

A partial English translation by Mark Gryger (1983)  
is appended at the end, following page 472

ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПО ФАУНЕ СССР, ИЗДАВАЕМЫЕ  
ЗООЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

122

О. Г. КУСАКИН

МОРСКИЕ  
И СОЛОНОВАТОВОДНЫЕ  
РАВНОНОГИЕ  
РАКООБРАЗНЫЕ (ISOPODA)  
ХОЛОДНЫХ И УМЕРЕННЫХ ВОД  
СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Подотряд Flabellifera



ЛЕНИНГРАД  
«НАУКА»  
Ленинградское отделение  
1979

Морские и солоноватоводные равноногие ракообразные (*Isopoda*) холодных и умеренных вод северного полушария. Подотр. *Flabellifera*. Кусакин О. Г. (В серии: Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 122). Л., «Наука», 1979. 472 с.

В общей части книги рассмотрены краткая история изучения равноногих ракообразных холодных и умеренных вод северного полушария, вопросы строения, экологии, распространения, а также эволюция и система отряда. Показано, что филогенетически наиболее древней является шельфовая фауна тропиков, тогда как арктическая шельфовая, а также глубоководная фауны принадлежат к числу молодых. На основании анализа распространения изопод дана схема биогеографического районирования морей северного полушария. Систематическая часть содержит диагнозы и определительные таблицы подотряда *Flabellifera*: 8 семейств, 36 родов и 142 вида равноногих ракообразных, из которых 6 видов описаны автором. Все описания (за немногим исключением) достаточно подробны, составлены по единой схеме и снабжены рисунками, большая часть которых для видов, имеющих в коллекциях СССР, оригинальны. Лит. — 1060 назв., ил. — 309, табл. — 20.

Главный редактор

директор Зоологического института АН СССР О. А. СКАРЛАТО

Редакционная коллегия:

А. А. Стрелков (отв. редактор серии), И. М. Лижарев (зам. отв. редактора),

И. М. Громов, В. Ф. Зайцев, Л. А. Кутикова,

О. Л. Крыжановский, Г. С. Медведев, М. Е. Тер-Минасян

Редакторы тома

А. А. Стрелков и З. И. Баранова

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Равноногие ракообразные (*Isopoda*), по-видимому, наиболее специализированный отряд надотряда *Peracarida* (который, в свою очередь, находится на вершине филогенетического древа высших ракообразных — *Malacostraca*) и насчитывает к настоящему времени около 4500 видов. Изучение их представляет интерес с самых разнообразных точек зрения. Это единственная группа среди ракообразных, которая смогла по-настоящему завоевать не только море и пресные воды, но и сушу, где представители обширного и процветающего подотряда *Oniscoidea* встречаются от влажных тропических лесов до пустынь. В море равноногие обильны и разнообразны на всем диапазоне глубин, от литорали до максимальных известных глубин. Исследования последних лет, в частности, показали, что на больших глубинах равноногие являются одной из наиболее многочисленных по видовому разнообразию групп.

Возникнув, вероятно, как нектобентические, прекрасно плавающие хищники, равноногие в дальнейшем дали разнообразные нектобентические, нектические, планктические и бентические жизненные формы с самыми различными типами и способами питания. Среди них имеются как всеядные, так и плотоядные, растительноядные формы, детритофаги, собиратели, фильтраторы, активные хищники и подстерегатели, паразиты факультативные и облигатные, экто- и эндопаразиты. Их роль в биоценозах, хотя они и редко бывают доминантами, во многих случаях весьма велика, особенно в Арктике, Антарктике и Субантарктике.

Хотя большинство равноногих — раздельнополые животные с прямым развитием в выводковой сумке, но многие паразиты становятся протерандрическими гермафродитами или вторично приобретают развитие с метаморфозом. Многие виды изопод имеют сложную внутрипопуляционную структуру, причем часто она проявляется в наличии нескольких типов окраски тела. Не случайно поэтому, что за последние годы равноногие ракообразные все больше привлекают внимание не только зоологов-систематиков, но и биологов самого разнообразного профиля: экологов, генетиков, физиологов, биохимиков и т. п.

По нашему мнению, равноногие ракообразные также одна из лучших групп и для биогеографического анализа. Это связано, прежде всего, с тем, что эта группа в отличие, например, от *Decapoda* богата и примерно равномерно представлена как в холодных, так и в теплых водах. Кроме того, равноногие раки — в большинстве донные животные, неспособные к значительным миграциям и вынашивающие молодь на себе.

Между тем эта интересная группа при биогеографических построениях использовалась лишь в ограниченной степени и немногими исследователями. Е. Ф. Гурьянова в серии работ (1935б, 1936б, 1939, 1946а, 1946б, 1949, 1952, 1964б, 1970 и др.) использовала изопод наряду с амфиподами при зоогеографическом районировании Арктики и наших дальневосточных морей, Я. А. Бирштейн (1960б, 1963а, 1970) — при зоогеографическом

анализе абиссальной фауны и автор (Кусакин, 1956, 1967, 1969б, 1970) — для уточнения границы между низкобореальной и высокобореальной под-областями в наших дальневосточных морях и при зоогеографическом районировании Антарктики и Субантарктики.

Равноногие в холодных и умеренных водах северного полушария, а следовательно, и в морях, омывающих СССР, — одна из наиболее широко распространенных и богатых по числу видов групп ракообразных. К настоящему времени для акватории, ограниченной с юга линиями мыс Хаттерас — южная часть Ла-Манша в Атлантическом океане и Вонсан — о. Садо — мыс Инубо — мыс Консешен в Тихом океане, известно примерно 800 видов равноногих ракообразных, исключая паразитических *Epicaridea*. В коллекциях музеев и институтов СССР имеется значительно более половины (около 550) этих видов.

Автором были обработаны обширные коллекции главным образом Зоологического института АН СССР в Ленинграде (ЗИН), накопленные за период с 1844 по 1972 г. многочисленными экспедициями и отдельными лицами. Следует отметить, что большая часть довоенных сборов и часть материалов Курило-Сахалинской экспедиции 1947—1949 гг. была уже ранее обработана Е. Ф. Гурьяновой. Однако и эти пробы были также просмотрены автором.

Всего автором было обработано около 6 тыс. проб, содержащих более 400 видов, из коллекций ЗИН АН СССР и около 1 тыс. проб, содержащих 85 видов, из коллекций Института биологии моря во Владивостоке (ИБМ). Кроме того, автор имел возможность частично ознакомиться с коллекцией глубоководных изопод, которая была обработана Я. А. Бирштейном (более 130 видов). Ряд видов изопод были получены из музеев США благодаря любезности Т. Боумана (Т. Bowman, Smithsonian Institution, Washington) и Э. Айверсона (E. W. Iverson, Department of Invertebrate Zoology, California Academy of Sciences). Описания видов, отсутствующих в коллекциях СССР, сделаны по литературным источникам. Описания видов, сделанные Я. А. Бирштейном на современном уровне, почти не нуждаются в дополнениях и поэтому также использованы автором.

