в этих сегментах отсутствуют нефридии.

Для половозрелых особей характерно наличие пояска – утолщения кожного эпителия в нескольких сегментах, вызванного сильным развитием желез. Различают два основных типа поясков: кольцеобразный, или кольцевидный, поясок охватывает тело червя равномерно со всех сторон; седловидный, или седлообразный, поясок развит только на спинной и боковых сторонах тела.

На каждом сегменте, как правило, располагается по 4 (реже – 2) пучка щетинок. Количество щетинок в пучке, а также их расположение и форма – важные систематические признаки. Исходными формами щетинок водных олигохет является волосная и двузубчатая (табл. I, 4, 8). Из них выводятся все остальные формы: однозубчатые (включая игловидные), трехзубчатые, веерные и др. (табл. I, 5–13). Волосные щетинки могут быть гладкими или оперенными (с одной или обеих сторон). Двузубчатые щетинки бывают прямыми и S-образно изогнутыми и часто имеют утолщение (узелок). На дистальном конце двузубчатой щетинки различают дистальный (верхний) и проксимальный (нижний) зубцы. В основании проксимального зубца может быть развит лигамент (табл. I, 12). Двузубчатые щетинки служат для прикрепления и ползания по субстрату, а волосные и веерные – иногда также для плавания. Многие тубифициды имеют также модифицированные генитальные щетинки. Это пениальные щетинки, расположенные у мужских половых отверстий и служащие для расширения отверстий семяприемников партнера во время копуляции, а также сперматекальные щетинки – обычно довольно острые, расположенные около отверстий семяприемников и втыкающиеся в кожу возле мужских половых отверстий партнера во время сокоупления.

Стенка тела малощетинковых червей состоит из кутикулы, однослойного эпителия, двух слоёв мускулатуры – наружного кольцевого и внутреннего продольного. К продольной мускулатуре прилегает слой целомического эпителия. Целом разделен тонкими мускульными перегородками (диссепиментами) на отдельные "отсеки", соответствующие наружной сегментации тела. Количество и характер целоцитов учитывается в систематике олигохет.

Замкнутая кровеносная система обычно представлена тянущимися вдоль тела продольными сосудами (брюшным и спинным), связывающими их кольцевыми сосудами, а также кишечным синусом, который может быть заменён кишечным сплетением сосудов. Кроме того, имеется периферическая сеть мелких сосудов и капилляров. В задних сегментах кольцевые сосуды могут образовывать густые сплетения в стенке тела (интегументарный плексус), функционирующие в качестве дыхательного аппарата. Кровь бесцветная либо окрашена в желтый или красный цвет.

Пищеварительный канал разделён на следующие отделы: ротовая полость, глотка, пищевод, средняя и задняя кишка. Расширенную заднюю часть пищевода иногда называют желудком. У дождевых червей (семейство Lumbricidae) также имеются зоб, один или несколько мышечных желудков. Кишечник имеет простое строение. У морских олигохет из родов *Olavius* и *Inanidrilus* кишечник отсутствует, а питание осуществляется за счет симбиотических бактерий. Ротовое отверстие щелевидное, иногда изогнутое, со складками в углах. Ротовая полость обычно незначительных размеров, но иногда протягивается через несколько сегментов. Мускулистая глотка занимает от 2 до 6 сегментов. Особенно мощного развития она достигает у олигохет, ведущих хищный образ жизни. Глотка может быть с дорсальным утолщением (дивертикулум или глоточная подушка). Пищевод в виде цилиндрической трубки простирается на один или несколько сегментов, может быть снабжен парными карманами. Глотка и пищевод олигохет обычно снабжены различными железами. Некоторые из них имеют важное систематическое значение, например слюнные железы (пептонефридии). Характерными для многих олигохет являются многоклеточные септальные (глоточные) железы. Довольно объёмистые тела этих желез прижаты к нескольким диссепиментам в передней части тела, а их чрезвычайно тонкие внутриклеточные протоки протягиваются на несколько сегментов вперед и впадают в глотку. Клетки этих желез характеризуются ярко выраженной базофилией цитоплазмы. Стенки кишечника, иногда также пищевода и кровеносных сосудов покрыты хлорогеной тканью, состоящей из отдельных хлорогеноцитов, окрашенных в бурый или желтоватый цвет и имеющих зернистую структуру. Хлорогеновая ткань участвует в пищеварении и накоплении продуктов распада, в переносе питательных веществ от кишечника в целомическую жидкость.

Выделительные органы олигохет представлены нефридиями (табл. I, 14; III, 5; IV, 4, 14). Обычно это парные трубчатые органы, расположенные, как правило, в каждом сегменте тела, кроме самых передних. Строение нефридиев водных олигохет довольно разнообразно. Типичный нефридий располагается в двух соседних сегментах и состоит из двух частей: антесептальной и постсептальной. Первая состоит из ресничной воронки, открытой в полость тела, и короткого участка нефридиальной трубки. Вторая (постсептальная часть) расположена в следующем сегменте и представляет собой извитую трубку различной длины и образующую разное число петель. Петли могут лежать в целоме свободно либо быть спаянными друг с другом частично или все вместе. В последнем случае нефридий называется компактным. В постсептальной части нефридиального канала выделяются проксимальный и дистальный отделы. Последний отдел обычно менее извитой, но часто самый длинный. Конечная часть дистального отдела может иметь расширение, являющееся аналогом мочевого пузыря. Сразу за ним нефридиальная трубка проникает в стенку тела и открывается наружу

нефридиальной порой. В разных семействах могут наблюдаться значительные отклонения от описанного выше типа строения нефридия.

Нервная система олигохет представлена брюшной нервной цепочкой и головным мозгом (надглоточным ганглием), соединённым с первым нервным узлом цепочки (подглоточным ганглием) двумя тяжами, охватывающими глотку (окологлоточными коннективами). Каждый брюшной ганглий нервной цепочки, вместе с выходящими из него периферическими нервами, представляет собой нейросомит.

Олигохеты – гермафродиты (кроме рода *Mitinokuidrilus*). Во время копуляции между червями происходит обоюдная передача спермы в семяприемники партнера. Яйца оплодотворяются и развиваются в яйцевых коконах, которые откладываются в грунт или прикрепляются к подводным растениям или выброшенным на берег водорослям. Развитие прямое.

В половом аппарате олигохет при наиболее полном его развитии различаются следующие органы: гонады, гонодукты – мужские и женские, с их железами и совокупительными органами, семенные и яйцевые мешки, семяприемники. Отдел мужского гонодукта, в котором перед копуляцией накапливаются сперматозоиды, называется атрием (или атриумом) (табл. I, 15). Наиболее постоянным железистым компонентом атриев являются простатические клетки, располагающиеся на наружной стороне атрия. Отдельные клетки изливают свой секрет непосредственно в полость атрия (диффузная простатическая железа), или они образуют скопления, обособленные от атрия, в общей оболочке и с более или менее длинным стебельком. Копулятивный аппарат может быть представлен только семяизвергательными каналами, но у большинства водных олигохет развиты парные пенисы или псевдопенисы (последние отличаются от пенисов отсутствием пениальной сумки). Кроме этого имеются такие добавочные органы, как поясок, кожные железы полового аппарата, половые щетинки, семенниковые капсулы и т.д. Для созревания половых клеток иногда присутствуют специальные органы – семенные и яйцевые мешки. Они представляют собой мешковидные выпячивания диссепиментов, простирающиеся на несколько сегментов вперед или назад. Для многих олигохет семейства Tubificidae характерно формирование сперматозейгм – компактное объединение сперматозоидов в атрии или семяприемнике (табл. I, 16). Сперматозейгмы могут быть покрыты оболочкой (однослойной или многослойной) и иметь разнообразную форму.

Многим олигохетам кроме полового размножения присуще и бесполое, которое происходит как путем паратомического деления, с образованием цепочек зооидов, так и архитомии.

Малощетинковые черви – обитатели почв, пресных, солоноватоводных водоемов, морей и даже океанов. В супралиторальной зоне, особенно среди выброшенных на берег водорослей, обычно обитают энхитреиды (представители родов *Enchytraeus*, *Marionina*), образующие многотысячные скопления. Наибольшее видовое разнообразие (свыше 5000 видов) олигохет характерно для почв и пресных водоемов. Для океанов, морей и солоноватоводных водоемов отмечено более 800 видов фауны олигохет. Сравнительно малое видовое разнообразие морских и солоноватоводных малощетинковых червей может быть объяснено их слабой изученностью. Известна высокая устойчивость многих видов олигохет к неблагоприятным условиям среды: дефициту кислорода, эвтрофиро-

ванию, заилению, химическому и бактериальному загрязнению и т. д. Эта устойчивость способствует широкому распространению олигохет в пределах шельфа морей.

**Методы сбора и определения.** В различных водоемах олигохеты обитают преимущественно в грунте (бентосные формы), весьма редко – в толще водных масс (плавающие формы). Количественные сборы донных олигохет осуществляются с помощью различных приспособлений для отбора бентосных проб: дночерпателей или специальных рамок. Фиксация олигохет производится 70%-ным спиртом или 4%-ным формалином, иногда (особенно для приготовления серий гистологических срезов) используют жидкость Буэна. При определении видов применяются следующие методы: просмотр под микроскопом тотальных препаратов олигохет в глицерине, вскрытие червей под биноклем и приготовление препаратов отдельных органов, изучение серий гистологических срезов. Следует отметить, что при фиксации олигохет их стенка тела становится плотной и непрозрачной, и многие особенности внутреннего строения становятся плохо различимыми. Поэтому если есть возможность, то используют просмотр живых олигохет под микроскопом в капле воды под покровным стеклом. Для уменьшения подвижности червей излишняя вода на препарате оттягивается фильтровальной бумагой. Обездвижить олигохет можно, помещая их в насыщенную углекислым газом воду. Многие исследователи используют следующую методику приготовления препаратов. Собранных червей вначале наркотизируют, постепенно добавляя в морскую воду несколько капель спирта, затем фиксируют их в 70%-ном спирте, обезвоживают в серии восходящей концентрации спирта, просветляют в ксилоле и целыми заключают в канадский бальзам. Перед обезвоживанием материал окрашивают паракармином (1 г кислого кармина, 0,5 г хлорида алюминия и 4 г хлорида кальция растворяют в 100 мл 70%-ного этанола).

## Систематическая часть

Система олигохет на уровне семейств за последние 15 лет претерпела значительные изменения. Из состава этой группы исключены *Aeolosomatidae*. Установлено, что олигохеты, вместе с бранхиобделлидами и пиявками, образуют монофилетическую группу (Erséus, Källersjö, 2004; Erséus, 2005). В составе их почвенные олигохеты с многослойным пояском образуют монофилетическую группу *Crassiclitellata* (Erséus, 2005). Водные олигохеты в настоящее время группируются в 10 семейств (Erséus, 2005): *Tubificidae*, *Enchytraeidae*, *Lumbriculidae*, *Naplotaxidae*, *Phreodrilidae*, *Propappidae*, *Narapididae*, *Randiellidae*, *Parvidrilidae* и *Capilloventridae*.

Особенно большие изменения коснулись систематики так называемых тубифицидных олигохет. К настоящему времени описано свыше 800 видов тубифицид, большинство из них (около 600) морские виды. На основе современных филогенетических построений и данных анализа ДНК (Christensen, Theisen, 1998; Erséus et al., 2002) предложено рассматривать семейство *Naididae* в качестве подсемейства *Naidinae* семейства *Tubificidae* (Erséus, Gustavsson, 2002). Так как название *Naididae* Ehrenberg, 1828 старше *Tubificidae* Vejdovsky, 1876, то, согласно требованиям Международного Кодекса зоологической номенклатуры,

тубифициды должны быть рассмотрены в составе Naididae. Однако, учитывая, что в семействе Naididae значительно меньше видов, чем в Tubificidae (наидид 175 видов, а тубифицид свыше 800), было предложено (Erséus et al., 2005) сохранить для объединенного семейства название Tubificidae.

В Японском море и в близлежащих регионах обнаружены олигохеты, относящиеся к двум семействам.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ

- 1(2). Щетинки чаще двузубчатые, но в спинных пучках нередко встречаются также однозубчатые, веерные, волосные. Семяприемников одна пара в том же сегменте, где расположены семенники (табл. I, 1, 2) ..... **Tubificidae** (с. 172)
- 2(1). Щетинки только однозубчатые. Волосные и веерные отсутствуют. Семяприемники расположены далеко впереди остальной половой системы, в V сегменте (табл. I, 3) ..... **Enchytraeidae** (с. 189)

### Семейство **Tubificidae** Vejdovský, 1876

**Диагноз.** Окраска червей от бесцветной до ярко-розовой или красной, иногда с бурыми или коричневыми пигментными пятнами либо полосами. У многих видов слизистые выделения эпидермиса склеивают частицы грунта, благодаря чему вокруг тела образуются трубки. Простомииум хорошо развит, у некоторых родов вытянут в хоботок; при основании простомииума иногда могут быть парные глаза (подсемейство Naidinae). Основная форма щетинок двузубчатая, могут также иметься веерные, трехзубчатые, волосные и однозубчатые щетинки. Число щетинок в пучках 2–10, изредка более. Часто имеются половые щетинки (сперматекальные или пениальные). Семенников одна пара (подсемейство Naidinae) в IV, V, VII или X сегменте. Семяпроводы обычно недлинные, иногда образуют 1–2 петли в сегменте, следующем за сегментом с семенниками; в подсемействе Naidinae они могут быть частично или полностью покрыты простатическими клетками. Мужские гонодукты и половые отверстия расположены в сегменте, следующем за сегментом с семенниками. Атрии сферические, овальные или грушевидные, с гладкими стенками или покрыты простатическими клетками. Семяпроводы открываются на дистальном или проксимальном конце атрия. Выводная часть каждого атрия заканчивается мужским половым отверстием или образует сокоупительный аппарат в виде пениса или псевдопениса. Пенисы могут быть разного строения и иметь различную форму; нередко они покрыты утолщенной хитиноидной кутикулой. Непарный псевдопенис известен у видов рода *Monopylephorus*. Семенные мешки могут быть парными или непарными, передними или задними. Семяприемников одна пара (у рода *Aktedrilus* один непарный), всегда в том же сегменте, где расположены семенники. Изредка семяприемники могут отсутствовать. Ампула семяприемника имеет округлую или вытянутую форму и занимает значительную часть полости своего сегмента, а иногда занимает несколько сегментов. Выводные протоки семяприемников открываются на брюшной стороне или латерально, изредка на спинной стороне. Сперма в семяприемниках может находиться в виде неоформленных масс, в ви-

де пучков или в виде сперматозейгм. Яичников одна пара, в V, VI, VIII сегментах, но чаще в XI сегменте, на диссепименте X–XI. Яйцевые воронки расположены на последнем диссепименте сегмента с яичниками. Короткие яйцеводы прободают этот диссепимент и, примыкая к нему, направляются вентрально, где проходят через стенку тела и оканчиваются женскими половыми отверстиями. Яйцевые мешки всегда задние, парные или непарные.

Обитают в пресных, слоноватых и морских водоемах.

Семейство Tubificidae разделено на 6 подсемейств (Erséus, Gustavsson, 2002): Naidinae, Tubificinae, Telmatodrilinae, Rhyacodrilinae, Phallodrilinae и Limnodriloidinae. В российских водах Японского моря представители двух подсемейств: Naidinae и Rhyacodrilinae. В определитель включены представители еще трех подсемейств (Phallodrilinae, Limnodriloidinae и Tubificinae), которые обнаружены в северо-западной части Тихого океана.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДСЕМЕЙСТВ

- 1(2). Бесполое размножение в виде паратомического деления, с образованием цепочек зооидов. Глаза часто имеются. Семенники и семяприемники в IV, V или VII сегменте ..... **Naidinae** (с. 173)
- 2(1). Бесполое размножение если и встречается, то только в виде архитомии. Глаз нет. Семяприемники обычно расположены в X сегменте.
- 3(4). Атрии покрыты диффузным слоем простатических желез, реже без них. Истинный пенис в основном отсутствует, но имеется псевдопенис. Целомоциты крупные, многочисленные ..... **Rhyacodrilinae** (с. 182)
- 4(3). Атрии снабжены компактными простатическими железами.
- 5(6). Каждый атрий обычно снабжен двумя компактными простатическими железами. Волосные и веерные щетинки отсутствуют ..... **Phallodrilinae** (с. 177)
- 6(5). Каждый атрий снабжен одной, компактной простатической железой.
- 7(8). Пищевод почти всегда модифицирован. Простатическая железа впадает в утолщение стенки атрия. Истинный пенис в основном отсутствует, если присутствует, то он без кутикулярного чехлика. Сперма обычно не оформленная в сперматозейгмы ..... **Limnodriloidinae** (с. 187)
- 8(7). Пищевод не модифицирован. Настоящий пенис, как правило, присутствует. У большинства видов сперма организована в сперматозейгмы специфического типа, с незрелой спермой, окружающей капсулу со зрелой спермой ..... **Tubificinae** (с. 185)

### Подсемейство **Naidinae** Ehrenberg, 1828

**Диагноз.** Щетинки разнообразны (часто имеются волосные), спинные начинаются с III–VI, редко с II сегмента (иногда их нет). Пениальные щетинки обычно имеются. Пара семенников и пара яичников в IV (V), V (VI) или VII (VIII) сегменте. Пенисов нет, мужские половые отверстия всегда парные. Семяприемников одна пара с ампулой разной длины и формы, расположены в том же сегменте, где и семенники. Сперма не оформлена в сперматозейгмы. Особи с развитым половым аппаратом встречаются сравнительно редко; большей частью

черви размножаются путем паратомического деления, с образованием цепочек зооидов. Целоמוциты крупные, многочисленные. Нередко имеются глаза.

В Японском море встречены представители двух родов.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Спинные пучки щетинок содержат как волосные, так и игловидные щетинки, начинаются с VI сегмента. Брюшные щетинки сегментов II–V заметно отличаются по величине и форме от таковых в последующих сегментах. Глаза обычно есть ..... *Nais* (с. 174)
- 2(1). Волосные щетинки отсутствуют; спинные пучки начинаются с V сегмента. Брюшные и спинные щетинки одинаковы по форме, но могут различаться по величине и относительной длине зубцов. Глаз нет..... *Paranais* (с. 175)

### Род *Nais* Müller, 1773

Типовой вид: *Nais barbata* Müller, 1773.

**Диагноз.** Простомуум хорошо развит, конический или округлый. Глаза обычно имеются (у некоторых особей могут отсутствовать в порядке индивидуальной изменчивости). Передние сегменты тела обычно пигментированы. Брюшные щетинки сегментов II–V заметно отличаются по величине и форме от последующих. Спинные пучки щетинок начинаются с VI сегмента и содержат как волосные, так и игловидные щетинки; последние могут быть одно- и двузубчатыми. Пениальные щетинки имеются в VI сегменте, в числе 2–5. Глотка во II–III сегментах. Глоточные и пищеводные железы имеются. Пищевод расширяется в желудок в VII (редко в VIII) сегменте. Кольцевые сосуды I–IV сегментов могут образовывать анастомозы или сплетения. Поясок седлообразный, на V–VII сегментах. Обитают в морях, солоноватых и пресных водах.

### *Nais borutzkii* Sokolskaja, 1964

(Табл. II, 1–8)

Сокольская, 1964: 57–64 (рис. 2–4); Финогенова, 1982в: 45 (рис. 4, 5).

**Описание.** Длина тела половозрелых червей 3,8–8,0 мм, неполовозрелых – 3,1–5,0 мм. Диаметр тела в области пояса 0,4–0,6 мм. На передних сегментах имеются коричневые поперечные полосы, которые после фиксации становятся малозаметными. Количество сегментов у половозрелых особей 27–43. Простомуум округло-треугольной или кеглевидной формы, без придатков. Отношение длины простомуума к ширине основания варьирует от 7:8 до 3:6. Глаза есть. Глотка занимает II, III и заходит в IV сегмент. Пищевод начинается с середины IV сегмента. Глоточные железы в III сегменте, пищеводные, очень интенсивно окрашивающиеся – в IV. Желудочное расширение кишечника начинается в VII сегменте (занимает VII и VIII сегменты). Хлорогенные клетки кишечника начинаются за диссепиментом V/VI. В полости тела округлые зеленоватые целоמוциты диаметром до 10 мкм.



Щетинки брюшных пучков крючковидные, S-образно изогнутые. Дистальный зубец их длиннее и тоньше проксимального. На передних сегментах щетинки слабее изогнуты, узелок дистальный, число щетинок в пучке 3–5, длина 97–113 мкм. Начиная с VI сегмента, брюшные щетинки сильнее изогнуты S-образно, сохраняя дистальное положение узелка. Число их в пучке 2–4, длина 75–105 мкм, толщина – 3,4 мкм. Брюшные щетинки VI сегмента у половозрелых особей превращены в пениальные, крупные, прямые с резко дистальным узелком и незубчатым дистальным концом. Пениальные щетинки длиннее и толще брюшных. Длина их 134–147 мкм, толщина 4,2–4,5 мкм, число их в пучке 3–5. Спинные пучки начинаются с VI сегмента, содержат 1–2 (редко 3) волосные и 1–2 двузубчатые игловидные щетинки. Волосные щетинки тонкие, очень короткие (105–126 мкм), короче поперечника тела. Игловидные щетинки спинных пучков длиной 80–84 мкм, значительно тоньше брюшных (2,5 мкм). Они слегка S-образно изогнуты, дистальный зубец несколько короче и тоньше проксимального. В некоторых спинных пучках волосные щетинки отсутствуют.

Поясок высокий, в форме муфты, начинается от линии щетинок V и кончается на линии щетинок VII сегмента. Железистая ткань пояска отсутствует в области мужских пор и пениальных щетинок. Мужские половые отверстия овальные, расположены несколько латеральнее пениальных щетинок и позади них. Отверстия семяприемников находятся на линии брюшных щетинок впереди пучков V сегмента. Семенные воронки, имеющие форму невысокого бокала (высота 29 мкм, диаметр 34 мкм), располагаются в V сегменте у диссепимента V/VI над пищеводом и направлены назад в семенной мешок. Семяпровод длинный, образующий несколько широких петель. Атрий в VI сегменте округлый, крупный (диаметр 75–113 мкм). Стенки атрия толстые (около 17 мкм) с сильно развитым мускульным слоем (толщина 12 мкм). Наружный эпителий атрия плоский, лишенный простатических клеток. Семяизвергательный канал длиной 84 мкм и шириной до 55 мкм, с узким просветом. На дистальном конце семяизвергательного канала расположены придаточные железы, вдающиеся в полость тела. Семяприемники в V сегменте с длинной мешковидной ампулой, лежащей над пищеводом в V и заходящей в VI сегмент. Проток семяприемника резко ограничен от ампулы, прямой и довольно широкий (31–34 мкм), направлен вентрально и состоит из двух частей – свободной проксимальной (длина 50–60 мкм) и дистальной, заключенной внутри концевого резервуара (длина 30–40 мкм). Непарный семенной мешок отходит от диссепимента V/VI и доходит до конца VII сегмента, яйцевой мешок – до X.

**Распространение.** Японское море (зал. Петра Великого: зал. Восток, бухты Витязь и Теплая), солоноватые воды Камчатки (Жупановский лиман) и Южного Сахалина (оз. Аинское).

**Экология.** Мелководный вид, живущий в морских и солоноватых водоемах

Род *Paranais* Czerniavsky, 1880, emend. Sperber, 1948

Типовой вид: *Paranais litoralis* (Müller, 1780).

**Диагноз.** Простомиум обычной формы. Тело иногда покрыто инородными частицами и небольшими папиллами. Глаз нет. Брюшные и спинные щетинки одинаковы по форме, но могут различаться по величине и относительной длине зубцов. Железистый глоточный мешок в III, глоточные железы в IV сегменте.

Желудок в VII или VIII сегменте. В клетках эпителия желудка могут быть внутриклеточные каналы. Спинной сосуд кровеносной системы расположен медиально над кишечником. Кольцевые сосуды I–IV сегментов анастомозируют друг с другом; они имеются и в нескольких следующих сегментах в виде неветвящихся петель. Нефридии скрытые или отсутствуют, варьируют внутри вида. Целоמוциты присутствуют. Семяприемник и семенники в IV, яичники и атрии в V сегменте. На атрии и семяпроводе нет простатических желез. Поясок кольцевидный. Пениальные щетинки имеются, они слегка или полностью модифицированы. Семенные и яйцевые мешки имеются. Обитают в морях и в солоноватых водах.

### *Paranais litoralis* (Müller, 1780)

(Табл. II, 9–17)

Müller, 1780: 120 (*Nais litoralis*); Чекановская, 1962: 199–200 (синонимия) (*Paranais litoralis*); Сокольская, 1964: 57–64, рис.1 (*Paranais litoralis orientalis*); Финогенова, 1982в: 39–45 (рис. 1а–д, 2, 3, табл. 1–3) (*Paranais orientalis*).

**Описание** (по: Финогенова, 1982в). Длина тела половозрелых экземпляров из Японского моря 5–8,2 мм, толщина в области пояска 350 мкм. Число сегментов 34–40. Простомуиум большой, на конце закруглённый, часто чуть приподнят вверх. Щетинки двузубчатые. Брюшные щетинки II сегмента по 4–5 в пучке, с верхним зубцом длиннее нижнего (примерно в 1,5 раза). В остальных сегментах чаще всего по 2–3, реже по 4 или 1 щетинки в пучке, верхний зубец чуть длиннее, равен или чуть короче нижнего. Спинные щетинки по 2–3 в пучке, с зубцами равной длины или верхним чуть длиннее или короче нижнего. Узелок щетинок на расстоянии примерно 1/3 от дистального конца. В брюшных пучках V сегмента обычные щетинки заменены пениальными щетинками по 4–5 в пучке. Они слегка S-образно изогнутые, с крючковидно загнутым двузубчатым дистальным концом. Длина брюшных щетинок 80–90 мкм, спинных – 85–90 мкм, пениальных – 75–90 мкм. Желудок начинается в VII или VIII сегменте, эпителий его имеет внутриклеточные каналы. Кольцевые кровеносные сосуды в V–VI или в V–VII сегментах, неветвящиеся. Поясок на 1/2 IV–1/2 VII сегментах, отверстия семяприемников у диссепимента III/IV; рядом с мужскими половыми отверстиями расположены пучки пениальных щетинок.

Семенные воронки некрупные, прикреплены к диссепименту IV/V и обращены в семенной мешок. Семяпроводы не петлистые, впадают в нижнюю часть атриальной ампулы на расстоянии 20–25 мкм от места перехода ампулы атрия в семяизвергательный канал. Ампула атрия в виде огурца или мешкообразная, в нижней части сильно сужается до размеров семяизвергательного канала, но просвет её в отличие от последнего остается широким. Семяизвергательный канал узкий, короткий. Стенка ампулы атрия тонкая (5–10 мкм). Размеры частей атрия колеблются у разных экземпляров довольно значительно: длина ампулы от 175 до 350 мкм, максимальная ее ширина от 50 до 100 мкм. Семяприемники, заполненные спермиями, с мешкообразными тонкостенными (3–5 мкм) ампулами и резко ограниченными выводными протоками. Длина ампул у разных экземпляров колеблется от 165 до 245 мкм, ширина в наиболее широкой части от 105 до 140 мкм, длина выводного протока составляет 45–55 мкм, ширина его

25–35 мкм. Семяприемники, находящиеся на стадии неполного развития (полупустые, пустые), имеют сравнительно толстые (10–15 мкм) стенки с развитой железистой тканью. Семенной мешок начинается от диссепимента IV/V и простирается до VII сегмента, яйцевой мешок – до IX сегмента.

**Замечания.** В работах по водным олигохетам Японии и Южного Сахалина (Kondô, 1936; Yamaguchi, 1953) отмечалось присутствие в этих регионах *Paranais litoralis*, хотя описываемые экземпляры не были половозрелыми. Позже Сокольская (1964) с солоноватых озер Сахалина описала новый подвид *P. litoralis orientalis*, который в дальнейшем на основе материала, собранного в Японском море Финогеновой (1982в), возвела в ранг самостоятельного вида *Paranais orientalis* Sokolskaja, 1964. В качестве отличительного признака этого вида от *P. litoralis* указывается двузубчатый дистальный конец пениальных щетинок. Однако у 4 видов рода *Paranais* из Северной Америки (Brinkhurst, Coates, 1985), в том числе у *P. litoralis*, дистальный конец пениальных щетинок именно двузубчатый. Учитывая это, мы полагаем, что *P. litoralis orientalis* является младшим синонимом *Paranais litoralis*, который имеет довольно широкое распространение в различных районах Мирового океана (в том числе и в Японии).

**Распространение.** Космополит. В дальневосточных морях обнаружен в Японском море (зал. Петра Великого), у Курильских островов (Парамушир, Итуруп) и о-ва Сахалин.

**Сведения по экологии.** Обитает на каменисто-песчаной литорали, в нижнем и среднем горизонте, в слегка заиленном песке. Встречается в солоноватых водоемах и в морях.

### Подсемейство **Phalodrilinae** Brinkhurst, 1971

**Диагноз** (по: Erséus, 1992). В основном морские тубифициды, но есть некоторые пресноводные представители. Волосные щетинки отсутствуют. Модифицированные пениальные щетинки часто присутствуют в XI сегменте, отсутствуют у некоторых видов. Модифицированные сперматикальные щетинки (в X и/или IX сегменте) иногда присутствуют. Целомоциты отсутствуют (за исключением нескольких видов). Семяпровод в основном длинный, ясно отделен от атрия, с ресничками, но в некоторых родах может быть модифицированным или редуцированным (у некоторых видов семяпровод частично или полностью мускулистый). Атрии разнообразной формы (овальные, в форме запятой, веретенообразные, цилиндрические и т. д.) с внутренним ресничным эпителием. Атрии открываются через простую пору наружу или в копулятивные органы (различные типы пенисов или псевдопенисов). У большинства видов имеются две компактные простатические железы, прикрепленные к атрию: одна спереди, вторая – сзади. Простатические железы или снабжены стебельком, или более широко сообщаются с внутренним эпителием атрия либо (у некоторых видов рода *Akte-drilus*) с эпителием пениса или копуляционной сумки. У некоторых родов отсутствует одна или обе простатические железы (вторично утрачены?). У рода *Nootkadrilus* передние простатические железы диффузные и соединяются с семяпроводом. Семяприемники расположены главным образом в передней части X сегмента, изредка занимают другое положение. Сперма в семяприемниках

в основном неоформленная; лишь у некоторых таксонов она сгруппирована в пучки или простые сперматозейгмы.

В российских водах Японского моря пока известны только виды рода *Aktedrilus*. В определитель включены еще три рода, которые известны из прилегающих акваторий.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Раздельнополые ..... *Mitinokuidrilus* (с. 180)
- 2(1). Гермафродиты.
- 3(4). Семяприемник непарный ..... *Aktedrilus* (с. 178)
- 4(3). Семяприемники парные, каждый с маленьким преддверием (vestibulum) около поры.
- 5(6). Семяприемники с большой ампулой. Пениальные щетинки однозубчатые ...  
..... *Pectinodrilus* (с. 181)
- 6(5). Ампула семяприемника небольшая, с тонким эпителием. Пениальные щетинки однозубчатые или двузубчатые ..... *Nootkadrilus* (с. 181)

### Род *Aktedrilus* Knöllner, 1935

Типовой вид: *Aktedrilus monospermathecus* Knöllner, 1935.

**Диагноз** (по: Erséus, 1980, с изменениями). Мейобентосные, в основном литоральные, морские тубифициды. Волосные щетинки отсутствуют. Модифицированные половые щетинки отсутствуют. Мужские половые отверстия парные, расположены на одной линии с брюшными щетинками в задней части XI сегмента. Отверстие семяприемника непарное, медиодорсальное, расположено в задней части IX сегмента (у *A. dentatus*) или в передней части X сегмента. Целомоциты, если присутствуют, то маленькие и редкие, не "риакодрилусного" типа.

Развитый пищеварительный канал имеется. Мужские гонодукты парные, в XI сегменте. Семяпроводы реснитчатые и узкие, присоединяются к внутренним концам атрия. Атрий узкий, но заметно шире, чем семяпровод. Выступающие пенисы присутствуют, с или без кутикулярных чехликов. Присутствуют две пары простатических желез. Передняя пара прикреплена к внутреннему концу атрия, на входе семяпровода. Каждая из простатических желез задней пары раздельно прикреплена к наружному концу атрия либо более широко – к основанию пениса и (или) к стенкам пениальных сумок. Семяприемник непарный. У многих видов ампула семяприемника меньше, чем выводной канал. Сперма в семяприемниках неоформленная; у некоторых видов частично внедрена в стенки семяприемника.

В российских водах Японского моря найден 1 вид. В определитель включены еще 2 вида, которые могут быть найдены в российских водах: *Aktedrilus knoellneri* Erséus, 1987 (известен с тихоокеанского побережья Канады и Хоккайдо) и широко распространенный *A. locyi* Erséus, 1980.

## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(4). Атрий цилиндрический, до некоторой степени свернут в кольцо. Пенис без кутикулярного чехлика.
- 2(3). Пенис дубинкообразный ..... *A. locyi*
- 3(2). Пенис расширенный, довольно изогнутый ..... *A. knoellneri*
- 4(1). Атрий трубкообразный. Пенис покрыт кутикулярным чехликом .....  
..... *A. longitubularis* (с. 179)

### *Aktedrilus longitubularis* Finogenova et Shurova, 1980

(Табл. III, 1–5)

Финогенова, Шурова, 1980: 65–69, рис.1–8; Erséus 1989: 17, fig. 2q-r; 1990a: 279–280, fig. 6; 1990b: 264–265, fig. 16; 1993: 348; Takashima, Mawatari, 1996: 59.

**Описание** (по: Финогенова, Шурова, 1980). Длина тела половозрелых червей 2–3,5 мм, толщина в области пояска 190–210 мкм, количество сегментов 28–39. Головная лопасть округлая, с короткими чувствительными волосками, хорошо видимыми на живых экземплярах. В эпителии головной лопасти имеются зернистые клетки. Несколько передних сегментов двукольчатые, с более узким первым кольцом. Щетинки только двузубчатые, S-образно изогнутые, с более коротким и тонким верхним зубчиком. Узелок слабо выражен, расположен на расстоянии примерно 1/3 от дистального конца щетинки. Число щетинок в пучках передних сегментов 3–4 (редко 2–6), за пояском 3 (редко 2–4), в задней части тела 2–3. В XI сегменте брюшных щетинок нет. Длина щетинок 41–45 мкм.

Хлорогенная ткань покрывает кишечник с VI сегмента. Септальные железы в IV–VI сегментах. Нефридии компактные, со слабопетливой нефридиальной трубкой, у половозрелых особей имеются во всех сегментах, кроме первых шести или семи, а также X и XI. У ювенильных экземпляров нефридии могут отсутствовать и в других сегментах. Мозг с вырезкой сзади.

Поясок на 1/2 X–XII сегментах. Мужские половые отверстия в XI сегменте на одной линии с брюшными щетинками. Пора единственного семяприемника на спинной стороне в медианной линии у диссепимента IX/X в X сегменте. Пара крупных семенников прикреплена к диссепименту IX/X в X сегменте, пара яичников в XI сегменте на диссепименте X/XI. Семяпровод впадает в атрий апикально. Атрий трубчатый, состоит из двух отделов: более широкого с железистой тканью и более узкого, нежелезистого, но с мускулистой стенкой. Семяпровод немного длиннее атрия. Атрий переходит в объемистый пенис с длинной изогнутой пениальной (кутикулярной) трубкой, наружный конец которой расположен под углом к выводному отверстию. Имеются две простатические железы: одна открывается в нежелезистый отдел атрия, очень крупная, направлена в сторону семенной воронки, заполняет большую часть нижней половины сегмента; семяпровод почти полностью погружен в нее и только на небольших участках имеет свободный край, не закрытый ею. Вторая простата (или псевдопростата) очень маленькая, открывается у энтального конца пениальной трубки.

Размеры частей гонодукта следующие: длина семяпровода 160 мкм, толщина его у семенной воронки 7 мкм, в месте впадения в атрий – 6,6 мкм, длина мускулистой части атрия 50 мкм, толщина ее 14,3 мкм, ширина просвета 3,3 мкм, длина железистого отдела атрия 80 мкм, толщина его 16,5–33 мкм, ширина просвета 7,7–8,8 мкм, длина пениальной трубки 165 мкм (у другого экземпляра 180 мкм), диаметр ее в проксимальной части 11–16,5 мкм, в дистальной части – от 9,9 до 12,7 мкм, в средней части – от 6,6 до 7,7 мкм. Ампула семяприемника продолговатая. Выводной проток семяприемника толстый, не отграничен от ампулы. Длина отпрепарированного семяприемника 140 мкм, ширина ампулы 30 мкм, выводного протока – от 27,5 до 32,5 мкм. Имеются передний и задний семенные мешки. Передний семенной мешок может простираться до VIII, а задний – до XVI сегментов.

**Сведения по биологии.** Половозрелые особи с ярко выраженными поясками встречаются в июне – июле. В это же время происходит и откладка коконов. Они округлой формы, диаметром 0,5–0,6 мм, с прозрачной клейкой оболочкой, откладываются непосредственно в грунт и сразу же обклеиваются со всех сторон песчинками. В каждом коконе от 1 до 3 яиц диаметром 0,15–0,20 мм. Кокон откладывается каждой особью неоднократно по мере созревания яиц через 7–10 дней. После откладки коконов погибают лишь некоторые особи, у большинства же происходит редукция половой системы.

Молодь червей длиной 2,0–2,5 мм с 24–25 сегментами выходит из кокона через 20–21 день. Форма щетинок у молоди такая же, как и у взрослых. Количество щетинок в спинных и брюшных пучках обычно 3, изредка 2. Исключение составляют конечные сегменты, пучки которых содержат по 1 щетинке.

**Распространение и экология.** Вид описан из Японского моря (зал. Петра Великого: зал. Восток). Позже он был найден у побережья Китая, Японии, Австралии и Саудовской Аравии, а также в Карибском море (Белиз). Обитает в верхнем и среднем горизонте литорали, в песке и гравии.

### Род *Mitinokuidrilus* Takashima et Mawatari, 1998

Типовой вид: *Mitinokuidrilus excavatus* Takashima et Mawatari, 1998.

**Диагноз** (по: Takashima, Mawatari, 1998). Соматические щетинки все двузубчатые. Пениальные щетинки по 2–4 в пучке, однозубчатые. Пищеварительный канал имеется. Сперматекальные поры расположены на одной линии с брюшными щетинками. Семяприемник с выводными каналами и при полном развитии с большой овальной ампулой. Атриум продолговатый, разделенный на 2 части: внутренняя часть с хорошо развитой мускулатурой, без гранулированного внутреннего эпителия, наружная часть с менее развитой мускулатурой, но с гранулированным внутренним эпителием. Простатическая железа одна, расположена на стебельке, прикреплена к наружной части атриума. Атриум переходит в псевдопенис, способный выпячиваться наружу. У каждой особи развиваются либо только мужские, либо только женские половые органы. Морские.

В Японском море возможно обнаружение *Mitinokuidrilus excavatus*, найденного на песчаной литорали о-ва Хоккайдо (Takashima, Mawatari, 1998).

## Род *Pectinodrilus* Erséus, 1992

Типовой вид: *Phallogdrilus rectisetosus* Erséus, 1979.

**Диагноз** (по: Erséus 1992). Морские тубифициды. Соматические щетинки двузубчатые, верхний зубец тоньше и короче нижнего. Пениальные щетинки в основном маленькие, прямые, собранные в торчащие пучки, часто имеющие веерообразную форму. Пениальные щетинки однозубчатые, с прямым или крючкообразным кончиком, от 3 до 20 шт. в пучке. Поры семяприемника в основном парные, в линии брюшных щетинок (пора непарная, среднедорсальная (расположенная посередине спины?) у *Pectinodrilus multiplex*). У четырех видов семяпроводы апикальными концами входят в атрии, частично мышечный (у двух видов семяпроводы с ампулой в средней части). Атрии маленькие, веретенообразной формы, расположены более или менее вертикально, каждый с двумя простатическими железами, передняя прикреплена ближе к входу семяпровода, чем задняя. Атрии обычно открываются наружу через простую пору (у *P. multiplex* через псевдопенисы). Семяприемники обычно с коротким каналом и грушевидной ампулой (у двух видов ампулы большие, простираются на один-два сегмента вперед). Преддверие канала присутствует у некоторых видов.

В Японском море возможно нахождение *Pectinodrilus timmi* (Finogenova, 1985), описанного с литорали о-ва Парамушир (Финогенова, 1985).

## Род *Nootkadrilus* Baker, 1982

Типовой вид: *Nootkadrilus compressus* Baker, 1982.

**Диагноз** (по: Erséus 1992). Морские и солоноватоводные, в основном обитают на литорали. Соматические щетинки двузубчатые. Пениальные щетинки многочисленные с изогнутыми кончиками, однозубчатые заостренные или двузубчатые. У *N. verutus* и *N. longisetosus* в одном пучке могут находиться щетинки обоих типов. Поры семяприемников более или менее расположены на одной линии с брюшными щетинками. Семяпровод открывается в апикальный конец атрия. Внутренняя часть каждого семяпровода модифицирована: либо его стенки утолщены и сильно гранулированы, подобно простатическим железам (и, возможно, выполняют их функции), либо представляют собой снабженные ресничками трубки, частично покрытые слоем диффузных клеток, похожих на простатические. Атрий продолговатый, состоящий из двух частей и перегнутый посередине; внутренняя часть несколько вздутая (луковицеобразная), в основном с толстой мышечной обкладкой, внешняя часть более цилиндрическая, с утонченным мышечным слоем. Части атрия могут быть лишены внутренних ресничек. Задние простатические железы прикреплены к наружному концу каждого атрия стебельком. Передние простатические железы, имеющиеся у большинства других родов Phallogdrilinae, отсутствуют. Атрий в основном заканчивается простым, выдающимся наружу псевдопенисом. Семяприемники тонкие, с хорошо выраженным преддверием, длинным выводным каналом и короткой ампулой.

**Замечание.** Финогенова (1986) установила самостоятельное подсемейство Nootkadrilinae, которое в дальнейшем не было поддержано и признано младшим синонимом подсемейства Phallogdrilinae (Erséus, 1992).

В Японском море возможно нахождение *Nootkadrilus crassisetosus* Takashima et Mawatari, 1996, обитающего на литорали о-ва Хоккайдо (Takashima, Mawatari, 1996).

### Подсемейство **Rhyacodrilinae** Hrabě, 1963

**Диагноз** (по: Hrabě, 1963, с изменениями). Поры семяприемника открываются вблизи передней границы сегмента (обычно X сегмента, в котором находятся семенники). Ампула семяприемника содержит свободную или соединенную в неплотные пучки сперму. Атрии с диффузной простатической железой, изредка отсутствующей. Настоящих пенисов в основном нет, способные высываться или выворачиваться наружу псевдопенисы часто присутствуют. Пениальные щетинки нередко многочисленны и модифицированы, обычно расположены веерообразно или рядами, с тупыми или двузубчатыми сближенными наружными концами. Сперматекальных щетинок, как правило, нет. Целомоциты обычно крупные и многочисленные, изредка отсутствуют.

**Замечание.** Rhyacodrilinae – по всей вероятности, парафилетическая группа, исходная для остальных подсемейств тубифицид. На основе современных исследований (Envall et al., 2006) выявлено близкое родство олигохет рода *Pristina* (подсемейство Naidinae) с олигохетами подсемейства Rhyacodrilinae (роды *Rhyacodrilus*, *Epirodrilus*, *Monopylephorus*, *Ainudrilus*). На этом основании предложено либо исключить род *Pristina* из подсемейства Naidinae, либо включить роды *Rhyacodrilus*, *Epirodrilus*, *Monopylephorus*, *Ainudrilus* в подсемейство Naidinae.

В российских водах Японского моря могут быть найдены представители 4 родов.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(6). Атрии с ресничным эпителием.
- 2(3). Щетинки только двузубчатые (изредка могут встречаться гребенчатые). Атрии длинные трубчатые, без наружных простатических желез, дистально переходящие в крупную пениальную камеру с толстыми стенками и длинным выводным протоком, заканчивающимся наружной порой ..... *Ainudrilus* (с. 183)
- 3(2). Могут встречаться также трехзубчатые и волосные щетинки. Атрии трубчатые или короткие, покрытые слоем простатических желез.
- 4(5). Атрии заканчиваются отдельными выступающими псевдопенисами без кутикулярной оболочки ..... *Heterodrilus* (с. 184)
- 5(4). Атрии открываются в непарную копулятивную сумку; если копулятивная сумка отсутствует и мужские половые отверстия парные, то псевдопенисы с внутренней хитиновой обкладкой ..... *Monopylephorus* (с. 184)
- 6(1). Атрии без ресничек, оканчиваются псевдопенисами, открывающимися в большую непарную копулятивную сумку ..... *Rhizodrilus* (с. 183)



## Род *Ainudrilus* Finogenova, 1982

Типовой вид: *Ainudrilus oceanicus* Finogenova, 1982.