Следует отметить, что равноногие ракообразные изучались на протяжении длительного периода и помимо большого количества отдельных систематических работ имеется целый ряд региональных сводок — определителей по этой группе, из которых в первую очередь нужно указать фундаментальную сводку Г. Ричардсон по изоподам Северной Америки (Richardson, 1905b), том, посвященный равноногим, из гигантской монографии Г. Сарса (G. Sars, 1899) и определители Е. Ф. Гурьяновой (1932а, 1936б) по равноногим Арктики. Однако с тех пор накопилось так много новых данных, что эти определители уже устарели. В качестве примера можно указать, что число видов равноногих для Охотского моря с 1936 г. увеличилось более чем вдвое, а для района Курильских островов с прилегающим к ним Курило-Камчатским желобом — примерно в 20 раз.

В томе I дано описание 142 видов морских и солоноватоводных ракообразных, относящихся к подотряду *Flabellifera*, в томе II — 176 видов, принадлежащих к подотрядам *Anthuridea*, *Microcerberidea*, *Valvifera* и *Tyloidea*. В III томе предполагается дать описание около 400 видов *Asellota*.

Работа выполнялась на кафедре гидробиологии и ихтиологии Ленинградского государственного университета и в лаборатории морских исследований Зоологического института АН СССР в 1952—1966 гг., а завершалась в лаборатории хорологии Института биологии моря ДВНЦ АН СССР.

В ходе работы автор постоянно пользовался консультациями проф. Е. Ф. Гурьяновой, советами проф. [А. А. Стрелкова] и проф. П. В. Ушакова, за что он им глубоко признателен. Автор весьма благодарен также

докторам Л. Хольтхойсу (L. V. Holthuis, Leiden), Т. Вольфу (T. Wolff, København) и Р. Мензису (R. J. Menzies, Florida) за присылку ими отсутствующих в СССР работ.

Неоценимую помощь в работе оказали хранитель коллекций высших ракообразных Зоологического института АН СССР В. Ю. Килепо, художница лаборатории ИБМ Э. С. Шорникова, выполнившая значительную часть тотальных рисунков, а также лаборанты Л. А. Царева и Г. С. Васина, много сделавшие для подготовки рисунков и рукописи к печати. Всем им автор приносит свою самую живейшую благодарность.

НА РИСУНКАХ ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

AI	— I антенна,	Pts	— плеотельсон,
AII	— II антенна,	F	— фронтальная пластинка,
Md	— мандибула,	d. m. p	— дистальная часть зубного отростка мандибулы,
MxI	— I максилла,	Ts	— тельсон,
MxII	— II максилла,	P. md	— мандибулярный щупик,
Mxp	— ногощельность,	F. l	— жгутик антенн,
PI—VII	— pereopody I—VII пар,	p. m	— мужской отросток,
PII—V	— плеоподы I—V пар,	d. p. m	— дистальная часть мужского отростка II плеопода,
U	— уропод,	d. p	— дистальная часть,
Pn	— генитальный апофиз, или пенис,	exp	— экзоподит,
d	— правый,	endp	— эндоподит,
s	— левый,	c	— голова,
L. s	— верхняя губа,	Ep	— коксальная пластинка.
L. i	— нижняя губа,		

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ВИДОВ

Класс CRUSTACEA

Подкласс MALACOSTRACA

Надотряд PERACARIDA

Отряд ISOPODA

I. Подотряд FLABELLIFERA

Надсемейство CIROLANOIDEA

I. Семейство CIROLANIDAE Harger, 1880

Подсемейство Eurydicinae Racovitza, 1912

1. Род Eurydice Leach, 1815

Подрод Eurydice Leach, 1815

Стр.

1. <i>E. (E.) pulchra</i> Leach, 1815 . . . . .	160
2. <i>E. (E.) dollfusi</i> Monod, 1930 . . . . .	162
3. <i>E. (E.) valkanovi</i> Bacesco, 1948 . . . . .	164
4. <i>E. (E.) affinis</i> Hansen, 1905 . . . . .	166
5. <i>E. (E.) pontica</i> (Czerniavsky, 1868) . . . . .	168
6. <i>E. (E.) racovitzae</i> Bacesco, 1949 . . . . .	169
7. <i>E. (E.) spinigera</i> Hansen, 1890 . . . . .	171

Подрод *Pelagonice* Soika, 1955

8. <i>E. (P.) grimaldii</i> Dollfus, 1888 . . . . .	172
9. <i>E. (P.) truncata</i> (Norman, 1868) . . . . .	175
10. <i>E. (P.) inermis</i> Hansen, 1890 . . . . .	178
11. <i>E. (P.) caeca</i> Hansen, 1916 . . . . .	179

2. Род *Excirolana* Richardson, 1912

Подрод *Excirolana* Richardson, 1912

1. <i>E. (E.) linguifrons</i> (Richardson, 1899) . . . . .	182
2. <i>E. (E.) kincaidi</i> (Hatch, 1947) . . . . .	183
3. <i>E. (E.) vancouverensis</i> (Fee, 1926) . . . . .	183

Подрод *Pontogeloides* Barnard, 1914

4. <i>E. (P.) chiltoni</i> (Richardson, 1905) . . . . .	184
5. <i>E. (P.) japonica</i> (Thielemann, 1910) . . . . .	186

Подсемейство *Cirolaninae* Harger, 1880

3. Род *Cirolana* Leach, 1818

1. <i>C. cranchii</i> Leach, 1818 . . . . .	191
2. <i>C. harfordi</i> (Lockington, 1877) . . . . .	197
3. <i>C. borealis</i> Lilljeborg, 1851 . . . . .	197

4. <i>C. gallica</i> Hansen, 1905 . . . . .	200
5. <i>C. microphthalma</i> Hoeck, 1882 . . . . .	201
6. <i>C. impressa</i> Harger, 1883 . . . . .	203
7. <i>C. polita</i> (Stimpson, 1853) . . . . .	205
8. <i>C. concharum</i> (Stimpson, 1853) . . . . .	206
9. <i>C. caeca</i> Dollfus, 1903 . . . . .	211
10. <i>C. schmidtii</i> Hansen, 1905 . . . . .	211

4. Род *Metacirolana* Nierstrasz, 1931

1. <i>M. japonica</i> (Hansen, 1890) . . . . .	213
2. <i>M. hansenii</i> (Bonnier, 1896) . . . . .	214

5. Род *Conilera* Leach, 1818

1. <i>C. cylindracea</i> (Montagu, 1804) . . . . .	217
--	-----

## II. Семейство ANUROPIDAE Stebbing, 1893

1. Род *Anuropus* Beddard, 1886

1. <i>A. bathypelagicus</i> Menzies et Dow, 1858 . . . . .	220
--	-----

## III. Семейство CORALLANIDAE Hansen, 1890

1. Род *Tridentella* Richardson, 1905

1. <i>T. virginiana</i> (Richardson, 1900) . . . . .	224
2. <i>T. sculpturata</i> Kussakin, 1955 . . . . .	225
3. <i>T. cornuta</i> sp. n. . . . .	228