**Диагноз** (по: Финогенова, 1982б, с изменениями). Морские, солоноватоводные и пресноводные олигохеты. Щетинки двузубчатые (иногда могут встречаться гребенчатые), в XI сегменте в брюшных пучках модифицированные пениальные щетинки. Нефридии с постсептале энхитреидного типа. Интегументарный плексус имеется. Мужской гонодукт с явственным семяпроводом, трубчатый, спирально закрученным атрием (с ресничным эпителием), дистально переходящим в крупную пениальную камеру с толстыми, мускулистыми стенками и длинным выводным протоком, заканчивающимся наружной порой. Пениса нет. Наружных простатических желез нет, отдельные простатические железы глубоко погружены в стенку атрия по всей длине трубчатого отдела. Половые отверстия парные, в XI сегменте. Семяприемники имеются или отсутствуют. Сперматозейгм нет. Яйцевые воронки крупные, яйцеводы короткие, хорошо развитые.

В российских водах Японского моря возможно нахождение двух видов: *Ainudrilus oceanicus* Finogenova, 1982 (известен с литорали Северных Курильских островов и о-ва Беринга) и *A. lutulentus* (Erséus, 1984) (известен из Японии и Южного Китая).

## Род *Rhizodrilus* Smith, 1900

Типовой вид: *Rhizodrilus lacteus* Smith, 1900.

**Диагноз** (по: Финогенова, 1982а). Щетинки двузубчатые. Имеются модифицированные половые щетинки: в IX или в IX, X сегментах сперматекальные щетинки (иногда они отсутствуют), в XI – пениальные. Кольцевые сосуды в передних сегментах связывают непосредственно спинной и брюшной сосуды, не образуя интегументарного плексуса. Нефридии тубифицидного типа (у *R. lacteus*, возможно, энхитреидного типа). Семяпроводы сравнительно длинные (но, как правило, короче атриев) и узкие, в атрии впадают субапикально (у *R. lacteus* апикально). Атрии трубчатые, без ресничек, значительно шире семяпроводов, особенно в энталльной части, где они имеют утолщение стенки и плотную обкладку из групп простатических клеток. В экталльной, более узкой части атрии без простатических клеток, оканчиваются псевдопенисами, открывающимися в большую непарную копулятивную сумку в XI сегменте. Объемистые мужские гонодукты обычно занимают не только XI, но и X сегмент (кроме *R. lacteus*). Семяприемники открываются двумя порами у диссепимента IX–X в IX или X сегментах. У некоторых видов имеются крупные трубчатые железы, связанные со сперматекальными щетинками.

В Японском море возможно нахождение *Rhizodrilus pacificus* (Brinkhurst et Baker, 1979), широко распространенного в Северной Пацифике.

## Род *Heterodrilus* Pierantoni, 1902

Типовой вид: *Heterodrilus arenicolus* Pierantoni, 1902.

**Диагноз** (по: Erséus, 1981, с дополнениями). В основном тропические и субтропические морские тубифициды. Волосные щетинки отсутствуют. Передние щетинки почти у всех видов трехзубчатые, сзади пояска двузубчатые или простые, остроконечные. По 2 щетинки в пучке впереди пояска и только по 1 щетинке после пояска. Пениальные щетинки в основном присутствуют на XI сегменте. Сперматекальные щетинки отсутствуют. Мужские половые отверстия парные, расположены на одной линии с брюшными щетинками в задней части XI сегмента (иногда на другом сегменте). Сперматекальные поры парные, расположены на передней части X сегмента (иногда на другом сегменте). Гранулированные целомациты обычно многочисленны. Глоточные железы присутствуют в IV–V сегментах, часто могут также протягиваться в VI сегмент. Мужские выводящие каналы парные в XI сегменте (иногда в другом сегменте). Семяпровод реснитчатый, у некоторых видов свернут в плотную спираль. Он входит апикально во внутренний конец атрия. Атрии более или менее цилиндрические, с ресничным внутренним эпителием. Псевдопенисы, способные высовываться наружу и, лишенные внутренней кутикулярной оболочки, присутствуют у большинства видов. Простатические железы дольчатые, без стебелька, широко прикреплены к стенкам атрия. Семяприемники парные и мешкообразные, часто с плохо выраженными каналами. У половозрелых червей в ампулах семяприемников сперма находится в виде рыхлой или компактной массы или в рыхлых пучках, обычно с секреторными гранулами. Сперматозейгмы не развиты. Ампулы семяприемника часто расположены асимметрично: одна находится в X сегменте, другая протягивается в IX.

В Японском море возможно нахождение *Heterodrilus mediopapillosus* Takashima et Mawatari, 1997, известного с западного побережья Японии (Takashima, Mawatari, 1997).

## Род *Monopylephorus* Levinsen, 1883

Типовой вид: *Monopylephorus rubroniveus* Levinsen, 1883.

**Диагноз** (по: Финогенова, 1982а). Щетинки двузубчатые, в некоторых сегментах однозубчатые, в спинных пучках могут быть волосные. Пениальных щетинок нет. Кольцевые сосуды в предпоясковых сегментах ветвятся, образуя интегументарный плексус. Нефридии энхитреидного типа. Семяпроводы рудиментарные или очень короткие. Атрии длинные трубчатые, состоят из 3 отделов: энтального (наиболее протяженного) с ресничками, покрытого простатическими клетками; среднего, также с ресничками, но без простатических клеток; объемистого цилиндрического эктального, образующего лжепенис. Мужские половые отверстия открываются в XI сегменте двумя отдельными порами, у большинства видов – в непарную копулятивную сумку, расположенную медиально на брюшной стороне тела. Иногда атрии в терминальной части сливаются и открываются одним отверстием. Яйцеводы и женские половые отверстия парные, в межсегментной борозде диссепимента XI/XII. Два (редко один) семяприемника открываются позади диссепимента IX/X в X сегменте двумя порами, часто в общее углубление стенки тела, иногда их протоки сливаются, образуя одно выводящее отверстие.

**Замечание.** Виды этого рода отличаются сильной изменчивостью. Кроме того, морфологические характеристики полового аппарата зависят от степени половозрелости червей.

В Японском море возможно нахождение широко распространенного вида – *Monopylephorus irroratus* (Verrill, 1873). В составе данного вида Финогорова (1982а) выделяет следующие подвиды: *M. i. irroratus* – атлантическое побережье Северной Америки; *M. i. trichochaetus* Ditlevsen – Дания, Средняя Европа; *M. i. aucklandicus* Benham – Субантарктика; *M. i. orientalis* Finogenova – Аляска, Курильские острова.

### Подсемейство **Tubificinae** Vejdovský, 1876

**Диагноз** (по: Финогорова, 1986, с дополнениями). Соматические щетинки могут быть разных типов: двузубчатые, однозубчатые, веерные, волосные. Пищевод не модифицирован. Половые щетинки, как правило, немногочисленны, часто отсутствуют. Компактная стебельчатая простатическая железа открывается в атрий медианно или в энталльной его половине, редко отсутствует. Атрии заканчиваются пенисами, помещенными в пениальные сумки. Пенисы могут иметь хитиновую оболочку или трубку. У большинства видов сперма организована в сперматозейгмы специфического типа, с незрелой спермой, окружающей капсулу со зрелой спермой. Целомоциты отсутствуют или мелкие. Встречается бесполое размножение путем архитомии.

В Японском море могут встречены представители трех родов.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Пенисы без хитиновой оболочки. Поверхность тела без заметных папилл. Простатические железы отсутствуют ..... **Clitellio** (с. 185)
- 2(1). Пенисы заключены в хитиновую оболочку. Поверхность тела обычно покрыта папиллами. Простатические железы имеются.
- 3(4). Поверхность тела покрыта железистыми, листообразными папиллами. Семяизвергательный канал отсутствует ..... **Tubificoides** (с. 186)
- 4(3). Эпидермальные сосочки на поверхности тела едва различимы. Атрии переходят в длинные семяизвергательные каналы ..... **Spirosperma** (с. 186)

### Род **Clitellio** Savigny, 1820

Типовой вид: *Lumbricus arenarius* Müller, 1776.

**Диагноз** (по: Финогорова, 1991, с изменениями). Морские и солоноватоводные тубифициды. Щетинки двузубчатые и однозубчатые или только двузубчатые. Семяпроводы длинные и извитые, открываются в атрий апикально. Они состоят из двух частей: тонкостенной проксимальной и толстостенной дистальной. Атрии длинные, трубчатые. Простатические клетки имеются или отсутствуют, простатические железы отсутствуют. Пенисы хорошо развиты, без хитинового покрытия, находятся в небольших пениальных сумках. Семяприемники открываются в X сегмент. Сперматозейгмы червеобразные.

**Замечание.** Финогенова (1991) разделила род *Clitellio* на два подрода: *Clitellio* s. str. и *Clitelloides* Finogenova, 1985. Последний ранее был выделен ею как отдельный род.

В Японском море возможно нахождение нескольких видов этого рода, в том числе *Clitellio* (*C.*) *saxosus* Finogenova, 1985, описанного с литорали о-ва Парамушир (Курильские острова), и *C.* (*Clitelloides*) *poseidonicus* (Finogenova, 1985), известного с северо-западного побережья Сахалина (зал. Пильтун).

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДРОДОВ

- 1(2). Щетинки дву- и однозубчатые. Атрии по длине примерно равны семяпроводам. Мышцы на гонодукте (особенно на семяпроводе) развиты сравнительно слабо ..... *Clitellio*
- 2(1). Щетинки только двузубчатые. Семяпроводы в проксимальной их части уже, чем в дистальной. Атрии значительно (в 2–4 раза) длиннее семяпроводов. Гонодукты с мощным слоем мышц ..... *Clitelloides*

### Род *Tubificoides* Lastoĉkin, 1937

Типовой вид: *Tubificoides heterochaetus* Lastoĉkin, 1937.

**Диагноз** (по: Финогенова, 1985). Поверхность тела покрыта железистыми листообразными папиллами; редко тело без папилл. Щетинки в спинных пучках волосные и веерные или только двузубчатые, реже однозубчатые; в брюшных пучках щетинки двузубчатые или однозубчатые. Модифицированных половых щетинок, как правило, нет. Семяпровод длиннее атрия (иногда в несколько раз), впадает в атрий субапикально. С противоположной от места впадения семяпровода стороны в атрий открывается простатическая железа. Небольшая, часто слегка вздутая в виде колпачка, энталная часть атрия (саесум) гистологически отличается от остальной части густозернистым и интенсивно окрашиваемым внутренним эпителием. Атрий трубкообразный, оканчивается пенисом, заключенным в хитиновую оболочку. Семяизвергательный канал отсутствует. Пенисы лежат в больших пениальных сумках.

В российских водах Японского моря возможно нахождение широко распространенного *Tubificoides pseudogaster* (Dahl, 1960), а также описанного с побережья Сахалина *T. shurovae* Finogenova, 1985. Оба вида обитают на мелководье.

### Род *Spirosperma* Eisen, 1879

Типовой вид: *Spirosperma ferox* Eisen, 1879.

**Диагноз** (по: Holmquist, 1979, с изменениями). Тело обычно покрыто папиллами и слоем секрета, смешанным с инородными частицами. Редкие эпидермальные маленькие папиллы, похожие на сосочки, иногда скрыты кожными покровами. Волосные и гребенчатые щетинки в спинных пучках обычно имеются; брюшные щетинки все двузубчатые крючковидные, иногда с одним или несколькими дополнительными зубчиками. У половозрелых экземпляров брюшные щетинки в XI сегменте отсутствуют. Семенные воронки средних размеров;

семяпроводы длинные, извитые, гладкие, слегка расширенные эктально, открываются апикально во внутренние концы атриев. Атрии сравнительно короткие, обычно в форме полумесяца, с высоким железистым, ресничным внутренним эпителием. Одна крупная простатическая железа впадает приблизительно в середину вогнутой стороны атриев посредством пучка протоков. Длинные, извитые, внутри с ресничками семяизвергательные каналы расположены между атрием и пениальным аппаратом; пенисы имеют средние до больших размеры, с толстой пениальной оболочкой, в пениальных сумках. Яйцевые воронки средних размеров. Семяприемники с удлинённой ампулой, более или менее хорошо отличимой от длинного выводного канала. Выводные отверстия семяприемников открываются в линии брюшных щетинковых пучков, впереди пучка. Сперматозейгмы длинные, узкие. Пресноводные, редко морские виды.

**Замечание.** *Spirosperma piltuni* Finogenova, 1985, описанный с северо-западного побережья Сахалина, объединяет в себе признаки подродов *Spirosperma* (строение мужского гонодукта) и *Embолоcephalus* (сперматекальные щетинки в X сегменте). Поэтому мы согласны с мнением Финогеновой (1985), что на данном этапе разделение рода *Spirosperma* на два подрода не имеет особого смысла. *S. piltuni* отличается от представителей указанных подродов характером щетинок (в спинных пучках имеются только двузубчатые щетинки) и покровов (почти неразвитый кутикулярный чехлик).

### Подсемейство **Limnodriloidinae** Erséus, 1982

**Диагноз** (по: Erséus, 1982). Морские, пресноводные и солоноватоводные тубифициды, с крючковидными, двузубчатыми щетинками тела. Пищевод в IX сегменте почти всегда модифицирован, вздутый и железистый, более или менее бочонкообразный или с парой латерально-вентральных дивертикул. Целомоциты, если присутствуют, маленькие и редкие. Каждый атрий состоит из: 1) ампулы с широко прикрепленной простатической железой; эта железа сообщается либо с одной из модифицированных частей внутреннего эпителия атрия, либо с гранулированной «простатической подушечкой» внутри выстилки ампулы, либо с гранулированным дивертикулом, выпяченным вентрально из ампулы атрия; 2) канала атрия, который длиннее или равен по длине ампуле атрия. Настоящий пенис обычно отсутствует; если он есть, то лишён кутикулярного чехлика. В семяприемниках червей после копуляции сперма содержится в виде свободной массы, пучков или простых сперматозейгм.

В российских водах Японского моря возможно нахождение двух родов.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Атриальный канал обычно имеет слепой мешочек или эктальное расширение, заканчивающиеся простыми порами. На наружном отверстии выводных каналов семяприемников у их выходов имеется преддверие ..... *Doliodrilus* (с. 188)
- 2(1). Атриальный канал заканчивается псевдопенисом или пенисом. Выводной канал семяприемника без преддверия ..... *Limnodriloides* (с. 188)

## Род *Doliodrilus* Erséus, 1984

Типовой вид: *Doliodrilus tener* Erséus, 1984.

**Диагноз** (по: Wang, Erséus, 2004). Пищевод в IX (иногда занимающий и часть VIII) сегменте модифицирован, с сетчатым кровеносным плексусом. Простатические подушечки отчетливые, занимающие небольшое пространство в ампуле атриев. Атриальные каналы слабо гранулированы, обычно со слепыми мешочками или эктальными расширениями, заканчивающимися простыми мужскими порами. У некоторых видов в простатических железах имеются крупные, яркоокрашенные, похожие на ядра тела неизвестной природы. Преддверия у наружного отверстия выводных каналов семяприемников имеются.

В российских водах возможно нахождение *Doliodrilus bisaccus* Wang et Erséus, 2004, который известен из солоноватых водоемов Японии и Китая.

## Род *Limnodriloides* Pierantoni, 1903

Типовой вид: *Limnodriloides appendiculatus* Pierantoni, 1903.

**Диагноз** (по: Erséus, 1982, с изменениями). Соматические щетинки все двузубчатые, крючковидные, в основном более 2 в пучке в передних сегментах. Поясок занимает по крайней мере два сегмента, XI и XII. Стенка тела гладкая, без посторонних частиц, прилипших к кутикуле. Мужские отверстия и поры семяприемников парные или непарные. Нефридиальные поры часто присутствуют непосредственно впереди брюшных щетинок в нескольких сегментах, расположенных перед пояском. Глоточные железы хорошо выражены в IV и V сегментах и, как правило, слабо развиты в III сегменте. В IX сегменте пищевод обычно имеет пару дивертикулов, а у тех видов, у которых дивертикулы отсутствуют, пищевод в IX сегменте выпуклый и гранулированный. Семяпроводы с ресничным эпителием, входят в атрии апикально или слегка субапикально. Каждый атрий состоит из: 1) атриальной ампулы, лишенной ресничек, которая вентрально несет широко прикрепленную простатическую железу, соединенную с простатической подушечкой, четко выраженным сильно гранулированным телом во внутреннем эпителии атрия, где накапливаются продукты секреции простатической железы; 2) гранулированного изнутри канала атрия. Внешняя часть канала у некоторых видов очень длинная и тонкая. Псевдопенисы или настоящие пенисы имеются, но без кутикулярного чехлика. Семяприемники состоят из двух частей: наружного (обычно короткого) канала и внутренней ампулы. Семяприемники содержат сперму, сформированную в пучки или в тонкие сперматозейгмы. Последние отличаются от типа, характерного для тубифицин. Сперматозейгмы состоят из сперматозоидов, расположенных более или менее параллельно.

В Японском море возможно обнаружение широко распространенных *L. agnes* Hrabě, 1967 и *L. tenuiductus* Erséus, 1982, а также описанного с побережья Хоккайдо *L. ezoensis* Takashima et Mawatari, 1996.

Энхитреиды – обычно мелкие черви. Только у немногих видов длина тела превышает 20 мм. Количество сегментов лишь изредка более 70. Большинство энхитреид имеет белый или палевый цвет. Окраска часто обусловлена цветом крови (желтая, розовая), а также цветом хлорогеновых клеток (грязно-зеленая, желтовато-коричневая).

Щетинки только однозубчатые, у некоторых энхитреид могут вообще отсутствовать (род *Achaeta*), либо отсутствуют на некоторых сегментах (род *Grania*), но чаще имеются во всех сегментах, начиная со второго. Обычно на каждом сегменте присутствуют 4 пучка щетинок (2 спинных и 2 брюшных), но у некоторых видов спинные пучки отсутствуют. Кроме основных щетинок у некоторых энхитреид (роды *Enchytraeus* и *Grania*) иногда встречаются дополнительные щетинки, которые расположены под покровами. При описании числа щетинок в пучках энхитреид используется формула, предложенная Нильсеном и Кристенсенем (Nielsen, Christensen, 1959, 1963). Например, 2, 3, 4, 5 – 2, 3, 4 : 4, 5, 6 – 3, 4, 5 следует читать: спинные пучки в предпоясочном районе с 2, 3, 4 или 5; в послепоясочном районе с 2, 3 или с 4; брюшные пучки предпоясочного района с 4, 5 или 6; брюшные пучки послепоясочного района с 3, 4 или 5.

У многих энхитреид целом сообщается с внешней средой при помощи головной поры, которая может располагаться на вершине головной лопасти или на ее задней границе. Иногда (род *Fridericia*) имеются спинные поры, снабженные специальными мышечными сфинктерами.

Глотка обычно хорошо развита и имеет спинное утолщение (карман), в который открываются тонкие протоки септальных желез – многоклеточных парных органов, массивные тела которых обычно прижаты к диссепиментам IV/V, V/VI, VI/VII. У большинства энхитреид септальных желез 3 пары, но у некоторых видов имеются ещё добавочные железы, называемые вторичными. Общее количество септальных желез может достигать 9 пар.

Пищевод обычно снабжен дивертикулами, часто покрыт хлорогеновыми клетками и занимает различное количество сегментов. На границе с глоткой в него могут впадать парные или непарные слюнные железы (пептонефридии). Некоторые виды имеют постфарингиальные железы: маленькие парные округлые клеточные образования, расположенные позади глотки со спинной стороны и соединяющиеся с ней.

Спинной кровеносный сосуд имеется только в передней части тела и может содержать одно или несколько расширений с усиленной мускулатурой стенок (пульсирующие органы), а иногда и сердечное тело. Номер сегмента, в котором появляется спинной сосуд, имеет большое значение для диагностики родов и видов энхитреид. Антесептальная часть нефридия у большинства энхитреид состоит из малоклеточной ресничной воронки, но у некоторых червей она кроме воронки содержит одну или несколько петель нефридиального канала. Постсепталь представлена извитой трубкой с различным количеством петель, соединенных промежуточной тканью.

Поясок расположен на XI–XIII сегментах. В этих же сегментах находятся гонады, гонодукты, половые отверстия. Гонады представлены одной парой семенников и одной парой яичников. Семенники расположены в XI сегменте, обычно на его передней стенке, но у некоторых видов они располагаются на

заднем диссепименте. Семенники могут быть компактными или дольчатыми. Яичники у энхитреид расположены в XII сегменте, прикрепляясь к диссепименту XII/XIII, или XI/XII. Женские половые отверстия лежат на границе XII и XIII сегментов. Мужские гонодукты энхитреид представлены семенными воронками, семяпроводами и совокупительным аппаратом. Иногда имеются атриальные расширения дистальной части семяпроводов (часто с атриальными железами). Семенные воронки представляют собой парные, обычно цилиндрические, иногда овальные или грушевидные органы. Они расположены в том же сегменте, где и семенники. Состоят семенные воронки из проксимальной части с длинными ресничками и железистой дистальной части, которая у некоторых видов (*Lumbricillus rufulus*, *L. pinquis* и др.) может быть разделена на отдельные доли. Семяпроводы могут быть извитыми или закрученными в спираль. Чаще всего они не выходят за пределы XII сегмента. Совокупительный аппарат обычно представлен пениальными бульбусами – специальными образованиями вокруг мужского полового отверстия, расположенного в XII сегменте. Иногда (роды *Lumbricillus* и *Enchytraeus*) бульбусы погружены в специальные складки, образованные кожным эпителием и заменяющие пениальные сумки олигохет других семейств. У представителей родов *Enchytraeus* и *Lumbricillus* созревание спермы происходит в семенниковых капсулах, которые образованы пленками целомического эпителия, покрывающими семенники и при увеличении их объема образующими семенные пузыри. Однако часто сперма у энхитреид дозревает непосредственно в целоме.

Семяприемники парные, располагаются в V сегменте, состоят из выводного протока и ампулы. У многих энхитреид выводной проток на всем протяжении покрыт железами, которые часто у выводного отверстия семяприемника сливаются в розетку. Однако имеются виды, для которых характерно полное отсутствие желез на выводном протоке семяприемника или сохранение желез только у выводного отверстия. Ампула семяприемника, как правило, ясно выражена и может сообщаться с пищеводом заметным каналом.

Многие энхитреиды имеют дополнительные кожные железы полового аппарата, называемые брюшно-мозговыми копулятивными железами. Эти образования состоят из группы железистых клеток, которые располагаются на брюшной стороне тела, глубоко вдаются в его полость и часто облегают нервную брюшную цепочку с боков и со спинной стороны. В некоторых случаях они представляют собой группу клеток кожного эпителия, расположенных в виде брюшных розеток на отдельных сегментах.

Большинство энхитреид являются обитателями почв, однако многие из них встречаются в прибрежной зоне пресных, солоноватоводных водоемов и на литорали морей. К типично морским видам относятся представители рода *Grania*, обитающие, как правило, на больших глубинах.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Щетинки сигмоидные, семенники крупные, дольчатые .....  
 ..... *Lumbricillus* (с. 191)
- 2(1). Щетинки прямые или слегка изогнуты.



- 3(4). Щетинки прямые, с расширением на внутреннем конце. ....  
 ..... *Grania* (с. 202)
- 4(3). Щетинки прямые или слегка изогнуты, без расширения на внутреннем конце.
- 5(6). Семенники небольшие компактные, слюнные железы отсутствуют .....  
 ..... *Marionina* (с. 197)
- 6(5). Семенники разделены на доли, слюнные железы имеются .....  
 ..... *Enchytraeus* (с. 200)

### Род *Lumbricillus* Oersted, 1844

Типовой вид: *Lumbricus lineatus* Müller, 1774.

**Диагноз.** Щетинки сигмоидные у большинства видов, но у некоторых почти прямые, без узелка. Число щетинок в пучке проявляет широкую межвидовую вариацию. Дополнительных щетинок нет. Головная пара обычно присутствует и расположена между головной лопастью и ротовым сегментом. Спинных пор нет. Головной мозг сзади с вырезкой. Пептонефридиев и пищеводных отростков нет, но у многих видов имеются постфарингиальные бульбусы. Переход пищевода в кишечник постепенный. Кишечные дивертикулы отсутствуют. Присутствуют три пары септальных желез, вторичные железы отсутствуют. Сердечного тела нет. Спинной кровеносный сосуд начинается позади пояска или в его пределах. Кровь красная, желтая или бесцветная. Антесептальная часть нефридиев представлена только воронкой. Петли нефридиев плотно спаяны промежуточной тканью. Семяприемники парные, расположены в V сегменте и сообщаются с кишечником, обычно с заметными железами на наружном отверстии и иногда также среди выводного канала. Семенники большие, дольчатые или лопастные и одеты в семенниковые капсулы. Семенные мешки отсутствуют. Семенные воронки крупные, могут быть разделены на доли. Семяпроводы длинные извитые, не выходят за пределы пояска. Атриальные расширения и железы отсутствуют. Поясок обычно расположен на XI–XIII сегментах. Пениальные бульбусы компактные, сверху одеты мышечным слоем и расположены в эпидермальной складке, куда открывается семяпровод. Многие виды имеют брюшно-мозговые копуляционные железы.

Обитают на литорали морей, реже в пресных водах. Виды этого рода широко представлены на литорали дальневосточных морей России. В Японском море выявлено 3 вида. В определительную таблицу включено еще 6 видов из других дальневосточных морей.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(2). Семенные воронки дольчатые, ампулы семяприемников снаружи покрыты мышечными тяжами, придающими им полосатость ..... *L. rufulus* (с. 196)
- 2(1). Семенные воронки не дольчатые, ампулы семяприемников снаружи не покрыты мышечными тяжами, придающими им полосатость.
- 3(12). Воротничок семенной воронки такого же диаметра, что и сама воронка.
- 4(7). Сферическая ампула семяприемника довольно крупная, ее диаметр, как правило, больше длины выводного протока.

- 5(6). Выводной канал семяприемника с массивной розеткой, диаметр которой чуть больше диаметра ампулы ..... *L. mirabilis* (с. 196)
- 6(5). Выводной канал семяприемника очень короткий, с небольшим количеством отдельных долей у выводного отверстия ..... *L. alaricus* (с. 196)
- 7(4). Ампула семяприемника небольшая, ее диаметр меньше длины выводного канала
- 8(11). Брюшно-мозговые железы имеются
- 9(10). Брюшно-мозговые железы в XIV–XV сегментах ..... *L. corallinae* (с. 192)
- 10(9). Брюшно-мозговые железы в XIV–XVI сегментах ..... *L. similis* (с. 197)
- 11(8). Брюшно-мозговые железы отсутствуют ..... *L. annulatus* (с. 194)
- 12(3). Диаметр ворончика семенной воронки явно меньше диаметра самой воронки
- 13(14). Ампула семяприемника небольшая, ее диаметр почти в 2 раза меньше длины выводного канала. Брюшно-мозговые железы присутствуют ..... *L. ignotus* (с. 193)
- 14(13). Ампула семяприемника больше, чем его выводной канал. Брюшно-мозговые железы отсутствуют.
- 15(16). Мозг сзади с вырезкой, сперма в семяприемниках не оформлена, она рыхлая ..... *L. orientalis* (с. 196)
- 16(15). Задний край мозга прямой, без вырезки. Сперма в семяприемниках оформлена в сперматозейгмы, грушевидной формы ..... *L. kurilensis* (с. 196)

*Lumbricillus corallinae* Shurova, 1977

(Табл. IV, 1–6)

Шурова, 1977а: 57–58, рис. 1.

**Описание.** Длина тела 12–15 мм, толщина в области пояска 0,6 мм. Количество сегментов у половозрелых особей 29–35. Поясок ясно выражен и располагается в пределах XII–XIII сегментов. Щетинки сигмоидные, длиной 70 мкм. Количество их 3, 4 – 3, 4, 5: 3, 4 – 3, 4, 5. Мозг длиной 200 мкм и шириной 110 мкм. По его заднему краю проходит отчетливая вырезка, спереди он несколько вогнут. Мускулистая глотка занимает II–1/2III сегменты. Длина ее 270, ширина 180 мкм. Септальные железы расположены на IV/V, V/VI и VI/VII диссепиментах. Все пары связаны дорсально. Коричневые хлорогеновые клетки покрывают кишечник плотным слоем с VI сегмента, но отдельные – присутствуют в IV и V сегментах. Нефридии появляются с VIII сегмента. Антесепталь нефридия маленькая, представлена только воронкой. Постсепталь длиной 70 мкм и шириной 30 мкм. Выводной канал нефридия отходит субтерминально. Спинной кровеносный сосуд берет начало в области пояска (в XIII сегменте). Кровь розового цвета.

Сферическая ампула семяприемника диаметром 140 мкм, внутри содержит кругообразную массу спермиев, расположенную перпендикулярно оси семяприемника. Выводной канал семяприемника длиной 200 мкм, покрыт железами, которые у выводного отверстия сливаются в компактную розетку. Семенники дольчатые, занимают XI–XII и часть XIII сегмента. Семенные воронки цилиндрические. Их длина в 4 раза больше ширины и составляет 800 мкм. Диаметр

воротничка такой же, как и у воронки. Семяпровод диаметром 20 мкм, длинный, свернут спирально в XII сегменте. Пениальный бульбус диаметром 180 мкм. Брюшно-мозговые железы присутствуют в XIV–XV сегментах.

**Сведения по биологии.** Многочисленен в среднем горизонте литорали на скалистых рифах и камнях, обросших известковыми водорослями *Corallina* spp. Половозрелые особи встречаются только с февраля по начало июля. Особи с ярко выраженными поясками, с множеством спермиев в ампулах семяприемников и зрелыми яйцами в области пояска появляются в середине апреля и вскоре достигают 95% численности популяции. Остальные (5%) – это особи с неотчетливо выраженными поясками, но уже с развитыми половыми органами. В это же время *L. corallinae* начинают кладку коконов между талломами *Corallina*.

Коконы почти сферические, длиной 0,6–0,9 мм и шириной 0,5–0,7 мм, с небольшим выступом на заднем конце, длина которого 0,09 мм. Количество яиц в коконах даже у одной особи непостоянно и колеблется от 1 до 12. В только что отложенных коконах они имеют длину 0,3 мм, ширину – 0,18 мм. Массовая кладка коконов прекращается в начале июня. В это время у взрослых особей начинается редукция половой системы. К середине июня вся популяция *L. corallinae* уже представлена только неполовозрелыми особями. Выход из коконов молодых особей наблюдается на 9–10-й день. Длина молоди 1,0–1,2 мм, толщина 0,1 мм, число сегментов 15–16, в спинных и в брюшных пучках по 2 щетинки. Рост и созревание молодых особей идут довольно медленно: за один месяц они увеличиваются только на 1–2 сегмента. Размеров взрослых особей они достигают лишь в ноябре–декабре. В это же время начинается закладка половой системы.

**Замечания.** По морфологическому строению данный вид близок к *L. ignotus* Shurova, 1977, но отличается значительно более крупными размерами тела при меньшем числе сегментов, более крупными щетинками и семяприемниками, формой и размерами семенной воронки.

**Распространение.** Описан из зал. Восток (зал. Петра Великого).

### *Lumbricillus ignotus* Shurova, 1977

(Табл. IV, 7–12)

Шурова, 1977а: 58–59, рис. 2.

**Описание.** Длина тела 8–10 мм, поперечник в области пояска 0,4 мм. Количество сегментов у половозрелых экземпляров 40–50. Поясок ясно выражен и занимает 1/2XI–XIII сегменты. Щетинки сигмовидные, длиной 60 мкм. Количество их в пучках 2, 3, 4 – 2, 3, 4: 3, 4, 5 – 3, 4, 5. Кожные железы очень мелкие, в виде точек, почти бесцветные. Мозг удлиннен, его длина в 1,5 раза больше ширины и равна 150 мкм. По заднему краю мозга проходит отчетливая вырезка, спереди он вогнут. Глотка почти округлая, ее длина равна ширине и составляет 180 мкм. Септальные железы присутствуют в IV–VII сегментах. Каждая пара желез соединена дорсально. Хлорогагенные клетки появляются с IV сегмента, но плотным слоем они покрывают кишечник с V сегмента. Нефридии начинаются с VII сегмента. Постсепталь их удлиннена и постепенно сужается в выводной канал нефридия. Спинной кровеносный сосуд начинается в XV сегменте. Полостные тельца гранулярные, с едва заметным ядром, веретенообразной формы.

Ампула семяприемника округлая, диаметром 45–50 мкм. Выводной канал длиной 90 мкм, покрыт железками, которые у выводного отверстия образуют розетку. Семенники дольчатые, простираются вперед до середины X сегмента. Семенные воронки длиной 180 мкм и шириной 120 мкм, на переднем конце несут воротничок, диаметр которого в 2 раза меньше диаметра воронки. Семяпровод довольно длинный, свернут в крупную спираль в XII сегменте, его диаметр 7 мкм. Пениальный бульбус двухслойный; когда выдвинут наружу, его длина достигает 135 мкм. Брюшно-мозговые железы присутствуют в XIV–XV сегментах.

**Замечания.** Данный вид напоминает *L. corallinae* и *L. kurilensis*, но отчетливо отличается меньшими размерами тела, щетинок и их количеством в пучке, меньшими размерами семяприемников и их ампул.

**Сведения по биологии.** Обитает в среднем горизонте каменисто-песчаной литорали. Немногочисленен. Половозрелые экземпляры встречаются с середины апреля по ноябрь. В полости тела яйца созревают в течение 10–12 дней. Однако кладка коконов иногда происходит не сразу после созревания яиц, а может задерживаться. Коконоты откладываются на выброшенные на берег водоросли или непосредственно в песок. Они имеют яйцевидную форму, заостренный выступ на одном полюсе и закругленный на другом. Длина кокона 0,35 мм, ширина 0,3 мм, каждом содержится только одно яйцо. Молодь длиной 1 мм выходит из кокона на 7–8-й день и имеет 14–15 сегментов.

**Распространение.** Описан из зал. Восток (зал. Петра Великого).

### *Lumbricillus annulatus* Eisen, 1904

(Табл. IV, 13–16)

Eisen, 1904: 81, Pl. 18, fig. 1, text fig. 50–52 (*Lumbricillus annulatus*); Yamaguchi, 1937: 137, pl. VI (*Pachydrillus nipponicus*); Nielsen, Christensen, 1959: 97; Шурова, 1972: 120–122; 1974: 129, рис. 2; 1975: 185; 1979: 77 (*Lumbricillus nipponicus*).

**Описание.** Длина тела 25–30 мм, толщина в области пояска 0,8 мм. Число сегментов у половозрелых особей 50–70, чаще 60. Поясок располагается обычно на XII–XIII сегментах, но иногда простирается далее на передние или задние сегменты (XI или XIV). Щетинки сигмоидные, но в предпоясковом районе они могут быть почти прямыми с изгибом на проксимальном конце или без него. Длина их 140 мкм, количество 3, 4, 5 – 2, 3, 4: 5, 6, 7, 8 – 4, 5, 6. Кожные железы в виде почти круглых железистых клеток, расположенных поперечными рядами.

Мозг почти прямоугольный, его длина больше ширины. Задний конец мозга несколько вогнут, образует две короткие тупые доли. Глотка округлая, ее диаметр 180 мкм. Септальные железы расположены в IV–VII сегментах, все пары связаны дорсально, последняя пара со значительными брюшными долями. Имеется одна пара постфарингиальных бульбусов в IV сегменте. Хлорогенные клетки грязно-зеленого цвета, покрывают кишечник с V сегмента. Нефридии начинаются с VIII сегмента. Постсепталь нефридия продолговатая, ее длина вдвое больше ширины и составляет 140 мкм. Выводной канал нефридия толстый. Спинной кровеносный сосуд начинается в конце пояска. Кровь красная.

Ампула семяприемника слабо ограничена от выводного канала, ее диаметр 80 мкм. Выводной проток длиной 240 мкм на всем протяжении покрыт железами. У выводного отверстия имеется компактная железистая розетка. Семенники прикрепляются к брюшному концу септы X/XI и состоят из удлиненных веретенообразных долей, которые расходятся по радиусу от места прикрепления, простираясь вперед к X или к XI сегменту. Семенные воронки цилиндрической формы, постепенно суживающиеся сзади. Их длина в 3 раза больше ширины и равна 400 мкм. Воротничок воронки широкий, его диаметр 360 мкм. Семяпровод длинный, свернут в XII сегменте. Пара дольчатых яичников расположена в XII сегменте и прикреплена к брюшной стороне септы XI/XII. Пениальные бульбусы шаровидные, диаметром 350–400 мкм. Каждый бульбус состоит из клеток двух типов: колонообразные, длинные, окружают пениальный просвет, фитилеобразные, покрывают периферическую часть бульбуса. Брюшные железы присутствуют в XIV–XIX, иногда в XX сегменте. В III–X сегментах они маленькие, едва заметные на срезах.

**Сведения по биологии.** Широко распространен в верхнем горизонте литорали под выбросами водорослей на каменисто-песчаном, галечном и песчаном побережье. Эвригалинный и эврибионтный вид, обитает при солености от 1 до 32‰. Может образовывать довольно многочисленные скопления.

В отличие от *L. corallinae* характеризуется неравномерностью полового созревания (Шурова, 1986). Половозрелые черви встречаются в течение почти всего года. Одновременно с ними всегда присутствуют особи, которые находятся на других стадиях половой зрелости: молодь, особи с зачаточной половой системой и взрослые особи, лишенные половой системы. Соотношение олигохет этих групп меняется в разные месяцы. Коконоты откладываются непосредственно на выброшенные на берег водоросли, преимущественно на ламинариевые, на которых *L. annulatus* образует наибольшие скопления. По окончании периода размножения половая система подвергается резорбции. Коконоты плоские, прозрачные, с небольшими выступами на полюсах. Одной плоской стороной они приклеиваются к слегка подгнившим водорослям. Длина коконов 1,5 мм, максимальная ширина 1,0 мм, количество яиц в коконах колеблется от 1 до 30, чаще всего – 10–25 яиц. Молодь выходит из кокона на 7–8-й день. Ее длина 1,7 мм, количество сегментов 15. В пучках обычно по 2, изредка по 3 щетинки. Рост молодых олигохет идет довольно быстро: в лабораторных условиях количество сегментов через месяц увеличилось вдвое. Закладка половой системы начинается через 2–3 месяца при наличии 45–50 сегментов.

**Замечания.** По размерам и количеству сегментов и щетинок в пучке вид схож с *L. corallinae* и *L. kurilensis*, от которых отличается формой и размерами выводного канала семяприемника.

**Распространение.** Вид описан с побережья зал. Аляска. Позже встречен в Анадырском заливе и в зал. Лаврентия Берингова моря, в зал. Петра Великого (зал. Восток), на побережье Курильских островов (Парамушир, Итуруп) и Японии (Хонсю и Хоккайдо).

### *Lumbricillus alaricus* Shurova, 1974

Шурова, 1974: 132–133, рис. 5.

Близок к *L. fennicus* Nurminen, 1964, но легко отличим строением семенных воронок, нефридиев, окраске хлорогенных клеток, покрывающих кишечник.

**Распространение и экология.** Курильские острова: острова Итуруп и Уруп. Обитает в нижнем горизонте валунно-галечной и скалистой литорали. Часто встречается между ризоидами *Alaria* sp.

### *Lumbricillus rufulus* Shurova, 1974

Шурова, 1974: 134–135, рис. 7.

Необычное (из многих долей) строение семенной воронки и покрытие наружной поверхности ампул семяприемников мышечными тяжами, придающими ей полосатость, отличает этот вид от других видов рода.

**Распространение и экология.** Остров Итуруп. Средний горизонт литорали, валунно-глыбовая россыпь.

### *Lumbricillus kurilensis* Shurova, 1974

Шурова, 1974: 131–132, рис. 4.

**Распространение и экология.** Охотоморское и тихоокеанское побережья островов Симушир и Итуруп (Курильские острова), Камчатский и Олюторский (Берингово море) заливы. Обитает в нижнем и среднем горизонтах скалистой литорали в заиленном песке расщелин.

### *Lumbricillus mirabilis* Tynen, 1969

Тунен, 1969: 388, fig.14; Шурова, 1972: 120–122; 1974: 129–131, рис. 3.

По строению семяприемника, головного мозга и нефридия *L. mirabilis* похож на *L. kurilensis*, однако он отличается размерами и формой семенной воронки, количеством, меньшими размерами и менее сигмоидной формой щетинок.

**Распространение и экология.** Побережье о-ва Ванкувер, охотоморская сторона островов Итуруп, Симушир и тихоокеанское побережье о-ва Парамушир. Обитает в верхнем горизонте песчано-галечной литорали под гниющими выбросами водорослей.

### *Lumbricillus orientalis* Shurova, 1974

Шурова, 1974: 133–134, рис. 6.

По строению семяприемника *L. orientalis* напоминает *L. mirabilis*, но отличается формой и размерами головного мозга, меньшим диаметром воротничка семенной воронки, расположением брюшно-мозговых желез.

**Распространение и экология.** Анадырский залив Берингова моря, Курильские острова (Симушир). Обитает в среднем горизонте литорали среди водорослей *Fucus evanescens* и *Rhodymenia palmata*.

## *Lumbricillus similis* Shurova, 1977

Шурова, 1977а: 61–62, рис. 4.

По форме головного мозга, щетинок, семяприемников *L. similis* похож на *L. orientalis*, но отличается большими размерами воротничка семенной воронки, большей длиной щетинок при меньших размерах тела, более маленькими ампулами семяприемников, большей длиной их выводных каналов.

**Распространение и экология.** Курильские острова (Симушир). Средний горизонт литорали, песчаные и песчано-галечные грунты.

## Род *Marionina* Michaelsen, 1889

Типовой вид: *Enchytraeus argenteus* Michaelsen, 1889.

**Диагноз.** Щетинки прямые или слегка сигмоидные, без узелка, проксимальный конец их часто изогнут крючком. Количество щетинок в пучках варьирует. Дополнительных щетинок нет. Мозг сзади вырезан или закруглен. Головная пора, если имеется, расположена между 0 и I сегментом. Спинальных и пептонефридиев нет. Придатки пищевода, как правило, отсутствуют. Пищевод переходит в кишечник постепенно. Кишечных дивертикул нет. Септальных желез 3 пары, но иногда и больше. Сердечного тела нет. Спинной кровеносный сосуд берет начало или в области пояса, или позади него. Кровь бесцветная или желтая. Антесептальная часть нефридиев, кроме воронки, часто содержит петли нефридиального канала. Промежуточная ткань нефридиев хорошо развита. Семяприемники с или без дивертикул, парные, расположены в V сегменте и, как правило, связаны с кишечником каналом. Семенники маленькие, компактные. Семенниковые капсулы отсутствуют. Семенные мешки иногда присутствуют. Семенные воронки небольшие. Атриальных желез и расширений нет. Поясок расположен на XII–XIII сегментах. Пениальные бульбусы компактные, сверху покрыты мышечным слоем. Брюшно-мозговые копуляционные железы могут присутствовать. Обитают на литорали морей, в пресных водах и в почве.

В Японском море обнаружено 3 вида этого рода, в определительную таблицу включен еще один вид.

## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

- 1(2). Воротничок семенной воронки такого же диаметра, что и сама воронка. Компактной розетки у выхода семяприемника нет ..... *M. limpida* (с. 198)
- 2(1). Диаметр воротничка семенной воронки в 2 раза меньше диаметра самой воронки.
- 3(6). Выводной канал семяприемника на всем своем протяжении покрыт многочисленными мелкими железами.
- 4(5). Головной мозг спереди несколько изогнут, сзади с едва заметной вырезкой. Антесепталь нефридия содержит кроме воронки петли нефридиального канала ..... *M. spicula* (с. 199)
- 5(4). Задний край мозга с глубокой вырезкой, передний несколько вогнут. Антесепталь нефридия представлена только воронкой ..... *M. subachaeta* (с. 200)

6(3). Выводной канал семяприемника короткий и не покрыт мелкими многочисленными железами ..... *M. subterranea* (с. 199)

*Marionina limpida* Shurova, 1979

(Табл. V, 1–5)

Шурова, 1979: 75–90, рис. 4.

**Описание.** Длина червей 6–8 мм, ширина в области пояска 0,25 мм. Количество сегментов у половозрелых особей 39–41. Поясок расположен на XII–1/2XIII сегментах. Щетинки прямые, но на проксимальном конце изогнуты крючком. Длина их 60 мкм, толщина 5 мкм. В пучках всегда по 2 щетинки. Кожные железы в виде крупных округлых клеток, расположенных рядами. На каждом сегменте по 6–7 таких рядов. Головной мозг длиной 120 мкм, шириной 70 мкм, сзади со слабой вырезкой, спереди несколько изогнут. Мышечная глотка занимает почти весь второй сегмент, ее длина равна ширине и составляет 120 мкм. Три пары септальных желез расположены с VI сегмента. Нефридии появляются с VIII сегмента. Антесептальная часть их в 1,5 раза короче постсептальной, кроме воронки содержит петли нефридиального канала. Постсепталь длиной 80 мкм, шириной 30 мкм. Спинной кровеносный сосуд берет начало в XIII сегменте.

Семяприемники сообщаются с кишечником заметным каналом. Сферическая ампула диаметром 60 мкм хорошо отличается от выводного протока семяприемника, который на всем своем протяжении покрыт железами, длина выводного протока 75 мкм. Семенники маленькие компактные, располагаются на диссепименте X/XI. Присутствуют передние семенные мешки, у половозрелых особей они простираются до середины IX сегмента. Семенные воронки цилиндрические, длиной 200 мкм и шириной 70 мкм. Диаметр воротничка такой же, как и у самой воронки. Семяпроводы длинные, свернуты спиралью в XII сегменте. Пениальный бульбус компактный, диаметром 100 мкм, двухслойный. Обычно в области пояска присутствует только одно яйцо. Брюшно-мозговые железы в XIII сегменте.