## IV. Семейство AEGIDAE Dana, 1852

1. Род *Aega* Leach, 1815

1. <i>A. psora</i> (L., 1758) . . . . .	233
2. <i>A. monophthalma</i> Johnston, 1834 . . . . .	235
3. <i>A. ventrosa</i> M. Sars, 1859 . . . . .	237
4. <i>A. gracilipes</i> Hansen, 1895 . . . . .	239
5. <i>A. tridens</i> Leach, 1815 . . . . .	241
6. <i>A. crenulata</i> Lütken, 1859 . . . . .	242
7. <i>A. stroemii</i> Lütken, 1859 . . . . .	243
8. <i>A. bicarinata</i> Leach, 1818 . . . . .	245
9. <i>A. arctica</i> Lütken, 1859 . . . . .	246
10. <i>A. magnoculis</i> Richardson, 1909 . . . . .	247
11. <i>A. symmetrica</i> Richardson, 1905 . . . . .	248
12. <i>A. microphthalma</i> Dana, 1854 . . . . .	250
13. <i>A. leconii</i> (Dana, 1854) . . . . .	250

2. Род *Rocinela* Leach, 1818

1. <i>R. danmoniensis</i> Leach, 1815 . . . . .	252
2. <i>R. americana</i> Schioedte et Meinert, 1879 . . . . .	254
3. <i>R. dumerilii</i> (Lucas, 1849) . . . . .	256
4. <i>R. angustata</i> Richardson, 1898 . . . . .	257
5. <i>R. belliceps</i> (Stimpson, 1864) . . . . .	259
6. <i>R. maculata</i> Schioedte et Meinert, 1879 . . . . .	260
7. <i>R. japonica</i> Richardson, 1898 . . . . .	262
8. <i>R. cornuta</i> Richardson, 1898 . . . . .	263
9. <i>R. propodialis</i> Richardson, 1905 . . . . .	264
10. <i>R. tridens</i> Hatch, 1947 . . . . .	266

3. Род *Syscenus* Harger, 1880

1. <i>S. infelix</i> Harger, 1880 . . . . .	269
---	-----



## V. Семейство Cymothoidae

1. Род *Aegathoa* Dana, 1852

1. *A. oculata* (Say, 1818) . . . . . 273  
 2. *A. medialis* Richardson, 1900 . . . . . 274

2. Род *Nerocila* Leach, 1818

1. *N. munda* Harger, 1873 . . . . . 275  
 2. *N. californica* Schioedte et Meinert, 1881 . . . . . 276  
 3. *N. acuminata* Schioedte et Meinert, 1881 . . . . . 278  
 4. *N. tartakowskii* Popov, 1933 . . . . . 279

3. Род *Anilocra* Leach, 1818

1. *A. physodes* (L., 1758) . . . . . 281  
 2. *A. laticauda* M.-Edwards, 1840 . . . . . 283

4. Род *Olencira* Leach, 1818

1. *O. praegustator* (Latrobe, 1802) . . . . . 285

5. Род *Ceratothoa* Dana, 1852

1. *C. impressa* (Say, 1818) . . . . . 287

6. Род *Cymothoa* Fabricius, 1793

1. *C. excisa* Perty, 1830—1834 . . . . . 289

7. Род *Ichthyoxenus* Herklots, 1870

1. *I. amurensis* (Gerstfeldt, 1858) . . . . . 291

8. Род *Lironeca* Leach, 1818

1. *L. sinuata* Koelbel, 1878 . . . . . 294  
 2. *L. taurica* Czerniavsky, 1868 . . . . . 295  
 3. *L. ovalis* (Say, 1818) . . . . . 296  
 4. *L. vulgaris* Stimpson, 1857 . . . . . 298  
 5. *L. californica* Schioedte et Meinert, 1883 . . . . . 298  
 6. *L. sacciger* Richardson, 1909 . . . . . 300  
 7. *L. epimerias* Richardson, 1909 . . . . . 301  
 8. *L. ochotensis* Kussakin, 1979 . . . . . 302  
 9. *L. caudata* Schioedte et Meinert, 1883 . . . . . 304

9. Род *Irona* Schioedte et Meinert, 1883

1. *I. melanosticta* Schioedte et Meinert, 1883 . . . . . 308

## VI. Семейство Limnoriidae Harger, 1880

1. Род *Phycolimnoria* Menzies, 1957

1. *Ph. zinovae* Kussakin, 1963 . . . . . 311  
 2. *Ph. algarum* (Menzies, 1957) . . . . . 311

2. Род *Limnoria* Leach, 1814

1. *L. lignorum* (Rathke, 1799) . . . . . 315  
 2. *L. quadripunctata* Holthuis, 1949 . . . . . 316  
 3. *L. tuberculata* Sowinsky, 1884 . . . . . 322  
 4. *L. borealis* Kussakin, 1963 . . . . . 325  
 5. *L. japonica* Richardson, 1909 . . . . . 328  
 6. *L. magadanensis* Jesakova, 1961 . . . . . 329

## VII. Семейство SPHAEROMATIDAE M.-Edwards, 1840

## Секция PLATYBRANCHIATAE

## 1. Род Cassidinidea Hansen, 1905

1. *C. lunifrons* (Richardson, 1900) . . . . . 336

## 2. Род Campecopea Leach, 1814

1. *C. hirsuta* (Montagu, 1804) . . . . . 338

## 3. Род Tecticeps Richardson, 1897

1. *T. alascensis* Richardson, 1897 . . . . . 343  
 2. *T. marginalis* Gurjanova, 1935 . . . . . 344  
 3. *T. renoculis* Richardson, 1909 . . . . . 345  
 4. *T. convexus* Richardson, 1899 . . . . . 347  
 5. *T. pugettensis* Hatch, 1947 . . . . . 350  
 6. *T. serratus* Gurjanova, 1935 . . . . . 351  
 7. *T. nodulosus* Gurjanova, 1935 . . . . . 352  
 8. *T. carinatus* Gurjanova, 1933 . . . . . 354  
 9. *T. glaber* Gurjanova, 1933 . . . . . 356  
 10. *T. leucophthalmus* Gurjanova, 1935 . . . . . 358  
 11. *T. anophthalmus* Birstein, 1963 . . . . . 360

## 4. Род Ancinus Milne-Edwards, 1840

1. *A. depressus* (Say, 1818) . . . . . 363

## 5. Род Bathycopea Tattersall, 1905

1. *B. typhlops* Tattersall, 1905 . . . . . 366  
 2. *B. daltonae* (Menzies et Barnard, 1959) . . . . . 369  
 3. *B. ivanovi* Birstein, 1963 . . . . . 370  
 4. *B. parallela* Birstein, 1963 . . . . . 372

## Секция HEMIBRANCHIATAE

## 6. Род Sphaeroma Latreille in Bosc, 1802

1. *S. serratum* (Fabricius, 1787) . . . . . 376  
 2. *S. rugicauda* Leach, 1814 . . . . . 379  
 3. *S. hookeri* Leach, 1814 . . . . . 382  
 4. *S. teissieri* Bocquet et Lejuez, 1967 . . . . . 385  
 5. *S. monodi* Bocquet, Hoestlandt et Levi, 1954 . . . . . 389  
 6. *S. pulchellum* (Colosi, 1924) . . . . . 391  
 7. *S. quadridentatum* Say, 1818 . . . . . 394  
 8. *S. sieboldi* Dollfus, 1888 . . . . . 394  
 9. *S. quoyanum* Milne-Edwards, 1840 . . . . . 397

## 7. Род Exosphaeroma Stebbing, 1900

1. *E. amplicauda* (Stimpson, 1857) . . . . . 399  
 2. *E. papillae* (Bayliff, 1938) . . . . . 401  
 3. *E. rhomburum* (Richardson, 1899) . . . . . 402  
 4. *E. octonctum* (Richardson, 1897) . . . . . 403  
 5. *E. media* George et Stroemberg, 1968 . . . . . 403

## 8. Род Gnorimosphaeroma Menzies, 1954

1. *G. oregonense* (Dana, 1852) . . . . . 406  
 2. *G. luteum* Menzies, 1954 . . . . . 409  
 3. *G. ovatum* (Gurjanova, 1933) . . . . . 410  
 4. *G. noblei* Menzies, 1954 . . . . . 414

9. Род *Cymodoce* Leach, 1814

1. <i>C. truncata</i> Leach, 1814 . . . . .	418
2. <i>C. emarginata</i> Leach, 1818 . . . . .	422
3. <i>C. tattersalli</i> Torelli, 1928 . . . . .	424
4. <i>C. erythraea</i> Nobili, 1906 . . . . .	426
5. <i>C. acuta</i> Richardson, 1904 . . . . .	430

10. Род *DYNOIDES* Barnard, 1914

1. <i>D. dentisinus</i> Shen, 1929 . . . . .	433
--	-----

## Секция EUBRANCHIATAE

11. Род *Dynamene* Leach, 1814

1. <i>D. bidentata</i> (Adams, 1800) . . . . .	437
2. <i>D. edwardsii</i> (Lucas, 1849) . . . . .	440
3. <i>D. magnitorata</i> Holdich, 1968 . . . . .	441
4. <i>D. bicolor</i> (Rathke, 1837) . . . . .	442

12. Род *Dynamenella* Hansen, 1905

1. <i>D. fraudatrix</i> Kussakin, 1962 . . . . .	445
2. <i>D. glabra</i> (Richardson, 1899) . . . . .	448
3. <i>D. sheareri</i> (Hatch, 1947) . . . . .	448
4. <i>D. dilatata</i> (Richardson, 1899) . . . . .	450
5. <i>D. benedicti</i> (Richardson, 1899) . . . . .	451

13. Род *Paracerceis* Hansen, 1905

1. <i>P. caudata</i> (Say, 1818) . . . . .	452
2. <i>P. cordata</i> (Richardson, 1899) . . . . .	454

14. Род *Holotelson* Richardson, 1909

1. <i>H. tuberculatus</i> Richardson, 1909 . . . . .	457
--	-----

## VIII. Семейство SEROLIDAE

1. Род *Serolis* Leach, 1818

1. <i>S. vema</i> Menzies, 1962 . . . . .	461
---	-----

## ВИДЫ, ОПИСЫВАЕМЫЕ В СЛЕДУЮЩЕМ ТОМЕ

## II. Подотряд ANTHURIDEA

## I. Семейство ANTHURIDAE

1. Род *Anthura* Leach, 1814

1. <i>A. gracilis</i> (Montagu, 1808) . . . . .	
---	--

2. Род *Ptilanthura* Harger, 1878

1. <i>P. tenuis</i> Harger, 1878 . . . . .	
--	--

3. Род *Anthelura* Norman et Stebbing, 1886

1. <i>A. truncata</i> Hansen, 1916 . . . . .	
--	--

4. Род *Ananthura* Barnard, 1925

1. <i>A. sulcatauda</i> Barnard, 1925 . . . . .	
2. <i>A. abyssorum</i> (Norman et Stebbing, 1886) . . . . .	

5. Род *Hyssura* Norman et Stebbing, 1886

1. <i>H. producta</i> Norman et Stebbing, 1886 . . . . .	
--	--

6. Род *Apanthura* Stebbing, 1910

1. *A. excavata* Mezhov, 1976 . . . . .

7. Род *Cyathura* Norman et Stebbing, 1886

1. *C. carinata* Kroyer, 1846 . . . . .
2. *C. burbancki* Frankenberg, 1965 . . . . .
3. *C. polita* (Stimpson, 1855) . . . . .
4. *C. munda* Menzies, 1951 . . . . .

## II. Семейство PARANTHURIDAE

1. Род *Accalathura* Barnard, 1925

1. *A. ochotensis* Nunomura, 1976 . . . . .

2. Род *Leptanthura* G. O. Sars, 1899

1. *L. tenuis* (G. O. Sars, 1872) . . . . .
2. *L. thori* Barnard, 1925 . . . . .
3. *L. elegans* Birstein, 1963 . . . . .

3. Род *Calathura* Norman et Stebbing, 1886

1. *C. brachiata* (Stimpson, 1854) . . . . .

4. Род *Paranthura* Bate et Westwood, 1868

1. *P. costana* Bate et Westwood, 1868 . . . . .
2. *P. elegans* Menzies, 1951 . . . . .
3. *P. japonica* Richardson, 1909 . . . . .

5. Род *Colanthura* Richardson, 1902

1. *C. squamosissima* Menzies, 1951 . . . . .
2. *C. caeca* Mezhov, 1976 . . . . .

## III. Подотряд MICROCERBERIDEA

## I. Семейство MICROCERBERIDAE

1. Род *Microcerberus*

1. *M. abbotti* Lang, 1961 . . . . .
2. *M. fucudai* Ito, 1974 . . . . .

## IV. Подотряд VALVIFERA

## I. Семейство IDOTEIDAE Latreille, 1829

1. Род *Mesidotea* Adams, 1852

1. *M. entomon* (Linnaeus, 1758) . . . . .
2. *M. sibirica* (Birula, 1896) . . . . .
3. *M. sabini* (Kroyer, 1849) . . . . .
4. *M. megalura* (G. O. Sars, 1877) . . . . .

2. Род *Chiridotea* Harger, 1878

1. *Ch. caeca* (Say, 1818) . . . . .
2. *Ch. nigrescens* Wigley, 1961 . . . . .
3. *Ch. arenicola* Wigley, 1960 . . . . .
4. *Ch. tuftsii* (Stimpson, 1853) . . . . .
5. *Ch. almyra* Bowman, 1955 . . . . .

3. Род *Cleantis* Dana, 1852

1. *C. heathii* Richardson, 1899 . . . . .

4. Род *Zenobiana* Stebbing, 1895

1. *Z. prismatica* (Risso, 1826) . . . . .
2. *Z. rotundata* sp. n. . . . .

5. Род *Cleantiella* Richardson, 1909

1. *C. isopus* (Grube, 1881) . . . . .
2. *C. strasseni* (Thielemann, 1910) . . . . .

6. Род *Erichsonella* Benedict, 1901

1. *E. attenuata* (Harger, 1874) . . . . .
2. *E. filiformis* (Say, 1818) . . . . .
3. *E. pseudoculata* Boone, 1923 . . . . .

7. Род *Edotia* Guérin-Méneville, 1843

1. *E. acuta* Richardson, 1900 . . . . .
2. *E. triloba* (Say, 1818) . . . . .
3. *E. sublittoralis* Menzies et Barnard, 1959 . . . . .
4. *E. montosa* (Stimpson, 1853) . . . . .