**Сведения по биологии.** Обитает в среднем горизонте каменисто-песчаной литорали. Особи с хорошо развитыми поясками присутствуют в зал. Восток с середины июня по октябрь. Кокконы откладываются обычно в мелкие пустые раковины гастропод, имеют яйцевидную форму, довольно толстостенные, содержат только по одному яйцу. Длина коконов 0,23–0,27 мм, ширина 0,16–0,18 мм. По окончании периода кладки коконов половая система червей резорбируется в течение 10 дней. Молодь выходит из коконов через 7–10 дней: ее длина 0,65 мм, ширина 0,045 мм, количество сегментов 11–12, во всех пучках по 2 щетинки.

**Распространение.** Обнаружен в зал. Петра Великого (зал. Восток) и на тихоокеанском побережье о-ва Итуруп (Курильские острова).

**Замечания.** Описываемый вид наиболее близок к *M. cana* (Marcus, 1965), но отличается более крупным телом с большим количеством сегментов, присутствием брюшно-мозговых желез и рядом других признаков.



## *Marionina spicula* (Leuckart, 1847)

(Табл. V, 6–9)

Leuckart, 1847:146 (*Enchytraeus spiculus*); Nilsen, Christensen, 1959: 115–116, figs. 145–148 (синонимия); Christensen, 1962: 9; Lasserre, 1971, fig. 5e; Шурова, 1977б: 89–91, рис. 25 (*Marionina spicula*).

**Описание.** Длина тела 8–10 мм, ширина в области пояска 0,25–0,30 мм. Количество сегментов у половозрелых особей 28–32. Поясок расположен на XII–1/2XIII сегментах. Щетинки почти прямые, изогнуты только на проксимальном конце. Длина их 35–40 мкм, ширина 3 мкм, количество в пучках 2, 3 – 2, 3: 3, 4, 5 – 3, 2. Головной мозг длиной 130 мкм, шириной 80 мкм, спереди несколько изогнут, сзади с едва заметной вырезкой. Мышечная глотка лежит во II сегменте, длина ее 110 мкм, ширина 90 мкм. Две пары септальных желез связаны между собой дорсально, третья пара не связана, но с удлинёнными брюшными долями. Отдельные светло-зеленые хлорогеновые клетки располагаются на пищевод с IV сегмента, более густой их слой появляется с VI сегмента. Нефридии присутствуют с VII сегмента, но их нет в X–XII сегментах. Антесепталь нефридия маленькая, содержит кроме воронки петли нефридиального канала. Постсепталь длиной 75 мкм и шириной 30 мкм, постепенно переходит в широкий и короткий выводной канал нефридия.

Семяприемники связаны с пищеводом заметным каналом. Луковицеобразная ампула семяприемника имеет длину равную длине выводного канала и составляет 90 мкм, ширина ампулы 80 мкм. Выводной канал на всем своем протяжении покрыт железами, которые у выхода семяприемника более крупные. Семенники маленькие, прикреплены к септе X/XI. Семенные воронки цилиндрические с неровными краями. Их длина в 2 раза превосходит ширину и равна 200 мкм. Воротничок воронки довольно узкий, его диаметр составляет половину диаметра самой воронки. Семяпровод широкий и короткий. Его длина всего 200 мкм, а ширина 10 мкм. Пениальный бульбус компактный двухслойный. Брюшно-мозговые железы отсутствуют.

**Сведения по биологии.** Обитает в верхнем горизонте каменисто-песчаной литорали и иногда встречается в супралиторали. Наиболее благоприятной для этой олигохеты является среда с солёностью 2–4 ‰. Более 90% особей популяции зал. Восток становятся половозрелыми в мае–июне. В июле и августе доля размножающихся особей снижается до 40–50%.

**Распространение.** Амфибореальный вид. Широко распространен на североамериканском и европейском побережьях Атлантического океана. Обнаружен в северо-западной части Японского моря (зал. Восток).

## *Marionina subterranea* (Knöllner, 1935)

(Табл. V, 10–14)

Knöllner, 1935a: 136–137; 1935b: 455–460, figs. 26–28 (*Michaelsena subterranea*); Jansson, 1961: 81–88 (*Michaelsena glandulifera*); Nielsen, Christensen, 1959: 110–112, figs. 132–134; Шурова, 1977б: 94–95, рис. 27 (*Marionina subterranea*).

**Описание.** Длина червей 2,5–3,0 мм, ширина в области пояска 0,15 мм. Количество сегментов 20–25. Поясок расположен на XII–XIII сегментах. Щетинки

длиной 35 мкм, прямые, слегка заострены на дистальном и изогнуты крючком на проксимальном конце. Присутствуют они только в брюшных пучках. В каждом пучке по две щетинки. Мозг длиной 70 мкм, максимальной шириной 60 мкм, сзади округлый, спереди несколько вогнут. Глотка округлая, занимает весь II сегмент, диаметр ее 50 мкм. Присутствуют 3 пары первичных септальных желез в IV–VII сегментах: первые 2 пары связаны дорсально, третья свободная, со значительными брюшными долями. Хлороггенные клетки зеленого цвета, покрывают кишечник с V сегмента, но более густой их слой начинается с VI сегмента. Нефридии появляются с VIII сегмента. Антесепталь большая, кроме воронки содержит петли нефридиального канала. Постсепталь лишь немного больше антесептали и постепенно сужается в выводной канал. Максимальная ширина ее 25 мкм. Спинной кровеносный сосуд начинается в XIII сегменте. Выводной канал семяприемника длиной 35 мкм, на всем протяжении покрыт довольно массивными железами. Ампула семяприемника толстостенная, связана с кишечником заметным каналом, диаметр ее 50 мкм. Семенники одеты в семенные мешки, которые доходят до середины IX сегмента. Длина семенных воронок в 2 раза больше ширины и составляет 110 мкм. Диаметр воротничка воронки в 2 раза меньше ширины самой воронки. Семяпровод свернут спирально в XII сегменте. Пениальный бульбус двухслойный. Присутствуют брюшно-мозговые железы в XIV сегменте.

**Сведения по биологии.** Обитает в верхнем и среднем горизонте песчаной литорали. Предпочитает заиленные пески, защищенные от действия прибой.

**Распространение.** Амфибореальный вид. Широко распространен на северо-американском и западно-европейском побережьях Атлантического океана. В Тихом океане встречен на литорали Восточной Камчатки (Авачинская губа, Кроноцкий залив) и в северо-западной части Японского моря (зал. Восток).

### *Marionina subachaeta* Shurova, 1979

Шурова, 1979: 82–83, рис. 5.

Описываемый вид наиболее похож на *Marionina preclitellochaeta* (Nielsen, Christensen, 1963), но отличается большими размерами тела и количеством сегментов, мелкими и более многочисленными железами выводного канала семяприемника, отсутствием брюшных щетинок в VI сегменте и рядом других признаков.

**Распространение.** Охотоморское побережье о-ва Уруп (Курильские острова), нижний горизонт скалистой литорали, пояс водоросли *Laminaria* sp.

### Род *Enchytraeus* Henle, 1837

Типовой вид: *Enchytraeus albidus* Henle, 1837.

**Диагноз.** Щетинки без узелка, прямые или слабоизогнутые, иногда отсутствуют на некоторых сегментах. Количество их в пучках варьирует. Дополнительные щетинки присутствуют изредка. Головная пора обычно присутствует между 0 и I сегментом. Спинные поры отсутствуют. Мозг сзади закруглен. Переход между пищеводом и кишечником постепенный. Пептонефридии присутствуют. Пищеводные придатки и кишечные дивертикулы отсутствуют. Имеются 3 пары первичных септальных желез, вторичные железы отсутствуют. Сердеч-

ного тела нет. Спинной кровеносный сосуд начинается в области пояска или позади него. Кровь бесцветная или светло-желтая. Антесепталь нефридия содержит только воронку. Промежуточная ткань нефридиев хорошо развита. Семяприемники парные, расположены в V сегменте и сообщаются с кишечником. Семенники большие, дольчатые, иногда свободные, но чаще заключены в семенниковые капсулы. Семенные мешки отсутствуют. Семенные воронки чаще длинные, цилиндрические. Семяпроводы длинные, извитые, простираются назад на много сегментов или не выходят за пределы XII сегмента. Атриальные расширения и атриальные железы отсутствуют. Поясок расположен обычно на XII–XIII сегментах. Пениальные бульбусы либо компактные, одеты в сплошной мышечный слой и лежат в хорошо развитых складках стенки тела, либо состоят из отдельных железистых долей. Брюшно-мозговые копуляционные железы присутствуют лишь в виде исключения.

Обитают в почвах, пресных и солоноватых водах, а также в морях. В Японском море встречен только один вид.

### *Enchytraeus cryptosetosus* Tynen, 1969

(Табл. V, 15–18)

Tynen, 1969: 387–388, fig. 10; Шурова, 1975: 185.

**Описание.** Длина тела 15–20 мм, толщина в области пояска 0,6 мм. Количество сегментов у половозрелых особей 54–70. Большая округлая головная пора расположена на вершине перистомиума. Поясок расположен на XII–XIII сегментах. Щетинки почти прямые, слабо заострены на дистальном конце и изогнуты крючком на проксимальном. Длина их до 100 мкм, количество в пучках 3, 2 – 3, 2 : 3, 2 – 3, 2. Головной мозг длиной 200 мкм и шириной 135 мкм, задний край его прямой, передний со слабой вырезкой. Глотка со спинной стороны имеет округлую форму, диаметр ее 225 мкм. От глотки отходит пара довольно объёмных пептонефридиев, простирающихся в IV сегмент. Все три пары септальных желез имеют брюшные доли и связаны дорсально. Хлорагенные клетки покрывают кишечник с V сегмента и содержат почти бесцветные глобулы. Нефридии присутствуют с VII сегмента. Спинной кровеносный сосуд начинается в XV сегменте.

Ампула семяприемника имеет дивертикул почти такого же размера, как и сама ампула. Выводной канал семяприемника по всей длине покрыт железами. У выводного отверстия семяприемника имеется компактная розетка. Семенники в X–XI сегментах, одеты сверху в семенниковые капсулы, которые иногда протягиваются в IX сегмент. Семенная воронка цилиндрическая, ее длина в 7–8 раз больше ширины. Диаметр воротничка равен диаметру воронки. Семяпровод довольно короткий, свернут клубком в XII сегменте.

**Сведения по биологии.** В зал. Восток *E. cryptosetosus* образует массовые скопления в верхнем горизонте каменисто-песчаной литорали. Отличается большой неравномерностью полового созревания. Половозрелые экземпляры встречаются с мая по октябрь, но количество их в разные месяцы варьирует (Шурова, 1986). Коконоты откладываются чаще всего на выброшенные на берег водоросли либо непосредственно в грунт. При этом они покрыты песчинками. Коконоты овальные, без каких-либо выпячиваний на полюсах, длиной 0,65 мм и

шириной 0,45 мм. В каждом коконе содержится от 1 до 3 яиц. Из-за небольшого числа полученных нами коконов сделать вывод о предельном количестве яиц нельзя. Длина яиц 0,27 мм, ширина 0,18 мм. После откладки коконов половая система редуцируется. Через неделю из кокона выходит молодежь: длина тела 1,5 мм, ширина 0,13 мм, число сегментов 19, в пучках по 3 щетинки.

**Распространение.** Обнаружен в северо-западной части Японского моря (зал. Восток) и на восточном побережье о-ва Ванкувер.

### Род *Grania* Southern, 1913

Типовой вид: *Grania maricola* Southern, 1913.

**Диагноз.** Тело обычно тонкое, с толстой кутикулой. Щетинки без узелка, прямые, их проксимальный конец расширен и изогнут. В пучках всегда одна щетинка. В целоме или во внутреннем слое стенки тела некоторых сегментов часто присутствуют дополнительные щетинки. Головная пора расположена между 0 и I сегментом. Пептонефридии, пищеводные придатки и кишечные дивертикулы отсутствуют. Первичных септальных желез 3 пары. Вторичные железы присутствуют, и число их различное. Спинной кровеносный сосуд начинается позади пояска. Кровь слегка желтоватая, почти бесцветная. Антисепталь нефридия содержит только воронку. Промежуточная ткань развита хорошо. Семяприемники чаще парные (изредка имеется один непарный), расположены в V сегменте и связаны с кишечником. Семенники небольшие. Передний семенной мешок отсутствует, задний простирается через несколько сегментов назад. Семенная воронка цилиндрическая, ее длина больше ширины. Семяпровод длинный, узкий, свернут в спираль, часто простирается назад, иногда до XVIII–XIX сегмента. Поясок расположен на XII–XIII сегментах. Пениальный бульбус компактный, свернуто одет мышечным слоем.

Обитают в морях на глубинах 3–500 м. В дальневосточных морях известен лишь один вид.

### *Grania pacifica* Shurova, 1979

Шурова, 1979:84–85, рис. 6.

Описываемый вид близок к *G. postclitellochaeta* Knöllner, 1935, но отличается присутствием брюшных щетинок только с IV сегмента и дополнительными щетинками в VIII сегменте.

**Распространение.** Охотское море, о-в Итуруп (Курильские острова). Сублитораль, глубина 15–20 м, грунт скалистый и каменисто-песчаный.

### Литература

- Сокольская Н.Л. 1964. Новые вид и подвид сем. Naididae (Oligochaeta) из солоноватых вод Камчатки и Южного Сахалина // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. Т. 69, вып. 4. С. 57–64.
- Финогенова Н.П. 1982а. Ревизия рода *Monopylephorus* Levinsen, 1883 (Oligochaeta, Tubificidae) // Зоол. журн. Т. 61, вып. 1. С. 5–17.
- Финогенова Н.П. 1982б. *Ainudrilus oceanicus* – новый род и вид семейства Tubificidae (Oligochaeta) // Зоол. журн. Т. 61, вып. 8. С. 1255–1258.

- Финогенова Н.П. 1982в. Наидиды (Oligochaeta, Naididae) Японского моря и Курильских островов // Исследования фауны морей (Ленинград). Вып. 29(37). С. 39–45.
- Финогенова Н.П. 1985. К фауне тубифицид (Oligochaeta, Tubificidae) дальневосточных морей СССР // Бентос и условия его существования на шельфовых зонах Сахалина. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 72–85.
- Финогенова Н.П. 1986. О диагностических признаках подсемейств семейства Tubificidae (Oligochaeta) // Зоол. журн. Т. 65, вып. 2. С. 194–202.
- Финогенова Н.П. 1991. Ревизия морских родов *Clitellio* и *Clitelloides* (Oligochaeta, Tubificidae) и описание нового вида из Восточно-Сибирского моря // Зоол. журн. Т. 70, вып. 8. С. 46–50.
- Финогенова Н.П., Шурова Н.М. 1980. Новый вид рода *Aktedrilus* (Oligochaeta) литорали Японского моря // Прибрежный планктон и бентос северной части Японского моря. Владивосток. С. 65–69.
- Чекановская О.В. 1962. Водные малощетинковые черви фауны СССР. М.; Л. 411 с.
- Шурова Н.М. 1972. Распределение некоторых энхитреид (Oligochaeta) рода *Lumbricillus* на литорали Курильских островов // Водные малощетинковые черви. Ярославль. С. 119–123.
- Шурова Н.М. 1974. Энхитреиды рода *Lumbricillus* (Oligochaeta) литорали Курильских островов // Растительный и животный мир литорали Курильских островов. Новосибирск: Наука. С. 128–136.
- Шурова Н.М. 1975. Состав и распределение малощетинковых червей на литорали залива Восток Японского моря // Биология шельфа. Владивосток. С. 185–186.
- Шурова Н.М. 1977а. Новые виды литоральных олигохет рода *Lumbricillus* // Биология моря. № 1. С. 57–62.
- Шурова Н.М. 1977б. Enchytraeidae (Oligochaeta) дальневосточных морей СССР: дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 148 с.
- Шурова Н.М. 1979. Энхитреиды (Oligochaeta) дальневосточных морей СССР // Исследования пелагических и донных организмов дальневосточных морей. Владивосток. С. 75–90.
- Шурова Н.М. 1986. Некоторые особенности полового размножения литоральных энхитреид (Oligochaeta, Enchytraeidae) залива Восток Японского моря // Зоол. журн. Т. 65, № 5. С. 726–731.
- Brinkhurst R.O., Coates K.A. 1985. The genus *Paranais* (Oligochaeta; Naididae) in North America // Proc. Biol. Soc. Wash. V. 98, N 2. P. 303–313.
- Christensen B. 1962. Oligochaeta 3. Enchytraeidae // The Zoology of Iceland. V. 2, pt 20c. P. 1–11.
- Christensen B., Theisen B.F. 1998. Phylogenetic status of the family Naididae (Oligochaeta, Annelida) as inferred from DNA analyses // J. Zool. Syst. Evol. Res. V. 36, N 4. P. 169–172.
- Eisen G. 1904. Enchytraeidae of the west coast of North America // Harriman Alaska Expedition. New York. P. 81.
- Envall I., Källersjö M., Erséus C. 2006. Molecular evidence for the non-monophyletic status of Naidinae (Annelida, Clitellata, Tubificidae) // Mol. Phylog. Evol. V. 40, N 2. P. 570–584.
- Erséus C. 1980. Taxonomic studies on the marine genera *Aktedrilus* Knöllner and *Bacescuela* Hrabě (Oligochaeta, Tubificidae), with descriptions of seven new species // Zool. Scr. V. 9. P. 97–111.
- Erséus C. 1981. Taxonomic revision of the marine genus *Heterodrilus* Pierantoni (Oligochaeta, Tubificidae) // Zool. Scr. V. 10. P. 111–132.

- Erséus C.* 1982. Taxonomic revision of the marine genus *Limnodriloides* (Oligochaeta: Tubificidae) // Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg (N.F.). V. 25. P. 207–277.
- Erséus C.* 1989. Marine Tubificidae (Oligochaeta) of the Arabian Gulf coast of Saudi Arabia (Part 5) // Fauna of Saudi Arabia. V. 10. P. 11–19.
- Erséus C.* 1990a. Marine Oligochaeta of Hong Kong // Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1986 / ed. B. Morton. Hong Kong: Hong Kong University Press. P. 259–335.
- Erséus C.* 1990b. The marine Tubificidae (Oligochaeta) of the barrier reef ecosystems at Carrie Bow Cay, Belize, and other parts of the Caribbean Sea, with descriptions of twenty-seven new species and revision of *Heterodrilus*, *Thalassodrilides* and *Smithsonidrilus* // Zool. Scr. V. 19, N 3. P. 243–303.
- Erséus C.* 1992. A generic revision of the Phallodrilinae (Oligochaeta, Tubificidae) // Zool. Scr. V. 21, N 1. P. 5–48.
- Erséus C.* 1993. The marine Tubificidae (Oligochaeta) of Rottnest Island, Western Australia // Wells F.E., Walker D.I., Kirkman H., Lethbridge R. (Eds) Proceedings of the Fifth International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Rottnest Island, Western Australia. Western Australian Museum, Perth. P. 331–390.
- Erséus C.* 2005. Phylogeny of oligochaetous Clitellata // Hydrobiologia. V. 535/536. P. 357–372.
- Erséus C., Gustavsson L.* 2002. A proposal to regard the former family Naididae as a subfamily within Tubificidae (Annelida, Clitellata) // Hydrobiologia. V. 485, N 1–3. P. 253–256.
- Erséus C., Gustavsson L., Brinkhurst R.O.* 2005. Tubificidae Vejdovsky, 1876 (Annelida, Clitellata): proposed precedence over Naididae Ehrenberg, 1828 // Bull. Zool. Nomenclature. V. 62, N 4. December 2005. Case 3305. P. 226–231.
- Erséus C., Källersjö M.* 2004. 18S rDNA phylogeny of Clitellata (Annelida) // Zool. Scr. V. 33. P. 187–196.
- Erséus C., Källersjö M., Ekman M., Hovmöller R.* 2002. 18S rDNA phylogeny of the Tubificidae (Clitellata) and its constituent taxa: Dismissal of the Naididae // Mol. Phylogen. Evol. V. 22, N 3. P. 414–422.
- Holmquist C.* 1979. Revision of the genus *Pelosclex* (Oligochaeta, Tubificidae). 2. Scrutiny of the species // Zool. Scr. V. 8. P. 37–60.
- Hrabě S.* 1963. On *Rhyacodrilus lindbergi* n. sp., a new cavernicolous species of the fam. Tubificidae (Oligochaeta) from Portugal // Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat. V. 10, ser. 2. P. 52–56.
- Jansson B.O.* 1961. *Michaelsena glandulifera* n. sp., a new enchytraeid from the interstitial fauna of sandy beaches // Ark. f. Zool. V. 13, N 1. P. 81–88.
- Knöllner F.H.* 1935a. Die Oligochaeten des Küstengrundwassers // Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein. Bd 21, N 1. S. 135–139.
- Knöllner F.H.* 1935b. Oekologische und systematische Untersuchungen über litorale und marine Oligochäten der Kieler Bucht // Zool. Jahrb. Syst. Bd 66. S. 425–512.
- Kondô M.* 1936. A list of naidiform Oligochaeta from the water-works plant of the city of Osaka // Annot. Zool. Japon. V. 15, N 3. P. 1–14.
- Lasserre P.* 1971. Oligochaeta from the marine meiobentos: taxonomy and ecology // Smithsonian Contr. Zool. V. 76. P. 71–86.
- Leuckart R.* 1847. In: Frey H., Leuckart R. 1847. Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen Tiere mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Norddeutschen Meeres. Bd 4. Braunschweig. 170 S.

- Müller O.F. 1780. Zoologia Danica seu Animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia I–II. Havniae. 124 p.
- Nielsen C.O., Christensen B. 1959. The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species // Natura Jutlandica. V. 8–9. P. 1–160.
- Nielsen C.O., Christensen B. 1963. The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. Supplement 2 // Natura Jutlandica. V. 10. P. 1–19.
- Takashima Y., Mawatari S.F. 1996. Marine Tubificidae (Oligochaeta) from Hokkaido, Northern Japan, with descriptions of two new species // Species Diversity. V. 1. P. 55–70.
- Takashima Y., Mawatari S.F. 1997. Marine Tubificidae (Oligochaeta, Annelida) from Shira-hama, Western Japan, with description of a new species // Publ. Seto Mar. Biol. Lab. V. 38, N 1/2. P. 29–36.
- Takashima Y., Mawatari S.F. 1998. *Mitinokuidrilus excavatus* n. g. n. sp., a marine tubificid (Oligochaeta) with a unique mode of reproduction // Zool. Sci. V. 15. P. 593–597.
- Tynen M.J. 1969. New Enchytraeidae (Oligochaeta) from the east coast of Vancouver Island // Can. J. Zool. V. 47, N 3. P. 387–393.
- Wang H., Erséus C. 2004. New species of Doliodrillus and other Limnodriloidinae (Oligochaeta, Tubificidae) from Hainan and other parts of the north-west Pacific Ocean // J. Natur. Hist. V. 38. P. 269–299.
- Yamaguchi H. 1937. The fauna of Akkeshi Bay. III. Oligochaeta // J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Zool. V. 5, N 3. P. 137–142.
- Yamaguchi H. 1953. Studies of the aquatic Oligochaeta of Japan. VI. A systematic report, with some remarks on the classification and phylogeny of the Oligochaeta // J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Zool. V. 11, N 2. P. 277–342.

# ORDER OLIGOCHAETA GRUBE, 1850

*Nina M. Shurova*

*Odessa Branch of the Institute of Biology of the Southern Seas,  
National Academy of Sciences of Ukraine,  
E-mail: shmussel@paco.net*

## General characteristics

Oligochaetes are worms with a body ranging from less than a millimetre to several metres (marine oligochaetes are usually not more than 20 mm in length) and divided into a variable number of segments. The anteriormost part of an oligochaete's body is a simple presegmental lobe (prostomium), which is followed by segment I (peristomium), containing the mouth on its ventral surface and devoid of setae (Pl. I, figs. 1–3). Segments IV–VIII have several particular structural features, e.g. they lack the nephridia.

In mature oligochaetes, certain adjacent segments become thickened and swollen by well-developed glands, and this glandular area is called the clitellum. There are two main types of the clitella: the ring-like one encircles the body and the saddle-shaped one covers only dorsal and lateral sides of the body.

Every segment commonly bears four (sometimes two) bundles of setae. The number of setae in bundles, as well as their arrangement and shape are important systematic characters. There are two basic kinds of setae in aquatic oligochaetes, hair and bifid setae (Pl. I, figs. 4, 8). These two kinds have many variations: single-pointed (including needle setae), trifold, pectinate, etc. (Pl. I, figs. 5–13). The hair setae may be smooth or plumose (on one or both sides). The bifid setae may be straight or S-shaped and often have a swelling (nodulus). The distal end of the bifid seta is provided with a distal (upper) tooth and a proximal (lower) tooth; the latter may have a ligament at its base (Pl. I, fig. 12). Oligochaetes use the bifid setae to attach to the substrate and to crawl over the bottom, and the hair and pectinate setae are sometimes used also for swimming. Many tubificids have modified genital setae. Those located near the male pores are referred to as penial setae; they help to widen the spermathecal pores of a mate during copulation. Those located near the spermathecal pores are referred to as spermathecal setae; they are usually pointed and used to stick in the mate's body near the male pores during copulation.

The body wall of these worms consists of a cuticle, a single-layered epithelium, two layers of muscles (outer circular and inner longitudinal muscles), and a coelomic epithelium. The coelom is separated by thin muscular septa into compartments, corresponding to outer segments. The number, size, and type of coelomocytes are used in the systematics of oligochaetes.

Oligochaetes have a closed vascular system, usually including dorsal and ventral blood vessels passing along the body, a ring vessels connecting them, an intestinal sinus, which may be replaced by an intestinal plexus, and a peripheral network of small vessels and capillaries. In the posterior segments the ring vessels can branch into dense tangles in the body wall (integumental plexus) and function as a respiratory system. The blood is colourless, yellow, or red.



The alimentary system has following divisions: a mouth, a pharynx, an esophagus, a mid-gut, and a hind-gut. The expanded posterior part of the esophagus is sometimes called a stomach. Earthworms (family Lumbricidae) additionally have a crop and one or several muscular gizzards. The intestine is a simple tube, totally lacking in the marine oligochaetes of the genera *Olavius* and *Inanidrilus* which are nutritionally dependent on symbiotic bacteria. The mouth is just a slit, sometimes curved, with folds in its corners. The buccal cavity is usually small, but in some oligochaetes extends through several segments. The muscular pharynx occupies segments II through VI, being the largest in the predatory worms. It may be provided with a thick dorsal pharyngeal pad, or diverticulum. The esophagus is a cylindrical tube stretching through one or several segments and sometimes having paired diverticula. The pharynx and esophagus usually contain different glands, some of which, for example peptonophridia, are systematically important. The feature, characteristic for most oligochaetes, is the presence of the large multicellular septal (pharyngeal) glands located on several anterior septa and having very thin intracellular ducts extending several segments forward and entering the pharynx. The cells of these glands are characterized by well-expressed cytoplasmic basophilia. The walls of the intestine and sometimes of the esophagus and blood vessels are lined with a chloragogen tissue (chloragocytes) involved in digestion, waste storage and transportation of nutrients from the intestine to the coelomic fluid. The chloragogen tissue is usually granular, having brown or yellowish colour.

The basic units of the excretory system of oligochaetes are tubular nephridia, usually paired and commonly present in all segments, apart from the anterior ones (Pl. I, fig. 14; III, fig. 5; IV, figs. 4, 14). The nephridia are rather varied in structure. A typical nephridium extends through two adjacent segments and consists of a preseptal and a postseptal part. The preseptal part consists of a ciliated funnel opening into the coelom and a short part of the nephridial tube. The postseptal part is a long or short coiled tube located in the adjacent segment. The coils may be loose or joined together. If all the coils are joined, the nephridium is called compact. The postseptal part of the nephridial tube is divided into a proximal and a distal portion, the latter being less convoluted, but often longer. The end of the distal portion may have a swelling analogous to a urinary bladder, after which the nephridial tube opens out through the body wall as a nephridial pore. This structure of the nephridium displays a wide range of variations among the families of oligochaetes.

The nervous system consists of a ventral nerve cord and a brain (suprapharyngeal ganglion), connected with the first ganglion of the cord (subpharyngeal ganglion) by two peripharyngeal connectives encircling the pharynx. Each ganglion of the ventral nerve cord together with peripheral nerves constitutes a neurosomite.

All oligochaetes, excluding the genus *Mitinokuidrilus*, are hermaphroditic animals. During copulation two worms exchange sperm which they shed into each other's spermathecae. Fertilization and development of the eggs take place inside mucous cocoons that oligochaetes lay into the bottom sediments or attach to seaweeds in the water or to algae washed ashore. The development is direct.

The reproductive organs of fully mature oligochaetes include gonads, gonoducts (male and female) with glands and copulatory organs, testes, ovaries, and spermathecae. A part of the male gonoduct storing spermatozoa before copulation is called an atrium (Pl. I, fig. 15). It contains different glands, the commonest of which are prostate cells. They are located over the outer surface of the atrium either as discrete cells

secreting their products directly into the atrial cavity (diffuse prostate gland) or as aggregates isolated from the atrium, each enclosed in a covering and provided with a more or less long stalk. As for the copulatory organs, some worms have only atrial (efferent) ducts, but most aquatic forms have in addition paired penes and pseudopenes. The pseudopenes differ from the penes in the absence of a penial sac. The reproductive system of oligochaetes also includes such accessory organs as a clitellum, additional epidermal glands, genital setae, seminal capsules, etc. Sometimes gametes develop in special sperm and egg sacs, i.e. outpocketings of the septa, extending backward or forward through several segments. In many oligochaetes of the family Tubificidae the spermatozoa are aggregated in compact spermatozeugmata located in the atrium or spermatheca (Pl. I, fig. 16). The spermatozeugmata may have single-layer or multilayer coverings and are of various shapes.

Many oligochaetes can reproduce both sexually and asexually (by paratomy, i.e. forming a chain of two or more individuals; or architomy).

Oligochaetes inhabit soil, fresh and brackish water bodies, seas, and oceans. Many thousands of enchytraeids (genera *Enchytraeus* and *Marionina*) are found in the supralittoral zone, particularly among the algae washed ashore. The maximum species diversity (over 5000 species) of oligochaetes is for soils and freshwater ponds, lakes, and rivers. Slightly more than 800 species are found in the oceans, seas, and brackish-water areas. Relatively poor species diversity of marine and brackish-water oligochaetes may be explained by the fact that they are still scantily known. Many species are highly resistant to unfavourable environmental conditions: oxygen deficiency, eutrophication, silting, chemical and bacterial pollution, etc. This resistance contributes to the wide distribution of oligochaetes over the shelf zones of the seas.

### **Collection, Preservation, and Identification**

Aquatic oligochaetes usually inhabit bottom sediments (benthic forms) and only few species can swim (swimming forms). The animals are collected for quantitative studies by different grabs, dredgers, or special frames. The worms should be fixed in 70% alcohol or 4% formalin. Fixation in Bouin's solution is commonly used for histological sections. Identification of oligochaetes is performed using the following methods: study of whole mounts in glycerin under a microscope, dissection of worms under a binocular, and preparation of organs. The worms may also be sectioned and stained according to standard histological techniques. The body wall of oligochaetes becomes solid and opaque on fixation, thus making it impossible to see the inner morphology. For this reason, if possible, the worms are studied live in a drop of water under a cover glass. They can be made less movable by absorbing superfluous water with bibulous paper or by putting them in water rich in carbon dioxide. Many researchers use a special method of preparation: first the worms are narcotized with several drops of alcohol added to the sea water, then fixed in 70% alcohol, then dehydrated in a series of solutions with increasing alcohol concentration, transferred to xylene to make them clear and transparent, and finally are placed in Canada balsam. It is recommended to stain oligochaetes before dehydration in paracarmine solution (1 g

carmine acid, 0.5 g aluminum chloride, and 4 g calcium chloride dissolved in 100 ml 70% ethanol).

### Systematic part

The taxonomic system of oligochaetes, particularly at the rank of families, has undergone substantial changes for the last 15 years. The Aeolosomatidae have been excluded from the group. It has been ascertained that oligochaetes together with branchiobdellids and leeches form a monophyletic group (Erséus & Källersjö, 2004; Erséus, 2005). Soil oligochaetes having the multilayered clitellum belong to a monophyletic group Crassiclitellata (Erséus, 2005). Aquatic oligochaetes are at present grouped in ten families (Erséus, 2005): Tubificidae, Enchytraeidae, Lumbriculidae, Haplotaxidae, Phreodrilidae, Propappidae, Narapidae, Randiellidae, Parvidrilidae, and Capilloventridae.

The system of the so-called tubificid oligochaetes have been transformed most radically. Up to now more than 800 species of tubificids have been described; most of them (around 600) are marine. Following recent phylogenetic assessments and DNA analysis (Christensen & Theisen, 1998; Erséus et al., 2002), the proposal was put forward to treat the family Naididae as a subfamily Naidinae within the family Tubificidae (Erséus & Gustavsson, 2002). As the family-group name Naididae Ehrenberg, 1828 is older than Tubificidae Vejdovský, 1876, it should have precedence according to the International Code of Zoological Nomenclature. However, the family Naididae contains considerably less species than the Tubificidae (175 species in the Naididae versus 800 species in the Tubificidae), and the latter name was proposed as a name of the family combining both groups (Erséus et al., 2005).

In the Sea of Japan and neighbouring regions oligochaetes belonging to two families have been recorded.

#### *KYE TO THE FAMILIES OF OLIGOCHAETA*

- 1(2). Setae usually bifid, but in dorsal bundles often occur single-pointed, hair, or pectinate setae. Pair of spermathecae located within segment containing testes (Pl. I, figs. 1, 2) ..... **Tubificidae** (p. 209)
- 2(1). All setae single-pointed; no hair or pectinate setae. Spermathecae located in segment V, many segments forward from other reproductive organs (Pl. I, fig. 3) ..... **Enchytraeidae** (p. 223)

#### Family **Tubificidae** Vejdovský, 1876

Body varied in colour from colourless to bright pink or red, sometimes with brown or fulvous pigment spots or stripes. In many species epidermis secretes mucus which adheres various pieces of sand, silt, and plants, forming kind of tube surrounding worm's body. Prostomium well developed, extending into proboscis in some genera. Prostomium sometimes with paired eyes at its base (subfamily Naidinae). Setal bundles with 2–10, occasionally more mainly bifid, but sometimes pectinate, trifold, hair, or single-pointed setae. Genital setae (spermathecal or penial) often present. One

pair of testes in IV, V, VII, or X (subfamily Naidinae). Vasa deferentia short, sometimes forming one or two coils in segment posterior to segment with testes or in egg sac; in subfamily Naidinae it may be partially or completely covered with prostate cells. Male gonoducts and pores situated in segment posterior to segment with testes. Atria spherical, oval, or pyriform, with smooth walls or covered with prostate cells. Vasa deferentia entering atria distally or proximally. Each efferent duct opening through male pore or forming copulatory organ: penis or pseudopenis. Penes varied in structure and shape, often enclosed in thick chitinous cuticle. Unpaired pseudopenis present in species belonging to genus *Monopylephorus*. Sperm sacs may be paired or unpaired, situated anteriorly or posteriorly. One pair of spermathecae (in genus *Akterdrilus* spermatheca unpaired) located in segment with testes, occasionally may be absent. Spermathecal ampulla rounded or elongated, occupying considerable part of segment or even several segments. Spermathecal ducts opening on ventral or lateral sides, occasionally on dorsal side. Sperm in spermathecae may be random, arranged in bundles or in spermatozeugmata. One pair of ovaries located in V, VI, VIII, but more often in XI, on septa X–XI. Egg funnels situated on posterior septum of segment with ovaries. Short oviducts perforate this septum and then run ventrad along it, opening outside body wall through female pores. Egg sacs paired or unpaired, always located posteriorly.

Freshwater, brackish-water, and marine oligochaetes.

The family Tubificidae is divided into six subfamilies (Ersèus & Gustavsson, 2002): Naidinae, Tubificinae, Telmatodrilinae, Rhyacodrilinae, Phallogdrilinae, and Limnodriloidinae. Members of the two subfamilies, Naidinae и Rhyacodrilinae, have been recorded for the Russian waters of the Sea of Japan. The Key also includes species of three more subfamilies (Phallogdrilinae, Limnodriloidinae, and Tubificinae), which are found in the northwestern Pacific.

### *KEY TO THE SUBFAMILIES OF THE FAMILY TUBIFICIDAE*

- 1(2). Asexual reproduction by paratomy, with formation of chain of two or more individuals. Eyes often present. Testes and spermathecae in IV, V, or in VII ..... **Naidinae** (p. 211)
- 2(1). Sexual reproduction common for group; asexual reproduction very rarely takes place, only by architomy. No eyes. Spermathecae usually in X.
- 3(4). Atria covered with diffuse layer of prostate glands, sometimes without such layer. True penes usually absent, but pseudopenes present. Coelomocytes large, numerous ..... **Rhyacodrilinae** (p. 217)
- 4(3). Atria with compact prostate glands.
- 5(6). Each atrium usually with two compact prostate glands. Hair and pectinate setae absent ..... **Phallogdrilinae** (p. 214)
- 6(5). Each atrium with one compact prostate gland.
- 7(8). Esophagus usually modified. Prostate gland entering thickened wall of atrium. True penes commonly absent, or present, but without cuticular sheaths. Sperm generally not arranged in spermatozeugmata ..... **Limnodriloidinae** (p. 222)

- 8(7). Esophagus not modified. True penes commonly present. In most species sperm arranged in special spermatozeugmata, with immature sperm surrounding capsule with mature sperm ..... **Tubificinae** (p. 220)

### Subfamily **Naidinae** Ehrenberg, 1828

Setae of different types present (hair setae often present, too), dorsal setae from III–VI, rarely from II; sometimes setae absent. Penial setae usually present. Pair of testes and pair of ovaries in IV (V), V (VI) or in VII (VIII). Penes absent; male pores always paired. One pair of spermathecae, with ampulla of different length and shape, situated in segment with testes. Sperm generally not arranged in spermatozeugmata. Reproductive system commonly not developed in members of this subfamily; worms usually reproduce by paratomy, forming chains of zooids. Coelomocytes large, abundant. Eyes often present.

The members of two genera have been found in the Sea of Japan.

#### *KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY NAIDINAE*

- 1(2). Dorsal bundles present from segment VI, with hair and needle setae. Ventral setae in II–V differ noticeably in shape and size from ventral setae in subsequent segments. Eyes generally present. .... ***Nais*** (p. 211)  
2(1). Hair setae absent. Dorsal bundles present from V. Dorsal and ventral setae identical in shape, but may differ in size and comparative length of teeth. No eyes ..... ***Paranais*** (p. 212)

### Genus ***Nais*** Müller, 1773

Type species: *Nais barbata* Müller, 1774.

Prostomium well developed, conical or rounded. Eyes usually present, but may be absent in some worms, displaying individual variability. Anterior segments usually pigmented. Ventral setae in segments II–V noticeably differ in size and shape from those in subsequent segments. Dorsal setal bundles present from VI and contain hair setae and needle setae with one or two teeth. Two to five penial setae present in VI. Pharynx in II–III. Pharyngeal and esophageal glands present. Esophagus expands to intestine in segment VII (sometimes in VIII). Ring vessels in I–IV may anastomose or interlace with one another. Clitellum saddle-shaped, extending V through VII.

### ***Nais borutzkii*** Sokolskaja, 1964 (Pl. II, figs. 1–8)

Sokolskaja, 1964: 57–64 (figs. 2–4); Finogenova, 1982c: 45 (figs. 4, 5)

**Description.** Length of body in fully mature worms 3.8–8.0 mm, in young worms 3.1–5.0 mm. Diameter of body at clitellar region 0.4–0.6 mm. Anterior segments with transverse brown stripes, which become almost inconspicuous after fixation. Mature specimens with 27–43 segments. Prostomium conical with rounded apex

or topshaped, without processes; ratio of length to width of base in prostomium 7:8–3:6. Eyes present. Pharynx extends all through segments II, III and part of IV. Esophagus begins in middle of segment IV. Pharyngeal glands in III; esophageal glands, brightly coloured, in IV. Stomach in segments VII–VIII. Chloragogen cells cover intestine beginning from septum V/VI. Coelom containing rounded greenish coelomocytes up to 10 µm in diameter.

Ventral bundles with crotchet-like sigmoid setae, having distal teeth longer and thinner than proximal ones. Anterior segments with 3–5 ventral setae per bundle; setae weakly curved, 97–113 µm long; nodulus placed distally. Ventral setae from segment VI to posterior more sigmoid, with distal nodulus; 2–4 setae per bundle; length 75–105 µm, width 3.4 µm. In mature specimens ventral setae in segment VI modified into penial setae: large, straight, with nodulus almost on single-pointed end. Penial setae longer and thicker than ventral ones, with 134–147 µm in length and 4.2–4.5 µm in width, 3–5 per bundle. Dorsal bundles present from VI posteriorly, with 1–2 (sometimes 3) hair setae and 1–2 bifid needle setae. Hair setae thin, very short (105–126 µm), shorter than body diameter. Dorsal bifid setae 80–84 µm long, considerably thinner than ventral setae (2.5 µm), slightly sigmoid; distal tooth somewhat shorter and thinner than proximal one. Some dorsal bundles without hair setae.

Clitellum very thick, in shape of muff, extending from setae in V to setae in VII, lacking glandular tissue around male pores and penial setae. Male pores oval, situated somewhat laterally behind penial setae. Spermathecal pores in line with ventral setae, anterior to setal bundles in V. Sperm funnels scyphiform, rather short (29 µm long, 34 µm in diameter), present in V near septum V/VI, over esophagus, directed backwards into sperm sac. Vas deferens long, loosely coiled. Atrium in VI, rounded, large (diameter 75–113 µm), with thick (about 17 µm) walls and developed muscle layer (12 µm thick). Outer epithelium of atrium planocellular, without prostate cells. Efferent duct long and broad (length 84 µm, width up to 55 µm), with narrow lumen, with accessory glands intruding into coelom at distal end. Spermathecae in V, with long sac-like ampulla situated over esophagus in V and VI. Spermathecal duct well expressed, straight and rather broad (31–34 µm), directed ventrally, consists of two parts: free proximal one (50–60 µm long) and distal one enclosed into terminal reservoir (30–40 µm long). Sperm sac unpaired, extending from septum V/VI almost to distal margin of segment VII; egg sac extending to segment X.

**Habitat and distribution.** *N. borutzkii* is distributed in the Sea of Japan (Peter the Great Bay: Vostok Bay, Vityaz and Teplaya Bights), brackish waters of Kamchatka (Zhupanovsky Firth) and South Sakhalin (Ainskoe Lake). The species inhabits shallow marine and brackish waters.

## Genus *Paranais* Czerniavsky, 1880, emend. Sperber, 1948

Type species: *Paranais litoralis* (Müller, 1780).

**Diagnosis.** Prostomium of common shape. Body wall sometimes with covering of foreign matter, with small papillae. No eyes. Ventral and dorsal setae identical in shape, but may differ in size and relative length of teeth. Glandular pharyngeal pouch in III; pharyngeal glands in IV. Stomach in VII or VIII; epithelial cells may have intracellular tubules. Dorsal blood vessel situated medially over intestine. Ring vessels in I–IV anastomose, in several subsequent segments form nonbranching loops. Neph-

ridia hidden or absent, variable within species. Coelomocytes present. Spermatheca and testes in IV; ovaries and atria in V. No prostates on either atrium or vas deferens. Clitellum ring-like. Penial setae present, slightly or fully modified. Sperm and egg sacs present. Marine littoral or brackish-water oligochaetes.

***Paranais litoralis*** (Müller, 1780)

(Pl. II, figs. 9–17)

Müller, 1780: 120 (*Nais litoralis*); Chekanovskaya, 1962: 199–200 (synonymy) (*Paranais litoralis*); Sokolskaja, 1964: 57–64, fig.1 (*Paranais litoralis orientalis*); Finogenova, 1982c: 39–45 (figs. 1a–d, 2, 3, pls. 1–3) (*Paranais orientalis*).

**Description** (from: Finogenova, 1982c). Measurements of mature specimens from Sea of Japan: length of body 5–8.2 mm, diameter of body at clitellar region 350 µm, 34–40 segments. Prostomium large, with rounded tip, often slightly elevated. Setae bifid. Ventral setae in II 4–5 per bundle; upper tooth about 1.5 as long as lower one. Other segments with 2–3, rarer 4 or 1 seta per bundle; upper tooth slightly longer, equal to or shorter than lower one. Dorsal setae 2–3 per bundle; teeth equal in length or upper tooth slightly longer or shorter than lower one. Nodulus situated at about one-third from distal end. Ventral setae in V 4–5 per bundle, modified into gently sigmoid penial setae with bifid hooked tips. Length of ventral setae 80–90 µm, length of dorsal setae 85–90 µm, of penial setae, 75–90 µm. Stomach begins in VII or in VIII; its epithelium with intracellular tubules. Nonbranching ring blood vessels in V–VI or in V–VII. Clitellum extending over half of segment IV to half of VII. Spermathecal pores on septum III/IV. Bundles of penial setae situated near male pores.