8. Род *Idotea* Fabricius, 1798Подрод *Idotea* Fabricius, 1798, s. str.

1. *I. (I.) emarginata* (Fabricius, 1793) . . . . .
2. *I. (I.) linearis* (Linnaeus, 1767) . . . . .
3. *I. (I.) metallica* Bosc, 1802 . . . . .
4. *I. (I.) ostroumovi* Sowinsky, 1895 . . . . .
5. *I. (I.) baltica* (Pallas, 1772) . . . . .
6. *I. (I.) pelagica* Leach, 1815 . . . . .
7. *I. (I.) neglecta* G. O. Sars, 1897 . . . . .
8. *I. (I.) granulosa* Rathke, 1843 . . . . .
9. *I. (I.) chelipes* (Pallas, 1766) . . . . .
10. *I. (I.) phosphorea* Harger, 1874 . . . . .
11. *I. (I.) rufescens* Fee, 1926 . . . . .
12. *I. (I.) urotoma* Stimpson, 1864 . . . . .
13. *I. (I.) fewkesi* Richardson, 1905 . . . . .
14. *I. (I.) aleutica* Gurjanova, 1933 . . . . .
15. *I. (I.) ochotensis* Brandt, 1851 . . . . .
16. *I. (I.) orientalis* Gurjanova, 1933 . . . . .
17. *I. (I.) gurjanovae* Kussakin, 1974 . . . . .
18. *I. (I.) spasskii* Gurjanova, 1950 . . . . .

Подрод *Pentidotea* Richardson, 1905

19. *I. (P.) resecata* Stimpson, 1857 . . . . .
20. *I. (P.) stenops* Benedict, 1898 . . . . .
21. *I. (P.) wosnesenskii* Brandt, 1851 . . . . .
22. *I. (P.) montereyensis* (Maloney, 1933) . . . . .
23. *I. (P.) aculeata* (Stafford, 1913) . . . . .
24. *I. (P.) schmittii* Menzies, 1950 . . . . .
25. *I. (P.) kirchanskii* Miller et Lee, 1970 . . . . .
26. *I. (P.) rotundata* (Richardson, 1909) . . . . .

9. Род *Pentias* Richardson, 1904

1. *P. hayi* Richardson, 1904 . . . . .
2. *P. arimotoi* Rafi, 1973 . . . . .

10. Род *Synisoma* Collinge, 1917

1. *S. acuminatum* (Leach, 1815) . . . . .
2. *S. lancifer* (Miers, 1884) . . . . .
3. *S. capito* (Rathke, 1837) . . . . .

11. Род *Synidotea* Harger, 1878

1. *S. nodulosa* (Kroeyer, 1846) . . . . .
2. *S. laevis* Benedict, 1897 . . . . .
3. *S. muricata* (Harford, 1887) . . . . .
4. *S. cinerea* Gurjanova, 1933 . . . . .
5. *S. magnifica* Menzies et Barnard, 1959 . . . . .
6. *S. media* Iverson, 1972 . . . . .

7. *S. epimerata* Richardson, 1909 . . . . .
8. *S. acuta* Richardson, 1909 . . . . .
9. *S. longicirra* Gurjanova, 1933 . . . . .
10. *S. tuberculata* Richardson, 1909 . . . . .
11. *S. pettibonae* Hatch, 1947 . . . . .
12. *S. pallida* Benedict, 1897 . . . . .
13. *S. erosa* Benedict, 1897 . . . . .
14. *S. berolzheimeri* Menzies et Miller, 1972 . . . . .
15. *S. ritleri* Richardson, 1904 . . . . .
16. *S. bicuspidata* (Owen, 1839) . . . . .
17. *S. marmorata* (Packard, 1867) . . . . .
18. *S. submarmorata* Kussakin, 1974 . . . . .
19. *S. consolidata* (Stimpson, 1856) . . . . .
20. *S. brashnikovi* Gurjanova, 1933 . . . . .
21. *S. lata* Gurjanova, 1933 . . . . .
22. *S. harfordi* Benedict, 1897 . . . . .
23. *S. angulata* Benedict, 1897 . . . . .
24. *S. laticauda* Benedict, 1897 . . . . .
25. *S. laevidorsalis* (Miers, 1881) . . . . .
26. *S. nebulosa* Benedict, 1897 . . . . .
27. *S. bogorovi* Gurjanova, 1955 . . . . .
28. *S. neglecta* Birstein, 1963 . . . . .
29. *S. pulchra* Birstein, 1963 . . . . .
30. *S. birsteini* Kussakin, 1971 . . . . .
31. *S. sculpta* Gurjanova, 1955 . . . . .
32. *S. bathyalis* Gurjanova, 1955 . . . . .

## II. Семейство ARCTURIDAE G. O. Sars, 1899

### 1. Род *Antarcturus* zur Strassen, 1902

Подрод *Antarcturus* zur Strassen, 1902, s. str.

1. *A. (A.) abyssalis* Birstein, 1963 . . . . .
2. *A. (A.) bathybialis* Birstein, 1963 . . . . .
3. *A. (A.) ultraabyssalis* Birstein, 1963 . . . . .
4. *A. (A.) zenkevitchi* Kussakin, 1971 . . . . .
5. *A. (A.) beddardi* (Gurjanova, 1935) . . . . .
6. *A. (A.) globicaudis* sp. n. . . . .
7. *A. (A.) echinatus* sp. n. . . . .
8. *A. (A.) acutispinis* sp. n. . . . .
9. *A. (A.) hirsutus* (Richardson, 1904) . . . . .
10. *A. (A.) oligospinis* Kussakin, 1971 . . . . .
11. *A. (A.) kamtschaticus* Kussakin, 1971 . . . . .
12. *A. (A.) pacificus* Gurjanova, 1955 . . . . .

Подрод *Microarcturus* Nordenstam, 1933

13. *A. (Microarcturus) kilepoeae* Kussakin, 1971 . . . . .

### 2. Род *Parapleuropriion* Kussakin, 1972

1. *P. tarasovi* (Gurjanova, 1935) . . . . .

### 3. Род *Areturus* Latreille, 1829

1. *A. baffini* (Sabine, 1824) . . . . .
2. *A. scabrosus* Norman, 1904 . . . . .
3. *A. acuticaudalis* Gurjanova, 1933 . . . . .
4. *A. ulbani* Gurjanova, 1933 . . . . .
5. *A. hastiger* Richardson, 1909 . . . . .
6. *A. glaber* Benedict, 1898 . . . . .
7. *A. macrurus* sp. n. . . . .
8. *A. anophthalmus* (Birstein, 1963) . . . . .
9. *A. subtilis* Kussakin, 1971 . . . . .
10. *A. beringanus* Benedict, 1898 . . . . .

11. *A. crenulatus* Gurjanova, 1933 . . . . .
12. *A. granulatus* Richardson, 1909 . . . . .
13. *A. asper* Kussakin, 1972 . . . . .
14. *A. verrucosus* sp. n. . . . .
15. *A. setosus* Gurjanova, 1933 . . . . .
16. *A. seminudus* Gurjanova, 1933 . . . . .
17. *A. ochotensis* sp. n. . . . .
18. *A. magnispinis* Richardson, 1909 . . . . .
19. *A. crassispinis* Richardson, 1909 . . . . .
20. *A. diversispinis* Richardson, 1909 . . . . .
21. *A. longispinis* Benedict, 1898 . . . . .