Sperm funnels small, attached to septum IV/V, and opening into sperm sac. Vasa deferentia not coiled, entering lower part of atrial ampulla at 20–25 µm from junction of atrial ampulla with efferent duct. Atrial ampulla in shape of cucumber or sac-like, with thin (5–10 µm) wall; its lower part narrows to width of efferent duct, but diameter of its lumen remains wide. Efferent duct narrow, short. Dimensions of atrium vary greatly within species: length of ampulla from 175 to 350 µm; maximum width from 50 to 100 µm. Spermathecae filled with sperm have thin-walled (3–5 µm) sac-like ampullae and pronounced ducts. Length of ampulla ranges from 165 to 245 µm; maximum width of ampulla from 105 to 140 µm; length of spermathecal duct 45–55 µm; width of spermathecal duct 25–35 µm. Empty and half-full spermathecae with relatively thick (10–15 µm) walls having granular epithelium. Sperm sac extending from septum IV/V to segment VII, egg sac to segment IX.

**Remarks.** Kondo (1936) and Yamaguchi (1953) recorded the occurrence of *Paranais litoralis*, though not mature, from off Japan and South Sakhalin. Later Sokolskaja (1964) described a new subspecies *P. litoralis orientalis* from the brackish-water lakes of Sakhalin, which, basing on the material later collected by Finogenova in the Sea of Japan (1982c), she erected as a valid species *Paranais orientalis* Sokolskaja, 1964. The bifid distal tips of penial setae were indicated as the characteristic feature of this species, distinguishing it from *P. litoralis*. However, four species of the genus *Paranais* from the North America (Brinkhurst & Coates, 1985), including *P. litoralis*, have bifid penial setae. So, in this paper *P. litoralis orientalis* is considered to be the junior synonym of *P. litoralis*, the species, rather widely distributed in different oceans, including the waters of Japan.

**Habitat and distribution.** *P. litoralis* is a ubiquitous species. In the Russian Far East seas it is found in the Sea of Japan (Peter the Great Bay), near the Kuril Islands (Paramushir, Iturup), and Sakhalin.

The species occurs in the middle and lower horizons of the stony-sand intertidal zone, in sand with silt admixture. It inhabits brackish waters and seas.

### Subfamily **Phallodrilinae** Brinkhurst, 1971

**Diagnosis** (from: Erséus, 1992). Largely a marine tubificid group, but also containing a few freshwater representatives. Hair setae absent. Modified penial setae (in XI) generally present (absent in some species). Modified spermathecal setae (in X and/or IX) occasionally present. Coelomocytes absent (except for a few species). Vasa deferentia generally long, clearly set off from atria, and ciliated, but modified or reduced in some genera. (In several species, vasa partly or wholly muscular.) Atria of varying shape (oval, comma-shaped, spindle-shaped, cylindrical, etc.), with ciliated inner epithelium. Atria opening directly to exterior through simple pores, or terminating in copulatory organs (various kinds of penes and pseudopenes). Two compact prostate glands attached to each atrium, one to anterior face, another to posterior face of latter, in majority of species. Prostate glands either pedunculate, or more broadly connected with inner epithelium of atria, or (in some species of *Aktedrilus*) with epithelium of penes or copulatory sacs. Anterior 'prostate glands' diffuse and associated with vasa deferentia in *Nootkadrilus*. One or both prostates absent (secondarily lost?) in a few other genera. Spermathecae generally in most anterior part of segment X, occasionally in other positions. Sperm in spermathecae generally random, in some taxa arranged in bundles or simple spermatozeugmata.

Only species of the genus *Aktedrilus* have been recorded for the Russian waters of the Sea of Japan. Three more genera known from the adjacent regions are also included in the present Key.

#### *KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY PHALLODRILLINAE*

- 1(2). Sexes separate ..... *Mitinokuidrilus* (p. 216)
- 2(1). Hermaphrodites.
- 3(4). Spermatheca unpaired ..... *Aktedrilus* (p. 214)
- 4(3). Spermathecae paired, each with small vestibulum near pore.
- 5(6). Each spermatheca with large ampullae. Penial setae single-pointed .....  
..... *Pectinodrilus* (p. 216)
- 6(5). Ampulla of each spermatheca small, with thin layer of epithelium. Penial setae single-pointed or bifid ..... *Nootkadrilus* (p. 217)

#### Genus *Aktedrilus* Knöllner, 1935

Type species: *Aktedrilus monospermathecus* Knöllner, 1935.

**Diagnosis** (from: Erséus, 1980, with modifications). A group of meiobenthic, commonly littoral, marine tubificids. Hair setae absent. Modified genital setae absent. Male pores paired, located in line with ventral setae in posterior part of



segment XI. Spermathecal pore unpaired, mid-dorsal, located in posterior-most part of IX (in *A. dentatus*), or in anterior-most part of X. Coelomocytes, if present, small and sparse, not of the "Rhyacodriline-type". Normal intestine present. Male gonoducts paired in XI. Vasa deferentia ciliated and narrow, joining ental ends of atria. Atria slender, but clearly wider than vasa deferentia. Prominent penes present, with or without cuticular sheaths. Two pairs of prostate glands present. Anterior pair attached to ental end of atria, at entrances of vasa deferentia. Posterior pair either discretely attached to most ectal ends of atria or more broadly attached to bases of penes and/or walls of copulatory sacs. Spermatheca unpaired. Spermathecal ampulla smaller than duct in many species. Sperm random in spermatheca; in some species partly embedded in spermathecal wall.

One species of the genus has been recorded from the Russian waters of the Sea of Japan. The Key includes two more species, which may be found in the Russian waters: *Aktedrilus knoellneri* Erséus, 1987, known from the Pacific coast of Canada and Hokkaido, and widespread *A. locyi* Erséus, 1980.

### KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS AKTEDRILUS

- 1(4). Atria cylindrical, somewhat coiled. Penes without cuticular sheaths.
- 2(3). Penes club-shaped ..... *A. locyi*
- 3(2). Penes broadened, rather curved ..... *A. knoellneri*
- 4(1). Atria tube-shaped. Penes covered with cuticular sheaths .....  
 ..... *A. longitubularis* (p. 215)

### *Aktedrilus longitubularis* Finogenova et Shurova, 1980 (Pl. III, figs. 1–5)

Finogenova & Shurova, 1980: 65–69, figs. 1–8; Erséus 1989: 17, figs. 2q-r; 1990a: 279–280, fig. 6; 1990b: 264–265, fig. 16; 1993: 348; Takashima & Mawatari, 1996: 59.

**Description** (from: Finogenova & Shurova, 1980). Length of mature specimens 2–3.5 mm; width at clitellum 190–210 µm; 28–39 segments. Prostomium rounded, with short sensory cirri, well seen on live specimens; epithelium contains granular cells. Anterior segments divided into two annuli each; first annulus narrower than second one. Setae always bifid, sigmoid, with upper tooth shorter and thinner than lower one; nodulus poorly expressed, situated at about 1/3 from distal end of seta. Bifids 41–45 µm long; 3–4 (sometimes 2–6) per bundle in preclitellar segments, 3 (sometimes 2–4) per bundle in postclitellar segments, and 2–3 per bundle in posterior segments; XI without setae.

Chloragogen tissue covers intestine from VI onwards. Septal glands in IV–VI. Nephridia compact, each nephridial tube forming only few loops. In mature worms, nephridia present in all segments, excluding 6–7 anterior ones and segments X–XI. Juvenile worms may additionally lack nephridia in some other segments. Brain incised posteriorly.

Clitellum over 1/2 X–XII. Male pores in XI in line with ventral setae. Spermathecal pore unpaired, mid-dorsal at septum IX/X in segment X. Large testes paired,

attached to septum IX/X; pair of ovaries in XI on septum X/XI. Vas deferens slightly longer than atrium, entering atrium apically. Atrium tubular, bipartite: wider part with glandular inner epithelium and narrower part muscular and without glandular inner epithelium. Atrium terminating into large penis, enclosed into long curved penial cuticular sheath, placed at angle to male pore. Pair of prostate glands present. One gland attached to narrower portion of atrium, very large, pointed towards sperm funnel, occupying most part of lower half of segment, and almost entirely surrounding vas deferens. Second prostate gland, or pseudoprostate, very small, attached to ental end of penial sheath.

Measurements of vas deferens: length 160  $\mu\text{m}$ , diameter at sperm funnel 7  $\mu\text{m}$ , at entrance to atrium 6.6  $\mu\text{m}$ . Measurements of muscular part of atrium: length 50  $\mu\text{m}$ , width 14.3  $\mu\text{m}$ , diameter of lumen 3.3  $\mu\text{m}$ ; of glandular part of atrium: length 80  $\mu\text{m}$ , width 16.5–33  $\mu\text{m}$ , diameter of lumen 7.7–8.8  $\mu\text{m}$ . Measurements of penial sheath: length 165  $\mu\text{m}$  (in another specimen length 180  $\mu\text{m}$ ), diameter of proximal part 11–16.5  $\mu\text{m}$ , of distal part 9.9–12.7  $\mu\text{m}$ , of medial part 6.6–7.7  $\mu\text{m}$ . Spermathecal ampulla oblong. Spermathecal duct broad, not separated from ampulla. Measurements of mounted spermatheca: length 140  $\mu\text{m}$ , width of ampulla 30  $\mu\text{m}$ , width of duct 27.5–32.5  $\mu\text{m}$ . Anterior and posterior sperm sacs present. Anterior sperm sac may extend to VIII, posterior to XVI.

**Biology.** Mature specimens of *Aktedrilus longitubularis*, having pronounced clitella, are recorded for June–July. In this period, they lay eggs in rounded cocoons, covered by a transparent mucilaginous envelope and having a diameter of 0.5–0.6 mm. The cocoons are laid into the bottom where they get covered by grains of sand adhering to their surface. Each cocoon contains one to three eggs with a diameter of 0.15–0.20 mm. Oligochaetes lay the cocoons every 7–10 days as the eggs mature. Only some individuals die after the period of reproduction; most worms stay alive, but their reproductive system reduces.

Juvenile oligochaetes 2.0–2.5 mm long and consisting of 24–25 segments emerge from the cocoons in 20–21 days. Their setae have the same form as in adult specimens. The ventral and dorsal setae are three, rarely two, per bundle. The exception is the posterior segments, in which the setae are one per bundle.

**Habitat and distribution.** *A. longitubularis* was described from the Sea of Japan (Peter the Great Bay: Vostok Bay) and was later found off the coasts of China, Japan, Australia, and Saudi Arabia, as well as in the Caribbean Sea (Belize). It occurs in the upper and middle horizons of the intertidal zone, in sands and gravels.

### Genus *Mitinokuidrilus* Takashima & Mawatari, 1998

Type species: *Mitinokuidrilus excavatus* Takashima & Mawatari, 1998.

**Diagnosis** (from: Takashima & Mawatari, 1998). Somatic setae all bifid. Penial setae 2–4 per bundle, single-pointed, with nodulus. Normal intestine present. Spermathecal pores in line with ventral setae. Spermathecae with duct and, when fully developed, large oval ampulla. Atrium elongated, bipartite: ental part heavily muscular, without granulated inner epithelium; ectal part not heavily muscular, but with granulated inner epithelium. Prostate gland one per atrium, stalked, attached to ectal part of atrium. Atrium terminating into pseudopenis. Both male and female reproductive organs not developing simultaneously in one individual. Marine.

*Mitinokuidrilus excavatus* may be found in the Sea of Japan, as it was recorded in the sandy bottom of the intertidal zone near Hokkaido (Takashima & Mawatari, 1998).

### Genus *Pectinodrilus* Erséus, 1992

Type species: *Phallogdrilus rectisetosus* Erséus, 1979.

**Diagnosis** (from: Erséus, 1992). Marine tubificids. Somatic setae bifid, with upper tooth thinner and shorter than lower. Penial setae generally small, straight, in erect, often fan-shaped, bundles. Penial setae single-pointed, with straight or hooked tips, from about 3 to over 20 per bundle. Spermathecal pores generally paired, in line with ventral setae (pore unpaired, mid-dorsal in *multiplex*). Vasa deferentia entering apical ends of atria; vasa modified, partly muscular, in four species [in *multiplex* and “Hong Kong sp. 3”, each vas bears an ampulla at middle]. Atria small, spindle-shaped, more or less erect, each with two prostate glands, anterior one attached nearer entrance of vas deferens than is posterior one. Atria generally opening to exterior through simple pores [pseudopenes in *multiplex*]. Spermathecae generally with short ducts and pear-shaped ampullae [in *tempestatis* and “Hong Kong sp. 2”, ampullae large and extending into one or two anterior segments]; spermathecal vestibules present in a few species.

*Pectinodrilus timmi* (Finogenova, 1985), described from the intertidal zone of Paramushir Island (Kurils), may be found in the Sea of Japan.

### Genus *Nootkadrilus* Baker, 1982

Type species: *Nootkadrilus compressus* Baker, 1982.

**Diagnosis** (from: Erséus, 1992). Marine and brackish-water, largely intertidal tubificids. Somatic setae bifid. Penial setae numerous, with curved tips, latter single-pointed or bifid. Penial setae of two kinds within bundle in *N. verutus* and *N. longisetosus*. Spermathecal pores more or less in line with ventral setae. Vasa deferentia entering apical ends of atria; ental part of each vas modified, either with thickened and heavily granulated walls, resembling (and functioning as?) prostate glands, or as ciliated tubes partially covered with layer of diffuse prostate-like cells. Atria elongate, bipartite and folded at middle; ental part somewhat bulbous, generally with thick muscular lining; ectal part more cylindrical, with thinner muscular lining. Parts of atria may lack internal ciliation. Stalked (posterior) prostate gland attached to ectal end of each atrium. Anterior prostate glands of the kind found in most other Phallogdrilinae absent. Atria generally terminating in simple protrusible pseudopenes. Spermathecae slender, with distinct vestibules, long ducts and short ampullae.

**Remarks.** Finogenova (1986) established a new subfamily Nootkadrilinae, which was not accepted as a subfamily, but recognized as a senior synonym of the subfamily Phallogdrilinae (Erséus, 1992).

*Nootkadrilus crassisetosus* Takashima et Mawatari, 1996, occurring in the intertidal zone of Hokkaido (Takashima & Mawatari, 1996), may be found in the Sea of Japan.

## Subfamily **Rhyacodrilinae** Hrabě, 1963

**Diagnosis** (from: Hrabě, 1963, with modifications). Spermathecal pores close to anterior border of their segment (usually the testes bearing segment, normally X). Spermathecal ampullae containing loose or loosely bundled sperm. Atria with prostate glands diffuse or formed into distinct glands, rarely absent. Pendant penes generally absent; protrusible or eversible pseudopenes often present. Penial setae often

modified, often numerous and typically arranged fanwise or in a row, with blunt or bifid ectal ends close together. Spermathecal setae usually absent. Coelomocytes usually large and abundant, rarely absent.

**Remarks.** The Rhyacodrilinae is obviously a paraphyletic group, ancestral for the other subfamilies of the Tubificidae. Recent works (Envall et al., 2006) have proved that the oligochaetes of the genus *Pristina* (subfamily Naidinae) are related to those of the subfamily Rhyacodrilinae (genera *Rhyacodrilus*, *Epirodrilus*, *Monopylephorus*, and *Ainudrilus*). This fact results in the proposal to either exclude the genus *Pristina* from the subfamily Naidinae or to add the genera *Rhyacodrilus*, *Epirodrilus*, *Monopylephorus*, and *Ainudrilus* to the subfamily Naidinae.

Members of four genera may be found in the Russian waters of the Sea of Japan.

### *KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY RHYACODRILINAE*

- 1(6). Atria with ciliated epithelium.
- 2(3). Somatic setae only bifid, occasionally pectinate. Each atrium long, tubular, not covered with prostate glands, and distally entering large penial sac with thick walls and long duct, terminating in external male pore ..... *Ainudrilus* (p. 218)
- 3(2). Somatic setae bifid, sometimes trifid and hair. Atria tubular or short, covered with layer of prostate glands.
- 4(5). Atria terminating in protrusible pseudopenes lacking cuticular sheaths ..... *Heterodrilus* (p. 219)
- 5(4). Each atrium opening into unpaired copulatory sac; if copulatory sac absent and male pores paired, pseudopenes with inner chitinous lining ..... *Monopylephorus* (p. 219)
- 6(1). Each atrium not ciliated, terminating in pseudopenis, which opens into large unpaired copulatory sac ..... *Rhizodrilus* (p. 219)

### Genus *Ainudrilus* Finogenova, 1982

Type species: *Ainudrilus oceanicus* Finogenova, 1982.

**Diagnosis** (from: Finogenova, 1982b, with modifications). Marine, brackish water, and freshwater oligochaetes. Setae bifid (sometimes pectinate); ventral bundles in XI with modified penial setae. Nephridia in postseptal part, of “Enchytraeid-type”. Integumental plexus present. Male gonoduct with distinct vas deferens and tubular spirally coiled atrium having ciliated epithelium. Atrium distally entering large penial sac with thick muscular wall and long duct, terminating in external male pore. No

penes. Prostate glands internal, deeply embedded in atrial wall all along its tubular part. Paired genital pores in XI. Spermathecae absent or present. No spermatozeugmata. Egg funnels large; oviducts short, well developed.

In the Russian waters of the Sea of Japan, two species may be found: *Ainudrilus oceanicus* Finogenova, 1982, known from the intertidal zone of the North Kuril Islands and Bering Island, and *A. lutulentus* (Ersèus, 1984), known from Japan and southern China.

### Genus *Rhizodrilus* Smith, 1900

Type species: *Rhizodrilus lacteus* Smith, 1900.

**Diagnosis** (from: Finogenova, 1982a). Setae bifid. Modified genital setae present: spermathecal setae in IX or in IX and X (sometimes absent), penial setae in XI. Ring blood vessels in anterior segments connect dorsal and ventral vessels straightly, not forming integumental plexus. Nephridia of "Tubificid-type" (in *R. lacteus* possibly of "Enchytraeid-type"). Vasa deferentia comparatively thin and long, though generally shorter than atria, entering atria subapically (in *R. lacteus* apically). Atria tubular, not ciliated, much broader than vasa deferentia, especially in ental parts having thick walls and dense linings of grouped prostate cells. Ectal parts narrower and without prostate cells, terminate into pseudopenes opening into large unpaired copulatory sac in XI. Male gonoducts large and generally occupying in all species except *R. lacteus* not only segment XI, but also X. Spermathecae open to exterior through two pores near septum IX/X in IX or X. Some species with large tubular glands, associated with spermathecal setae.

*Rhizodrilus pacificus* (Brinkhurst et Baker, 1979), widely distributed in the North Pacific, may be found in the Sea of Japan.

### Genus *Heterodrilus* Pierantoni, 1902

Type species: *Heterodrilus arenicolus* Pierantoni, 1902.

**Diagnosis** (from: Ersèus, 1981, with modifications). A group of largely tropical and subtropical marine tubificids. Hair setae absent. Anterior setae trifid in all but one species. Posterior setae bifid or single-pointed. Setae two per bundle anterior to clitellum, only one seta representing each bundle posterior to clitellum. Penial setae generally present in XI. Spermathecal setae absent. Male pores paired, located in line with ventral somatic setae in posterior part of XI (occasionally in another segment). Spermathecal pores paired, located anteriorly in X (occasionally in another segment). Granulated coelomocytes generally abundant. Pharyngeal glands present in IV–V, generally also extending into VI. Male efferent ducts paired in XI (occasionally in another segment). Vasa deferentia ciliated, coiled into tight spirals in some species. Vasa deferentia entering apical, ental end of atria. Atria more or less tubular, with ciliated inner epithelium. Protrusible pseudopenes, without cuticularized lining, present in most species. Prostate glands lobed, not pedunculate, broadly attached to walls of atria. Spermathecae paired and sacciform, often with indistinct ducts. When fully mature, spermathecal ampullae containing sperm in loose or compact masses, or in loose bundles, generally together with characteristic granules of secretion. Spermatozeugmata not

developed. Spermathecal ampullae often asymmetrically located, one confined to X, the other extending into IX.

*Heterodrilus mediopapillosus* Takashima et Mawatari, 1997, known from the western coast of Japan (Takashima & Mawatari, 1997), may be found in the Sea of Japan.

### Genus *Monopylephorus* Levinsen, 1883

Type species: *Monopylephorus rubroniveus* Levinsen, 1883.

**Diagnosis** (from: Finogenova, 1982a). Setae bifid, in some segments single-pointed; dorsal bundles may contain hair setae. Penial setae absent. Ring blood vessels branch in pre-clitellar segments, forming integumental plexus. Nephridia of “Enchytraeid-type”. Vasa deferentia rudimentary or very short. Atria long, tubular, consisting of (1) ental part, longest, ciliated, covered with prostate cells; (2) middle part, ciliated, but without prostate cells; and (3) enlarged cylindrical ectal part forming pseudopenis. Male pores in XI, paired, in most species open into unpaired copulatory sac, situated medially on ventral side. Atria sometimes fusing in terminal part and opening into one lumen. Oviducts and female pores paired, located in intersegmental furrow of septum XI/XII. Spermathecae in pair or rarely single, opening posterior to septum IX/X in X through two pores, often in common invagination of body wall; sometimes their ducts fuse and open through one pore.

**Remarks.** The species belonging to this genus are greatly varied. Moreover, the morphological characters of the reproductive system depend on the maturation of worms.

The widespread species *Monopylephorus irroratus* (Verrill, 1873) may be found in the Sea of Japan. Finogenova (1982a) distinguishes several subspecies within this species: *M. i. irroratus* distributed along the Atlantic coast of the North America, *M. i. trichochaetus* Ditlevsen distributed along the coasts of Denmark and Central Europe, *M. i. aucklandicus* Benham from the Subantarctic region, and *M. i. orientalis* Finogenova from off Alaska and the Kuril Islands.

### Subfamily **Tubificinae** Vejdovský, 1876

**Diagnosis** (from: Finogenova, 1986, with modifications). Somatic setae may be of different types: bifid, single-pointed, pectinate, and hair. Genital setae generally not abundant, occasionally absent. Esophagus not modified. Prostate gland compact, stalked, attached to atrium medially or to its ental part, sometimes absent. Atria terminating into penes enclosed in penial sacs. Penes may be surrounded by chitinous coverings or sheaths. In most species sperm arranged in specific spermatozeugmata with unripe sperm surrounding capsule with ripe sperm. Coelomocytes absent or small. Reproduction sometimes asexual by architomy.

Members of three genera may be found in the Sea of Japan.

## KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY TUBIFICINAE

- 1(2). Penes without cuticular coverings. Body wall without noticeable papillae. Prostate glands absent ..... *Clitellio* (p. 221)
- 2(1). Penes with cuticular coverings. Body wall usually with papillae. Prostate glands present.
- 3(4). Body wall with glandular, leaf-like papillae. Efferent ducts absent .....  
..... *Tubificoides* (p. 221)
- 4(3). Epidermal papillae hardly noticeable on body surface. Atria with long efferent ducts ..... *Spirosperma* (p. 221)

### Genus *Clitellio* Savigny, 1820

Type species: *Lumbricus arenarius* Müller, 1776.

**Diagnosis** (from: Finogenova, 1991, with modifications). Marine and brackish-water tubificids. Setae bifid and single-pointed or only bifid. Vasa deferentia long and convoluted, joining atria apically and consisting of thin-walled proximal part and thick-walled distal part. Atria long, tubular. Prostate cells or prostate glands absent. Penes well developed, without chitinous covering, enclosed in small penial sacs. Spermathecae opening in X. Spermatozeugmata vermiform.

**Remarks.** Finogenova (1991) divided the genus *Clitellio* into two subgenera: *Clitellio* s. str. and *Clitelloides* Finogenova, 1985. The latter was previously regarded as a valid genus.

In the Sea of Japan several species of this genus may be found, including *Clitellio* (*C.*) *saxosus* Finogenova, 1985, described from the intertidal zone of Paramushir (Kuril Islands) and *C. (Clitelloides) poseidonicus* (Finogenova, 1985), known from the northwestern coast of Sakhalin (Piltun Bay).

## KEY TO THE SUBGENERA OF THE GENUS CLITELLIO

- 1(2). Somatic setae bifid and single-pointed. Atria almost equal in length to vasa deferentia. Gonoducts, especially vasa deferentia, with relatively thin muscular lining ..... *Clitellio*
- 2(1). Somatic setae only bifid. Vasa deferentia thinner in proximal part than in distal one. Atria considerably (2–4 times) longer than vasa deferentia. Gonoducts heavily muscular ..... *Clitelloides*

### Genus *Tubificoides* Lastočkin, 1937

Type species: *Tubificoides heterochaetus* Lastočkin, 1937.

**Diagnosis** (from: Finogenova, 1985). Body surface with glandular leaf-like papillae, sometimes without them. Dorsal bundles with hair and pectinate setae, or only bifid, occasionally single-pointed. Ventral bundles with bifid or single-pointed setae. Modified penial setae usually absent. Vas deferens longer than atrium, sometimes several times as long as atrium, and joins it subapically. Prostate gland opens into atrium opposite to entrance of vas deferens. Ental part of atrium (caecum) small, often in-

flated in shape of cap, histologically different from other parts in densely granulated and brightly coloured inner epithelium. Atrium tubular, terminating in penis with chitinous lining. Efferent duct absent. Penes in large penial sacs.

In the Russian waters of the Sea of Japan the widespread *Tubificoides pseudogaster* (Dahl, 1960), as well as *T. shurovae* Finogenova, 1985, described from the coast of Sakhalin, may be found. Both species inhabit shallow waters.

### Genus *Spirosperma* Eisen, 1879

Type species: *Spirosperma ferox* Eisen, 1879.

**Diagnosis** (from: Holmquist, 1979, with modifications). Body usually bearing papillae and covered with secretitious layer mingled with foreign particles. Epidermal papillae small, sparsely placed, resembling nipples and sometimes hidden under cutaneous cover. Dorsal bundles usually with hair and pectinate setae; ventral setae all bifid crotchets, sometimes with one or several additional teeth. No ventral setae in segment XI in fully mature specimens. Sperm funnel moderately sized; vas deferens long, winding, even, slightly enlarged ectally, opening apically into ental end of atrium. Atrium comparatively short, crescent-shaped, with high, glandular, ciliated inner epithelium. One large prostate gland, emptying at about middle of concave side of atrium through bundle of ducts. Long, winding, entally ciliated ductus ejaculatorius between atrium and penial apparatus; penis moderate to large in size, with thick penial sheath, in penial sac. Egg funnels of moderate size. Spermathecae with elongated ampulla, more or less well set off from long ectal duct. Spermathecal pore close to line of ventral setal bundles, in front of the bundle of the segment. Spermatozeugmata long, narrow. Freshwater tubificids, only few marine species.

**Remarks.** *Spirosperma piltuni* Finogenova, 1985, described from the northwestern coast of Sakhalin, combines the characters of the subgenera *Spirosperma* (the structure of the male gonoduct) and *Embolocephalus* (spermathecal setae in X). I therefore agree to Finogenova (1985) in that, as things now stand, it makes no sense to divide the genus *Spirosperma* into two subgenera. *S. piltuni* differs from both subgenera in the characters of setae (the dorsal bundles contain only bifid setae) and coverings (the cuticular sheath is very poorly developed).

### Subfamily **Limnodriloidinae** Ersèus, 1982

**Diagnosis** (from: Ersèus, 1982). Marine, brackish-water and freshwater tubificids, with somatic setae all bifid crotchets. Esophagus in IX almost always modified, either swollen and glandular, more or less barrel-shaped, or provided with a pair of latero-ventral diverticula. Coelomocytes, if present, small and sparse, not of the "Rhyacodriline-type". Each atrium consisting of (1) an atrial ampulla bearing a broadly attached prostate gland; this gland communicates with a modified, distinct portion of the inner atrial epithelium, i. e. either with a granulated "prostatic pad" within the lining of the ampulla proper, or with a granulated diverticulum bulging ventrally from the ampulla; and (2) an efferent duct, as long as, or longer than, atrial ampulla. True penes generally absent; when present, without cuticular penis sheaths. Sperm loose, as



bundles, or a simple "spermatozeugmata" in the spermathecae of post-copulatory specimens.

Two genera may be found in the Russian waters of the Sea of Japan.

#### KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY LIMNODRILOIDINAE

- 1(2). Efferent duct of atrium usually with blind sac or ectal dilatation, terminating in simple pores. Each spermathecal duct with vestibule at ectal orifice ..... *Doliodrilus* (p. 223)
- 2(1). Efferent duct of atrium terminating in pseudopenis or penis. Each spermathecal duct without vestibule ..... *Limnodriloides* (p. 223)

#### Genus *Doliodrilus* Ersèus, 1984

Type species: *Doliodrilus tener* Ersèus, 1984.

**Diagnosis** (from: Wang & Ersèus, 2004). Tract of esophagus in IX (sometimes involving also part of VIII) modified, enlarged, bearing reticulate blood plexus. Prostatic pads distinct, each restricted to limited region of atrial ampulla. Efferent ducts weakly granulated, generally provided with blind sacs or ectal dilatations, and terminating in simple male pores. Prostate glands of some species with large, deeply staining, nucleus-like bodies, their true nature being unknown. Vestibules present at ectal orifices of spermathecal ducts.

*Doliodrilus bisaccus* Wang et Ersèus, 2004, known from the brackish-water lakes of Japan and China may be found in the Russian waters of the Sea of Japan.

#### Genus *Limnodriloides* Pierantoni, 1903

Type species: *Limnodriloides appendiculatus* Pierantoni, 1903

**Diagnosis** (from: Ersèus, 1982, with modifications). Somatic setae all bifid crochets, generally more than two per bundle in anterior segments. Clitellum generally extending over (at least) whole XI and XII. Body wall smooth, without foreign particles adhering to cuticle. Male and spermathecal pores paired or unpaired. Nephridial pores often present, immediately anterior to ventral setae, in a few pre-clitellar segments. Pharyngeal glands conspicuous in IV–V, generally weakly developed in III. A pair of esophageal diverticula generally present anteriorly in IX; in those species, in which diverticula are absent, a part of esophagus in IX is swollen and glandular. Vasa deferentia ciliated, entering atria apically or slightly sub-apically. Each atrium consists of (1) an atrial ampulla, devoid of cilia, which ventrally bears a broadly attached prostatic gland connected with a "prostatic pad", a distinct, heavily granulated body within the inner atrial epithelium, storing the secretory products of the prostate gland; and (2) an entally granulated efferent duct; ectal part of duct very long and slender in some species. Pseudopenes or true penes present, but cuticular penis sheaths are absent. Spermathecae bipartite, consisting of an ectal (generally short) duct, and an ental ampulla. Spermathecae containing sperm organized in bundles or as slender spermatozeugmata. The latter are not of the "Tubificine-type"; they rather consist of more or less parallel spermatozoa and appear like "cemented" bundles.

In the Sea of Japan the widespread *L. agnes* Hrabě, 1967 and *L. tenuiductus* Ersèus, 1982, may be found, as well as *L. ezoensis* Takashima et Mawatari, 1996, described from the coast of Hokkaido.

### Family **Enchytraeidae** Vejdovský, 1879

Oligochaetes belonging to the family Enchytraeidae are usually small, only some species have the bodies longer than 20 mm. The number of segments is rarely more than 70. Enchytraeids are mostly white or pale-yellow, and their coloration often results from the colour of blood (yellow or pink) and the colour of chloragogen cells (olive drab or yellowish brown).

Setae only single-pointed, present in each segment but for segment I, generally in four bundles (two dorsal and two ventral ones); some species lack dorsal bundles. Setae may be absent in several segments (genus *Grania*) or totally (genus *Achaeta*). Some members of family (genera *Enchytraeus* and *Grania*) have additional setae in inner layer of body wall. Number of setae in bundles described by formula proposed by Nielsen and Christensen (1959, 1963). For instance, 2, 3, 4, 5 – 2, 3, 4 : 4, 5, 6 – 3, 4, 5 which is read: dorsal bundles in anteclitellar region with 2, 3, 4, or 5 setae; in postclitellar region with 2, 3, or 4 setae; ventral bundles in anteclitellar region with 4, 5, or 6 setae; in postclitellar region with 3, 4, or 5 setae.

In many enchytraeids coelom communicates with the exterior through head pore located on top of prostomium or on its posterior margin. Some species (genus *Fridericia*) have dorsal pores with special muscular sphincters.

Pharynx usually well developed and provided with dorsal pad, connected through thin ducts with multicellular large paired septal glands, commonly situated close to septa IV/V, V/VI, and VI/VII. Most enchytraeids possess three pairs of septal glands; some species have additional (secondary) septal glands, general number of them being up to nine pairs.

Esophagus occupies different number of segments, usually has diverticula and often covered with chloragocytes. Paired or unpaired salivary glands (peptonephridia) may enter esophagus at its junction with pharynx. Some species possess postpharyngeal glands, i.e. small paired rounded cells located dorsally behind pharynx and connecting to it.

Dorsal blood vessel lies only in anterior segments and may be provided with one or several dilatations with heavily muscular walls (contractile organs) and occasionally with 'heart'. Number of segment from which dorsal blood vessel begins is important character for identification of genera and species of enchytraeids. Preseptal part of nephridium in most enchytraeids as oligocellular ciliated funnel, in some worms supplemented by one or several coils of nephridial tube. Postseptal part as convoluted tube with varying number of coils linked by interstitial tissue.

Clitellum extends over segments XI–XIII containing gonads (one pair of testes and one pair of ovaries), gonoducts and genital pores. Testes can be compact or lobed and commonly situated on anterior wall of segment XI, in some species on its posterior septum. Ovaries located in XII, attached to septa XII/XIII or XI/XII. Female genital pores located at border between segments XII and XIII. Male gonoducts in enchytraeids consist of sperm funnels, vasa deferentia, and copulatory apparatus. Atrial dilatations, often provided with atrial glands, sometimes present in distal parts of vasa

deferentia. Sperm funnels located in segment with testes, paired, usually cylindrical, sometimes oval or pyriform; their proximal part with long cilia, distal part glandular and in some species (*Lumbricillus rufulus*, *L. pinquis*, etc.) lobed. Vasa deferentia sinuous or spirally coiled, mostly limited to XII. Copulatory apparatus usually consisting of penial bulbs, i.e. bodies associated with male pore, situated in segment XII. In genera *Lumbricillus* and *Enchytraeus* penial bulbs lie in special folds of cutaneous epithelium, replacing penial sacs present in oligochaetes of other families. In both genera sperm ripen in seminal capsules, i.e. coats of coelomic epithelium surrounding testes and forming sperm sacs when swollen. Full maturation of sperm often takes place straight in coelom. Paired spermathecae situated in V; each consists of duct and ampulla. In many enchytraeids spermathecal duct covered along full length by glands, often forming rosette at spermathecal pore. Other species lack glands on duct or have them only at spermathecal pore. Ampulla generally well developed and may be connected to esophagus by pronounced canal.

Many enchytraeids have additional epidermal glands, referred to as midventral copulatory glands – group of gland cells deeply sunk into coelom ventrally, often surrounding ventral nerve cord laterally and dorsally or group of epidermal cells forming ventral rosettes on some segments.

Most enchytraeids inhabit the soil, but many of them are found in the nearshore waters of fresh, brackish-water bodies, and seas. The genus *Grania* combines typically marine oligochaetes, commonly occurring at great depths.

#### KEY TO THE GENERA OF THE FAMILY ENCHYTRAEIDAE

- 1(2). Setae sigmoid; testes large, lobed ..... *Lumbricillus* (p. 225)
- 2(1). Setae straight or slightly curved.
- 3(4). Setae straight, with broadened ental tips ..... *Grania* (p. 235)
- 4(3). Setae straight or slightly curved, ental tips not broadened.
- 5(6). Testes small, compact; salivary glands absent ..... *Marionina* (p. 230)
- 6(5). Testes lobed; salivary glands present ..... *Enchytraeus* (p. 233)

#### Genus *Lumbricillus* Oersted, 1844

Type species: *Lumbricus lineatus* Müller, 1774.

**Diagnosis.** Setae sigmoid, but in some species almost straight, without nodulus. Number of setae in bundles varies. Additional setae absent. Head pore usually present, located between prostomium and peristomium. Dorsal pores absent. Brain incised posteriorly. Peptonephridia and esophageal diverticula absent, but many species have postpharyngeal bulbs. Division between esophagus and intestine poorly pronounced. Intestine without diverticula. Three pairs of septal glands present; secondary glands absent. No ‘heart’. Dorsal blood vessel beginning in clitellar or postclitellar segments. Blood red, yellow, or colourless. Preseptal part of nephridia contains only funnel. Coils on nephridial tube tightly linked by interstitial tissue. Spermathecae paired, situated in V, connected to intestine, usually with conspicuous glands on pore and sometimes on duct. Testes generally large, lobed, enclosed in seminal capsules. Sperm sacs absent. Sperm funnels large, may be divided into lobes. Vasa deferentia long, si-

nuous, not extending past clitellar segments. Atrial dilatations or glands absent. Clitellum usually situated over segments XI–XIII. Penial bulbs compact, covered by muscular layer, located in epidermal fold, into which vasa deferentia open. Many species have midventral copulatory glands.

Members of the genus inhabit the littoral zones of seas, rarer freshwater bodies. Several species have been found in the intertidal zone of the Russian Far East seas. Three species occur in the Sea of Japan, and six species more occur in the other Far East seas and are also included in the Key.

### KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS *LUMBRICILLUS*

- 1(2). Sperm funnels lobed; spermathecal ampullae covered with muscle strands making them look striated ..... *L. rufulus* (p. 229)
- 2(1). Sperm funnels not lobed; spermathecal ampullae not covered with muscle strands.
- 3(12). Collar of each sperm funnel having same size as funnel itself.
- 4(7). Spermathecal ampullae spherical, rather large; diameter of each ampulla usually more than length of duct.
- 5(6). Each spermathecal duct provided with large glandular rosette with diameter slightly more than diameter of ampulla ..... *L. mirabilis* (p. 230)
- 6(5). Each spermathecal duct very short, separated into several lobes near pore .....  
..... *L. alaricus* (p. 229)
- 7(4). Spermathecal ampullae small; diameter of each ampulla less than length of duct.
- 8(11). Midventral copulatory glands present.
- 9(10). Midventral copulatory glands located in XIV–XV ..... *L. corallinae* (p. 226)
- 10(9). Midventral copulatory glands located in XIV–XVI ..... *L. similis* (p. 230)
- 11(8). Midventral copulatory glands absent ..... *L. annulatus* (p. 228)
- 12(3). Diameter of collar of each sperm funnel noticeably smaller than diameter of funnel itself.
- 13(14). Spermathecal ampullae small; diameter of each ampulla twice as small as length of duct. Midventral copulatory glands present ..... *L. ignotus* (p. 227)
- 14(13). Spermathecal ampullae larger than ducts. Midventral copulatory glands absent.
- 15(16). Brain incised posteriorly; sperm in spermathecae in random masses .....  
..... *L. orientalis* (p. 230)
- 16(15). Brain not incised posteriorly; sperm in spermathecae arranged in pyriform spermatozeugmata ..... *L. kurilensis* (p. 229)

### *Lumbricillus corallinae* Shurova, 1977

(Pl. IV, figs. 1–6)

Shurova, 1977a: 57–58, fig. 1.

**Description.** Length of body 12–15 mm; diameter of clitellum 0.6 mm. Mature specimens with 29–35 segments. Clitellum well developed, extending over XII–XIII. Setae sigmoid, 70 µm long. Setal formula 3, 4 – 3, 4, 5: 3, 4 – 3, 4, 5. Brain 200 µm

long and 110 µm wide, conspicuously incised posteriorly, slightly concave anteriorly. Muscular pharynx occupies segments II– 1/2 III, 270 µm long, 180 µm wide. Septal glands on septa IV/V, V/VI, and VI/VII; all pairs dorsally linked. Brown chloragogen cells form dense layer on intestine from VI onwards; isolated cells present in IV and V. Nephridia present from VIII; their preseptal part small, including only funnel; post-septal part 70 µm long and 30 µm wide; nephridial tube subterminal. Dorsal blood vessel originates in clitellar region (in XIII). Blood pink.

Spermathecal ampulla spherical, 140 µm in diameter; sperm inside arranged in circle, at right angle to axis of spermatheca. Spermathecal duct 200 µm long, covered with glands formed in compact rosette around pore. Testes lobed, occupying segments XI–XII and partially XIII. Sperm funnels cylindrical, 4 times as long as wide, 800 µm long. Diameter of collar equal to diameter of funnel. Vas deferens 20 µm in diameter, long, coiled, located in XII. Penial bulb 180 µm in diameter. Midventral copulatory glands present in XIV–XV.

**Habitat and breeding.** *L. corallinae* is abundant in the middle horizon of the littoral zone on rocky reefs and stones, among the fouling of the calcareous alga *Corallina* spp. Mature specimens occur only from February till July. Specimens with well-expressed clitella, great amount of sperm in the spermathecal ampullae and ripen eggs in the clitellar regions appear in mid-April, soon reaching 95% of the population. The rest 5% are worms having poorly expressed clitella, but well-developed reproductive organs. Starting from mid-April the animals lay their cocoons among the thalli of *Corallina*.

The cocoons have almost spherical shape; they are 0.6–0.9 mm long and 0.5–0.7 mm broad, with a small projection 0.09 mm long on the posterior end. The number of eggs in each cocoon varies even for one specimen, ranging from 1 to 12. In just laid cocoons, the eggs are 0.3 mm long and 0.18 mm wide. The oviposition finishes in early June. The reproductive system in adult specimens gradually reduces and by mid-June the whole population of *L. corallinae* consists only of immature worms. Young oligochaetes hatch out in 9–10 days after the eggs were laid. They are 1.0–1.2 mm long and 0.1 mm wide, with 15–16 segments, having 2 setae per each ventral bundle. The juveniles grow rather slowly, by only 1–2 segments a month. They become equal in length to adult specimens no sooner than November–December, when the development of their reproductive system begins.

**Remarks.** The species is morphologically close to *L. ignotus* Shurova, 1977, but differs from it in the larger body and less number of the segments, the larger setae and spermathecae, as well as in the shape and size of the sperm funnel.

**Distribution.** *L. corallinae* is described from Vostok Bay (Peter the Great Bay).

***Lumbricillus ignotus* Shurova, 1977**  
(Pl. IV, figs. 7–12)

Shurova, 1977a: 58–59, fig. 2.

**Description.** Length of body 8–10 mm, diameter of clitellum 0.4 mm. Mature specimens with 40–50 segments. Clitellum well developed, extending over 1/2XI–XIII. Setae sigmoid, 60 µm long. Setal formula 2, 3, 4 – 2, 3, 4: 3, 4, 5 – 3, 4, 5. Epidermal glands as very small and almost colourless dots. Brain elongated, 1.5 times as

long as broad, 150 µm in length, posteriorly incised, anteriorly concave. Pharynx almost rounded, as long as broad, 180 µm in length. Septal glands present in IV–VII, each pair dorsally connected. Chloragogen cells from IV onwards, forming dense layer over intestine from V. Nephridia present from segment VII; their postseptal part elongated, tapering to nephridial tube. Dorsal blood vessel beginning in XV. Coelomocytes granular, spindle-shaped, with hardly noticeable nucleus.

Spermatheca with rounded ampulla 45–50 µm in diameter; spermathecal duct 90 µm in length, covered by glands forming rosette around pore. Testes lobed, stretching forward to middle of segment X. Sperm funnels 180 µm long and 120 µm broad; anterior end with collar, having diameter twice smaller than diameter of funnel. Vas deferens rather long, coiled in large spiral in XII; diameter 7 µm. Penial bulb two-layered; 135 µm long when protruded. Midventral copulatory glands present in XIV–XV.

**Remarks.** The species resembles *L. corallinae* and *L. kurilensis*, but differs from them in the smaller body, shorter setae, less number of setae in bundles, smaller sizes of spermathecae and their ampullae.

**Habitat and breeding.** *L. ignotus* is found in the middle horizon of the littoral zone on stony sand. It is not an abundant species. Mature specimens occur from mid-April to November. Eggs ripen in the coelom for 10–12 days, but the cocoons are sometimes laid with delay. The cocoons are deposited on algae washed ashore or directly into sand. They are ovoid; one pole is pointed, the second one is rounded. The length is 0.35 mm, the width, 0.3 mm; each cocoon with only one egg. Young oligochaetes 1 mm long hatch out in 7–8 days; their body consists of 14–15 segments.

**Distribution.** The species is described from Vostok Bay (Peter the Great Bay).

***Lumbricillus annulatus* Eisen, 1904**  
(Pl. IV, figs. 13–16)

Eisen, 1904: 81 Pl. 18, fig. 1, text figs. 50–52 (*Lumbricillus annulatus*); Yamaguchi, 1937: 137, pl. VI (*Pachydrillus nipponicus*); Nielsen & Christensen, 1959: 97; Shurova, 1972: 120–122; 1974: 129, fig. 2; 1975: 185; 1979: 77 (*Lumbricillus nipponicus*).

**Description.** Length of body 25–30 mm, diameter of clitellum 0.8 mm. Mature specimens with 50–70 segments, usually with 60. Clitellum commonly extending over XII and XIII, sometimes spreading farther forward or back, over XI or XIV. Setae sigmoid, but in preclitellar region may be almost straight, proximal tip with or without curve. Length of setae 140 µm; setal formula 3, 4, 5 – 2, 3, 4 : 5, 6, 7, 8 – 4, 5, 6. Epidermal glands as almost rounded gland cells placed in transverse rows.

Brain almost rectangular, more long than wide, slightly concave posteriorly, with two short obtuse lobes. Pharynx rounded, 180 µm in diameter. Septal glands lie in IV–VII; all pairs dorsally connected; distal one with large ventral lobes. One pair of postpharyngeal bulbs present in IV. Chloragogen cells olive drab, covering intestine from segment V. Nephridia present from VIII; postseptal part oblong, twice as long as broad, 140 µm in length. Nephridial tube thick. Dorsal blood vessel originating in distal part of clitellar region. Blood red.

Spermathecal ampulla without noticeable division from duct, 80 µm in diameter. Spermathecal duct 240 µm long, glandular all over, glands forming compact rosette around pore. Testes consist of elongated spindle-shaped lobes radiating from attachment point on ventral side of septum X/XI to segment X or XI. Sperm funnels cylin-

dricul, gradually tapering backward, three times as long as wide, 400  $\mu\text{m}$  in length. Collar of funnel broad, 360  $\mu\text{m}$  in diameter. Vas deferens long, coiled in XII. Pair of lobed ovaries in XII, attached to ventral side of septum XI/XII. Penial bulbs spherical, 350–400  $\mu\text{m}$  in diameter. Each bulb formed by cells of two types: high, columnar ones, surrounding penial lumen, and wick-like, covering peripheral part of bulb. Mid-ventral copulatory glands present in XIV–XIX, sometimes in XX; these in III–X too small, hardly noticeable on sections.

**Habitat and breeding.** *L. annulatus* is widely spread in the upper horizon of the littoral zone under algae washed ashore on the stony-sandy, pebbly and sandy coasts. It is a euryhaline and eurybiontic species, occurring in waters with a salinity of 1 to 32‰ and forming rather large assemblages.

These oligochaetes, unlike *L. corallinae*, do not mature simultaneously (Shurova, 1986). Mature worms occur almost all year round, but the populations always comprise specimens being at different stages of maturation: juveniles, specimens with the rudimentary reproductive system, and adult specimens lacking the reproductive system. Proportions between oligochaetes of these groups change from month to month. The cocoons are laid on beach wrack, commonly on the Laminariaceae, where *L. annulatus* is found in abundance. After the period of breeding, the reproductive system of these oligochaetes undergoes resorption. The cocoons are transparent, flat, with small projections on the poles. They stick by the flat side to slightly rotted algae. The length of the cocoon is 1.5 mm, the maximum width, 1.0 mm, the number of eggs in the cocoons ranges from 1 to 30, commonly 10–25 eggs. The juveniles 1.7 mm long, consisting of 15 segments, hatch out in 7–8 days. The bundles contain two, occasionally three setae. Young oligochaetes grow very fast; in the specimens raised in the laboratories the number of segments doubled in a month. The anlage of the reproductive system begins in two or three months, when the number of segments amounts to 45–50.

**Remarks.** This species is close to *L. corallinae* and *L. kurilensis* in the size, number of segments and setae in bundles, but differs from them in the shape and size of the spermathecal duct.

**Distribution.** *L. annulatus* was described from the coast of Alaska Bay, later found in the Gulf of Anadyr and Lauroty Bay of the Bering Sea, in Peter the Great Bay (Vostok Bay), on the coasts of the Kuril Islands (Paramushir, Iturup) and Japan (Honshu and Hokkaido).

### *Lumbricillus alaricus* Shurova, 1974

Shurova, 1974: 132–133, fig. 5.

The species is very close to *L. fennicus* Nurminen, 1964, but is easily distinguishable from it in the structure of the sperm funnels, nephridia, and the colour of the chloragogen cells covering the intestine.

**Distribution and habitat.** *L. alaricus* is distributed near the Kuril Islands (Iturup and Urup). It inhabits the lower horizon of the littoral zone. It is found on pebbles with boulders and on rocks, often among the rhizoids of *Alaria* sp.

### *Lumbricillus rufulus* Shurova, 1974

Shurova, 1974: 134–135, fig. 7.

The unusual structure of the sperm funnel, which consists of many lobes, and the covering of muscle strands on the spermathecal ampullae, which makes them look striated, differ this species from the other species of the genus.

**Distribution and habitat.** The species is found on boulders in the middle horizon of the littoral zone off Iturup Island (the Kurils).

### *Lumbricillus kurilensis* Shurova, 1974

Shurova, 1974: 131–132, fig. 4.

**Distribution and habitat.** The species is distributed in the Sea of Okhotsk and on the Pacific sides of the Simushir and Iturup Islands (Kuril Islands), in Kamchatsky and Olyutorsky Bays (Bering Sea). It is found in the lower and middle horizons of the littoral zone in the cracks of rocks having silty sand bottoms.

### *Lumbricillus mirabilis* Tynen, 1969

Tynen, 1969: 388, fig.14; Shurova, 1972: 120–122; 1974: 129–131, fig. 3.

*L. mirabilis* resembles *L. kurilensis* in the structure of the spermathecae, brain, and the nephridia, differing from it in the size and shape of the sperm funnel and in the number of setae, which also have smaller size and slighter curve.

**Distribution and habitat.** The species is distributed off the coast of Vancouver Island, on the Sea of Okhotsk sides of Iturup and Simushir Islands, and the Pacific side of Paramushir Island (the Kurils). It is found in the upper horizon of the littoral zone, on the sandy-pebbly bottom under decaying beach wrack.

### *Lumbricillus orientalis* Shurova, 1974

Shurova, 1974: 133–134, fig. 6.

*L. orientalis* and *L. mirabilis* have the similar structure of the spermathecae, but the former differs in the shape and size of the brain, smaller diameter of the sperm funnel collar, and the arrangement of the midventral copulatory glands.

**Distribution and habitat.** The species occurs in the Gulf of Anadyr in the Bering Sea and near the Kuril Islands (Simushir). It is found in the middle horizon of the littoral zone among the algae *Fucus evanescens* and *Rhodymenia palmata*.

### *Lumbricillus similis* Shurova, 1977

Shurova, 1977a: 61–62, fig. 4.

The shape of the brain, setae, and the spermathecae of *L. similis* bear very strong resemblance to these of *L. orientalis*, but the first species can be distinguished by the larger size of the collar of the sperm funnel, the longer setae, the smaller body and the spermathecal ampullae, and the longer spermathecal ducts.



**Distribution and habitat.** The species is distributed near the Kuril Islands (Simushir). It inhabits the middle horizon of the sandy and sandy-pebbly littoral.

Genus *Marionina* Michaelsen, 1889

Type species: *Enchytraeus argenteus* Michaelsen, 1889.

**Diagnosis.** Setae straight or slightly sigmoid, without nodulus; their proximal tips often crotchet-like. Number of setae in bundles varies; additional setae absent. Brain incised posteriorly or rounded. Head pore, if present, located between prostomium and peristomium. No dorsal nephridia or peptonephridia. Esophagus usually lacking diverticula and without well-expressed division between it and intestine. Intestine lacking diverticula. Three or more pairs of septal glands present. No 'heart'. Dorsal blood vessel originating in or behind clitellar region. Blood colourless or yellow. Preseptal part of each nephridium, except funnel, often includes coiled nephridial tube. Interstitial tissue of nephridia well developed. Spermathecae with or without diverticula, paired, situated in segment V, and usually connected with intestine through canal. Testes small, compact. Seminal capsules absent. Sperm sacs sometimes present. Sperm funnels small. Vasa deferentia without atrial glands or atrial dilatations. Clitellum extending over XII–XIII. Penial bulbs compact, with muscle layer. Midventral copulatory glands may be present.

The worms of this genus inhabit the littoral zones of seas, as well as fresh-water bodies and soil.

Three species of *Marionina* have been recorded from the Sea of Japan; one more species is additionally included in the Key.

KEY TO THE SPECIES OF THE GENUS MARIONINA

- 1(2). Diameter of each collar of sperm funnel equal to diameter of funnel proper. Spermathecal pores without compact glandular rosettes around them ..... *M. limpida* (p. 231)
- 2(1). Diameter of each collar of sperm funnel twice smaller than diameter of funnel proper.
- 3(6). Spermathecal ducts covered along full length with multiple small glands.
- 4(5). Brain gently curved anteriorly, very slightly incised posteriorly. Preseptal part of each nephridium with funnel and coiled nephridial tube ..... *M. spicula* (p. 232)
- 5(4). Brain deeply incised posteriorly, slightly concave anteriorly. Preseptal part of each nephridium including only funnel ..... *M. subachaeta* (p. 233)
- 6(3). Spermathecal ducts short, not covered with multiple small glands ..... *M. subterranea* (p. 233)

*Marionina limpida* Shurova, 1979

(Pl. V, figs. 1–5)

Shurova, 1979: 75–90, fig. 4.

**Description.** Length of body 6–8 mm; diameter of clitellum 0.25 mm. Mature specimens with 39–41 segments. Clitellum extending over XII–1/2 XIII. Setae

straight, with hooked proximal tip, 60 µm long, 5 µm wide, always two per bundle. Epidermal glands as large rounded cells, placed in 6–7 rows on each segment. Brain 120 µm long, 70 µm broad, slightly incised posteriorly, gently curved anteriorly. Muscular pharynx occupying almost entire segment II; its length 120 µm, equal to width. Three pairs of septal glands present from VI. Nephridia from VIII. Preseptal part of each nephridium 1.5 times as short as postseptal part, contains funnel and coiled nephridial tube. Postseptal part 80 µm long and 30 µm wide. Dorsal blood vessel beginning in XIII.

Spermathecae connected with intestine by conspicuous canal. Spherical ampulla 60 µm in diameter distinctly set off from spermathecal duct. Spermathecal duct 75 µm long, covered along full length with glands. Testes small, compact, situated on septum X/XI. Anterior sperm sacs present, in mature specimens extending as far as middle of IX. Sperm funnels cylindrical, 200 µm long and 70 µm broad. Diameter of collar equal to diameter of funnel. Vasa deferentia long, spirally coiled in XII. Penial bulb compact, 100 µm in diameter, two-layered. Usually only one egg present in clitellar region. Midventral copulatory glands confined to segment XIII.

**Habitat and breeding.** *M. limpida* is found in the middle horizon of the littoral zone, on stony-sandy bottoms. Specimens with well-developed clitella occur in Vostok Bay from mid-June to October. They usually lay cocoons into small empty gastropod shells; the cocoons are ovoid, with rather thick envelopes and contain only one egg. The length of each cocoon is 0.23–0.27 mm, the width is 0.16–0.18 mm. After the laying of cocoons, the reproductive system of the worms resorbs within 10 days. Young oligochaetes hatch out in 7–10 days; they are 0.65 mm long, 0.045 mm broad, with 11–12 segments and two setae per each bundle.

**Distribution.** The species has been found in Peter the Great Bay (Vostok Bay) and on the Pacific coast of Iturup Island (the Kurils).

**Remarks.** Morphologically *M. limpida* most closely resembles *M. cana* (Marcus, 1965), differing from it in the larger body with greater number of segments, the presence of the midventral copulatory glands and in some other characters.

### *Marionina spicula* (Leuckart, 1847) (Pl. V, figs. 6–9)

Leuckart, 1847: 146 (*Enchytraeus spiculus*); Nielsen & Christensen, 1959: 115–116, figs. 145–148 (synonymy); Christensen, 1962: 9; Lasserre, 1971, fig. 5e; Shurova, 1977b: 89–91, fig. 25 (*Marionina spicula*).

**Description.** Length of body 8–10 mm, diameter of clitellum 0.25–0.30 mm. Mature specimens with 28–32 segments. Clitellum over XII–1/2 XIII. Setae almost straight, only proximal tips curved, 35–40 µm long, 3 µm wide; setal formula 2, 3 – 2, 3: 3, 4, 5 – 3, 2. Brain 130 µm long, 80 µm wide, gently curved anteriorly, very slightly incised posteriorly. Muscular pharynx lies in segment II, 110 µm long, 90 µm broad. Two pairs of septal glands dorsally linked; third pair not linked, but having elongated ventral lobes. Isolated light green chloragogen cells present on esophagus from segment IV, forming denser layer from VI. Nephridia from VII, but absent in X–XII. Preseptal part of nephridium small, including funnel and coiled nephridial tube.

Postseptal part 75  $\mu\text{m}$  long and 30  $\mu\text{m}$  broad; no conspicuous division between it and short and wide nephridial tube.

Spermathecae connected with esophagus by well-expressed canal. Spermathecal ampulla bulbous, equal in length to duct, 90  $\mu\text{m}$  long, 80  $\mu\text{m}$  wide. Spermathecal duct covered along full length with glands, getting larger around pore. Testes small, attached to septum X/XI. Sperm funnels cylindrical, with uneven rims, twice as long as broad, 200  $\mu\text{m}$  in length. Collar of funnel rather narrow; its diameter twice as small as diameter of funnel. Vas deferens broad and short, only 200  $\mu\text{m}$  long and 10  $\mu\text{m}$  broad. Penial bulb compact, two-layered. Midventral copulatory glands absent.

**Habitat and breeding.** *M. spicula* inhabits the upper horizon of the stony-sandy littoral zone, sometimes occurs in the supralittoral zone. The optimum water salinity for this species is 2–4 ‰. More than 90% of the population of Vostok Bay attain maturity in May–June. In July and August the proportion of reproducing specimens decreases to 40–50%.

**Distribution.** The species is amphiboreal, widely distributed over the North American and European coasts of the Atlantic Ocean. It has also been found in the northwestern part of the Sea of Japan (Vostok Bay).

***Marionina subterranea*** (Knöllner, 1935)  
(Pl. V, figs. 10–14)

Knöllner, 1935a: 136–137; 1935b: 455–460, figs. 26–28 (*Michaelsena subterranea*); Jansson, 1961: 81–88 (*Michaelsena glandulifera*); Nielsen &, Christensen, 1959: 110–112, figs. 132–134; Shurova, 1977b: 94–95, fig. 27 (*Marionina subterranea*).

**Description.** Length of body 2.5–3.0 mm; diameter of clitellum 0.15 mm; 20–25 segments. Clitellum over segments XII–XIII. Setae 35  $\mu\text{m}$  long, straight, with slightly pointed distal tips and crotchet-like proximal ones, present only in ventral bundles, two setae per each. Brain 70  $\mu\text{m}$  long, up to 60  $\mu\text{m}$  broad, rounded posteriorly, slightly concave anteriorly. Pharynx spherical, occupying entire segment II, 50  $\mu\text{m}$  in diameter. Three pairs of ‘primary’ septal glands present in IV–VII: first two pairs dorsally connected, third one not connected, with conspicuous ventral lobes. Chloragogen cells green, covering intestine from segment V and forming denser layer from VI. Nephridia present from VIII; its preseptal part large, including funnel and coiled nephridial tube; postseptal part slightly more than preseptal one, gradually tapering into tube, with maximum diameter 25  $\mu\text{m}$ . Dorsal blood vessel originating in XIII. Spermathecal duct 35  $\mu\text{m}$  long, covered with rather large glands. Spermathecal ampulla 50  $\mu\text{m}$  in diameter, thick-walled, connected with intestine by well-developed canal. Testes in sperm sacs extending to middle of segment IX. Sperm funnels twice as long as broad, 110  $\mu\text{m}$  in length. Diameter of collar of funnel twice as small as funnel itself. Vas deferens coiled in XII. Penial bulb two-layered. Midventral copulatory glands present in XIV.

**Habitat.** *M. subterranea* inhabits the upper and middle horizons of the sandy littoral. It prefers silty sand bottoms, protected from strong surf.

**Distribution.** It is an amphiboreal species, widely distributed along the North American and Western European coasts of the Atlantic Ocean. It has been found in the Pacific Ocean in the littoral zone of the eastern Kamchatka (Avachinskaya Inlet, Kronotsky Bay) and in the northwestern part of the Sea of Japan (Vostok Bay).

## *Marionina subachaeta* Shurova, 1979

Shurova, 1979: 82–83, fig. 5.

This species bears most close resemblance to *Marionina preclitellochaeta* (Nielsen et Christensen, 1963), but can be distinguished from the latter in the larger body, the different number of segments, the smaller and more numerous glands of the spermathecal duct, the absence of ventral setae in segment VI, and in some other characters.

**Distribution.** *M. subachaeta* was found off the Sea of Okhotsk coast of Urup Island (Kuril Islands), in the lower horizon of the rocky littoral, in the belt of *Laminaria* sp.

## Genus *Enchytraeus* Henle, 1837

Type species: *Enchytraeus albidus* Henle, 1837.

**Diagnosis.** Setae without nodulus, straight or slightly curved, occasionally absent in some segments. Number of setae in bundles varies. Additional setae very rarely present. Head pore usually present between prostomium and peristomium. Dorsal pores absent. Brain posteriorly rounded. Esophagus and intestine without well-expressed division in between. Peptonephridia present. Diverticula on esophagus and intestine absent. Three pairs of 'primary' septal glands present; secondary glands absent. No 'heart'. Dorsal blood vessel originating in or behind clitellar region. Blood colourless or light yellow. Preseptal part of nephridium contains only funnel. Interstitial tissue of nephridia well developed. Spermathecae paired, present in V, connected with intestine. Testes large, lobed, usually enclosed in seminal capsules, sometimes not enclosed. Sperm sacs absent. Sperm funnels commonly long, cylindrical. Vasa deferentia long, convoluted, extending many segments backward or confined to segment XII. Atrial dilatations and atrial glands absent. Clitellum extending usually over XII–XIII. Penial bulbs compact, surrounded by entire muscular layer, and lie in well-developed folds of body wall, or consist of separate glandular lobes. Midventral copulatory glands extremely rarely present.

Members of the genus inhabit soil, fresh and brackish water bodies, as well as seas. Only one species has been found in the Sea of Japan.

## *Enchytraeus cryptosetosus* Tynen, 1969

(Pl. V, figs. 15–18)

Tynen, 1969: 387–388, fig. 10; Shurova, 1975: 185.

**Description.** Length of body 15–20 mm, diameter of clitellum 0.6 mm. Mature specimens with 54–70 segments. Head pore large, rounded, located on top of peristomium. Clitellum extending over XII–XIII. Setae almost straight, with slightly pointed distal tips and hooked proximal tips, 100 µm long; setal formula 3, 2 – 3, 2 : 3, 2 – 3, 2. Brain 200 µm long and 135 µm wide, straight posteriorly, slightly incised anteriorly. Pharynx dorsally rounded, 225 µm in diameter. Two rather large peptonephridia connected to pharynx and extending to IV. All three pairs of septal glands with ventral lobes and linked dorsally. Chloragogen cells, covering intestine from segment V, con-

tain almost colourless globules. Nephridia present from VII. Dorsal blood vessel originating in XV.

Spermathecal ampulla with as large diverticulum as ampulla itself. Spermathecal duct with glands along full length, forming compact rosette around pore. Testes in X–XI, enclosed in seminal capsules, which sometimes extend into segment IX. Sperm funnel cylindrical, 7–8 times as long as broad. Diameter of collar equal to diameter of funnel. Vas deferens rather short, intertwined into glomerulus in XII.

**Habitat and breeding.** *E. cryptosetosus* is found in Vostok Bay in large assemblages in the upper horizon on the stony-sandy littoral. Specimens within the population attain sexual maturity at different times. Mature oligochaetes occur from May to October, but their number varies from month to month (Shurova, 1986). Worms lay their cocoons usually on algae washed ashore and sometimes into the bottom. The cocoons are ellipsoid, without any projections on poles, 0.65 mm long and 0.45 mm wide. Examined cocoons contained one to three eggs. Because of the small number of collected cocoons, there is impossible to determine the maximum number of eggs in a cocoon. The length of each egg is 0.27 mm, the width is 0.18 mm. The reproductive system reduces after the oviposition. Young oligochaetes hatch out in a week. Their dimensions are: the length of the body is 1.5 mm, the width is 0.13 mm, the number of segments is 19, each bundle with three setae.

**Distribution.** *E. cryptosetosus* has been recorded in the northwestern part of the Sea of Japan (Vostok Bay) and on the eastern coast of Vancouver Island.

### Genus *Grania* Southern, 1913

Type species: *Grania maricola* Southern, 1913.

**Diagnosis.** Body usually narrow, with thick cuticle. Each seta without nodulus, straight, its proximal tip widened and curved. Bundles always with one seta. Coelom or inner layer of body wall of some segments often with additional setae. Head pore between prostomium and peristomium. Peptonephridia and diverticula on intestine and esophagus absent. Three pairs of 'primary' septal glands present. Secondary glands present, varied in number. Dorsal blood vessel originating behind clitellum. Blood slightly yellowish, almost colourless. Preseptal part of nephridium contains only funnel. Interstitial tissue well developed. Spermathecae usually paired (sometimes one unpaired present), located in V and connected with intestine. Testes small. Anterior sperm sac absent; posterior one stretching several segments backward. Sperm funnel cylindrical, more long than broad. Vasa deferentia long, narrow, coiled, often extending backward, sometimes as far as segments XVIII–XIX. Clitellum over XII–XIII. Penial bulb compact, surrounded by muscular layer.

Members of the genus occur in seas at depths ranging from 3 to 500 m. Only one species is known from the Russian Far East seas.

### *Grania pacifica* Shurova, 1979

Shurova, 1979: 84–85, fig. 6.

The species is very similar to *G. postclitellochaeta* Knöllner, 1935, but differs from the latter in the presence of ventral setae only from segment IV and additional setae in VIII.

**Distribution.** *G. pacifica* is distributed in the Sea of Okhotsk and near Iturup Island (the Kurils), in the sublittoral zone, at a depth of 15–20 m, on rocky and stony-sandy bottoms.

## References

- Brinkhurst, R.O. & K.A. Coates 1985. The genus *Paranais* (Oligochaeta; Naididae) in North America // Proc. Biol. Soc. Wash. V. 98, N 2. P. 303–313.
- Chekanovskaya, O.V. 1962. The aquatic oligochaete fauna of the USSR. Moscow; Leningrad. 411 p. (In Russian).
- Christensen, B. 1962. Oligochaeta 3. Enchytraeidae // The Zoology of Iceland. V. 2, pt 20c. P. 1–11.
- Christensen, B. & B.F. Theisen. 1998. Phylogenetic status of the family Naididae (Oligochaeta, Annelida) as inferred from DNA analyses // J. Zool. Syst. Evol. Res. V. 36, N 4. P. 169–172.
- Eisen, G. 1904. Enchytraeidae of the west coast of North America // Harriman Alaska Expedition. New York. P. 81.
- Envall, I., Källersjö, M. & C. Erséus. 2006. Molecular evidence for the non-monophyletic status of Naidinae (Annelida, Clitellata, Tubificidae) // Mol. Phylogen. Evol. V. 40, N 2. P. 570–584.
- Erséus, C. 1980. Taxonomic studies on the marine genera *Aktedrilus* Knöllner and *Bacescuella* Hrabě (Oligochaeta, Tubificidae), with descriptions of seven new species // Zool. Scr. V. 9. P. 97–111.
- Erséus, C. 1981. Taxonomic revision of the marine genus *Heterodrilus* Pierantoni (Oligochaeta, Tubificidae) // Zool. Scr. V. 10. P. 111–132.
- Erséus, C. 1982. Taxonomic revision of the marine genus *Limnodriloides* (Oligochaeta: Tubificidae) // Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg (N.F.). V. 25. P. 207–277.
- Erséus, C. 1989. Marine Tubificidae (Oligochaeta) of the Arabian Gulf coast of Saudi Arabia (Part 5) // Fauna of Saudi Arabia. V. 10. P. 11–19.
- Erséus, C. 1990a. Marine Oligochaeta of Hong Kong // Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1986 / ed. B. Morton. Hong Kong: Hong Kong University Press. P. 259–335.
- Erséus, C. 1990b. The marine Tubificidae (Oligochaeta) of the barrier reef ecosystems at Carrie Bow Cay, Belize, and other parts of the Caribbean Sea, with descriptions of twenty-seven new species and revision of *Heterodrilus*, *Thalassodriloides* and *Smithsonidrilus* // Zool. Scr. V. 19, N 3. P. 243–303.
- Erséus, C. 1992. A generic revision of the Phallo-drilinae (Oligochaeta, Tubificidae) // Zool. Scr. V. 21, N 1. P. 5–48.
- Erséus, C. 1993. The marine Tubificidae (Oligochaeta) of Rottnest Island, Western Australia // Wells F.E., Walker D.I., Kirkman H. and Lethbridge R. (Eds). Proceedings of the Fifth International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Rottnest Island, Western Australia (eds F.E. Wells et al.). Western Australian Museum, Perth. P. 331–390.
- Erséus, C. 2005. Phylogeny of oligochaetous Clitellata // Hydrobiologia. V. 535–536. P. 357–372.

- Erséus, C. & L. Gustavsson.* 2002. A proposal to regard the former family Naididae as a subfamily within Tubificidae (Annelida, Clitellata) // *Hydrobiologia*. V. 485, N 1–3. P. 253–256.
- Erséus, C., Gustavsson, L. & R.O. Brinkhurst.* 2005. Tubificidae Vejdovský, 1876 (Annelida, Clitellata): proposed precedence over Naididae Ehrenberg, 1828 // *Bull. Zool. Nomenclature*. V. 62, N 4. December 2005. Case 3305. P. 226–231.
- Erséus, C. & M. Källersjö.* 2004. 18S rDNA phylogeny of Clitellata (Annelida) // *Zool. Scr.* V. 33. P. 187–196.
- Erséus, C., Källersjö, M., Ekman, M. & R. Hovmöller.* 2002. 18S rDNA phylogeny of the Tubificidae (Clitellata) and its constituent taxa: Dismissal of the Naididae // *Mol. Phylogen. Evol.* V. 22, N 3. P. 414–422.
- Finogenova, N.P.* 1982a. Revision of the genus *Monopylephorus* Levinsen, 1883 (Oligochaeta, Tubificidae) // *Zool. Zhurnal*. V. 61, N 1. P. 5–17. (In Russian).
- Finogenova, N.P.* 1982b. *Ainudrilus oceanicus*, a new genus and species of the family Tubificidae (Oligochaeta) // *Zool. Zhurnal*. V. 61, N 8. P. 1255–1258. (In Russian).
- Finogenova, N.P.* 1982c. The Naididae (Oligochaeta) of the Japan Sea and the Kuril Islands // *Issledovaniya Fauny Morei (Leningrad)*. N 29(37). P. 39–45. (In Russian).
- Finogenova, N.P.* 1985. Notes on the fauna of the tubificids (Oligochaeta, Tubificidae) of the USSR Far East seas // *Bentos i Usloviya Ego Suschestvovaniya na Shelfovykh Zonakh Sakhalina*. Vladivostok: DVNTs AN SSSR. P. 72–85. (In Russian).
- Finogenova, N.P.* 1986. On diagnostic characters of subfamilies of the family Tubificidae (Oligochaeta) // *Zool. Zhurnal*. V. 65, N 2. P. 194–202. (In Russian).
- Finogenova, N.P.* 1991. Revision of marine genera *Clitellio* and *Cliteloides* (Oligochaeta, Tubificidae) with description of a new species from the East-Siberian Sea // *Zool. Zhurnal*. V. 70, N 8. P. 46–50. (In Russian).
- Finogenova, N.P. & N.M. Shurova.* 1980. New species of the genus *Aktedrilus* (Oligochaeta) from the littoral zone of the Sea of Japan // *Pribrezhny Plankton i Bentos Severnoi Chasti Yaponskogo Morya*. Vladivostok. P. 65–69. (In Russian).
- Holmquist, C.* 1979. Revision of the genus *Peloscolex* (Oligochaeta, Tubificidae). 2. Scrutiny of the species // *Zool. Scr.* V. 8. P. 37–60.
- Hrabě, S.* 1963. On *Rhyacodrilus lindbergi* n. sp., a new cavernicolous species of the fam. Tubificidae (Oligochaeta) from Portugal // *Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat.* V. 10, ser. 2. P. 52–56.
- Jansson, B.O.* 1961. *Michaelsena glandulifera* n. sp., a new enchytraeid from the interstitial fauna of sandy beaches // *Ark. f. Zool.* V. 13, N 1. P. 81–88.
- Knöllner, F.H.* 1935a. Die Oligochaeten des Küstengrundwassers // *Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein*. Bd 21, N 1. S. 135–139.
- Knöllner, F.H.* 1935b. Oekologische und systematische Untersuchungen über litorale und marine Oligochäten der Kieler Bucht // *Zool. Jahrb. Syst.* Bd 66. S. 425–512.
- Kondô, M.* 1936. A list of naidiform Oligochaeta from the water-works plant of the city of Osaka // *Annot. Zool. Japon.* V. 15, N 3. P. 1–14.
- Lasserre, P.* 1971. Oligochaeta from the marine meiobenthos: Taxonomy and ecology // *Smithson. Contr. Zool.* V. 76. P. 71–86.
- Leuckart, R.* 1847. In: Frey H., Leuckart R. 1847. Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen Tiere mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Norddeutschen Meeres. Bd 4. Braunschweig. 170 S.

- Müller, O.F. 1780. Zoologia Danica seu Animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia I–II. Havniae. 124 p.
- Nielsen, C.O. & B. Christensen. 1959. The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species // *Natura Jutlandica*. V. 8–9. P. 1–160.
- Nielsen, C.O. & B. Christensen. 1963. The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. Supplement 2 // *Natura Jutlandica*. V. 10. P. 1–19.
- Shurova, N.M. 1972. The distribution of some enchytraeids (Oligochaeta) of the genus *Lumbricillus* in the littoral zone of the Kuril Islands // *Vodnyie Maloschetinkovye Chervi*. Yaroslavl. P. 119–123. (In Russian).
- Shurova, N.M. 1974. The enchytraeids of the genus *Lumbricillus* (Oligochaeta) from the littoral of the Kuril Islands // *Rastitelny i Zhivotny Mir Litorali Kurilskikh Ostrovov*. Novosibirsk: Nauka. P. 128–136. (In Russian).
- Shurova, N.M. 1975. Species composition and distribution of oligochaetes in the littoral zone of Vostok Bay, Sea of Japan // *Biologiya Shelfa*. Vladivostok. P. 185–186. (In Russian).
- Shurova, N.M. 1977a. New littoral species of the genus *Lumbricillus* // *Biologiya Morya*. N 1. P. 57–62. (In Russian).
- Shurova, N.M. 1977b. Enchytraeidae (Oligochaeta) of the USSR Far East seas: Dissertatsiya na Soiskanie Uchenoi Stepeni Kand. Biol. Nauk (manuscript). Vladivostok. 148 p. (In Russian).
- Shurova, N.M. 1979. Enchytraeids (Oligochaeta) of the USSR Far East seas // *Issledovaniya Pelagicheskikh i Donnykh Organizmov Dalnevostochnykh Morei*. Vladivostok. P. 75–90. (In Russian).
- Shurova, N.M. 1986. Some peculiarities of sexual reproduction in littoral enchytraeids (Oligochaeta, Enchytraeidae) of the Vostok Bay, Sea of Japan // *Zool. Zhurnal*. V. 65, N 5. P. 726–731. (In Russian).
- Sokolskaja, N.L. 1964. New species and subspecies of the family Naididae (Oligochaeta) from the brackish waters of Kamchatka and South Sakhalin // *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody, Otd. Biol.* V. 69, N 4. P. 57–64. (In Russian).
- Takashima, Y. & S.F. Mawatari. 1996. Marine Tubificidae (Oligochaeta) from Hokkaido, Northern Japan, with descriptions of two new species // *Species Diversity*. V. 1. P. 55–70.
- Takashima, Y. & S.F. Mawatari. 1997. Marine Tubificidae (Oligochaeta, Annelida) from Shikahama, Western Japan, with description of a new species // *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* V. 38, N 1/2. P. 29–36.
- Takashima, Y. & S.F. Mawatari. 1998. *Mitinokuidrilus excavatus* n. g. n. sp., a marine tubificid (Oligochaeta) with a unique mode of reproduction // *Zool. Science*. V. 15. P. 593–597.
- Tynen, M.J. 1969. New Enchytraeidae (Oligochaeta) from the east coast of Vancouver Island // *Can. J. Zool.* V. 47, N 3. P. 387–393.
- Wang, H. & C. Erséus. 2004. New species of Doliodrillus and other Limnodriloidinae (Oligochaeta, Tubificidae) from Hainan and other parts of the north-west Pacific Ocean // *J. Natur. Hist.* V. 38. P. 269–299.
- Yamaguchi, H. 1937. The fauna of Akkeshi Bay. III. Oligochaeta // *J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Zool.* V. 5, N 3. P. 137–142.
- Yamaguchi, H. 1953. Studies of the aquatic Oligochaeta of Japan. VI. A systematic report, with some remarks on the classification and phylogeny of the Oligochaeta // *J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Zool.* V. 11, N 2. P. 277–342.



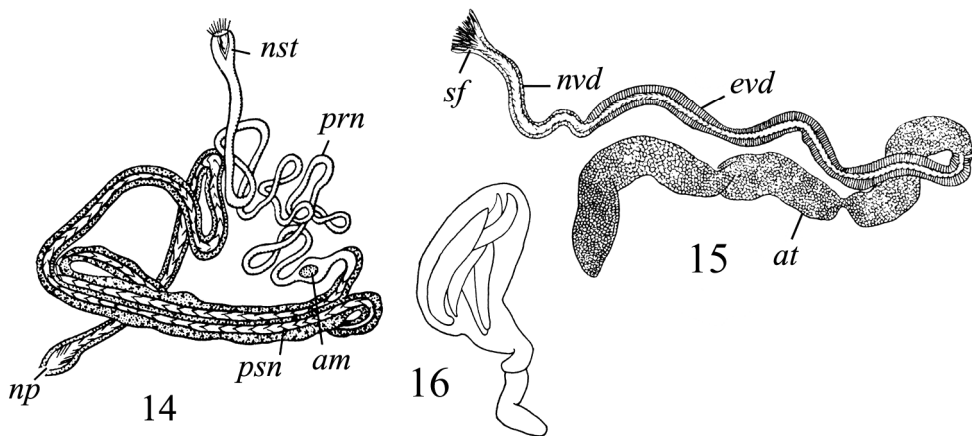
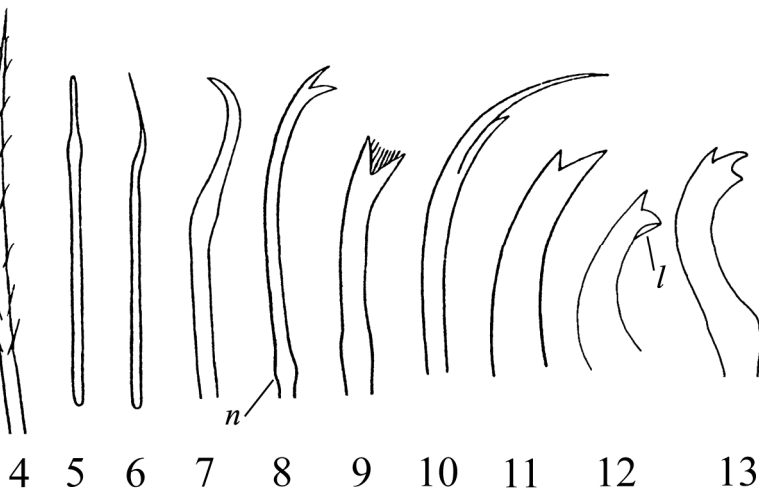
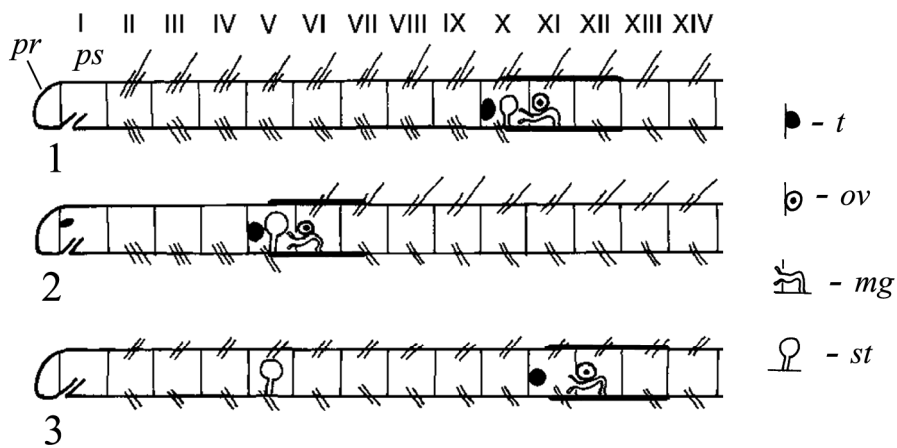
Таблицы

Plates

**Таблица I.** 1–3. Схема расположения органов половой системы (вверху – номера сегментов) (по: Erseus, 2005): 1 – Tubificidae (кроме Naidinae), 2 – Naidinae, 3 – Enchytraeidae; pr – простомииум, ps – перистомииум, t – семенник, ov – яичник, mg – мужской гонодукт, st – сперматека. 4–13. Щетинки (по: Чекановская, 1962, с дополнениями): 4 – оперенная волосная, 5 – однозубчатая палочковидная, 6 – однозубчатая игловидная, 7 – однозубчатая крючковидная, 8 – двузубчатая с равными зубцами, 9 – веерная, 10 – двузубчатая с редуцированным проксимальным зубцом, 11 – двузубчатая с редуцированным дистальным зубцом, 12 – двузубчатая с лигаментом (l), 13 – трехзубчатая; n – узелок. 14. Нефридий *Tubifex tubifex* (по: Чекановская, 1962): nst – нефростом, prn – проксимальный отдел нефридиальной трубки, psn – дистальный отдел нефридиальной трубки, am – ампула, np – пора нефридия. 15. Мужской гонодукт *Clitellio saxosus* (по: Финогенова, 1985): sf – семенная воронка, nvd – узкая часть семяпровода, evd – расширенная часть семяпровода, at – атрий. 16. *Tubificoides shurovae*: семяприемник со сперматозейгмами (по: Финогенова, 1985)

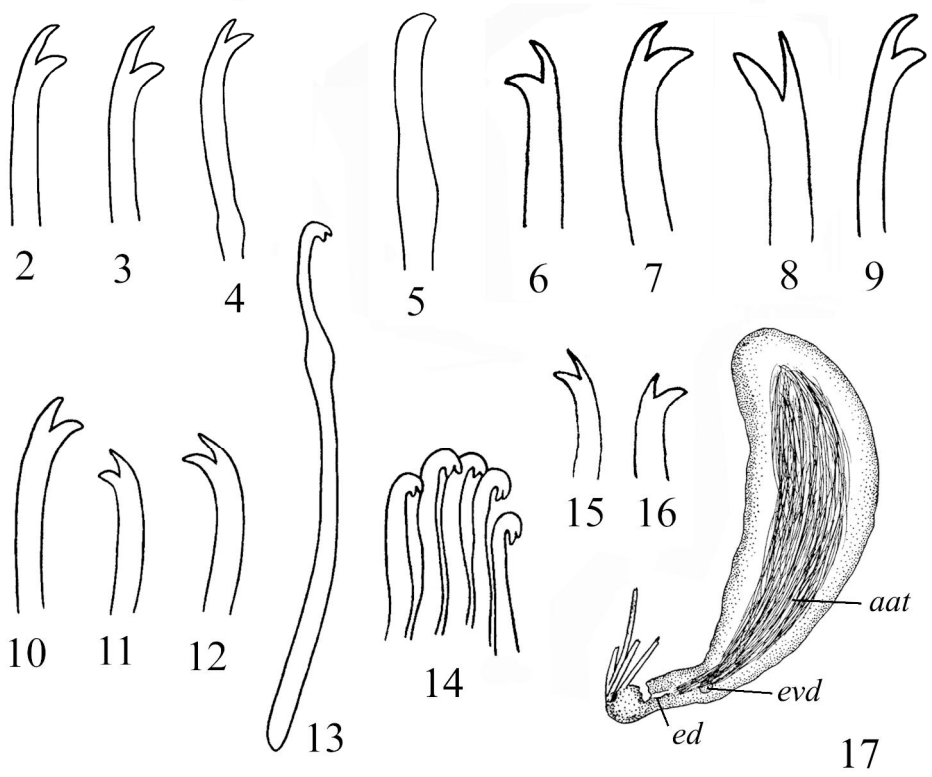
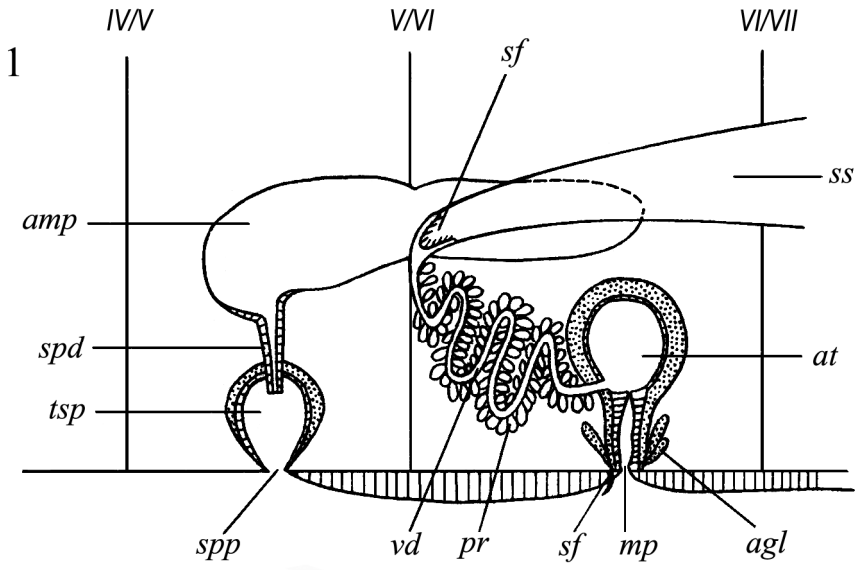
**Plate I.** 1–3. Scheme of reproductive system (numbers of segments are shown above) (from: Erséus, 2005): 1 – Tubificidae (excluding Naidinae), 2 – Naidinae, 3 – Enchytraeidae; pr – prostomium, ps – peristomium, t – testis, ov – ovary, mg – male gonoduct, st – spermatheca. 4–13. Setae (from: Chekanovskaya, 1962, with modifications): 4 – plumose hair seta, 5 – single-pointed rod-like seta, 6 – single-pointed needle seta, 7 – single-pointed crotchet, 8 – bifid seta with equal teeth, 9 – pectinate seta, 10 – bifid seta with reduced proximal tooth, 11 – bifid seta with reduced distal tooth, 12 – bifid seta with ligament (l), 13 – trifid seta; n – nodulus. 14. Nephridium of *Tubifex tubifex* (from: Chekanovskaya, 1962): nst – nephrostome, prn – preseptal part of nephridial tube, psn – postseptal part of nephridial tube, am – ampulla, np – nephridial pore. 15. Male gonoduct of *Clitellio saxosus* (from: Finogenova, 1985): sf – sperm funnel, nvd – narrow part of vas deferens, evd – expanded part of vas deferens, at – atrium. 16. *Tubificoides shurovae*: spermatheca with spermatozeugmata (from: Finogenova, 1985)