4. Род *Astacilla* Cordiner, 1793

1. *A. longicornis* (Sowerby, 1806) . . . . .
2. *A. intermedia* (Goodsir, 1841) . . . . .
3. *A. granulata* (G. O. Sars, 1877) . . . . .
4. *A. pusilla* (G. O. Sars, 1873) . . . . .
5. *A. arietina* G. O. Sars, 1883 . . . . .
6. *A. caeca* Benedict, 1898 . . . . .

5. Род *Arcturella* G. O. Sars, 1899

1. *A. dilatata* (G. O. Sars, 1883) . . . . .
2. *A. danmoniensis* (Stebbing, 1874) . . . . .

6. Род *Neastacilla* Tattersall, 1921

1. *N. richardsonae* Kussakin, nom. n. . . . .
2. *N. littoralis* Kussakin, 1974 . . . . .
3. *N. polita* (Gurjanova, 1936) . . . . .
4. *N. vitjazi* Kussakin, 1971 . . . . .
5. *N. kurlensis* Kussakin, 1974 . . . . .
6. *N. tritaeniata* (Richardson, 1909) . . . . .
7. *N. tzvetkowskiae* Kussakin, 1974 . . . . .
8. *N. californica* (Boone, 1918) . . . . .
9. *N. nodulosa* sp. n. . . . .
10. *N. leucophthalma* Kussakin, 1971 . . . . .
11. *N. exilis* Kussakin, 1971 . . . . .

7. Род *Pleuroprion* zur Strassen, 1903

1. *P. hystrix* (G. O. Sars, 1876) . . . . .
2. *P. murdochi* (Benedict, 1898) . . . . .
3. *P. frigidum* Hansen, 1916 . . . . .
4. *P. intermedium* (Richardson, 1899) . . . . .
5. *P. furcatum* sp. n. . . . .
6. *P. toporoki* Kussakin, 1972 . . . . .
7. *P. iturupicum* sp. n. . . . .
8. *P. chlebovitschi* Kussakin, 1972 . . . . .
9. *P. fabulosum* Gurjanova, 1955 . . . . .

8. Род *Idarcturus* Barnard, 1914

1. *I. hedgpethi* Menzies, 1951 . . . . .
2. *I. allelomorphus* Menzies et Barnard, 1959 . . . . .

## V. Подотряд TYLOIDEA

## I. Семейство TYLIDAE Milne-Edwards, 1840

1. Род *Tylos* Audouin, 1826

1. *T. ponticus* Grebnitzkii, 1874 . . . . .
2. *T. europaeus* Arcangeli, 1938 . . . . .
3. *T. granuliferus* Budde-Lund, 1884 . . . . .

## ВВЕДЕНИЕ

### КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ РАВНОНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ ХОЛОДНЫХ И УМЕРЕННЫХ ВОД СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Равноногие ракообразные в отличие, например, от брюхоногих моллюсков, десятиногих ракообразных, бабочек, жуков, птиц и многих других групп животных, не представляя для человека ни пищевой, ни эстетической ценности, сравнительно поздно стали объектами систематического изучения, да и по сию пору не привлекают внимания любителей-коллекционеров. С одной стороны, это обезопасило их от запутанной синонимии, но с другой — заметно уменьшило степень их изученности.

Достаточно указать, что в 10-м издании «Системы природы» Линнеем (Linnaeus, 1758) дает описания всего 11 видов равноногих, из которых только 8 являются морскими, и относит их к одному роду *Oniscus*. Вплоть до начала XIX в. изучение равноногих шло крайне медленно. Лишь единичные виды были за этот период описаны Линнеем (Linnaeus, 1764), Палласом (Pallas, 1766, 1772), Слаббером (Slabber, 1775), Фабрицием (Fabricius, 1793, 1798) и немногими другими исследователями. Эти первые сведения ограничивались почти исключительно прибрежными водами Западной и Северной Европы и лишь отчасти Гренландии.

Значительно более интенсивные карцинологические исследования стали производиться с начала XIX в. В этот, второй период истории исследования равноногих ракообразных, который продолжался до начала 60-х годов прошлого столетия, была проделана большая работа по описанию фауны уже целого ряда акваторий, диагностике родов и сделан большой шаг вперед к установлению таксонов более высокого ранга. Лич (Leach, 1813, 1814, 1815, 1818) описал значительное количество новых родов, сохранивших свое значение до сих пор, Лятрай (Latreille, 1803, 1804, 1817, 1829) помимо описания ряда новых родов четко отграничил ракообразных от насекомых и дал названия их группам (1817), которые и существуют до настоящего времени для наименования отрядов этой группы. Фаунистические исследования в этот период (помимо цитированных ранее Лича и Лятрайа, также Дэмаре (Desmarest, 1823, 1825), Риссо (Risso, 1816, 1826), Ратке (Rathke, 1843), Крейер (Krøyer, 1949)) охватили не только атлантическое и средиземноморское побережья Европы, но и другие районы Мирового океана. Так, в 1818 г. Сэй (Say) дал первую сводку по ракообразным побережья Северной Америки. Позднее большой вклад в познание фауны равноногих северо-восточного побережья США внес Стимпсон (Stimpson, 1854, 1856a, 1856b, 1857a, 1857b, 1863, 1864).

Началось изучение фауны и наших морей. Ратке (Rathke, 1837) приводит первые сведения о фауне равноногих Черного моря, Брандт (1851) — дальневосточных морей. В это же время начались исследования европейского сектора Арктики экспедицией Бэра в 1837 г.



Наконец, Мильн-Эдвардс (Milne-Edwards, 1840) дал первую обстоятельную сводку по мировой фауне ракообразных.

Третий период в истории изучения равноногих ракообразных холодных и умеренных вод, который можно было бы назвать Сарсовским, — наиболее важный период, в течение которого несомненно под влиянием эволюционных идей Дарвина была детально разработана систематика ракообразных, принявшая к его концу почти современный вид, в основном изучен видовой состав шельфовой фауны большинства рассматриваемых в настоящей работе акваторий, а также начато исследование богатейшей глубоководной фауны изопод. Этот период достаточно резко очерчен и продолжался от середины 60-х годов XIX в. вплоть до первой мировой войны (а с учетом запоздания из-за войны ряда публикаций — до середины 20-х годов).