ТАБЛИЦА I



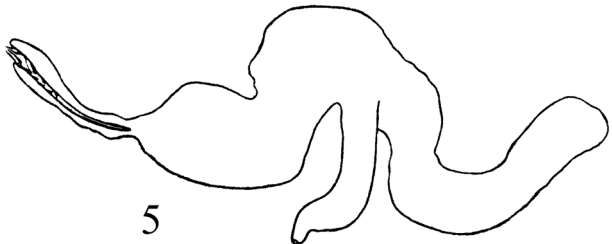
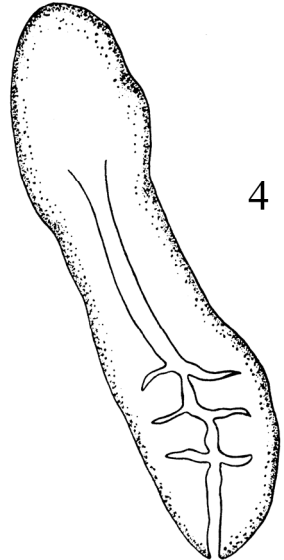
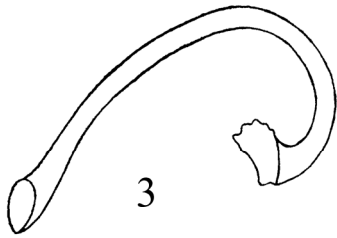
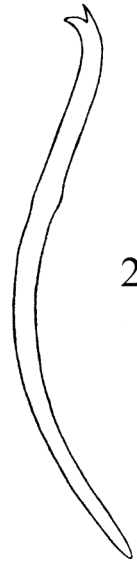
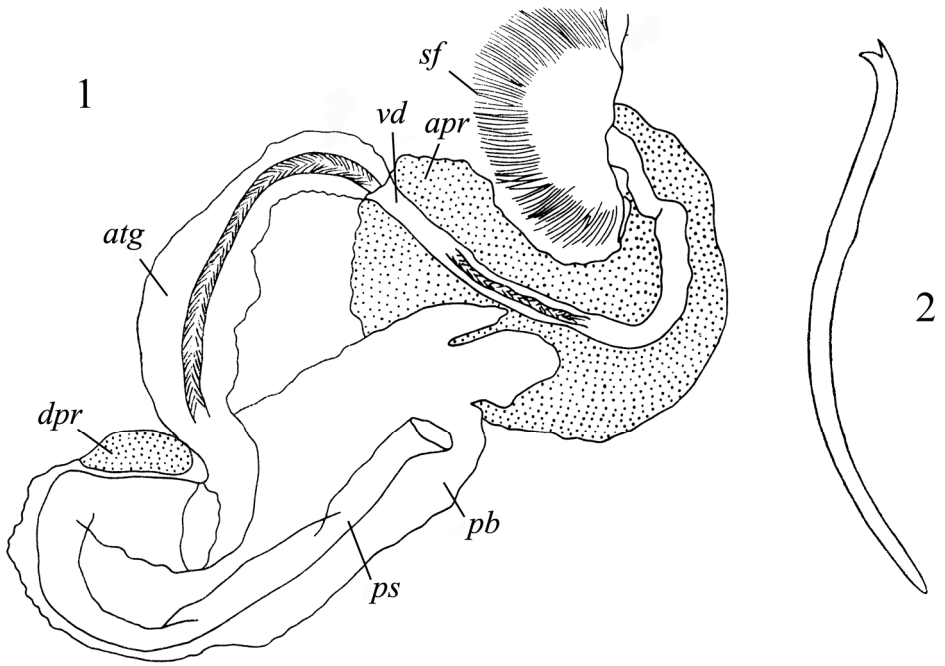
**Таблица II.** 1. Схема строения половой системы *Nais borutzkii*: amp – ампула семяприемника, spd – проток семяприемника, tsp – концевой резервуар семяприемника, spp – отверстие семяприемника, vd – семяпровод, pr – простатические клетки, sf – семенная воронка, mp – мужская пора, agl – придаточные железы, at – атрий, ss – семенной мешок (по: Сокольская, 1964). 2–8. Щетинки *Nais borutzkii* (2–5 – по: Сокольская, 1964; 6–8 – по: Финогенова, 1982в): 2 – брюшная щетинка II сегмента, 3 – брюшная щетинка XII сегмента, 4 – спинная щетинка, 5 – пениальная щетинка, 6 – брюшная щетинка VII сегмента, 7 – брюшная щетинка заднего сегмента, 8 – спинная щетинка передних сегментов. 9–16. Щетинки *Paranais litoralis* (9–14 – по: Сокольская, 1964; 15, 16 – по: Финогенова, 1982в): 9 – брюшная щетинка II сегмента, 10 – брюшная щетинка IV сегмента, 11 – брюшная щетинка с заднего отдела тела, 12 – спинная щетинка, 13 – пениальная щетинка, 14 – пучок пениальных щетинок, 15 – спинная щетинка VI сегмента, 16 – спинная щетинка задних сегментов. 17. Атрий *Paranais litoralis* (по: Финогенова, 1982в): aat – ампула атрия, evd – место впадения семяпровода, ed – семяизвергательный канал

**Plate II.** 1. Scheme of reproductive system of *Nais borutzkii*: amp – spermathecal ampulla, spd – spermathecal duct, tsp – terminal reservoir of spermatheca, spp – spermathecal pore, vd – vas deferens, pr – prostate cells, sf – sperm funnel, mp – male pore, agl – accessory glands, at – atrium, ss – sperm sac (from: Sokolskaja, 1964). 2–8. Setae of *Nais borutzkii* (2–5 – from: Sokolskaja, 1964; 6–8 – from: Finogenova, 1982c): 2 – ventral seta from segment II, 3 – ventral seta from segment XII, 4 – dorsal seta, 5 – penial seta, 6 – ventral seta from segment VII, 7 – ventral seta from posterior segment, 8 – dorsal seta from one of anterior segments. 9–16. Setae of *Paranais litoralis* (9–14 – from: Sokolskaja, 1964; 15, 16 – from: Finogenova, 1982c): 9 – ventral seta from segment II, 10 – ventral seta from segment IV, 11 – ventral seta from one of posterior segments, 12 – dorsal seta, 13 – penial seta, 14 – bundle of penial setae, 15 – dorsal seta from segment VI, 16 – dorsal seta from one of posterior segments. 17. Atrium of *Paranais litoralis* (from: Finogenova, 1982c): aat – atrial ampulla, evd – entry of vas deferens to atrial ampulla, ed – efferent duct



**Таблица III.** *Aktedrilus longitubularis* (по: Финогенова, Шурова, 1980): 1 – мужской гонодукт (отпрепарирован, пениальная трубка деформирована); 2 – щетинка XVII сегмента; 3 – пениальная трубка (отпрепарирована); 4 – семяприемник (отпрепарирован); 5 – нефридий VIII сегмента (отпрепарирован). dpr – задняя простатическая железа, atg – железистый отдел атрия, vd – семяпровод, sf – семенная воронка, pb – пениальный бульбус, ps – пениальная трубка, apr – передняя простатическая железа

**Plate III.** *Aktedrilus longitubularis* (from: Finogenova & Shurova, 1980): 1 – male gonoduct (mounted preparation, penial sheath distorted); 2 – seta from segment XVII; 3 – penial sheath (mounted preparation); 4 – spermatheca (mounted preparation); 5 – nephridium from segment VIII (mounted preparation). dpr – distal prostate gland, atg – glandular part of atrium, vd – vas deferens, sf – sperm funnel, pb – penial bulb, ps – penial sheath, apr – anterior prostate gland

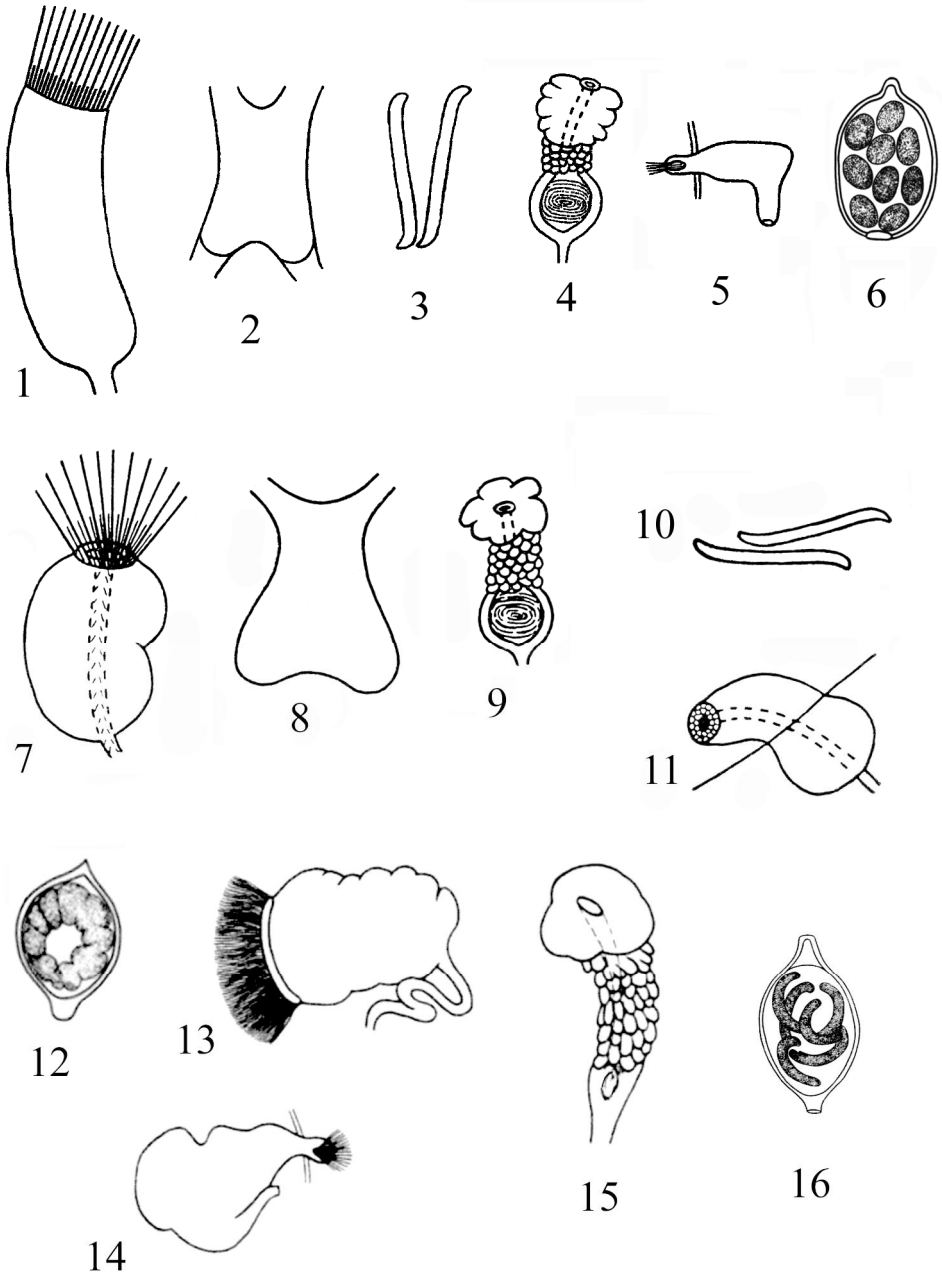


**Таблица IV.** *Lumbricillus corallinae*: 1 – семенная воронка, 2 – головной мозг, 3 – щетинка, 4 – нефридий, 5 – семяприемник, 6 – кокон. *Lumbricillus ignotus*: 7 – семенная воронка, 8 – головной мозг, 9 – семяприемник, 10 – щетинка, 11 – пениальный бульбус, 12 – кокон. *Lumbricillus annulatus*: 13 – семенная воронка, 14 – нефридий, 15 – семяприемник, 16 – кокон

**Plate IV.** *Lumbricillus corallinae*: 1 – sperm funnel, 2 – brain, 3 – seta, 4 – nephridium, 5 – spermatheca, 6 – cocoon. *Lumbricillus ignotus*: 7 – sperm funnel, 8 – brain, 9 – spermatheca, 10 – seta, 11 – penial bulb, 12 – cocoon. *Lumbricillus annulatus*: 13 – sperm funnel, 14 – nephridium, 15 – spermatheca, 16 – cocoon

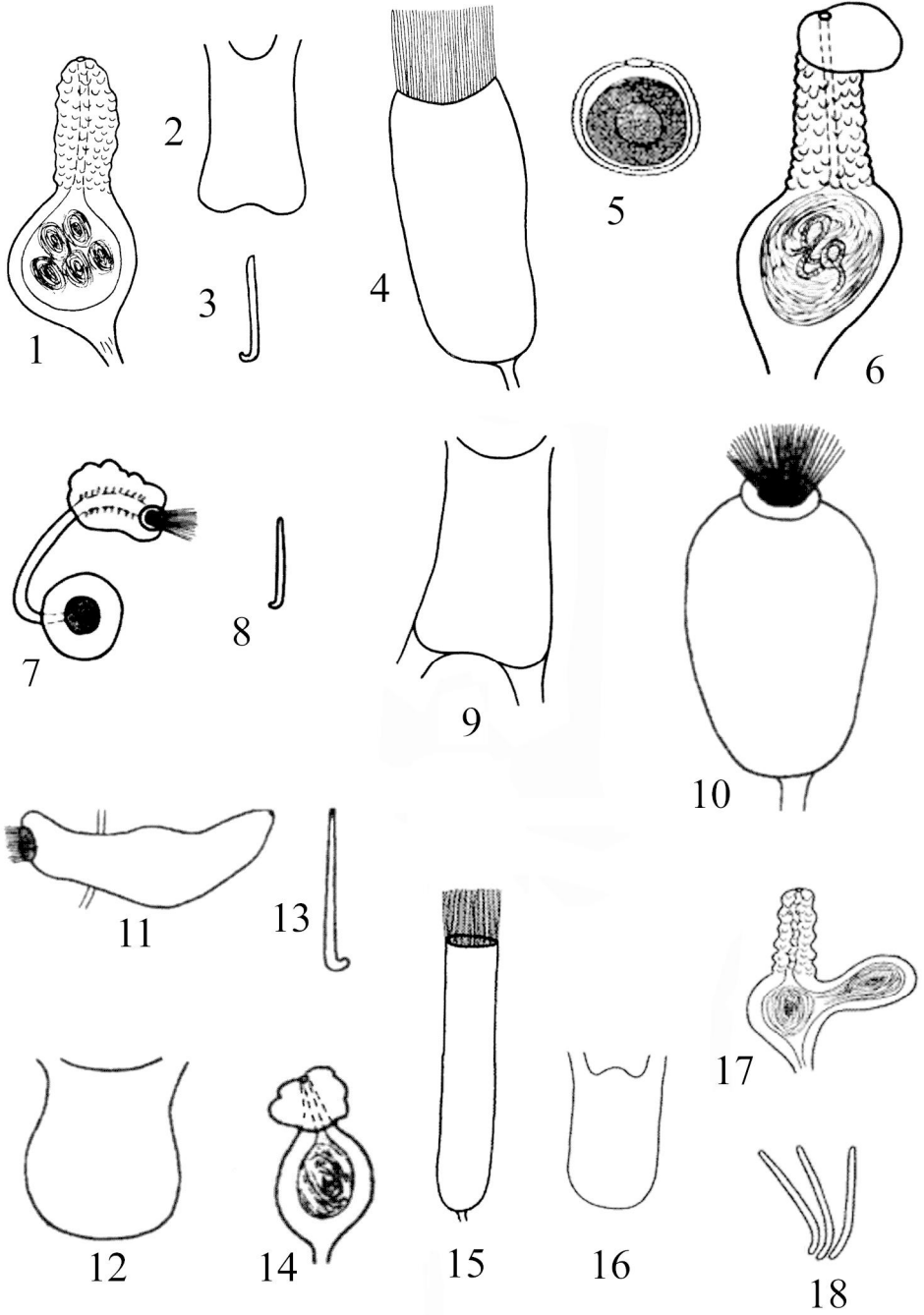


Таблица IV



**Таблица V.** *Marionina limpida*: 1 – семяприемник, 2 – головной мозг, 3 – щетинка, 4 – семенная воронка, 5 – кокон. *Marionina spicula*: 6 – семяприемник, 7 – мужской гонодукт, 8 – щетинка, 9 – головной мозг. *Marionina subterranea*: 10 – семенная воронка, 11 – нефридий, 12 – головной мозг, 13 – щетинка, 14 – семяприемник. *Enchytraeus cryptosetosus*: 15 – семенная воронка, 16 – головной мозг, 17 – семяприемник, 18 – щетинка

**Plate V.** *Marionina limpida*: 1 – spermatheca, 2 – brain, 3 – seta, 4 – sperm funnel, 5 – cocoon. *Marionina spicula*: 6 – spermatheca, 7 – male gonoduct, 8 – seta, 9 – brain. *Marionina subterranea*: 10 – sperm funnel, 11 – nephridium, 12 – brain, 13 – seta, 14 – spermatheca. *Enchytraeus cryptosetosus*: 15 – sperm funnel, 16 – brain, 17 – spermatheca, 18 – seta



# ТИП ECHINURA Newby, 1940 – ЭХИУРЫ

Г.-В. В. Мурина, А. В. Чернышев\*

Институт биологии южных морей НАН Украины

E-mail: murina@dvs.net.ua

\*Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН

E-mail: tsher@bio.dvgu.ru

## Общая характеристика

**Морфология.** Эхиуры или эхиуровые черви – группа несегментированных, билатерально-симметричных целомических беспозвоночных, известных в англоязычной литературе как "spoon worms". Тело (или туловище) эхиур мускулистое, почти цилиндрическое или мешковидное. На переднем участке туловища обычно имеется эластичный мускулистый хобот (головная лопасть), способный к сильному растяжению (табл. I, 1). В отличие от типа *Sipuncula* хобот эхиур никогда не втягивается внутрь в полость тела и чаще всего раздвоен на конце. Ресничный эпителий брюшной стороны хобота создает ток воды и пищевых частиц в сторону ротового отверстия. Рот расположен впереди, у основания хобота, анальное отверстие – на заднем конце тела. Тело покрыто кутикулярным эпителием, который может нести папиллы. В покровах многих эхиур имеется особый зеленый пигмент, бонеллин, который обладает токсичным действием. На брюшной поверхности тела, сразу позади рта, обычно присутствует пара вентральных щетинок (табл. I, 2). При сокращении мышц щетинки могут значительно высовываться из тела и служить животному в качестве опоры для движения и вбуравливания в грунт. У многих видов семейства *Bonelliidae* вентральных щетинок нет, у некоторых видов только одна щетинка, а у видов из родов *Acanthobonellia* и *Acanthohamingia* их много. На заднем конце тела у некоторых родов эхиур имеется одно или два кольца анальных щетинок. Под кутикулой расположен кожно-мускульный мешок, состоящий из слоев продольных, кольцевых и косых мышц. Продольная мускулатура может быть сплошной или группируется в ленты. Перитонеальный эпителий ограничивает обширную полость тела или целом. В нем имеется длинный извитой пищеварительный канал, в котором различают глотку, пищевод, гиззard, желудок, среднюю (кишечник) и заднюю кишку (табл. III, 2). Со средней кишкой (кишечником) связан трубковидный сифон, передний и задний концы которого присоединяются к кишечнику. Функция сифона остается неясной.

В полости тела расположены парные или непарные (от 1 до 400) нефридии, выполняющие функцию гонодуктов. Они прикреплены к брюшной поверхности стенки тела тонкими мускульными нитями – мезентериями. Каждый нефридий имеет наружное отверстие – нефридиопору (обычно располагается около основания вентральной щетинки) и внутреннее целомическое – нефростом. Нефростом может быть расположен базально или дистально, на коротком или длинном стебельке, и обычно обрамлен фестончатыми губами. Положение нефростома является важным таксономическим признаком. У зрелых особей яйца и сперма собираются в нефридиях и выводятся наружу через нефридиопоры. Непосредственно перед размножением нефридии заполняются половыми клетками и значи-

тельно увеличиваются в размерах. Ту часть нефридиев, которая заполнена гаметами, некоторые авторы называли "сегментальным органом", а в англоязычной литературе чаще используется термин "storage organ". У некоторых эхиур из семейства Bonelliidae передняя часть нефридия видоизменена в особую камеру (андроэциум или "male sac"), в которой живут самцы. Установлено, однако, что нефридии эхиур все же выполняют определенную выделительную функцию (Pilger, 1993). Основными органами выделения служит пара анальных "пузырьков" (anal vesicles), которые могут быть различной формы (мешковидными, нитевидными, кустистыми, древовидными), поэтому удобно использовать нейтральный термин – анальные придатки. Анальные придатки представляют собой парные выпячивания заднего отдела кишечника, и их протоки открываются в расширенную часть задней кишки – клоаку (табл. I, 1). Стенки анальных придатков пронизаны многочисленными ресничными воронками, которые открываются одним концом в целом, а другим – в полость анального мешка. Форма анальных придатков является важным диагностическим признаком.

Кровеносная система замкнутая, состоит из дорсального, вентрального и нейроинтестинального сосудов в туловищном отделе, а также одного медиального и двух латеральных сосудов в хоботе. Нейроинтестинальный сосуд в области пищевода может соединяться с дорсальным сосудом при помощи кольцевого сосуда (табл. I, 1). Насыщение крови кислородом происходит в хоботе. У видов семейства Urechidae кровеносная система не развита, функцию дыхательного органа берет на себя задняя часть кишечника, а функцию кровеносной системы – целом. Центральная нервная система состоит из брюшного нервного ствола и окологлоточного нервного кольца.

Гонады диффузного типа лежат в мезентерии, над брюшной нервной цепочкой или вблизи клоаки. Эхиуры раздельнополы. В семействах Echiuridae и Urechidae самцы и самки внешне неразличимы. Для видов семейства Bonelliidae характерен резко выраженный половой диморфизм: наличие крупных самок и карликовых самцов длиной 1–3 мм, которые обычно находятся внутри самок (чаще в нефридиях, реже в полости тела, пищеводе, глотке или на хоботе). В одной самке может находиться до 20 самцов. У некоторых бонеллиид самцы достигают в длину 20 мм (*Metabonellia*) и даже 30–60 мм (*Acanthobonellia*). У многих глубоководных видов самцы неизвестны. Оплодотворение наружное, но у *Bonellia* яйцеклетки оплодотворяются внутри нефридиев. Личинка – свободно-плавающая трохофора. Для бонеллиид на примере *Bonellia viridis* было показано, что лишь у небольшого числа личинок пол детерминирован генетически, в то время как остальные личинки становятся самками, оседая на грунт, или превращаются в самцов после оседания на поверхность самок (Jaccarini et al., 1983).

**Систематическое положение.** В начале XIX в. эхиурид относили к кольчатым червям, но с середины XIX в. их, вместе с сипункулидами и приапулидами, помещали в созданный Катрфажем (Quatrefages, 1847 – цит. по: Rouse, Fauchald, 1995) искусственный класс Gephyrea (от греческого γέφυρα – "мост", поскольку эту группу рассматривали как связующую между кольчатыми червями и иглокожими). Седжвик (Sedgwick, 1898 – цит. по: Rouse, Fauchald, 1995) включил Echiuroidea как класс в тип Annelida. Тип Echiuroidea установил Ньюби (Newby, 1940), показавший, что аннелиды и эхиуры значительно отличаются развитием мезодермальных полосок, которые у эхиур не имеют следов метамерии. Статус типа Echiura был принят многими зоологами (Fisher, 1946; Stephen, Edmonds,

1972; Rouse, Fauchald, 1995; и др.). Между тем разными авторами неоднократно высказывалось мнение, что эхиуры являются кольчатыми червями, у которых произошла полная редукция сегментации (Миничев, Бубко, 1992; Nielsen, 1995). Недавно эта точка зрения была подтверждена обнаружением у личинок эхиур метамерно расположенных единиц нервной системы, которые могут соответствовать сегментам аннелид (Hessling, Westheide, 2002; Hessling, 2003). Из этого был сделан вывод, что эхиуры происходят от сегментированных предков. Данные молекулярного анализа также свидетельствуют в пользу принадлежности эхиур к аннелидам, но если одни авторы рассматривают *Echiura* отдельно от полихет (Staton, 2003), то другие считают, что эхиуры наиболее близки к полихетам из семейств Capitellidae (Bleidorn et al., 2003; Hall et al., 2004) или Trichobranchidae (Colgan et al., 2006).

**Экология.** Все эхиуровые черви – морские животные, за исключением нескольких видов, обитающих в солоноватых водах. Диапазон глубин, на которых обитают эхиуры, чрезвычайно велик – от литорали до глубины 10 тыс. м. Эти мягкотелые существа живут в собственных или чужих ходах, часто в сообществе с большим количеством комменсалов (Anker et al., 2005). В иле и песке некоторые виды строят U-образные норки с двумя выходами на поверхность. Внутри этих нор поселяются разнообразные беспозвоночные – ракообразные, полихеты, моллюски, сипункулиды и др. Хотя среди эхиур много малоподвижных форм, но есть и такие, которые способны покидать свои норки и двигаться с помощью перистальтических движений мускулатуры. Некоторые бонеллиды используют для движения мускулистый хобот.

По типу питания подавляющее большинство эхиур – типичные детритофаги, которые при помощи хобота собирают песок, ил, детрит. Черви заглатывают грунт целиком, извлекая из него органический материал. Ксилофагами, по всей видимости, является глубоководная эхиура *Kurchatovus tridentatus*, которая была найдена в затонувшей древесине, корневищах морских трав и скорлупе кокосового ореха. Сестонофагия характерна для представителя рода *Urechis* (семейство Urechidae). Урехисы при помощи желез, находящихся в основании хобота, выделяют слизистую сеть. Перистальтически сокращая тело, червь создает ток воды, проходящий через ловчую сеть, в которой задерживается сейстон. Пища заглатывается вместе с ловчей сетью и переваривается. Через некоторое время урехис снова выделяют слизистую сеть.

В литературе имеются данные о практическом значении эхиуровых червей, в частности о питании ими скатов и камбал у побережья Чили (Gay, 1854) и ласконогих в дальневосточных морях (Закс, 1933). В Японии и Корее *Urechis unicinctus* используется рыбаками в качестве наживки (Fisher, 1952), в то время как в Бельгии для этих же целей используют *Echiurus echiurus* (Скориков, 1909, цит. по: Пергамент, 1961). По данным Сато (Sato, 1939), в Корее местные жители добывают *U. unicinctus* с помощью железных крючков и используют в пищу в высушенном виде. Урехисы до сих употребляют в пищу жителями Китая и особенно Кореи.

**Методика фиксации и определения.** Живых червей, извлеченных из бентосных проб, необходимо анестезировать при помощи 7%-ного раствора хлорида магния или постепенного добавления в холодную морскую воду небольшого количества этилового спирта (или кристаллов ментола). Обездвиживание круп-

ных экземпляров может занять до 24 часов. При помещении необездвиженных животных в формалин или крепкий спирт происходит резкое сокращение мускулатуры и деформация внутренних органов. Для идентификации эхиур следует фиксировать 4%-ным раствором формальдегида на морской воде, однако в дальнейшем материал следует переводить в 70%-ный спирт.

Определение большинства видов возможно только по строению внутренних органов, для чего необходимо осторожно вскрыть в продольном направлении с помощью тонких ножниц полость тела. Размещают червя в кювете вентральной стороной вниз и делают разрез вдоль средней дорсальной линии. Для исследования основных диагностических признаков нефридиев и анальных придатков, в случае частичной мацерации внутренних органов, особенно наполненного илом кишечника, необходимо промыть полость тела тонкой струей воды из пипетки. В нефридиях эхиур семейства Bonelliidae могут находиться карликовые самцы, строение которых (наличие или отсутствие вентральных щетинок) иногда используется в систематике.

При разборе бентосных проб следует учитывать, что хобот многих эхиур очень часто целиком или частично отрывается и может быть утрачен. В нашем распоряжении нередко оказывались дочерпательные пробы, в которых присутствовал только хобот эхиур, что делает невозможным дальнейшее определение.

Основная литература: Fisher, 1946; Пергамент, 1961; Stephen, Edmonds, 1972; Мурина, 1993; Nishikawa, 2002.

### Систематическая часть

К настоящему времени известно около 160 видов эхиур, причем большая часть их принадлежит к двум семействам – Echiuridae и Bonelliidae. Первое семейство насчитывает более 80 видов, второе – примерно 70 (Мурина, 1993). Семейство Urechidae включает всего 4 вида. Нами, в соответствии с предложением Стивена и Эдмондса (Stephen, Edmonds, 1972), для всех эхиуровых червей принят термин “эхиуры”. Название “эхиуриды” оставлено только за видами семейства Echiuridae.

В монографии Стивена и Эдмондса (Stephen, Edmonds, 1972) эхиуры разделены на три отряда (Echiuroinea, Xenopneusta и Heteromyota) с 4 семействами (Echiuridae, Bonelliidae, Urechidae и Ikedidae). Некоторые авторы (DattaGupta, 1976; Saiz-Salinas, 1987) выделяют из состава Echiuridae отдельное семейство Thalassetidae, которое мы, вслед за Стивеном и Эдмондсом, рассматриваем как подсемейство. Недавно Нишикава (Nishikawa, 2002), изучив внутреннее строение *Ikeda taneioides*, упразднил семейство Ikedidae и отряд Heteromyota. Таким образом, Echiura в настоящее время включает два отряда и три семейства. Номенклатура и авторство семейств и подсемейств эхиур подробно рассмотрены Нишикавой (Nishikawa, 1998).

В Японском море обитают представители обоих отрядов и трех семейств.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТЯДОВ

1(2). Задняя часть кишечника не расширена и не служит органом дыхания, клоака не видоизменена (табл. I, 1). Хобот нормально развит, может утрачиваться

- ся в процессе фиксации. Анальные и вентральные щетинки имеются или отсутствуют ..... **Echiuroinea** (с. 254)
- 2(1). Задняя часть кишечника сильно расширена и служит органом дыхания, а клоака функционирует как помпа (табл. III, 2). Хобот короткий и редуцирован до слабо заостренной конической лопасти, никогда не утрачивается при фиксации. Имеются вентральные и анальные щетинки .....  
 ..... **Xenopneusta** (с. 262)

## ОТРЯД ECHIUROINEA ВОСК, 1942

**Диагноз.** Хобот, как правило, нормально развит, простой или раздвоен на конце. Кровеносная система имеется. Задний участок кишечника не расширен и не служит органом дыхания, клоака не видоизменена, хотя может быть расширена. Нефридии парные или непарные, в различном числе. Вентральные и анальные щетинки имеются или отсутствуют.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ

- 1(2). Виды с половым диморфизмом, самцы значительно меньше самок, обычно живут внутри нефридиев самок. Самки с длинным раздвоенным на конце хоботом, реже хобот не разветвлен. Нефридии обычно непарные (у видов из Японского моря нефридий 1). Анальных щетинок нет, вентральные имеются или отсутствуют (у видов из Японского моря их нет). Анальные придатки разветвленные ..... **Bonelliidae** (с. 254)
- 2(1). Виды без полового диморфизма. Хобот не разветвлен. Нефридии парные, а если непарные, то в очень большом числе (род *Ikada*). Вентральных щетинок одна пара. Анальные щетинки отсутствуют или образуют два круга. Анальные придатки мешковидные и неразветвленные .....  
 ..... **Echiuridae** (с. 258)

### Семейство **Bonelliidae** Lacaze-Duthiers, 1858

**Диагноз.** Виды с половым диморфизмом. Самцы карликовые, 1–3 мм (реже – до 60 мм), без хобота, с сильно редуцированной внутренней организацией, но иногда имеют вентральные щетинки; обычно живут внутри нефридиев самок. Самки с длинным раздвоенным на конце хоботом (у некоторых видов хобот не раздвоен). Вентральных щетинок обычно 2 или они отсутствуют, реже имеется только одна щетинка или щетинки многочисленные. Анальных щетинок нет. Продольная мускулатура сплошная. Чаще один или два нефридия, реже их 3. Анальные придатки в большинстве случаев разветвленные. Дорсальный и нейроинтестинальный сосуды обычно не имеют прямого сообщения.

В ключ внесены представители 4 родов, из которых 3 рода и 3 вида были указаны для российских вод Японского моря.



## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1 (2). Анальные придатки серповидной формы с короткими древовидными ответвлениями. Хобот слегка раздвоен на конце ..... *Nellobia* (с. 257)
- 2(1). Анальные придатки древовидной формы. Хобот отчетливо раздвоен.
- 3(6). Нефростом дистальный. Передняя часть нефридия не видоизменена в андрэциум. Самцы мелкие, менее 5 мм.
- 4(5). Нефростом расположен на длинном стебельке; нефридий не достигает заднего конца тела. Хобот короче тела. .... *Eubonellia* (с. 255)
- 5(4). Нефростом дистальный, расположен на коротком стебельке; нефридий длинный и почти достигает заднего конца тела. Хобот длиннее тела .....  
..... *Ikedella* (с. 256)
- 6(3). Нефростом суббазальный. Передняя часть нефридия видоизменена в андрэциум. Самцы относительно крупные (20–35 мм) .....  
..... *Achaetobonellia* (с. 257)

### Род *Eubonellia* Fisher, 1946

Типовой вид: *Eubonellia valida* Fisher, 1946.

**Диагноз.** Хобот хорошо развит и раздвоен на конце. Вентральные щетинки отсутствуют. Передняя кишка с необычно большим расширением. Мезентерии в форме отдельных тяжей. Единственный нефридий на правой стороне тела имеет дистальный нефростом со складчатым краем. Анальные придатки древовидно ветвятся, впадают в расширенную клоаку.

В роде 3 вида. Многочисленные находки *Eubonellia valida* в Охотском море позволяют предположить, что этот вид также обитает и в Японском море.

### *Eubonellia valida* Fisher, 1946

(Табл. I, 3, 4)

Fisher, 1946: 255–257, pl. 28; Зенкевич, 1958: 200–201, рис. 10; Пергамент, 1961: 149; Stephen, Edmonds, 1972: 383, 385, figs. 47 C–D.

**Описание.** Хобот широкий и плоский, длиной 30–40 мм, шириной 7–10 мм, раздвоенный на конце, ветви короткие. Тело цилиндрическое или овальное длиной 55–192 мм и шириной около 20–42 мм. Стенка тела плотная и мускулистая, толщиной 1,5–2 мм, обычно собрана в кольцевые складки. Отчетливая нефридиопора лежит примерно на 8 мм позади ротового отверстия. Нефридий несет расположенный дистально крупный нефростом с хорошо выраженными губами венчика. Древовидные анальные придатки открываются в объемную клоаку.

Карликовые самцы с толстой стенкой тела, размером 1–2 мм найдены в глотке.

**Замечание.** Вид характеризуется высокой изменчивостью положения нефридия по отношению к брюшной нервной цепочке. Два экземпляра, описанные Пергамент (1961) из района о-ва Лиснянского (Охотское море, глубина 147,8 м), отличались от голотипа большим размером тела и расположением нефридия на левой стороне. Однако автор счел возможным отнести этих особей к *Eubonellia*

*valida*, так как нефридии были расположены близко к брюшному нервному стволу, почти прямо на нем. Еще одно отличие касается формы ветвистых анальных придатков: у голотипа они длинные и трубковидные, в то время как Пергамент пишет о коротких и мешковидных придатках. Нами изучен 1 экз. из южной части Охотского моря, на основе которого был сделан рисунок хобота (табл. I, 4). Анальные придатки этой особи были скорее трубковидными, чем мешковидными. И у нашего экземпляра, и у экземпляров, изученных Пергамент, внутренности были частично мацерированы.

**Распространение.** Голотип найден у восточного побережья Сахалина (Охотское море) на глубине 133 м (Fisher, 1946). Позднее многократно отмечен в северной и центральной части Охотского моря (Зенкевич, 1958; Пергамент, 1961).

**Сведения по экологии.** Обитает на глубинах от 65 до 1240 м, на илистых и илисто-песчаных грунтах.

### Род *Ikedella* Monro, 1927

Типовой вид: *Bonellia misakiensis* Ikeda, 1904.

**Диагноз.** Хобот длинный и раздвоен на переднем конце. Вентральные щетинки отсутствуют. Один левый нефридий с дистальным нефростомом на коротком стебельке. Анальные придатки сравнительно короткие и разветвляются на три главных ствола. На третичных ветвях имеется от 10 до 20 ресничных воронок, а некоторые располагаются и на вторичных ветвях.

В роде 4 вида. В северной части Японского моря род представлен одним видом.

#### *Ikedella misakiensis* (Ikeda, 1904)

(Табл. I, 6, 7)

Ikeda, 1904: 74–76; Макаров, 1950: 245–246; Пергамент, 1955, 96–97, табл. XIX, рис. 7; 1961: 148 (*Bonellia misakiensis*); Stephen, Edmonds, 1972: 387, 389, figs. 48 A, B (*Ikedella misakiensis*).

**Описание.** Хобот 50–90 мм длиной, раздвоен на дистальном конце с четко выраженными двумя ветвями длиной 25–30 мм. Туловище в полностью вытянутом состоянии достигает длины 60 мм, покрыто мелкими папиллами. Туловище и большая часть хобота покрыты голубовато-черными пятнами, но ветви хобота темно-желтого цвета. Один левый нефридий очень длинный, почти такой же длины, как и туловище. Анальные придатки сравнительно короткие, разветвляются по крайней мере три раза. Имеется от 10 до 25 трубочек с ресничными воронками. В передней части нефридия найдены карликовые самцы длиной 3,3 мм, покрытые ресничками и без вентральных щетинок

**Распространение.** Описан с побережья Хонсю (Мисаки). В российских водах найден в Японском море у западного побережья Сахалина (район Холмска), в Охотском море у побережья Сахалина (заливы Терпения и Анива) и в Тауйской губе. Наибольшее число экземпляров собрано у Южного Сахалина. Известен также в Индийском океане у Андаманских островов (Gideon et al., 1956).

**Сведения по экологии.** Глубина обитания от литорали до глубины 418 м, на литорали и небольших глубинах встречается только в южной части ареала. В российских водах Японского моря собран на глубинах 95–188 м. Грунты разнообразные: песок, ил, камни илистый песок и глинистый ил.

### Род *Achaetobonellia* Fisher, 1953

Типовой вид: *Achaetobonellia maculata* Fisher, 1953.

**Диагноз.** Хобот раздвоен, с длинными ветвями. Вентральные щетинки отсутствуют. Один левый нефридий с суббазальным вентральным нефростомом, имеется андрозциум в виде характерного расширения шейки нефридия. Сегмент кишки, расположенный между ртом и точкой прикрепления нейроинтестинального кровеносного сосуда, очень длинный. Сифон рудиментарный. Клоака расширенная. Многочисленные кустистые анальные придатки прикрепляются к стенке клоаки тонкими нитями мезентерия. Самцы относительно крупные.

В роде два вида. Один вид, по-видимому, обитает в Японском море.

### *Achaetobonellia maculata* Fisher, 1953

(Табл. I, 5)

Fisher, 1953: 258–259, fig 1; Stephen, Edmonds, 1972: 367–368, fig. 44C; DattaGupta, Singhal, 1978: 136–141, pl. 1, 2.

**Описание.** Раздвоенный хобот тонкий, длиной до 300–400 мм у живых особей и до 70 мм у фиксированных. Задние складки хобота не образуют трубку. Туловище длиной до 60 мм эллипсоидальной формы. Окраска живых червей грязно-зеленая, у фиксированных особей темный пигмент большей частью исчезает, сохраняется в виде темных точек. Вентральных щетинок нет. Папиллы мелкие, более развиты в передней и задней частях туловища. Стенка тела тонкая. Нефростом на коротком стебельке, который впадает в нефридий вентрально, позади андрозциума. Пищеварительный канал длинный до 400 мм. Глотка почти сферической формы, переходит в короткий тонкостенный пищевод. Нет четкого деления между гизардом и желудком. Клоака широкая и тонкостенная. Анальные придатки в виде многочисленных кустистых структур. Карликовые самцы длиной 20–35 мм и 2–3 мм в диаметре, без вентральных щетинок, по 1–2 в андрозциуме.

**Распространение.** Вид описан из прибрежных вод островов Гильберта в Тихом океане, а также найден в Индийском океане у берегов Индии. В Японском море, в центральной части зал. Петра Великого найдены *Achaetobonellia* aff. *maculata* и *Achaetobonellia* sp. (Климова, 1984) (определение Г.-В. В. Муриной). К сожалению, материал не сохранился. Находка в Японском море нуждается в подтверждении.

### Род *Nellobia* Fisher, 1946

Типовой вид: *Nellobia eusoma* Fisher, 1946.

**Диагноз.** Хобот широкий, незначительно раздвоен на конце. Вентральные щетинки отсутствуют. Один левый нефридий с базальным нефростомом. Стенка тела толстая. Задняя кишка сильно расширена. Анальные придатки серповидные, с кустистыми отростками, открываются в мускулистую клоаку.

Род представлен одним видом.

### *Nellobia eusoma* Fisher, 1946

(Табл. II, 1–3)

Fisher, 1946: 258–259, pl. 29, figs 103; pl. 30, figs 1, 2; Pilger, 1996: 76, 77, fig. 3.3.

**Описание.** Туловище длиной 25–44 мм, толщиной в средней части 15–19 мм. Хобот широкий, со слабо выраженным раздвоением на расширенном конце. Кожа собрана в неправильные поперечные складки. Стенка тела до 2 мм толщиной. Единственный левый нефридий с простыми губами. Глотка с многочисленными радиальными мускулами, которые прикрепляются к стенке тела. Бульбовидно вздутая клоака прикреплена многочисленными тяжами к стенке тела. Структура анальных придатков необычна для бонеллиид: их главные первичные стволы серповидные, веерообразно расположены по обе стороны крупной клоаки. Вторичные более тонкие ветви анальных придатков, в свою очередь, разветвляются на более тонкие ветви, а их конечные слегка вздутые пузырьки усеяны многочисленными ресничными воронками. Три самца обнаружены в нефридии голотипа. Самцы с вентральными щетинками.

**Замечание.** В первоописании ошибочно указано, что хобот сильно редуцирован, хотя он, несомненно, был утрачен в процессе сбора.

**Распространение.** Голотип найден в Охотском море (48°32'30" с.ш., 145°08'45" в.д., глубина 130 м, зеленый ил, песок с камнями). В Тихом океане обитает в Беринговом море, у побережья штата Вашингтон (Пьюджет Саунд), в зал. Монтерей и у берегов южной Калифорнии (Pilger, 1996). В Индийском океане найден южнее Мозамбикского пролива (30°30' ю.ш., 39°59' в.д.) (DattaGupta, 1983), а в Атлантическом – в Бискайском заливе (DattaGupta, 1985). Указан для западной части зал. Петра Великого Японского моря (Климова, 1984) (определение Г.-В. В. Муриной). К сожалению, материал не сохранился.

**Сведения по экологии.** Найден на глубинах от 100 до 4912 м. По-видимому, живет в U-образных норах.

### Семейство *Echiuridae* Quatrefages, 1847

**Диагноз.** Половой диморфизм отсутствует. Хобот обычно хорошо развит, не разделенный на две ветви. Имеется пара вентральных щетинок. Анальные щетинки только у рода *Echiurus*. Продольная мускулатура сплошная, у некоторых родов подсемейства *Thalassematinae* собрана в виде продольных мускульных лент. Нефридии обычно парные и их число варьирует от 1 до 7 пар (иногда 10–32), реже нефридии непарные и очень многочисленные, до 200–400 (род *Ikeda*). Анальные придатки неразветвленные, в виде удлинненных или круглых мешков. Дорсальный и нейроинтестинальный сосуды обычно соединяются при помощи кольцевого сосуда в задней части передней кишки.

**Замечания.** Как недавно показал Нишикава (Nishikawa, 2002), *Ikedataneoides* имеет типичное для других эхиурид расположение мускульных слоев в стенке тела. Это послужило основанием считать семейство Ikedidae (=Ikediidae) младшим синонимом Echiuridae.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДСЕМЕЙСТВ

- 1(2). Два кольца щетинок окружают задний (анальный) участок туловища. Постфарингиальная диафрагма неполностью разделяет полость тела на две части. Нефростомы без спирально закрученных губ ..... **Echiurinae** (с. 259)
- 2(1). Анальных щетинок нет. Постфарингиальная диафрагма отсутствует. Нефростомы некоторых родов обладают спирально закрученными губами ..... **Thalassematinae** (с. 260)

### Подсемейство **Echiurinae** Quatrefages, 1847

**Диагноз.** Два кольца щетинок окружают анус. Продольная мускулатура сплошная. Постфарингиальная диафрагма неполностью разделяет полость тела. Нефростомы не закручены в спираль.

Подсемейство содержит 1 род и включает 5 видов и 2 подвида.

### Род **Echiurus** Guérin-Méneville, 1831

Типовой вид: *Lumbricus echiurus* Pallas, 1766.

**Диагноз.** Туловище покрыто папиллами, которые наиболее заметны на заднем конце тела. Нефридиев 1–3 пары.

В северной части Японского моря род представлен *Echiurus echiurus echiurus*.

### ***Echiurus echiurus echiurus*** (Pallas, 1766)

(Табл. II, 4, 5)

Pallas, 1766: 146, pl. I, figs 1–6 (*Lumbricus echiurus*); Stephen, Edmonds, 1972: 412 (*Echiurus echiurus echiurus*) (синонимия).

**Описание.** Туловище длиной до 225 мм, хобот – до 54 мм. У живых особей хобот оранжевый или желтый, у его основания оранжево-красная сосудистая папилла; туловище серо-желтое. У фиксированных особей тело серовато-розовое или желтовато-серое, туловище покрыто папиллами, собранными в кольца, причем 21–23 кольца крупных папилл чередуются с 4–5 кольцами мелких папилл. Форма хобота фиксированных особей варьирует от узкой полутрубчатой до широкой лопатовидной (хобот может отрываться в процессе сбора). Две крупные вентральные щетинки золотистого цвета изогнуты и уплощены. Два кольца анальных щетинок прерваны на средней линии, во внутреннем кольце 5–9 щетинок (чаще 7), во внешнем – 5–8 (чаще 6–7). Анальные щетинки более тонкие и заостренные, чем вентральные. Две пары нефридиев лежат позади

щетинок. Нефростомы с волнистыми краями, но не закручены в спираль. Анальные придатки имеют вид длинных тонкостенных трубок с множеством воронок.

**Распространение.** Биполярный подвид с распространением в арктических и бореальных водах Северного полушария до 40° N. В Южном полушарии известен по нескольким находкам: у Новой Зеландии (Zenkevitch, 1966), восточного побережья Южной Африки (Biseswar, 1997), в водах Субантарктики (Зенкевич, 1957), на двух станциях в Ангольской котловине (Мурина, 1993). Обитает во всех дальневосточных морях России. В российских водах Японского моря распространен от северной части Татарского пролива (Пергамент, 1961) до зал. Петра Великого. Второй подвид, *Echiurus echiurus alaskensis*, обитает у побережья Аляски и, по-видимому, является самостоятельным видом.

**Сведения по экологии.** Глубина обитания от литорали (Шантарские острова, Тауйская губа, Южные Курилы) до 2600 м (Ангольская котловина). В российских водах Японского моря на литорали встречен только в Татарском проливе (у Холмска). В зал. Петра Великого встречен на глубинах 13–80 м, чаще – 40–70 м. Плотность поселений 4–48 экз./м<sup>2</sup>. Наибольшая плотность поселений в дальневосточных морях отмечена нами у восточного побережья Сахалина (52°26' с.ш., 143°23' в.д., глубина 19 м) – 140 экз./м<sup>2</sup>. Грунты разнообразные, от глинистого и илистого песка с алевритом на шельфе до терригенового ила в абиссали. Является объектом питания некоторых рыб и морских млекопитающих.

## Подсемейство *Thalassematinae* Forbes et Goodsir, 1841

**Диагноз.** Анальных щетинок нет. Продольная мускулатура группируется в ленты или сплошная. Нет постфарингиальной диафрагмы. Губы нефростом закручены или не закручены в спираль.

Подсемейство включает 8 родов. В российских водах Японского моря найден представитель 1 рода, но возможно нахождение еще 1 рода.

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

- 1(2). Нефростомальные губы крупные, заметные, вытянуты в листовидные структуры; передний конец хобота расширен или вееровидной формы ..... *Arhynchite* (с. 260)
- 2(1). Нефростомальные губы мелкие, слабо развитые; не вытянуты в листовидные структуры; передний конец хобота закруглен и не расширен вееровидно ..... *Thalassema* (с. 261)

### Род *Arhynchite* Sato, 1937

Типовой вид: *Thalassema arhynchite* Ikeda, 1924.

**Диагноз.** Хобот в виде длинной узкой ленты с небольшим вееровидным расширением на переднем конце. В основании хобота имеется короткая губа. Одна пара нефридиев на небольшом стебельке с крупным базальным нефросто-

мом, превращенным в листовидную широкую губу с зубчатыми краями. Вентральные щетинки связаны сильным интрабазальным мускулом. Анальные придатки тонкостенные и неразветвленные.

В роде 6 видов. В российских водах Японского моря может быть найден *Arhynchite arhynchite*, описанный из япономорского побережья Хоккайдо.

### *Arhynchite arhynchite* (Ikeda, 1924)

Ikeda, 1924: 41–42, pl. I, text-figs 16–17 (*Thalassema arhynchite*); Sato, 1937: 143–145, pl. 2, fig. 3, text-fig. 2; 1939: 351–352 (*Arhynchite arhynchite*).

**Описание.** Строение хобота неизвестно. Длина туловища до 170 мм, ширина 10–15 мм. Окраска фиолетово-коричневая. Папиллы равномерно распределены по всей поверхности тела, обычно не видны вооруженным глазом, более крупные на обоих концах тела. Нефридии имеют вид двух небольших удлиненных мешков, расположены позади вентральных щетинок. Нефростомы довольно длинные и листовидные. Анальные придатки занимают четверть длины туловища и прикреплены к стенке тела несколькими тонкими мускульными нитями. Немногие мелкие ресничные воронками видны на поверхности анальных придатков.

**Замечания.** Икеда (Ikeda, 1924) описал этот вид по экземплярам без хобота, полагая, что это естественное состояние (отсюда и латинское название рода и вида).

**Распространение.** Прибрежные воды Японии: Саппоро (Ikeda, 1924), Саме (Sato, 1937), зал. Сагами и внутреннее море Сето (Nishikawa, 2001). Находка в Индийском океане (южнее Мозамбикского пролива, глубина 4912 м) (DattaGupta, 1983) нуждается в подтверждении.

### Род *Thalassema* Lamarck, 1801

Типовой вид: *Thalassema thalassemum* (Pallas, 1766).

**Диагноз.** Хобот обычно лопатовидный. Продольная мускулатура не группируется в ленты. Одна или две пары нефридиев с базальными нефростомами, их губы не удлиненные и не закручены в спираль.

**Замечание.** В роде 15 видов. В это число не включен *T. ochotica* Pergament, 1961, описанный по единственному экземпляру из Охотского моря (к северу от Хоккайдо). В описании этого вида Пергамент (1961) обращает внимание на наличие очень длинных "сегментальных органов, неодинаковых по размерам" (с. 147) и длинных стебельков у нефростом также неравной длины. Автор сравнивает новый вид с *Thalassema formosum* Lampert, 1883 (sic!), хотя правильное видовое название *formosulum*, и этот вид относится к роду *Ochetostoma*. *Ochetostoma formosulum* имеет спирально закрученные губы нефростома и разделенную на ленты продольную мускулатуру, в то время как у *T. ochotica* эти признаки являются типичными для рода *Thalassema*. Поскольку в описании *T. ochotica* нет сведений о строении кровеносной системы и анальных придатков, самостоятельность этого вида вызывает сомнение.

## *Thalassema fuscum* Ikeda, 1904

(Табл. II, 6, 7)

Ikeda, 1904: 69–70, figs 21, 99; Макаров, 1950: 244; Пергамент, 1955: 96, табл. XIX, рис. 6.

**Описание.** Тело голотипа длинное, цилиндрическое, длиной 75 мм и шириной 1,4–1,8 мм, хобот длиной 20 мм с закругленной вершиной. Окраска живых особей розовато-желтая, на конце хобота более красная. Крупные папиллы расположены по всему телу, на обоих концах туловища более густые. Вентральные щетинки маленькие, но с хорошо развитым, радиально расположенным интербазальным мускулом. Имеется кольцевой сосуд в кровеносной системе, интербазальный сосуд присоединяется к вентральному сосуду значительно ниже, чем в других видах этого рода. Одна пара нефридиев длиной 20 мм, вееровидные нефростомальные губы слабо развиты. Анальные придатки почти достигают длины туловища. Ресничные воронки редкие, относительно маленькие, на коротких стебельках.

**Распространение.** Описан из Японии без указания точного местонахождения. Найден в Японском море (42° 15' с.ш.; 130° 52' в.д.) на глубине 892–900 м (Макаров, 1950). Экземпляр из Охотского моря отнесен к данному виду под вопросом (Макаров, 1950).

## ОТРЯД XENOPNEUSTA Fisher, 1946

**Диагноз.** Хобот очень короткий, в виде конической лопасти. Кровеносная система редуцирована. Задний участок кишечника расширен и служит органом дыхания, клоака расширена и функционирует как помпа. Нефридиев 2–3 пары. Вентральные и анальные щетинки имеются.

В отряде одно монотипное семейство.

## Семейство *Urechidae* Monro, 1927

**Диагноз.** Полового диморфизма нет. Анальные придатки в виде крупных мешков, которые открываются в заднюю часть клоаки и усажены многочисленными мелкими ресничными воронками.

В семействе один род.

## Род *Urechis* Saitz, 1907

Типовой вид: *Echiurus chilensis* M. Müller, 1852.

**Диагноз.** Две передние вентральные щетинки соединены развитым интрабазальным мускулом; имеется одно кольцо изогнутых анальных щетинок. Парные дорсовентральные мускулы расположены впереди щетинок. Нефридии с длинными спирально закрученными губами нефростомов. Передняя кишка длинная и имеет гизард.

В роде 4 вида, из которых в Японском море обитает один.



## *Urechis uncinatus* (von Drasche, 1881)

(Табл. III, 1, 2)

Drasche, von, 1881: 621–623, pl. 20, fig. 1; Sato, 1931: 171–178, figs 1–3 (*Echiurus uncinatus*); Stephen, Edmonds, 1972: 469 (синонимия); Пергамент, 1961: 146; Марковская-Авдеева, 1976: 40, рис. 64; Чернышев, 2007: 120, фото 131, 132 (*Urechis uncinatus*).

**Описание.** Туловище длиной до 30 см, густо покрыто исключительно изменчивыми по размеру и форме папиллами, собранными в поперечные ряды. Вентральные щетинки сильно искривлены на апикальном конце. Их основание прикреплено к стенке тела многочисленными сильными радиально расположенными мускульными лентами. Имеется 10–13 почти прямых и резко заостренных щетинок, собранных в кольцо на заднем конце тела. У одного из экземпляров с о-ва Шикотан число щетинок в кольце равнялось 19 (Пергамент, 1961). Две пары нефридиев имеют нефростомы с сильно закрученными губами. Анальные придатки занимают более четверти длины тела и прикреплены к стенке тела несколькими тонкими мускульными нитями. Поверхность анальных придатков покрыта многочисленными ресничными воронками.

**Замечание.** По данным Пергамент (1961), наиболее крупные особи урехиса, длиной до 288 мм, найдены в бух. Золотой Рог (зал. Петра Великого).

**Распространение.** Обитает в Беринговом, Охотском, Японском и Желтом морях, а также у тихоокеанского побережья Японии и Южных Курильских островов. В российских водах Японского моря распространен от Татарского пролива до зал. Петра Великого. В южной части Тихого океана отмечен на глубине 20 м у Новой Зеландии (Zenkevitch, 1966), однако эта находка нуждается в более детальном исследовании.

**Сведения по экологии.** Обитает от литорали (бух. Нагаева и Южные Курилы) до 60 м. Максимальная глубина нахождения (136 м) отмечена в Охотском море (Макаров, 1950). В зал. Петра Великого наиболее обычен на глубинах 2–10 м. Судя по опубликованным и неопубликованным данным, этот вид был наиболее многочисленным в бух. Золотой Рог. Живет в U-образных норах в песчаных, илисто-песчаных и илистых грунтах. Во время штормов *U. uncinatus* часто оказываются выброшенными на берег. Так, в сентябре 1976 г. во время мощного тайфуна "Фрэн" на косу Чурхадо (зал. Посыета) было выброшено более полумиллиона урехисов (Раков, Кучерявенко, 1977). Неоднократно был найден в желудках рыб (чаще камбал). В районе о-ва Аскольд (зал. Петра Великого) урехис был извлечен из желудка акулы (неопубликованные данные В.В. Макарова, 1931 г.).

У побережья Японии и Кореи у *U. uncinatus* в прямой кишке и на поверхности тела обитает паразитическая копепода *Goidelia japonica* Kim, 2000.

## Литература

- Закс И.Г. 1933. Морские беспозвоночные Дальнего Востока. Москва; Хабаровск: Дальневосточное краевое издательство. 106 с.
- Зенкевич Л.А. 1957. Новый род и два новых вида глубоководных эхиурид дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана // Тр. Ин-та океанол. АН СССР. Т. 23. С. 291–295.

- Зенкевич Л.А. 1958. Глубоководные эхиуриды из северо-западной части Тихого океана // Тр. Ин-та океанол. АН СССР. Т. 27. С. 192–203.
- Климова В.Л. 1984. Макрозообентос Дальневосточного государственного морского заповедника // Животный мир Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 4–29.
- Макаров В.В. 1950. К фауне Sipunculida, Echiuridae и Priapulidae дальневосточных морей // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 2. С. 239–247.
- Марковская-Авдеева Е.Б. 1976. Класс Эхиуриды (Echiurida) // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 40.
- Миничев Ю.С., Бубко О.В. 1992. К построению системы кольчатых червей // Исслед. фауны морей. Т. 43 (51). С. 52–58.
- Мурина В.В. 1993. Новые данные о фауне Sipunculida, Echiurida, Priapulida Атлантического океана // Тр. Ин-та океанол. АН СССР. Т. 127. С. 107–120.
- Пергамент Т.С. 1955. Класс Эхиуриды – Echiurida // Атлас беспозвоночных морей СССР. М.; Л. С. 96–97.
- Пергамент Т.С. 1961. К фауне Echiurida дальневосточных морей СССР // Исслед. дальневост. морей СССР. Вып. 7. С. 144–150.
- Раков В.А., Кучерявенко А.В. 1977. Влияние тайфуна "Фрэн" на донную фауну залива Посьета (Японское море) // Исследования по биол. рыб и промысловой океанографии. Вып. 8. Владивосток: ТИНРО. С. 22–25.
- Чернышев А.В. 2007. Тип Эхиуры, эхиуриды – Echiura // Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель / Фонд "Феникс", Project AWARE (UK), ДВГУ. Владивосток. С. 120–121.
- Anker A., Murina G.-V., Lira C., Caripe J.A.V., Palmer A.R., Jeng M.-S. 2005. Macrofauna associated with echiuran burrows: a review with new observation of the innkeeper worms, *Ochetostoma erythrogrammon* Leuckart and Rüppel, in Venezuela // Zool. Stud. V. 44 (2). P. 157–190.
- Biseswar R. 1997. Discovery of the deep-sea echiuran in the North East tropical Atlantic, with redescription of the species // Zoosystema. V. 19 (2–3). P. 219–222.
- Bleidorn C., Vogt L., Bartolomaeus T. 2003. A contribution to polychaete phylogeny using 18S rDNA sequence data // J. Zool. Syst. Evol. Research. V. 46. P. 186–195.
- Colgan D.J., Hutchings P.A., Braune M. 2006. A multigene framework for polychaete phylogenetic studies // Organisms, Diversity and Evol. V. 6. P. 220–235.
- DattaGupta A.K. 1976. Classification above the generic level in echiurans // Rice M.M., Todorovic E. (eds). Proceedings of the international symposium on the biology of Sipuncula and Echiura. Belgrade: Naucno Delo Press. P. 111–118.
- DattaGupta A.K. 1983. Echiurans collected during the SAFARI I Cruise in the Indian Ocean, south of Madagascar // Bull. Mus. Hist. Nat. Paris. Ser. 5, section A, N 4. P. 1045–1050.
- DattaGupta A.K. 1985. Echiura, a significant component of benthic community // Peuplements profonds du golfe de Gascogne. Echiuriens. 25. P. 375–378.
- DattaGupta A.K., Singhal R. 1978. Morphology of *Achaetobonellia maculata* Fisher (Echiura) // Zool. Anz. Bd. 1/2. S. 136–142.
- Drasche R., von. 1881. Über eine neue *Echiurus* Art aus Japan nebst Bemerkungen über *Thalassema erythrogrammon* Leuckart von der Insel Bourbon // Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. Bd 30. S. 621–628.
- Hall K.A., Hutchings P.A., Colgan D.J. 2004. Phylogeny of the Polychaeta inferred using 18S rDNA sequence data // J. Mar. Biol. Assoc. UK. V. 84. P. 949–960.

- Hessling R., Westheide W. 2002. Are Echiura derived from a segmented ancestor? Immunohistochemical analysis of the nervous system in developmental stages of *Bonellia viridis* // J. Morphol. V. 252. P. 100–113.
- Hessling R. 2003. Novel aspects of the nervous system of *Bonellia viridis* (Echiura) revealed by the combination of immunohistochemistry, confocal laser-scanning microscopy and three – dimensional reconstruction // Hydrobiology. V. 494. P. 225–239.
- Fisher W.K. 1946. Echiuroid worms of the North Pacific Ocean // Proc. U. S. Nat. Mus. V. 96. P. 215–292.
- Fisher W.K. 1952. The sipunculid worms of California and Baja California // Proc. U.S. Nat. Mus. V. 102. P. 371–450.
- Fisher W.K. 1953. A new genus of bonellid worms (Echiura) // J. Wash. Acad. Sci. V. 43. P. 258–259.
- Gay C. 1854. Historia fisica y politica de Chile // Zoologia. V. 8, Suppl. 475 p.
- Gideon P.W., Menon K.B., Rao S.R., Jose K.V. 1956. Occurrence of the echiuroid worm *Ikedella misakiensis* (Ikeda) in Indian water (Gulf of Kutch) // J. Bombay Nat. Hist. Soc. V. 54. P. 201–202.
- Ikeda I. 1904. The Gephyrea of Japan // J. Coll. Univ. Tokyo, Japan. V. 20, Art 4. P. 1–87.
- Ikeda I. 1924. Further notes on the Gephyrea of Japan, with description of some new species from Marshal, Caroline and Palau islands // Jap. J. Zool. V. 1. P. 23–44.
- Jaccarini V., Agius L., Schembri, P.J. et al. 1983. Sex determination and larval sexual interaction in *Bonellia viridis* Rolando (Echiura: Bonelliidae) // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. V. 66. P. 25–40.
- Li Fenglu, Wang Wei, Zhou Hang. 1994. Studies on the echiurans (Echiura) of the Yellow Sea (Huanghai) and Bohai Sea // J. Ocean Univ. Qingdao. V. 24, N. 2. P. 104–210 (In Chinese).
- Newby W.W. 1940. The embryology of the Echiuroid worm *Urechis caupo* // Mem. Amer. Philos. Soc. V. 16. P. 1–219.
- Nielsen C. 1995. Animal Evolution: Interrelationships of the living phyla. Oxford: Oxford University Press. 467 p.
- Nishikawa T. 1998. Nomenclatural remarks on the family-group names of the phylum Echiura // Proc. Biol. Soc. Washington. V. 111, N 2. P. 249–256.
- Nishikawa T. 2001. New localities of the echiuran, *Arhynchite arhynchite* (Ikeda) and the enteropneusts, *Ptychodera flava* Eschscholtz in the Japanese waters, revealed by a survey of specimens kept in University Museum, University of Tokyo // The Nanki Seibutu. V. 43. P. 137–138. (In Japanese)
- Nishikawa T. 2002. Comments on the taxonomic status of *Ikeda taenooides* (Ikeda, 1904) with amendments in the classification of the phylum Echiura // Zool. Sci. V. 19. P. 1175–1180.
- Pallas P.S. 1766. Miscellanea zoologica quibus novae imprimis atque obscurae animalium species describuntur et observationibus iconibusque illustrantur. Hageae Comitum. 244 p.
- Pilger J.F. 1993. Echiura // Microscopic Anatomy of Invertebrates. V. 12: Onychophora, Chilopoda, and Lesser Protostomata. Wiley–Liss, Inc. P. 185–236.
- Pilger J.F. 1996. Echiura // Taxonomic atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and western Santa Barbara Channel. V. 14. Santa Barbara Museum of Natural History. P. 67–79.
- Rouse G.W., Fauchald K. 1995. The articulation of annelids // Zool. Scr. V. 24. P. 269–301.

- Quatrefages A.*, de. 1847. Etudes sur les types inferieurs de l'embranchement des Annelides; Memoire sur l'Echiure de Pallas (*Echiurus pallasii* Q.) // C.R. Acad. Sci. (Paris). V. 24. P. 776–779.
- Saiz-Salinas J.L.* 1987. Verzeichnis der Echiuriden-Arten (Echiura) von den Küsten der Iberischen Halbinsel und den angrenzenden Meeren // Mitteil. Zool. Mus. Berlin. Bd 63. S. 293–300.
- Sato H.* 1931. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 20. Echiuroidea // Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 4. N 6. P. 171–184.
- Sato H.* 1937. Echiuroidea, Sipunculoidea and Priapulioidea obtained in North East Honsu // Res. Bull. Saito Ho-on Kai Mus. (Zool). V. 12. P. 137–176.
- Sato H.* 1939. Studies on the Echiuroidea, Sipunculoidea and Priapulioidea of Japan // Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. 4. V. 14. P. 339–460.
- Staton J.L.* 2003. Phylogenetic analysis of the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit 1 gene from 13 sipunculan genera: intra- and interphylum relationships // Invert. Biol. V. 122, N 3. P. 252–264.
- Stephen A.C., Edmonds S.I.* 1972. The phyla Sipuncula and Echiura. British Mus. Nat. Hist. London. 528 p.
- Zenkevitch L.A.* 1966. The systematics and distribution of abyssal and hadal (ultra-abyssal) Echiuroidea // Galathea Report. V. 8. P. 175–184.

# PHYLUM ECHIURA NEWBY, 1940 – SPOON WORMS

*Galina-Vantsetti V. Murina & Alexey V. Chernyshev\**

*Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of Sciences of Ukraine*

*E-mail: murina@dvs.net.ua*

*\*A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology, Russian Academy of Sciences, Far-Eastern Branch*

*E-mail: tsher@bio.dvgu.ru*

## General characteristics

**Morphology.** The phylum Echiura consists of a group of unsegmented, bilaterally symmetrical coelomate invertebrates, often mentioned in English literature as “spoon-worms”. The body, or trunk, of echiurans is sub-cylindrical or sac-like in shape and muscular in composition. A muscular proboscis that is usually capable of great extension is nearly always present and is attached to the anterior region of the trunk (Pl. I, fig. 1). The proboscis is commonly bifid at the tip and cannot be retracted within the trunk of the animal, thus differing from the introvert of a sipunculan. The ciliated epithelium of the ventral surface of the proboscis functions to carry water with food particles to the mouth. The mouth is situated anteriorly at the base of the proboscis, and the anus posteriorly at the extremity of the trunk. The superficial covering of the trunk is a cuticular epithelium with or without papillae, in many echiurans containing a special toxic green pigment (bonelliin). A pair of setae is usually present on the ventral surface of the trunk just posterior to the mouth (Pl. I, fig. 2). These setae can elongate significantly when muscles are contracted, helping the animal in locomotion and in burrowing into the bottom deposits. Most species of the family Bonelliidae do not have ventral setae or have only one seta, but in the genera *Acanthobonellia* and *Acanthohamingia* these are multiple. One or two rings of anal setae encircle the posterior region in some genera. The body wall under the cuticle consists of longitudinal, circular, and oblique muscles. The longitudinal muscles may or may not be grouped into bands. The spacious body cavity or coelom, surrounded by the peritoneal epithelium, contains an elongated and much coiled alimentary canal, consisting of (1) a foregut, which is subdivisible into a pharynx, oesophagus, gizzard, and a stomach or crop, (2) a mid-gut or intestine proper, and (3) a hind gut (Pl. III, fig. 2). A tube-like collateral intestine or siphon is associated with the mid-gut, its anterior and posterior ends joining the alimentary tract. The role of the siphon in the echiuran physiology is still unclear.

The nephridia are paired or unpaired (1 to 400), modified for use as gonoducts. They are situated in the body cavity and attached to the ventral surface of the body wall with thin mesenteries. The external opening of each nephridium, commonly located at the base of a ventral seta, is a nephridiopore, and the coelomic or internal opening, a nephrostome. The nephrostome may be placed basally or distally; its position is an important taxonomic character. Each nephrostome has a short stalk and is usually terminated in the fimbriate lips. The eggs and sperm in adult echiurans are stored in the nephridia and discharged to the exterior through the nephridiopores. Before spawning the nephridia enlarge greatly, as they are filled with gametes. The region of the nephridium with gametes is called a storage organ. In some echiurans of

the family Bonelliidae the anterior part of the nephridium is modified into a special chamber (androecium or male sac), in which males live. The nephridia in the echiurans have been however deduced to perform excretory function, too (Pilger, 1993). But the main organ of excretion is a pair of anal vesicles – hindgut sacs, which lie in the body cavity and discharge their products into the widened region of the hindgut, cloaca (Pl. I, fig. 1). Their surface usually bears numerous ciliated funnels collecting metabolic end products from the coelom and discharging them to the cloaca. The shape of the anal vesicles is an important taxonomic character. They may be saciform, filamentous, bushy or treelike.

A closed vascular system consists of a dorsal, a ventral, and a neurointestinal vessel in the trunk and a median and two lateral vessels in the proboscis. The neurointestinal vessel may connect to the dorsal blood vessel through a ring vessel (Pl. I, fig. 1). The blood is oxygenated chiefly in the proboscis. The blood vascular system in the species of the family Urechidae is reduced; their hindgut functions as a respiratory organ, and the coelom as a vascular system. The nervous system consists of a ventral nerve cord and a peripharyngeal ring.

The gonads are diffuse and lie in a mesentery above the nerve cord or in mesenteries near the cloaca. The sexes are separate; in the families Echiuridae and Urechidae they are indistinguishable externally, but in the family Bonelliidae there is marked sexual dimorphism: the males are relatively small (1–3 mm) and carried on or in the females (commonly inside the nephridia, occasionally in the coelom, oesophagus, pharynx, or on the proboscis). There may be up to 20 males in a female. Males in some species of the Bonelliidae can reach a length of 20 mm (*Metabonellia*) or even 30–60 mm (*Acanthobonellia*). In many deep-water echiurans males have not been found. Fertilization is usually external, but in the *Bonellia* eggs are fertilized inside the nephridia. The larva is a free-swimming trochophore. It was shown for the larval development in the family Bonelliidae (using *Bonellia viridis* as an example) that the sex is genetically determined only in very small number of larvae, while others metamorphose into females after settling on the bottom, and into males after settling on a female's body (Jaccarini et al., 1983).

**Systematic position.** At the beginning of the 19th century zoologists referred echiurans to the Annelida, but since the middle of the 19th century these animals together with sipunculans and priapulids have been combined into a rather artificial group erected by Quatrefages (1847 – citation taken from: Rouse & Fauchald, 1995) and called the Gephyrea (from γέφυρα (Greek), a bridge, as this group was considered to constitute a link between the annelids and the echinoderms). Sedgwick (1898 – citation taken from: Rouse & Fauchald, 1995) included the Echiuroidea as a class to the phylum Annelida. The Echiuroidea was established as a phylum largely as a result of the studies of Newby (1940), who showed that annelids and echiurans differ considerably in their mode of development, that the mesodermal bands of developing echiurans show no trace of segmentation. The phyletic status of the group was accepted by many zoologists (Fisher, 1946; Stephen & Edmonds, 1972; Rouse & Fauchald, 1995, etc.). Nevertheless, other authors argued that echiurans definitely are annelids with completely reduced segmentation (see: Minichev & Bubko, 1992; Nielsen, 1995). This point of view was recently confirmed by the evidence that echiuran larvae have metamericly disposed units of nervous system which may correspond to

annelid's segments, witnessing that echiurans originate from segmented animals (Hessling & Westheide, 2002; Hessling, 2003). Molecular analysis also indicates that echiurans are related to annelids, and some scientists consider them as a separate group within the phylum Annelida (Staton, 2003), while others believe that they are close to the polychaetes of the family Capitellidae (Bleidorn et al., 2003; Hall et al., 2004) or Trichobranchidae (Colgan et al., 2006).

**Ecology.** All spoon-worms are marine animals, except for a few species that occur in brackish water. Their bathymetric range is extensive, from the intertidal zone to a depth of ten thousand meters. They are soft-bodied, almost defenseless creatures that live in burrows, often in association with many commensals (Anker et al., 2005). Some echiurans prefer burrows made by other animals, others dig them themselves. There are species that make U-shaped burrows with two openings in sand or mud. These burrows often attract many commensals: crustaceans, polychaetes, mollusks, sipunculans, etc. In most echiurans locomotion is much restricted, but there are forms which can crawl out of their burrows and move by peristaltic contractions of the muscles. Some members of the family Bonelliidae use their proboscis for locomotion.

Most echiurans are typical deposit-feeders that use their spoon-like proboscis to direct sand, mud, detritus, etc. from their surroundings into their mouths. The deep-water echiuran *Kurchatovus tridentatus*, found in sunken pieces of wood, roots of sea grasses, and shells of cocoa-nuts, is likely to be a xylophage. Members of the genus *Urechis* (family Urechidae) feed on seston. They secrete a slime net from the glands at the base of the proboscis and pump water together with suspended particles through this net by peristalsis. Intermittently, the net becomes clogged with trapped food, is consumed, and a new net is constructed.

Spoon-worms have definite practical value: they serve as food for rays and flatfish off the coast of Chile (Gay, 1854), and for pinnipeds in the Russian Far East seas (Zachs, 1933). Some species are used as bait: *Urechis unicinctus* in Japan and Korea (Fisher, 1952), and *Echiurus echiurus* in Belgium (Skorikov, 1909 – citation taken from: Pergament, 1961). The natives of China and especially of Korea use echiurans belonging to the genus *Urechis* for food.

**Collection, fixation, and identification.** Live spoon-worms taken in bottom samples should be anaesthetized by placing them in a 7% solution of magnesium chloride or in cool sea water to which a small quantity of ethyl alcohol or some crystals of menthol should be added very carefully. It is highly desirable to relax or narcotize a specimen before it is fixed and to leave it in the relaxing agent for up to 24 hours in order to prevent it from becoming contracted and its internals from becoming distorted when it is directly plunged into fixatives. Echiurans should be fixed in a 4% solution of formalin in sea water, but later animals have to be placed in 70% alcohol for storage.

In order to identify an echiuran it is nearly always necessary to dissect and examine its internal morphology. The animal is placed with its ventral side down in a dish, and the dissection is performed by carefully cutting the body wall longitudinally along the mid-dorsal line of the body with thin surgical scissors. If there are any signs of maceration, especially of the mud-filled intestine, it is often possible to wash away some of the macerated material by directing on to it a fine stream of water from a pipette. The nephridia of the specimens belonging to the family Bonelliidae may contain

dwarf males, morphological features of which (presence or absence of ventral setae) are sometimes used in systematics.

Echiurans must be treated with care on collection, because their proboscis is deciduous and usually breaks off entirely or partially. Bottom samples quite often contain only echiuran proboscises, which are absolutely insufficient for normal identification.

Main references: Fisher, 1946; Pergament, 1961; Stephen & Edmonds, 1972; Murina, 1993; Nishikawa, 2002.

### Systematic part

About 160 species of the Echiura are described to date. Most of them belong to the families Echiuridae (more than 80 species) and Bonelliidae (about 70 species) (Murina, 1993). The family Urechidae consists of only 4 species. The present paper accepts a term 'echiuran' or 'spoon-worm' in reference to an animal belonging to the phylum and a term 'echiurid' in reference to the member of the family Echiuridae, as was proposed by Stephen and Edmonds (1972).

The same authors (1972) divided the phylum Echiura into three orders (Echiuroinea, Xenopneusta, and Heteromyota) and four families (Echiuridae, Bonelliidae, Urechidae, and Ikedaidae). Some authors (DattaGupta, 1976; Saiz-Salinas, 1987) separated the family Thalassematidae from the family Echiuridae. Stephen and Edmonds regard it as a subfamily, which is accepted in the present paper. Recently Nishikawa (2002), on the basis of careful studies of the internal morphology of *Ikeda taneioides*, cancelled the family Ikedidae and the order Heteromyota. Thus, the phylum Echiura contains two orders and three families at present. The names and authorships of families and subfamilies have been revised by Nishikawa (1998).

Members of both orders and all three families were found in the Sea of Japan.

#### KEY TO THE ORDERS OF THE PHYLUM ECHIURA

- 1(2). Posterior region of intestine not enlarged and does not act as respiratory organ; cloaca not modified (Pl. I, fig. 1). Proboscis normally developed, may break off during fixation. Ventral and anal setae present or absent ..... **Echiuroinea** (p. 270)
- 2(1). Posterior region of intestine enlarged and acts as respiratory organ; cloaca functions as pump (Pl. III, fig. 2). Proboscis short, reduced to slightly pointed conical lobe, never breaking off during fixation. Ventral and anal setae present ..... **Xenopneusta** (p. 278)

#### ORDER ECHIUROINEA Bock, 1942

**Diagnosis.** Proboscis usually normally developed, bifid or not bifid at tip. Blood vascular system present. Posterior region of intestine not enlarged, does not act as respiratory organ; cloaca not modified, but may be expanded. Nephridia paired or unpaired, varying in number. Ventral and anal setae present or absent.



*KEY TO THE FAMILIES OF THE ORDER ECHIUROINEA*

- 1(2). Species with marked sexual dimorphism: males noticeably smaller than females, live inside nephridia of the latter. Females with bifid proboscis, occasionally with simple proboscis. Nephridia commonly unpaired (species from Sea of Japan with one nephridium). Anal setae absent; ventral setae present or absent (species from Sea of Japan without ventral setae). Anal vesicles usually branched .....  
..... **Bonelliidae** (p. 271)
- 2(1). Species without sexual dimorphism. Proboscis not bifid. Nephridia paired, or unpaired and numerous (genus *Ikeda*). One pair of ventral setae present; anal setae absent or form two rings. Anal vesicles sac-like and not branched .....  
..... **Echiuridae** (p. 275)

Family **Bonelliidae** Lacaze-Duthiers, 1858

**Diagnosis.** Echiurans with marked sexual dimorphism. Males small, 1–3 mm, occasionally to 60 mm long, without proboscis, with substantially reduced internal organs, sometimes with ventral setae; usually found in female nephridia. Females with long bifid proboscis (in some species proboscis not bifid). Ventral setae usually either two or absent, occasionally one or numerous. Anal setae absent. Muscles not grouped into bands. Usually one or two, sometimes three nephridia present. Anal vesicles usually branched. Neurointestinal and dorsal blood vessels usually connected through blood capillaries or lacunae in intestinal wall.

The Key contains four genera; three genera and three species have been recorded from the Russian waters of the Sea of Japan.

*KEY TO THE GENERA OF THE FAMILY BONELLIIDAE*

- 1(2). Anal vesicles falciform, with short dendritic branches. Proboscis somewhat bifid at tip ..... **Nellobia** (p. 274)
- 2(1). Anal vesicles dendritic. Proboscis markedly bifid.
- 3(6). Nephrostome located distally. Anterior part of nephridium not modified into androecium. Males small, less than 5 mm.
- 4(5). Nephrostome placed on long stalk; nephridium not reaching posterior end of trunk. Proboscis shorter than trunk ..... **Eubonellia** (p. 271)
- 5(4). Nephrostome placed distally, on short stalk; nephridium long, almost reaching posterior end of trunk. Proboscis longer than trunk ..... **Ikedella** (p. 272)
- 6(3). Nephrostome located almost basally. Anterior part of nephridium modified into androecium. Males relatively large. (20–35 mm long) .....  
..... **Achaetobonellia** (p. 273)

Genus **Eubonellia** Fisher, 1946

Type species: *Eubonellia valida* Fisher, 1946.

**Diagnosis.** Proboscis well developed and bifurcate. Ventral setae absent. Foregut with unusually large crop. Mesenteries in form of strands. Single nephridium present

on right side, with nephrostome placed distally and having plicate rim. Anal vesicles have numerous branches and connected to enlarged cloaca.

The genus contains three species. The records of *Eubonellia valida* are abundant for the Sea of Okhotsk, which allows suggestion about possible finding of this species in the Sea of Japan.

***Eubonellia valida* Fisher, 1946**  
(Pl. I, figs 3, 4)

Fisher, 1946: 255–257, pl. 28; Zenkevich, 1958: 200–201, fig. 10; Pergament, 1961: 149; Stephen & Edmonds, 1972: 383, 385, figs 47 C-D.

**Description.** Proboscis broad and flat, 30–40 mm in length, 7–10 mm in width, bifurcate terminally, furcae short. Trunk cylindrical to ovoid, 55–192 mm long and about 20–42 mm wide. Body wall tough and muscular, 1.5–2 mm in thickness and thrown into annular folds. Conspicuous nephridiopore lies about 8 mm behind mouth. Nephridium distally bears large nephrostome with voluminous lips. Dendritic anal vesicles attached to very large cloacal bulb.

Male small, about 1–2 mm long, with thick body wall; found in pharynx.

**Remark.** The characteristic feature of *Eubonellia valida* is the variable position of the nephridium with relation to the ventral nerve cord. Two specimens from off Lisnyansky Island (Sea of Okhotsk, 147.8 m of depth), described by Pergament (1961), differ from the holotype in the larger trunk and left position of the nephridium. Nevertheless, the author decided to attribute these individuals to *E. valida* on the grounds that their nephridia are located very close to, almost on the ventral nerve cord. The animals have one more distinguishing feature, namely the shape of the branched anal vesicles, which are short and sacciform, while the holotype's are long and tube-like. We happened to examine one specimen from the southern Sea of Okhotsk and used it for making a figure of the proboscis (Pl. I, fig. 4). Its anal vesicles are more tube-like than sacciform. The internal organs of this specimen, as well as of the Pergament's specimens, were partially macerated.

**Distribution.** The holotype was found near the eastern coast of Sakhalin (Sea of Okhotsk), at a depth of 133 m (Fisher, 1946). Rather frequent later records of the species are for the northern and central parts of the Sea of Okhotsk (Zenkevich, 1958; Pergament, 1961).

**Habitat.** *E. valida* occurs in depths from 65 to 1240 m, in muddy and muddy-sand bottoms.

Genus ***Ikedella*** Monro, 1927

Type species: *Bonellia misakiensis* Ikeda, 1904.

**Diagnosis.** Proboscis long and bifid anteriorly. Ventral setae absent. One nephridium present on left side; nephrostome placed distally on short stalk. Anal vesicles comparatively short and branch at least three times; 10 to 20 ciliated funnels present on tertiary branches and some on secondary branches.

The genus contains four species. In the northern part of the Sea of Japan it is represented by one species.

*Ikedella misakiensis* (Ikeda, 1904)

(Pl. I, figs 6, 7)

Ikeda, 1904:74–76; Makarov, 1950: 245–246; Pergament, 1955: 96–97, pl. XIX, fig. 7; 1961:148 (*Bonellia misakiensis*); Stephen & Edmonds, 1972: 387, 389, figs 48, A, B (*Ikedella misakiensis*).

**Description.** Proboscis 50–90 mm in length, deeply bifurcated with arms 25–30 mm long. Trunk 60 mm long when fully extended, covered with minute papillae. Trunk and most of proboscis densely marked with bluish-black spots; arms of proboscis dirty yellow in colour. Only left nephridium present, nearly as long as trunk. Anal vesicles comparatively short, branching at least three times. Ten to twenty-five ciliated funnels present. Dwarf males found in anterior region of nephridium. Their trunk 3.3 mm in length, with thickly ciliated surface and without ventral setae.

**Distribution.** *Ikedella misakiensis* was described from the coast of Honshu (Misaki). It was found also in the Russian waters: in the Sea of Japan off the western coast of Sakhalin (near Holmsk) and in the Sea of Okhotsk near Sakhalin (Terpeniya and Aniva bays) and in Tauiskaya Inlet. The greatest number of specimens was collected off the South Sakhalin. *I. misakiensis* is known also from the Indian Ocean near the Andamans (Gideon et al., 1956).

**Habitat.** The bathymetric range of the species is from the intertidal zone to a depth of 418 m; it inhabits the intertidal zone and small depths only in the southern part of its distribution. In the Russian waters of the Sea of Japan it has been collected from the depths of 95–188 m. *I. misakiensis* is found in various types of bottom sediments: sand, mud, stones, muddy sand, and clayey mud.

Genus *Achaetobonellia* Fisher, 1953

Type species: *Achaetobonellia maculata* Fisher, 1953.

**Diagnosis.** Proboscis bifid, with long arms. Ventral setae absent. Only left nephridium present, with nephrostome placed sub-basally on ventral side; bulbous expansion of neck of nephridium serves as androecium. Segment of gut between mouth and point of attachment of neurointestinal blood vessel very long. Siphon rudimentary. Cloaca expanded. Numerous arborescent anal vesicles attached to walls of cloaca with thin mesenteries. Males comparatively large.

The genus contains two species, one of which supposedly occurs in the Sea of Japan.

*Achaetobonellia maculata* Fisher, 1953

(Pl. I, fig. 5)

Fisher, 1953: 258–259, fig 1; Stephen & Edmonds, 1972: 367–368, fig. 44C; DattaGupta & Singhal, 1978: 136–141, pls. 1, 2.

**Description.** Bifid proboscis thin, up to 300–400 mm in length in live specimens and up to 70 mm, in fixed specimens. Posterior folds of proboscis do not fuse to form tube. Trunk up to 60 mm in length, ellipsoidal in shape, dirty green in live individuals, light with numerous dark spots in fixed individuals. Ventral setae absent. Papillae

small, present on anterior and posterior regions. Body wall thin. Nephrostome placed on short stalk, attached to nephridium on its ventral side behind androecium. Alimentary canal very long, about 400 mm. Pharynx sub-spherical; oesophagus short and thin-walled; no clear division between gizzard and stomach. Cloaca enlarged and thin-walled. Anal vesicles appear as numerous arborescent structures. Dwarf males 20–35 mm in length and 2–3 mm in diameter, without ventral setae, found singly or in pair in female androecium.

**Distribution.** *Achaetobonellia maculata* was described from the coastal waters of the Gilbert Islands in the Pacific Ocean. It was also found in the Indian Ocean near the coasts of India. *Achaetobonellia* aff. *maculata* and *Achaetobonellia* sp. (Klimova, 1984) (identified by G.-V.V. Murina) were found in the Sea of Japan in the central part of Peter the Great Bay. This material has been unfortunately lost, and the find in the Sea of Japan needs confirmation.

### Genus *Nellobia* Fisher, 1946

Type species: *Nellobia eusoma* Fisher, 1946.

**Diagnosis.** Proboscis broad, weakly bifid anteriorly. Ventral setae absent. One nephridium present (left), with basal nephrostome. Body wall thick. Terminal region of hind-gut very large. Anal vesicles crescent-shaped, with numerous tree-like outgrowths that arise on either side of very muscular cloaca.

The genus contains a single species.

### *Nellobia eusoma* Fisher, 1946

(Pl. II, figs 1–3)

Fisher, 1946: 258–259, pl. 29, fig. 103; pl. 30, figs 1, 2; Pilger, 1996: 76, 77, fig. 3.3.

**Description.** Trunk 25–44 mm long, 15–19 mm wide in middle part. Proboscis broad, weakly bifid terminally. Skin thrown into irregular transverse folds. Body wall up to 2 mm thick. Single nephridium (left) with simple lips. Pharynx attached by numerous radiating muscle-strands to body wall. Bulbous cloaca attached by numerous muscle-strands to body wall. Structure of anal vesicles unusual for bonelliids: main vesicles crescent-shaped, arranged fanwise on both sides of large cloaca; other vesicles as several main branches crowded with branchlets carrying many bulbs, each ending in ciliated funnel. Three dwarf males with ventral setae found in nephridium of holotype.

**Remarks.** The original description erroneously notes that the proboscis is substantially reduced, but it is obvious that the proboscis has been merely lost during sampling.

**Distribution.** The holotype was found in the Sea of Okhotsk (48°32'30" N, 145°08'45" E, depth 130 m, green silt, sand with stones). *Nellobia eusoma* occurs in the Pacific Ocean in the Bering Sea, off the coast of Washington State (Puget Sound), in Monterey Bay and along the coasts of the southern California (Pilger, 1996). In the Indian Ocean it is found south of the Mozambique Channel (30°30' S, 39°59' E) (DattaGupta, 1983), and in the Atlantic Ocean in the Bay of Biscay (DattaGupta, 1985). There is a record for the species from the western part of Peter the Great Bay

(Klimova, 1984) (identified by G.-V.V. Murina), but this material has been unfortunately lost.

**Habitat.** *N. eusoma* was found in depths from 100 to 4912 m. It apparently inhabits U-shaped burrows.

### Family **Echiuridae** Quatrefages, 1847

**Diagnosis.** Echiurans without sexual dimorphism. Proboscis usually well-developed, but never bifid. Pair of ventral setae present in all genera, while anal setae present only in *Echiurus*. Longitudinal muscles continuous, in some genera of subfamily Thalassematinae forms longitudinal muscle bands. Nephridia usually paired; one to seven pairs (sometimes to 10–32 pairs) present; more rarely nephridia unpaired and very numerous, to 200–400 (genus *Ikeda*). Anal vesicles usually elongate or swollen sacs, not branched. Dorsal and neurointestinal blood vessels usually connected through ring vessel in posterior region of foregut.

**Remarks.** Nishikawa (1998) showed that *Ikeda taneioides* has typical for the echiurids disposition of muscle bands in the body wall, which became a convincing argument for accepting the family Ikedidae (=Ikediidae) as a junior synonym of the Echiuridae.

#### *KEY TO THE SUBFAMILIES OF THE FAMILY ECHIURIDAE*

- 1(2). Two rings of setae surround posterior (anal) region of trunk. Post-pharyngeal diaphragm incompletely separates body cavity into two parts. Nephrostomes without spirally coiled lips ..... **Echiurinae** (p. 275)  
2(1). No rings of setae surround posterior (anal) region of trunk. Post-pharyngeal diaphragm absent. Nephrostomes may or may not possess spirally coiled lips .....  
..... **Thalassematinae** (p. 276)

### Subfamily **Echiurinae** Quatrefages, 1847

**Diagnosis.** Two rings of setae surround anus. Longitudinal muscles continuous. Post-pharyngeal diaphragm incompletely separates body cavity. Nephrostomal lips not spirally coiled.

The subfamily contains one genus with five species and two subspecies.

### Genus **Echiurus** Guérin-Méneville, 1831

Type species: *Lumbricus echiurus* Pallas, 1766.

**Diagnosis.** Trunk with rows of papillae, most prominent on posterior surface. One to three pairs of nephridia present.

The genus is represented by one subspecies, *Echiurus echiurus echiurus*, in the northern part of the Sea of Japan.

*Echiurus echiurus echiurus* (Pallas, 1766)

(Pl. II, figs 4, 5)

Pallas, 1766: 146, pl. I, figs 1–6 (*Lumbrucus echiurus*); Stephen & Edmonds, 1972: 412 (*Echiurus echiurus echiurus*) (synonymy).

**Description.** Trunk up to 225 mm in length; proboscis up to 54 mm in length. Live specimens have orange or yellow proboscis, with orange-red papilla at its base; trunk yellow-grey in colour. Trunk of preserved specimens greyish-pink or yellowish-grey in colour, covered with papillae arranged in rings; 21–23 rings of large papillae alternate with 4–5 rings of small papillae. Proboscis in preserved specimens varies in shape from narrow and tube-like to broad and spade-like; it often readily detaches from trunk. Two large ventral setae goldish in colour, curved and flattened. Two circles of anal setae interrupted on median line. Anterior circle contains 5–9, usually 7, setae; posterior circle contains 5–8, usually 6–7, setae. Anal setae thinner and more pointed than ventral ones. Two pairs of nephridia lie posterior to setae; nephrostomes with frilled borders and without spiral prolongations. Anal vesicles long, thin tubes, which bear many funnels.