В начале и середине этого периода появляются работы таких карцинологов, как Г. О. Сарс (G. Sars, 1864, 1882, 1885, 1899 и др.), Хансен (Hansen, 1887, 1888, 1890 и др.) и некоторых других, которые за свою долгую жизнь внесли поистине грандиозный вклад в развитие карцинологии. Одновременно на морях всего Мирового океана в это время наблюдается широкое развитие гидробиологических исследований, впервые охвативших не только шельфовые зоны, но и глубины океана. В основном заканчиваются фаунистические исследования у берегов Европы, в результате чего появляются обобщающие работы по равноногим Бельгии (Van Beneden, 1861), Адриатического моря (Heller, 1866), Великобритании (Bate, Westwood, 1868), Дании (Meinert, 1877), северной Атлантики, Баренцева моря и западной Арктики (Hoek, 1882; Weber, 1884), Норвегии (G. Sars, 1899), Ирландии (Tattersall, 1905, 1906), Северного моря (Zirwas, 1910; Dahl, 1916) и Франции (Monod, 1923a). Русские и украинские исследователи в это же время закладывают основы наших знаний о фауне равноногих Черного моря (Чернявский, 1868; Ульянин, 1871; Гребницкий, 1873—1874; Совинский, 1895, 1896). Бируля (1896, 1897) описывает первого представителя фауны арктических равноногих сибирских морей.

У восточных берегов Северной Америки также ведутся обширные гидробиологические исследования; данные Стивенса, упомянутого выше, дополняются новыми сведениями, сообщаемыми в работах Смита (Smith, 1874 и др.) и Хэргера (Harger, 1878, 1880a, 1880b, 1883 и др.). Одновременно развертываются исследования и у тихоокеанского побережья США и Канады, в результате чего появляются работы Локинтона (Lockington, 1876, 1877), Смита (Smith, 1880), Уолкера (Walker, 1898), Бенедикта (Benedict, 1897, 1898a, 1898b) и т. д.

В дальнейшем изучение фауны равноногих ракообразных обоих побережий Северной Америки было весьма интенсивно продолжено Ричардсон (Richardson, 1897a, 1897b, 1897c, 1898a, 1898b, 1899a, 1899b, 1900a, 1901a, 1904a, 1904b, 1905a) и завершилось выходом в 1905 г. фундаментальной сводки по равноногим ракообразным Северной Америки (Richardson, 1905b).

Равноногие северо-западной части Тихого океана в этот период изучались еще слабо. Единичные виды из семейства *Aegidae* и *Cymothoidae* были описаны отсюда Шидте и Майнертом (Schjødte, Meinert, 1879—1884). Значительный вклад внесла лишь американская экспедиция на судне «Albatross» в начале XX в., охватившая районы северной Японии, южной части Охотского моря и средних Курильских островов. Материалы этой экспедиции, так же как и сборы отдельных лиц, были обработаны Ричардсон (Richardson, 1900b, 1904c, 1909). Русские сборы как отдельных лиц, так и экскурсий (д-ра Бесе, 1866 г.; д-ра Полякова, 1881—1883 гг.; д-ра Слюнина, 1886—1903 гг.; д-ра Зандера, 1890 г.; д-ра Бунге, 1896 г.; Янковского, 1899 г.; Гейнемана, 1907 г.; Бражникова, 1907—1908 гг.; Пальчевского, 1908 г.; Смирнова и Бегака, 1907 г.; П. Ю. Шмидта, 1900—1901 г.; д-ра Хо-

лодного, 1909 г.; Аригольда и Старокадомского во время экспедиции Вилькицкого, 1910—1913 гг.; Дербека, 1909—1912 гг.; Белоусова, 1913 г.; Солдатова и Павленко, 1910—1912 гг.; Павленко, 1913—1915 гг.; Гидрографической экспедиции Восточного океана, 1912—1917 гг.) оставались необработанными.

Как уже отмечалось выше, одним из важнейших достижений третьего периода было начало глубоководных исследований дна Мирового океана. Впервые такие исследования, доказавшие существование животных на глубинах свыше 2000 м, были произведены английскими экспедициями на судах «Lightning» и «Porcupine» в 1868—1870 гг. в северной Атлантике и Средиземном море. Немного позднее англичанами же была организована грандиозная экспедиция на судне «Challenger», собравшая обширные материалы по глубоководной фауне в различных местах Земного шара. Результаты обработки *Isopoda* были опубликованы Беддаром (Beddard, 1884a, 1884b, 1886a, 1886b). Позднее, в 1888—1914 гг. глубоководные исследования в Тихом океане производились американцами на судне «Albatross». Однако результаты этих экспедиций по *Isopoda* были обработаны, по-видимому, лишь частично (Hansen, 1897). По северной Атлантике основные сведения о фауне глубоководных равноногих содержатся в фундаментальной монографии Хансена (Hansen, 1916).

Из сводок и ревизий по мировой фауне *Isopoda* следует специально упомянуть монографии Шидте и Майнерта (Schjødte, Meinert, 1879—1884) по *Aegidae* и *Cymothoidae*, Хансена (Hansen, 1890) по *Cirolanidae*, того же автора (Hansen, 1905c) по *Sphaeromatidae* и *Asellota* (1905b), Майрса (Miers, 1881b) и Коллинджа (Collinge, 1917) по *Idoteidae* и, наконец, Бернера (Barnard, 1925) по *Anthuridae*.

В результате работ ряда зоологов, главным образом В. Лилльборга (Lilljeborg, 1864), А. Герштекера (Gerstaecker, 1883), В. Кельмена (Calman, 1909), Г. О. Сарса (Sars, 1899), Х. Хансена (Hansen, 1887, 1890, 1905b, 1905c, 1916, 1925) и Э. Раковицы (Racovitza, 1923), была установлена гомология придатков тела равноногих ракообразных и их составных частей, что позволило существенно изменить старую систематику таксонов внутри этой группы и придать ей в основном современный вид.

Четвертый период исследований, начавшийся, вероятно, сразу после первой мировой войны, т. е., судя по публикациям, которые выходили после войны с существенной задержкой, лишь с середины 20-х годов, продолжался примерно до середины 50-х годов. Этот период в отличие от предыдущего, наоборот, характеризуется спадом потока научной информации по морским *Isopoda*. Это является, по-видимому, отражением и общего спада интенсивности экспедиционных морских исследований в период 1915—1950 гг., который наблюдался в ряде районов Земного шара. С другой стороны, именно в этот период большого размаха достигают советские исследования как в северных, так и в дальневосточных морях. Истории советских экспедиционных и стационарных гидробиологических исследований в этот период мы здесь касаться не будем, так как она подробно изложена в работах Зенкевича (1947а, 1963) для всех морей СССР, Ушакова (1953а) для Охотского моря и Гурьяновой (1964а) для Арктики. Все поступившие для обработки в Зоологический институт АН СССР материалы этих экспедиций, а также немецкой экспедиции на судне «Гельголанд» в 1898 г. и дореволюционных экспедиций Книповича и Дрюгина, были обработаны Гурьяновой (1929, 1930, 1932а, 1932б, 1933а, 1933 г., 1933б, 1935а, 1936б, 1936в, 1938, 1946а, 1950, 1952). В результате этих работ несравненно возросли столь скудные до этого сведения по фауне равноногих ракообразных наших северных и дальневосточных морей, а также Полярного бассейна. Это позволило Гурья-

новой на основании анализа фауны *Isopoda* сделать ряд интересных зоогеографических выводов и обобщений, о чем будет сказано позднее.

Гурьяновой были составлены определители по фауне равноногих северных (1932а) и дальневосточных (1936б) морей СССР, а Япновым (1948) — раздел по этой группе в определителе фауны и флоры северных морей СССР. Гурьяновой же была написана сводка по арктическим *Isopoda* (1933 г.). Несколько позднее Паули (1954) был составлен определитель изопод Черного моря.