**Distribution.** *Echiurus echiurus echiurus* is a bipolar subspecies, distributed in the Arctic and boreal waters of the northern hemisphere to latitude 40° N. In the southern hemisphere it is known from several locations: near New Zealand (Zenkevitch, 1966), the eastern coast of the South Africa (Biseswar, 1997), in the Subantarctic (Zenkevitch, 1957), and at two stations in the Angola basin (Murina, 1993). *E. echiurus echiurus* occurs in all the Russian Far East seas. In the Russian waters of the Sea of Japan it is distributed from the northern part of the Tatar Strait (Pergament, 1961) to Peter the Great Bay. The other subspecies, *Echiurus echiurus alaskensis*, is found off the coast of Alaska and can be regarded as a valid species.

**Habitat.** The bathymetric range of the species is from the intertidal zone (Shantarskie Islands, Tauiskaya Inlet, South Kurils) to 2600 m (Angola basin). In the Russian waters of the Sea of Japan *E. echiurus echiurus* is recorded for the intertidal zone only in the Tatar Strait (near Holmsk). In Peter the Great Bay it was found in depths from 13 to 80 m, commonly from 40 to 70 m. The density here is 4–48 ind/m<sup>2</sup>. A maximum density of 140 ind/m<sup>2</sup> for the seas of the Russian Far East was recorded for the eastern coast of Sakhalin (52°26' N, 143°23' E, depth 19 m). The subspecies occurs in various sediments, from clayey and muddy sand with aleurite admixture in the shelf zone to terrigenous silt in the abyssal zone. Some fishes and sea mammals feed on *E. echiurus echiurus*.

Subfamily **Thalassematinae** Forbes et Goodsir, 1841

**Diagnosis.** Anal setae absent. Longitudinal layers of muscles continuous or grouped in bands. Post-pharyngeal diaphragm absent. Nephrostomal lips may or may not be spirally coiled.

The subfamily contains eight genera. One member of one genus has been found and one more genus may be found in the Russian waters of the Sea of Japan.

KEY TO THE GENERA OF THE SUBFAMILY THALASSEMATINAE

- 1(2). Nephrostomal lips large, pronounced, expanded into leaf-like structure; anterior extremity of proboscis expanded or fan-shaped ..... *Arhynchite* (p. 277)  
2(1). Nephrostomal lips small, poorly developed, not expanded into leaf-like structure; anterior extremity of proboscis rounded and not expanded or fan-shaped .....  
..... *Thalassema* (p. 277)

Genus *Arhynchite* Sato, 1937

Type species: *Thalassema arhynchite* Ikeda, 1924.

**Diagnosis.** Proboscis long, slender, ribbon-like having small expanded fan-like extremity with base forming lower lip. One pair of nephridia placed on short stalk; nephrostome basal, large, as leaf-like lip having indented margins. Ventral setae connected by strong interbasal muscle. Anal vesicles thin-walled and unbranched.

The genus contains six species. *Arhynchite arhynchite*, described from the Sea of Japan coast of Hokkaido, may be found in the Russian waters of the Sea of Japan.

*Arhynchite arhynchite* (Ikeda, 1924)

Ikeda, 1924: 41–42, pl. I, text-figs 16–17 (*Thalassema arhynchite*); Sato, 1937: 143–145, pl. 2, fig. 3, text-fig. 2; 1939:351–352 (*Arhynchite arhynchite*).

**Description.** Proboscis absent in collected specimens; its structure unknown. Trunk to 170 mm in length, 10–15 mm in width, violet-brown in colour. Papillae uniformly distributed over surface, but almost invisible to the unaided eye; larger and more elevated on anterior and posterior regions of trunk. Two nephridia lie posteriorly to ventral setae; each has form of small elongated sac. Nephrostome relatively long and leaf-like. Anal vesicles one-quarter length of trunk and attached to body wall by several muscle strands; they carry a few ciliated funnels.

**Remarks.** Ikeda (1924) described this species from the specimens lacking the proboscis, suggesting it to be their characteristic feature. He even gave it a corresponding generic and specific Latin name.

**Distribution.** Coastal waters of Japan: Sapporo (Ikeda, 1924), Same (Sato, 1937), Sagami Bay and the Seto Inland Sea (Nishikawa, 2001). The finding in the Indian Ocean south of the Mozambique Channel (4912 m of depth) (DattaGupta, 1983) should be confirmed.

Genus *Thalassema* Lamarck, 1801

Type species: *Thalassema thalasseum* (Pallas, 1766).

**Diagnosis.** Proboscis usually spade-like. Longitudinal layers of muscles not grouped in bands. One or two pairs of nephridia present, with basal nephrostomes; nephrostomal lips not elongate and not spirally coiled.

**Remarks.** The genus contains 15 species. It does not include *T. ochotica* Pergament, 1961, described from a single specimen found in the Sea of Okhotsk (north of

Hokkaido). In her description, Pergament (1961) places emphasis on the presence of very long “segmental organs, irregular in size” (p. 147), the long stalks of nephrostomes, and varied lengths of the latter. The author compares this new species with *Thalassema formosum* Lampert, 1883 (sic!), though the correct species name is *formosulum*, and it belongs to the genus *Ochetostoma*. *Ochetostoma formosulum* has the spirally coiled lips of the nephrostome and the longitudinal muscles grouped in bands, while in *T. ochotica* these characters are typical for the genus *Thalassema*. Moreover, the blood vascular system and the anal vesicles are not described in *T. ochotica*, so the validity of this species is dubious.

***Thalassema fuscum* Ikeda, 1904**  
(Pl. II, figs 6, 7)

Ikeda, 1904: 69–70, figs 21, 99; Makarov, 1950: 244; Pergament, 1955: 96, pl. XIX, fig. 6.

**Description.** Trunk of holotype long, cylindrical, 75 mm long and 1.4–1.8 mm wide. Proboscis 20 mm long, with rounded apex. Live specimens pinkish-yellow, turning into red on terminal end of proboscis. Large papillae scattered over whole trunk surface, more closely set anteriorly and posteriorly. Ventral setae small, each with well-developed radially disposed interbasal muscle. Blood vascular system includes ring vessel; interbasal vessel connects ventral vessel much lower than in other species of this genus. One pair of nephridia 20 mm long; nephrostomal lips fan-shaped, poorly developed. Anal vesicles about as long as trunk proper; ciliated funnels sparsely distributed over surface, relatively small, short-stalked.

**Distribution.** *T. fuscum* is described from off Japan without any note of the certain location. It was found in the Sea of Japan (42° 15' N, 130° 52' E) in depths of 892–900 m (Makarov, 1950). The assignment of the specimen found in the Sea of Okhotsk to this species is open to question (Makarov, 1950).

**ORDER XENOPNEUSTA Fisher, 1946**

**Diagnosis.** Proboscis very short, in shape of conical blade. Blood vascular system reduced. Posterior region of intestine enlarged and serves as organ of respiration. Cloaca enlarged and functions as pump. Two or three pairs of nephridia. Ventral and anal setae present.

The order contains one monotypic family.

**Family Urechidae** Monro, 1927

**Diagnosis.** Echiurans without sexual dimorphism. Anal vesicles in shape of large sacs opening into posterior part of cloaca and bearing numerous very small ciliated funnels.

The family contains one genus.



## Genus *Urechis* Saitz, 1907

Type species: *Echiurus chilensis* M. Müller, 1852.

**Diagnosis.** Two anterior ventral setae connected by strong interbasal muscle; one circle of curved anal setae present. Internally, paired dorso-ventral muscles situated anterior to setae. Nephrostomal lips long and spirally coiled. Foregut long and with gizzard.

The genus contains four species, one of which occurs in the Sea of Japan.

### *Urechis unicinctus* (von Drasche, 1881)

(Pl. III, figs 1, 2)

Drasche, von, 1881: 621–623, pl. 20, fig. 1; Sato, 1931: 171–178, figs 1–3 (*Echiurus unicinctus*); Stephen & Edmonds, 1972: 469 (synonymy); Pergament, 1961: 146; Markovskaya-Avdeeva, 1976: 40, fig. 64; Chernyshev, 2007: 120, photos 131, 132 (*Urechis unicinctus*).

**Description.** Trunk up to 30 cm in length, densely covered with papillae, extremely variable in size and form and arranged in transverse rows. Ventral setae strongly curved at tip; their bases attached to body wall by numerous strong radiating muscle-bands. Posterior region of trunk with circle of 10–13 nearly straight and sharply pointed setae. One specimen collected off Shikotan (Kuril Islands) had 19 setae in circle (Pergament, 1961). Two pairs of nephridia present; nephrostomes with spirally coiled lips. Anal vesicles more than one-fourth as long as trunk and fastened to body wall by several fine muscles; they carry numerous ciliated funnels.

**Remarks.** According to T.S. Pergament (1961), the largest specimens of *Urechis*, up to 288 mm long, were found in Golden Horn Bay (Peter the Great Bay).

**Distribution.** *U. unicinctus* is found in the Bering, Japan, Okhotsk, and the Yellow seas, off the Pacific coasts of Japan and the South Kurils. In the Russian waters of the Sea of Japan it is distributed from the Tatar Strait to Peter the Great Bay. It was recorded in the southern part of the Pacific Ocean off the New Zealand at a depth of 20 m (Zenkevitch, 1966), but this finding needs more careful examination.

**Habitat.** The species occurs from the intertidal zone (Nagaev Bight and the South Kurils) to a depth of 60 m. A maximum depth of occurrence – 136 m – was recorded in the Sea of Okhotsk (Makarov, 1950). In Peter the Great Bay it is common in depths of 2–10 m. Published and unpublished data attest that *U. unicinctus* was most abundant in Golden Horn Bay. These animals inhabit U-shaped burrows dug in sand, muddy sand and muddy bottoms and are often thrown ashore after storms. For instance, in September, 1976 a typhoon “Fran” brought over half a million of *Urechis* on Churkhado spit (Possjet Bay) (Rakov & Kucheryavenko, 1977). These echiurans are quite often found in stomachs of fish (usually of flatfish). There is unpublished information from V.V. Makarov (1931) about the finding of *Urechis* in the stomach of a shark caught near Askold Island (Peter the Great Bay).

On the surface of the trunk and inside the hind-gut of *U. unicinctus* occurring near the coasts of Japan and Korea the parasitic copepod *Goidelia japonica* Kim, 2000 was found.

## References

- Anker, A., Murina, G.-V., Lira, C., Caripe, J.A.V., Palmer, A.R., & M.-S. Jeng. 2005. Macrofauna associated with echiuran burrows: a review with new observation of the innkeeper worms, *Ochetostoma erythrogrammon* Leuckart and Rüppel, in Venezuela // *Zool. Stud.* V. 44 (2). P. 157–190.
- Biseswar, R. 1997. Discovery of the deep-sea echiuran in the North East tropical Atlantic, with redescription of the species // *Zoosystema*. V. 19 (2–3). P. 219–222.
- Bleidorn, C., Vogt, L. & T. Bartolomaeus. 2003. A contribution to polychaete phylogeny using 18S rDNA sequence data // *J. Zool. Syst. Evol. Research*. V. 46. P. 186–195.
- Chernyshev, A.V. 2007. Echiurans – Phylum Echiura // *Plants and Animals of the Japan/ East Sea: Short Field Guide / “Phoenix” Fund, Project AWARE (UK), Far Eastern State University. Vladivostok*. P. 120–121. (In Russian and English).
- Colgan, D.J., Hutchings, P.A. & M. Braune. 2006. A multigene framework for polychaete phylogenetic studies // *Organisms, Diversity and Evol.* V. 6. P. 220–235.
- DattaGupta, A.K. 1976. Classification above the generic level in echiurans // Rice M.M., Todorovic E. (eds). *Proceedings of the international symposium on the biology of Sipuncula and Echiura*. Belgrade: Naucno Delo Press. P. 111–118.
- DattaGupta, A.K. 1983. Echiurans collected during the SAFARI I Cruise in the Indian Ocean, south of Madagascar // *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris. Ser. 5, section A, N 4*. P. 1045–1050.
- DattaGupta, A.K. 1985. Echiura, a significant component of benthic community // *Peuplements profonds du golfe de Gascogne. Echiuriens*. V. 25. P. 375–378.
- DattaGupta, A.K. & R. Singhal. 1978. Morphology of *Achaetobonellia maculata* Fisher (Echiura) // *Zool. Anz. Bd 1/2*. S. 136–142.
- Drasche R. von, 1881. Über eine neue *Echiurus* Art aus Japan nebst Bemerkungen über *Thalassema erythrogrammon* Leuckart von der Insel Bourbon // *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. Bd 30*. S. 621–628.
- Hall, K.A., Hutchings, P.A. & D.J. Colgan. 2004. Phylogeny of the Polychaeta inferred using 18S rDNA sequence data // *J. Mar. Biol. Assoc. UK*. V. 84. P. 949–960.
- Hessling, R. & W. Westheide. 2002. Are Echiura derived from a segmented ancestor? Immunohistochemical analysis of the nervous system in developmental stages of *Bonellia viridis* // *J. Morphol.* V. 252. P. 100–113.
- Hessling, R. 2003. Novel aspects of the nervous system of *Bonellia viridis* (Echiura) revealed by the combination of immunohistochemistry, confocal laser-scanning microscopy and three – dimensional reconstruction // *Hydrobiology*. V. 494. P. 225–239.
- Fisher, W.K. 1946. Echiuroid worms of the North Pacific Ocean // *Proc. U. S. Nat. Mus.* V. 96. P. 215–292.
- Fisher, W.K. 1952. The sipunculid worms of California and Baja California // *Proc. U.S. Nat. Mus.* V. 102. P. 371–450.
- Fisher, W.K. 1953. A new genus of bonellid worms (Echiura) // *J. Wash. Acad. Sci.* V. 43. P. 258–259.
- Gay, C. 1854. *Historia fisica y politica de Chile* // *Zoologia*. V. 8, Suppl. 475 p.
- Gideon, P.W., Menon, K.B., Rao, S.R., & K.V. Jose. 1956. Occurrence of the echiuroid worm *Ikedella misakiensis* (Ikeda) in Indian water (Gulf of Kutch) // *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* V. 54. P. 201–202.
- Ikeda, J. 1904. The Gephyrea of Japan // *J. Coll. Univ. Tokyo, Japan*. V. 20, Art 4. P. 1–87.

- Ikeda, J.* 1924. Further notes on the Gephyrea of Japan, with description of some new species from Marshal, Caroline and Palau islands // *Jap. J. Zool.* V. 1. P. 23–44.
- Jaccarini, V., Agius, L., Schembri, P.J. et al.* 1983. Sex determination and larval sexual interaction in *Bonellia viridis* Rolando (Echiura: Bonelliidae) // *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* V. 66. P. 25–40.
- Klimova, V.L.* 1984. Macrozoobenthos of the Far Eastern State Marine Reserve // *Zhyvotnyi Mir Dalnevostochnogo Morskogo Zapovednika. Vladivostok: DVNTz AN SSSR.* P. 4–29. (In Russian).
- Li Fenglu, Wang Wei, & Zhou Hang.* 1994. Studies on the echiurans (Echiura) of the Yellow Sea (Huanghai) and Bohai Sea // *J. Ocean Univ. Qingdao.* V. 24, N 2. P.104–210 (In Cinense).
- Makarov, V.V.* 1950. On the fauna of Sipunculida, Echiuridae, and Priapulidae of the Russian Far East seas // *Issledovaniya Dalnevostochnykh Morei SSSR.* Issue 2. P. 239–247. (In Russian).
- Markovskaya-Avdeeva, E.B.* 1976. Class Echiurida // *Zhivotnye i Rasteniya Zaliva Petra Velikogo. Leningrad: Nauka.* P. 40 (In Russian).
- Minichev, Yu.S. & O.V. Bubko.* 1992. An improved system of Annelida relationship // *Issledovaniya Fauny Morei.* V. 43 (51). P. 52–58. (In Russian).
- Murina, V.V.* 1993. New data on the fauna of Sipunculida, Echiurida, Priapulida of the Atlantic Ocean // *Trudy Instituta Okeanologii AN SSSR.* V. 127. P. 107–120. (In Russian).
- Newby, W.W.* 1940. The embryology of the Echiuroid worm *Urechis caupo* // *Mem. Amer. Philos. Soc.* V. 16. P. 1–219.
- Nielsen, C.* 1995. *Animal Evolution: Interrelationships of the living phyla.* Oxford: Oxford University Press. 467 p.
- Nishikawa, T.* 1998. Nomenclatural remarks on the family-group names of the phylum Echiura // *Proc. Biol. Soc. Washington.* V. 111, N 2. P. 249–256.
- Nishikawa, T.* 2001. New localities of the echiran, *Arhynchite arhynchite* (Ikeda) and the enteropneusts, *Ptychodera flava* Eschscholtz in the Japanese waters, revealed by a survey of specimens kept in University Museum, University of Tokyo // *The Nanki Seibutu.* V. 43. P. 137–138. (In Japanese)
- Nishikawa, T.* 2002. Comments on the taxonomic status of *Ikeda taeniooides* (Ikeda, 1904) with amendments in the classification of the phylum Echiura // *Zool. Sci.* V. 19. P. 1175–1180.
- Pallas, P.S.* 1766. *Miscellanea zoologica quibus novae imprimis atque obscurae animalium species describuntur et observationibus iconibusque illustrantur.* Hagae Comitum. 244 p.
- Pergament, T.S.* 1955. Class Echiurida // *Atlas bespozvonochnykh dalnevostochnykh morei SSSR. Moscow; Leningrad.* P. 96–97 (In Russian).
- Pergament, T.S.* 1961. On the fauna of Echiurida of the USSR Far East seas // *Issledovaniya Dalnevostochnykh Morei SSSR.* Issue 7. P. 144–150. (In Russian).
- Pilger, J.F.* 1993. Echiura // *Microscopic Anatomy of Invertebrates.* V. 12: Onychophora, Chilopoda, and Lesser Protostomata. Wiley-Liss, Inc. P. 185–236.
- Pilger, J.F.* 1996. Echiura // *Taxonomic atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and western Santa Barbara Channel.* V. 14. Santa Barbara Museum of Natural History. P. 67–79.
- Quatrefages, A. de.* 1847. Etudes sur les types inferieurs de l'embranchement des Annelides; Memoire sur l'Echiure de Pallas (*Echiurus pallasii* Q.) // *C.R. Acad. Sci. (Paris).* V. 24. P. 776–779.

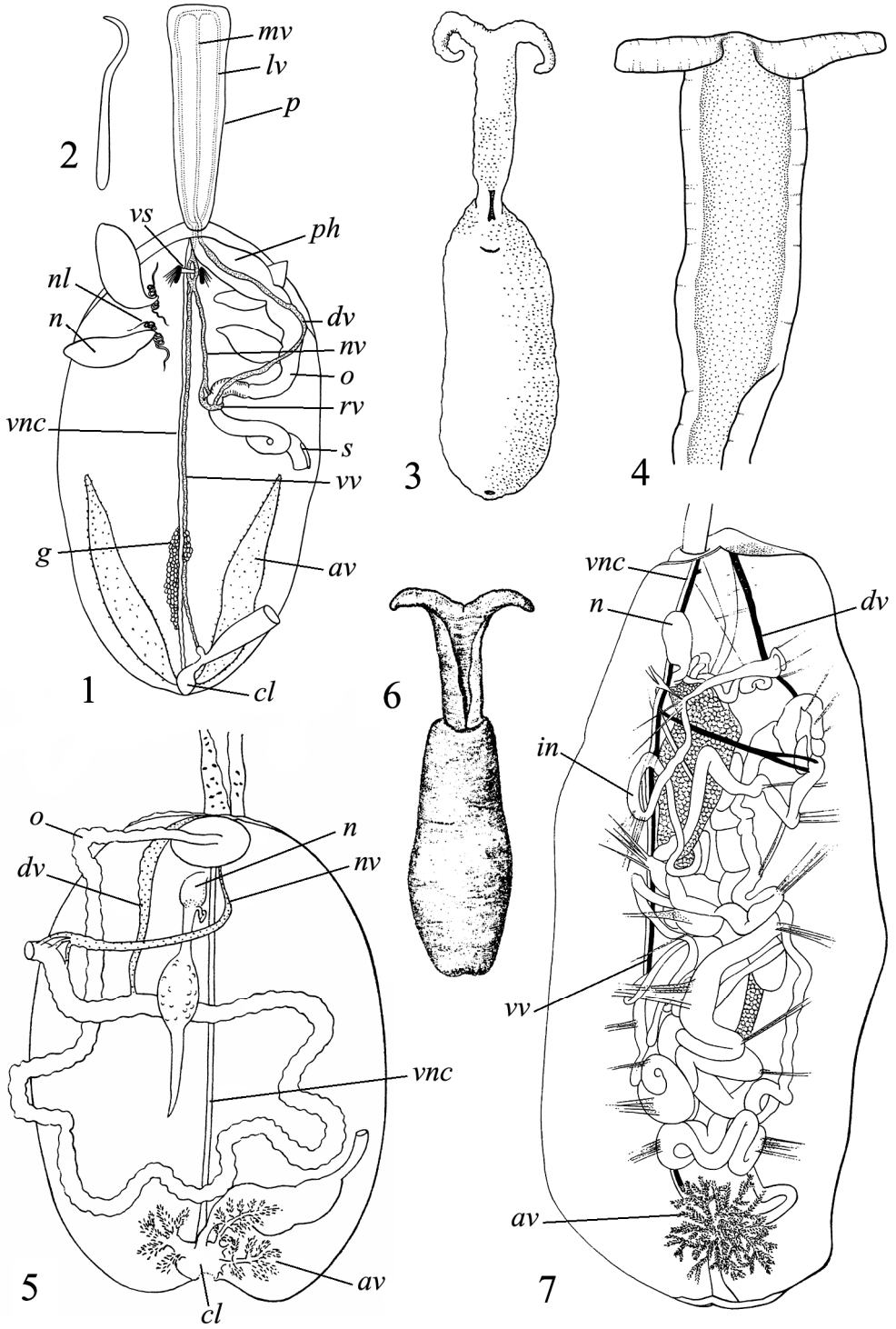
- Rakov, V.A. & A.V. Kucheryavenko.* 1977. The impact of the typhoon Fran on the benthic fauna of Possjet Bay (Sea of Japan) // *Issledovaniya po Biologii Ryb i Promyslovoi Okeanografii*. Issue 8. Vladivostok: TINRO. P. 22–25. (In Russian).
- Rouse, G.W. & K. Fauchald.* 1995. The articulation of annelids // *Zool. Scr.* V. 24. P. 269–301.
- Saiz-Salinas, J.L.* 1987. Verzeichnis der Echiuriden-Arten (Echiura) von den Küsten der Iberischen Halbinsel und den angrenzenden Meeren // *Mitteil. Zool. Mus. Berlin*. Bd 63. S. 293–300.
- Sato, H.* 1931. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 20.Echiuroidea // *Sci. Rep. Tohoku Univ.* Ser. 4. N 6. P. 171–184.
- Sato, H.* 1937. Echiuroidea, Sipunculoidea and Priapulioidea obtained in North East Honsu // *Res. Bull. Saito Ho-on Kai Mus. (Zool)*. V.12. P. 137–176.
- Sato, H.* 1939. Studies on the Echiuroidea, Sipunculoidea and Priapulioidea of Japan // *Sci. Rep. Tohoku Univ.* Ser. 4. V. 14. P. 339–460.
- Staton, J.L.* 2003. Phylogenetic analysis of the mitochondrial cytochrome c oxidase subunit 1 gene from 13 sipunculan genera: intra- and interphylum relationships // *Invert. Biol.* V. 122, N 3. P. 252–264.
- Stephen, A.C. & Edmonds S.I.* 1972. The phyla Sipuncula and Echiura. *British Mus. Nat. Hist.* London. 528 p.
- Zachs, I.G.* 1933. Marine invertebrates of the Russian Far East. Moscow; Khabarovsk: Dalnevostochnoe Kraevoe Izdatelstvo. 106 p. (In Russian).
- Zenkevitch, L.A.* 1957. New genus and two new species of deep-water echiurans from the Russian Far East seas and the north-western part of the Pacific Ocean // *Trudy Instituta Okeanologii AN SSSR*. V. 23. P. 291–295. (In Russian).
- Zenkevitch, L.A.* 1958. Deep-water echiurans from the north-western part of the Pacific Ocean // *Trudy Instituta Okeanologii AN SSSR*. V. 27. P. 192–203. (In Russian).
- Zenkevitch, L.A.* 1966. The systematics and distribution of abyssal and hadal (ultra-abyssal) Echiuroidea // *Galathea Report*. V. 8. P. 175–184.

Таблицы

Plates

**Таблица I.** 1. Схематичное строение эхиуриды (по: Stephen, Edmonds, 1972). 2. Вентральная щетинка (по: Stephen, Edmonds, 1972). 3, 4. *Eubonellia valida* (3 – по: Stephen, Edmonds, 1972): 3 – внешний вид, 4 – хобот. 5. *Achaetobonellia maculata* (по: Stephen, Edmonds, 1972): внутреннее строение. 6, 7. *Ikedella misakiensis* (6 – по: Пергамент, 1955; 7 – по: Stephen, Edmonds, 1972): 6 – внешний вид, 7 – внутреннее строение. av – анальные придатки, cl – клоака, dv – дорсальный сосуд, g – гонада, in – кишечник, lv – латеральный сосуд, mv – медиальный сосуд, n – нефридий, nl – нефридиальная губа, nv – нейроинтестинальный сосуд, o – пищевод, p – хобот, ph – глотка, rv – кольцевой сосуд, s – сифон, vnc – вентральный нервный ствол, vs – вентральная щетинка, vv – вентральный сосуд

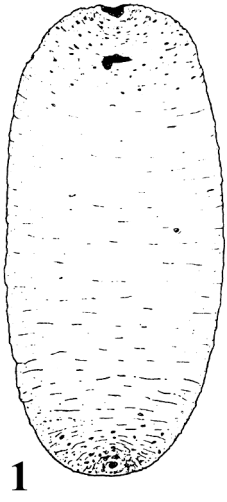
**Plate I.** 1. Schematic display of the morphology of an echiuran (from: Stephen & Edmonds, 1972). 2. Ventral seta (from: Stephen & Edmonds, 1972). 3, 4. *Eubonellia valida* (3 – from: Stephen & Edmonds, 1972): 3 – external view, 4 – proboscis. 5. *Achaetobonellia maculata* (from: Stephen & Edmonds, 1972): internal morphology. 6, 7. *Ikedella misakiensis* (6 – from: Pergament, 1955; 7 – from: Stephen & Edmonds, 1972): 6 – external view, 7 – internal morphology. av – anal vesicles, cl – cloaca, dv – dorsal vessel, g – gonad, in – intestine, lv – lateral vessel, mv – median vessel, n – nephridium, nl – nephrostomal lip, nv – neurointestinal vessel, o – oesophagus, p – proboscis, ph – pharynx, rv – ring vessel, s – siphon, vnc – ventral nerve cord, vs – ventral seta, vv – ventral vessel



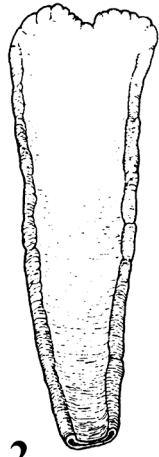
**Таблица II.** 1–3. *Nelobia eusoma* (по: Pilger, 1996): 1 – внешний вид; 2 – хобот; 3 – внутреннее строение (передняя часть тела). 4, 5. *Echiurus echiurus* (1 – по: Пергамент, 1955): 4 – внешний вид, 5 – хобот. 6, 7. *Thalassema fuscum* (по: Ikeda, 1904): 6 – внутреннее строение (передняя часть тела); 7 – внешний вид. dv – дорсальный сосуд, n – нефридий, nv – нейроинтестинальный сосуд, ph – глотка, vs – вентральная щетинка, vnc – вентральный нервный ствол, vv – вентральный сосуд

**Plate II.** 1–3. *Nelobia eusoma* (from: Pilger, 1996): 1 – external view; 2 – proboscis; 3 – internal morphology (anterior part of the body). 4, 5. *Echiurus echiurus* (1 – from: Pergament, 1955): 4 – exterior view, 5 – proboscis. 6, 7. *Thalassema fuscum* (from: Ikeda, 1904): 6 – internal morphology (anterior part of the body); 7 – external view. dv – dorsal vessel, n – nephridium, nv – neurointestinal vessel, ph – pharynx, vs – ventral seta, vnc – ventral nerve cord, vv – ventral vessel

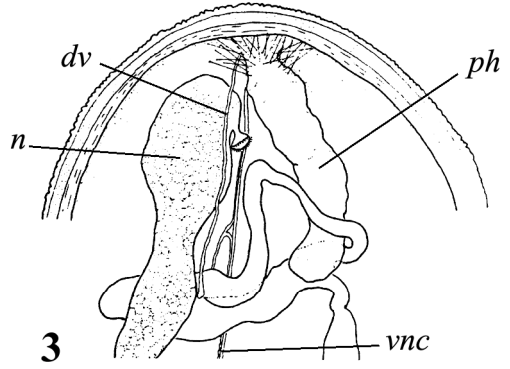




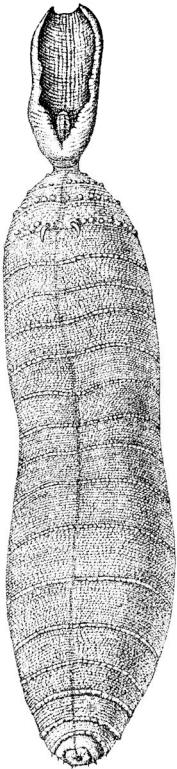
1



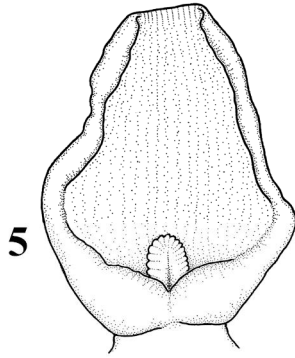
2



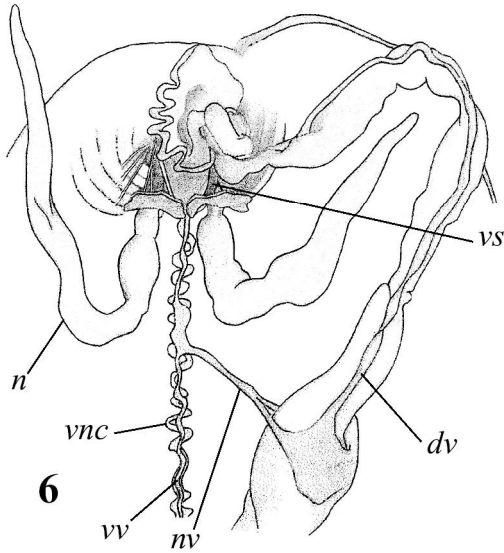
3



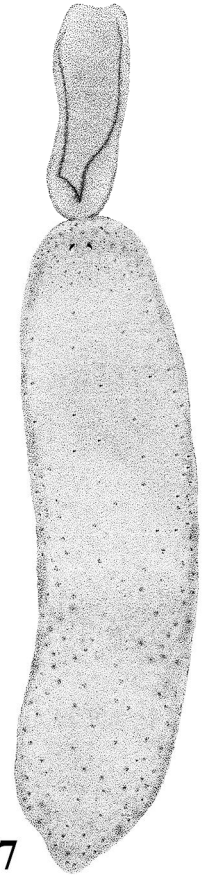
4



5



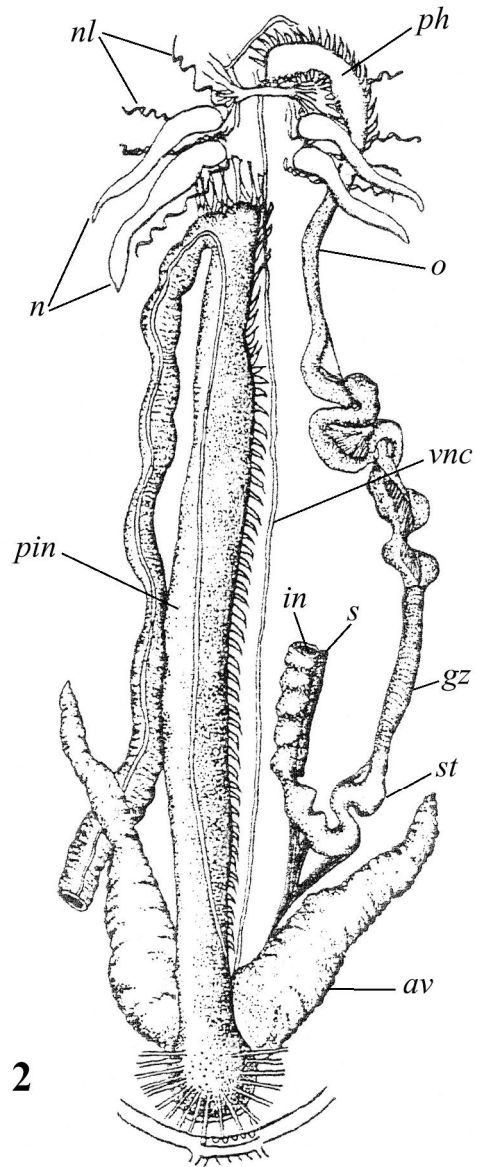
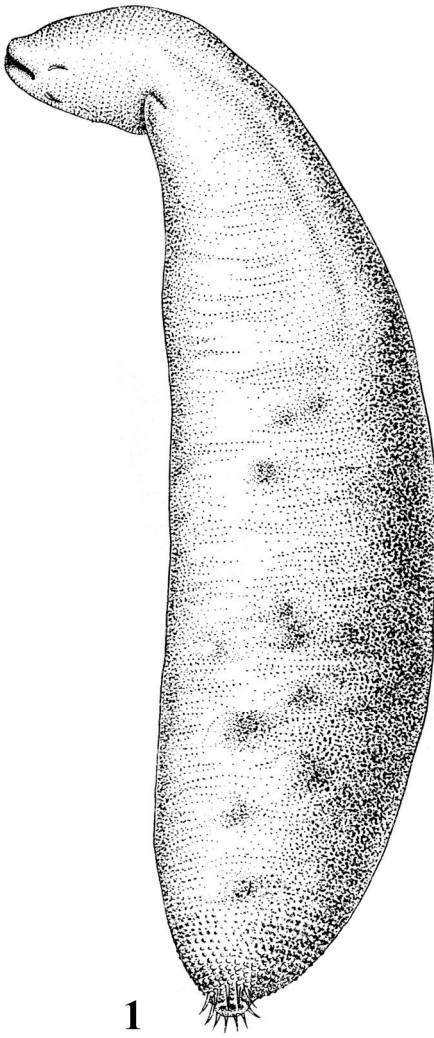
6



7

**Таблица III.** *Urechis uncinatus*: 1 – внешний вид (по: Марковская-Авдеева, 1976); 2 – внутреннее строение (по: Li Fenglu et al., 1994). av – анальные придатки, gz – гиззарт, o – пищевод, n – нефридий, nl – нефридиальная губа, s – сифон, st – желудок, in – кишечник (средняя кишка), ph – глотка, pin – задняя часть кишечника, vnc – вентральный нервный ствол

**Plate III.** *Urechis uncinatus*: 1 – external view (from: Markovskaya-Avdееva, 1976); 2 – internal morphology (from: Li Fenglu et al., 1994). av – anal vesicles, gz – gizzard, o – oesophagus, n – nephridium, nl – nephrostomal lip, s – siphon, st – stomach, in – intestine (mid-gut), ph – pharynx, pin – posterior region of intestine, vnc – ventral nerve cord



# УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ\*

## INDEX OF LATIN NAME

### A

*Acanthobonellia* 250, 251, 267, 268  
*Acanthohamingia* 250, 267  
*Achaeta* 189, 224  
*Achaetobonellia* 257, 273  
*Acotylea* 10–13, 15, 44–48  
*Aelosomatidae* 171, 209  
*agnes, Limnodriloides* 188, 223  
*Ainudrilus* 183, 218  
*akkeshiensis, Mirostylochus* 19, 51  
*Aktedrilus* 178, 214, 215  
*alba, Oceanobdella* 109, 125  
*alaricus, Lumbricillus* 196, 229  
*Annelida* 90, 91  
*annulatus, Lumbricillus* 194, 195, 228, 229  
*Arhynchite* 260, 277  
*arhynchite, Arhynchite* 261, 277  
*asiaticum, Prosthlostomum* 39, 40, 67, 68  
*atomata Notoplana* 23, 24, 55

### B

*Beringbdella* 103, 121  
*bisaccus, Doliodrillus* 188, 223  
*Bonellia* 251, 268  
**Bonelliidae** 254, 271  
*borutzkii, Nais* 174, 175, 211, 212

### C

*Calliobdella* 99, 117  
**Callioplanidae** 29, 59  
*Capilloventridae* 171, 209  
*Clitellata* 90, 91, 92  
*Clitellio* 185, 186, 221  
*Clitelloides* 186, 221  
*Cottobdella* 106, 123  
*corallinae, Lumbricillus* 192, 193, 226, 227  
*Cotylea* 10–13, 15, 32, 44–47, 62  
*Crangonobdella* 102, 120

*Crassiclitellata* 171, 209

*crassisetosus, Nootkadrilus* 182, 217  
**Cryptocelididae** 20, 51, 52  
**Cryptocelidinae** 20, 52  
*Cryptocelis* 20, 52  
**Cryptopfallinae** 16, 49  
*cryptosetosus, Enchytraeus* 201, 202, 234, 235  
*cupida, Hoploplana* 28, 58  
*Cycloporus* 37, 65, 66  
*cyclostomum, Notostomum* 100–102, 119

### D

*Doliodrillus* 188, 223

### E

*Echiura* 250, 267  
**Echiuridae** 258, 259, 275  
**Echiurinae** 259, 275  
*Echiuroinea* 254, 270  
*Echiurus* 259, 275  
*echiurus, Echiurus* 259, 260, 276  
*elongatus, Pseudostylochus* 31, 61  
*Embolocephalus* 187, 222  
**Enchytraeidae** 189, 190, 223–225  
*Enchytraeus* 200, 201, 233–234  
*Epirodrilus* 182, 218  
*epshteini, Cottobdella* 106, 107, 123, 124  
*Eubonellia* 255, 271, 272  
*Eurylepta* 36, 65  
**Euryleptidae** 35, 64  
**Euryleptinae** 35, 64  
*eusoma, Nellobia* 258, 274, 275  
*excavatus, Mitinokuidrilus* 180, 216  
*ezoensis, Limnodriloides* 188, 223

### F

*Fridericia* 189, 224  
*fuscum, Thalassema* 262, 278

---

\* Жирным шрифтом выделены основные таксоны от видов до семейств.

## G

Gephyrea 251, 268

*Grania* 202, 235

## H

Haplotaxidae 171, 209

*Heptacyclus* 107, 124

*Heterodrilus* 184, 219

Heteromyota 253, 270

Hirudinida 93, 112

*Hoploplana* 26, 57

**Hoploplanidae** 26, 57

## I

*ignotus*, *Lumbricillus* 193, 194, 227, 228

*ijimai*, *Cryptocelis* 21, 52, 53

*Ikeda* 258, 275

Ikedaidae 253, 259, 270

*Ikedella* 256, 272

Ikedidae 253, 259, 270, 275

*irroratus*, *Monopylephorus* 185, 220

## J

*japonica*, *Notoplana* 24, 25, 55, 56

*japonica*, *Orientobdella* 97, 98, 115, 116

*japonicus*, *Pseudoceros* 34, 63

## K

*Kaburakia* 13, 46

*kakibir*, *Ostreobdella* 105, 106, 122, 123

*knoellneri*, *Aktedrilus* 178, 179, 215

*Kurchatovus* 252, 269

*kurilensis*, *Lumbricillus* 196, 229, 230

## L

**Leptoplanidae** 22, 53, 54

*Limnodriloides* 188, 223

**Limnodriloidinae** 187, 222

*Limnotrachelobdella* 98, 116

*limpida*, *Marionina* 198, 231, 232

*litoralis*, *Paranais* 176, 177, 213

*livanovi*, *Calliobdella* 99, 100, 118

*livanovi*, *Limnotrachelobdella* 111, 128

*locyi*, *Aktedrilus* 178, 179, 215

*longipenis*, *Pseudostylochus* 31, 32, 61

*longitubularis*, *Aktedrilus* 179, 180, 215, 216

*Lumbricillus* 191, 225

Lumbriculidae 171, 209

*lutulentus*, *Ainudrilus* 183, 218

## M

*maculata*, *Achaetobonellia* 257, 273, 274

*maculosa*, *Crangonobdella* 102, 103, 120, 121

*Marionina* 197, 230, 231

*mediopapillosus*, *Heterodrilus* 184, 219

*Metabonellia* 251, 268

*mirabilis*, *Lumbricillus* 196, 230

*Mirostylochus* 16, 17, 49

*misakiensis*, *Cycloporus* 37, 38, 66

*misakiensis*, *Ikedella* 256, 257, 273

*Mitinokuidrilus* 180, 216

*Monopylephorus* 184, 219, 220

## N

**Naidinae** 173, 174, 211

*Nais* 174, 211

Narapidae 171, 209

*Nellobia* 257, 258, 274

Nootkadrilinae 181, 217

*Nootkadrilus* 181, 217

*Notoplana* 22, 23, 54

*Notostomum* 100, 118

## O

*oceanicus*, *Ainudrilus* 183, 218

***Oceanobdella*** 108, 125

*Ochetostoma* 261, 278

*ochotica*, *Thalassema* 261, 278

*okae*, *Limnotrachelobdella* 98, 99, 116, 117

*okudai*, *Pseudostylochus* 30, 31, 60

Oligochaeta 168, 206

*Ommatoplana* 9, 43

*orientalis*, *Lumbricillus* 196, 230

***Orientobdella*** 96, 115

*ornata*, *Hoploplana* 27, 57, 58

***Ostreobdella*** 105, 122

## P

*pacifica*, *Grania* 202, 235

*pacificus*, *Rhizodrilus* 183, 219

***Paranais*** 175, 176, 212

Parvidrilidae 171, 209

*Pectinodrilus* 181, 216, 217

**Phallo-drilinae** 177, 214

Phreodrilidae 171, 209

*piltuni*, *Spirosperma* 187, 222

**Piscicolidae** 95, 114

Planoceroidea 21, 53

Plathelminthes 8, 42

Polycladida 9, 43

*poseidonicus*, *Clitellio* 186, 221

*Pristina* 182, 218

Propappidae 171, 209

**Prosthiostomidae** 38, 66, 67

*Prosthiostomum* 38, 39, 67

*Pseudoceros* 33, 62, 63

**Pseudocerotidae** 32, 62

*pseudogaster*, *Tubificoides* 186, 221

*Pseudostylochus* 29, 59

## R

Randiellidae 171, 209

*rectangulata*, *Beringbdella* 104, 105, 121, 122

*Rhizodrilus* 183, 219

**Rhyacodrilinae** 182, 217, 218

*Rhyacodrilus* 182, 218

*rufulus*, *Lumbricillus* 196, 229

*rupicola*, *Notoplana* 25, 26, 56, 57

## S

*sachalinensis*, *Mirostyloshus* 18, 19, 50, 51

*saxosus*, *Clitellio* 186, 221

*shizoporellae*, *Hoploplana* 28, 29, 58, 59

*shurovae*, *Tubificoides* 186, 221

*similis*, *Lumbricillus* 197, 230

*spicula*, *Marionina* 199, 232

*Spirosperma* 186, 187, 221, 222

*striatus*, *Mirostylochus* 17, 18, 50

**Stylochidae** 16, 48, 49

Stylochoidea 15, 48

**Stylochoplaninae** 22, 54

*subachaeta*, *Marionina* 200, 233

*subterranea*, *Marionina* 199, 200, 233

## T

Telmatodrilinae 173, 210

*tenuiductus*, *Limnodriloides* 188, 223

*Thalassema* 261, 277, 278

**Thalassematinae** 260, 276

*Thyzanozoon* 9, 43

*timmi*, *Pectinodrilus* 181, 217

Turbellaria 8, 9, 42, 43

**Tubificidae** 172, 173, 209, 210

**Tubificinae** 185, 220

*Tubificoides* 186, 221

## U

*unicinctus*, *Urechis* 263, 279

**Urechidae** 262, 278

*Urechis* 262, 279

## V

*valida*, *Eubonellia* 255, 256, 272

*virgatus*, *Heptacyclus* 107, 108, 124, 125

## X

Xenopneusta 262, 278

*Научное издание*

**БИОТА РОССИЙСКИХ ВОД  
ЯПОНСКОГО МОРЯ**

**Том 6**

*Римма Петровна ТОКИНОВА, Сергей Юрьевич УТЕВСКИЙ,  
Нина Митрофановна ШУРОВА, Галина-Ванцетти Васильевна МУРИНА,  
Алексей Викторович ЧЕРНЫШЕВ*

**ТУРБЕЛЛЯРИИ – ПОЛИКЛАДЫ, ПИЯВКИ,  
ОЛИГОХЕТЫ, ЭХИУРЫ**

Отпечатано с оригинал-макета,  
подготовленного в Институте биологии моря ДВО РАН,  
минуя редподготовку

Изд. лиц. ИД № 05497 от 01.08.2001 г. Подписано к печати 18.02.2008 г.  
Бумага офсетная. Формат 70x108/16. Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman»  
Усл.п.л. 15,66. Уч.-изд. л. 13,98. Тираж 300 экз. Заказ 159.

Отпечатано в типографии ФГУП Издательство «Дальнаука» ДВО РАН  
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7