В других районах холодных и умеренных вод северного полушария каких-либо существенных работ не появлялось. Лишь в конце этого периода ряд новых видов был описан Хатчем (Hatch, 1947) и Мензисом (Menzies, 1950, 1951, 1952, 1954) с тихоокеанского побережья США. Из районов северной Атлантики были описаны лишь единичные виды (Holthuis, 1949, и др.).

Пятый, последний период, продолжающийся по настоящее время, можно назвать вторым периодом расцвета фаунистики равноногих. Это связано прежде всего с невиданным до сих пор размахом глубоководных исследований, охвативших на этот раз и глубины свыше 6000 м, вплоть до максимальных. Начало этим грандиозным исследованиям было положено советской экспедицией на э/с «Витязь» в 1949 г. и датской — на судне «Galathea» в 1950—1952 гг. Исследования на судне «Витязь», проводившиеся в течение 20 лет, охватили не только северную часть Тихого океана, но и глубины других океанов. Позднее, с 1955 по 1959 г. обширные исследования в Атлантическом океане произвела американская Ламонтская Геологическая лаборатория на судах «Vema» и «Theta». Интересно отметить, что как первые данные по фауне изопод, полученные этими экспедициями (Menzies, 1956; Wolff, 1956; Бирштейн, 1957), так и основные результаты обработки материалов (Menzies, 1962b; Wolff, 1962; Бирштейн, 1963а) были опубликованы почти одновременно. Позднее продолжают публиковаться материалы по изоподам, собранным на э/с «Витязь» в северо-западной части Тихого океана (Бирштейн, 1970), Бугенвильской впадины (Бирштейн, 1963б), впадины Романш (Бирштейн, 1969); частичные результаты обработки американских и советских сборов в южной Атлантике и атлантическом секторе Антарктики (Menzies, 1966; Бирштейн, 1968; George, Menzies, 1968а, 1968б), в тропических районах Атлантического и Тихого океанов (Menzies, Frankenberg, 1967), в бореальных и субтропических водах Атлантики (Hessler, 1970а).

Этими работами было установлено, что фауна изопод на всех глубинах Мирового океана и во всех районах весьма богата и разнообразна. Было описано несколько новых семейств, ряд новых родов и большое количество видов.

В шельфовых зонах холодных и умеренных вод обоих полушарий, изучение которых началось раньше и было более интенсивным в предшествующие периоды, такого скачка, естественно, не наблюдалось. Тем не менее даже на европейском побережье до настоящего времени описываются новые виды не только из псаммона, но даже из литорали и верхней сублиторали. Продолжают издаваться региональные определители для разных стран и отдельных морей: Голландии (Holthuis, 1956), ГДР и ФРГ (Gruner, 1965, 1966), Черного моря (Кусакин, 1969а), Великобритании (Naylor, 1972).

На атлантическом побережье США и Канады также описываются некоторые новые виды. Джордж и Штрёмберг (George, Strömberg, 1967) описывают несколько новых видов с тихоокеанского побережья США. Шульц (Schultz, 1969) публикует популярную книгу по изоподам Северной Америки, дающую достаточно полное представление о фауне этой группы.

Несколько больше данных за этот период публикуется по фауне Арктики и особенно наших дальневосточных морей. Гурьянова (1964а) подытоживает

наши представления о фауне западной части Арктического бассейна и приводит полный список фауны равноногих этого района. В 1955 г. этот же автор публикует результаты частичной обработки равноногих, собранных Курило-Сахалинской экспедицией в 1947—1949 гг., а в 1959 г. приводит список фауны изопод этого района. Автором (Кусакин, 1955а, 1955б, 1956, 1961а, 1962а, 1962б, 1962в, 1963, 1965) описывается ряд новых видов из района Курильских островов, Охотского моря и северо-западной части Японского моря. Наконец, Есакова (1961) описывает нового древоточца из Охотского моря, а Межов (1976) — 2 вида антурид из района Курильских островов.

Таким образом, к настоящему времени фауна морских равноногих ракообразных холодных и умеренных вод изучена достаточно хорошо, но обобщающих работ, пригодных для определения этих животных, крайне мало. Наибольшую ценность в этом отношении представляют монографические определители Ричардсон (Richardson, 1905b) и Гурьяновой (1932а, 1936б), но они в значительной мере устарели, так как после их издания описано много новых видов и родов. Определитель Шульца (Schultz, 1969), хотя и охватывает фауну обширного региона — побережья Северной Америки, но представляет собой лишь иллюстрированный ключ для определения, а другие региональные определители имеют дело с весьма ограниченным регионом. Поэтому нами и была предпринята попытка суммировать все фаунистические данные по равноногим ракообразным рассматриваемого региона, включая не только прибрежные, но и глубоководные виды, часто вообще не упоминаемые в региональных определителях. В связи с широким размахом советских экспедиционных исследований и необходимостью обрабатывать материал с различных районов Мирового океана мы решили не ограничиваться акваториями, примыкающими к СССР, а охватили все холодные и умеренные воды северного полушария в очерченных в предисловии границах.

## СТРОЕНИЕ

### ВНЕШНЯЯ МОРФОЛОГИЯ

Равноногие ракообразные (*Isopoda*), по-видимому, наиболее специализированный отряд надотряда *Peracarida*, который насчитывает к настоящему времени около 4500 видов. К этому отряду относятся крайне разнообразные по облику и образу жизни формы, которые в настоящее время сгруппированы в 9 подотрядов: *Flabellifera*, *Anthuridea*, *Microcerberidea*, *Oniscoidea*, *Valvifera*, *Tyloidea*, *Phreatoicoidea*, *Epicaridea* и *Asellota*. *Gnathiidea*, которых до сих пор обычно рассматривали в качестве aberrантного подотряда *Isopoda*, мы считаем самостоятельным отрядом.

### Расчленение тела

Тело равноногих, как правило, удлинненное, более или менее сильно уплощенное дорсовентрально, реже вальковатое, почти цилиндрическое (*Anthuridea*, некоторые *Valvifera*) или сплюснутое с боков, как у амфипод (*Phreatoicoidea*). Карапакс не развит. Тело (рис. 1) состоит из 3 отделов: головы (cephalon), груди (pereon) и брюшка (abdomen), хотя голова и грудь суть образования, не вполне отвечающие истинным голове и груди (thorax) ракообразных. Последнее связано с тем, что передний торакальный сегмент у равноногих всегда сливается с головой, а его конечности преобразованы в ногочелюсти (maxillipedes). Поэтому правильнее было бы говорить у изопод не о голове, а о головогрудь, но такой термин по отношению к этой группе

почти не употребляется. Соответственно за I грудной сегмент всегда принимается не передний торакальный, а второй торакальный, или передний переональный сегмент. Данная нумерация сохраняется даже и в тех случаях, когда и этот сегмент сливается с головой. У многих представителей целиком паразитического подотряда *Epicaridea* самки настолько сильно видоизменены, что могут утратить всякое сходство с членистоногим животным. Длина тела у взрослых особей от 0.5 до 360 мм (*Bathynomus*), но обычно от 2 до 30 мм.

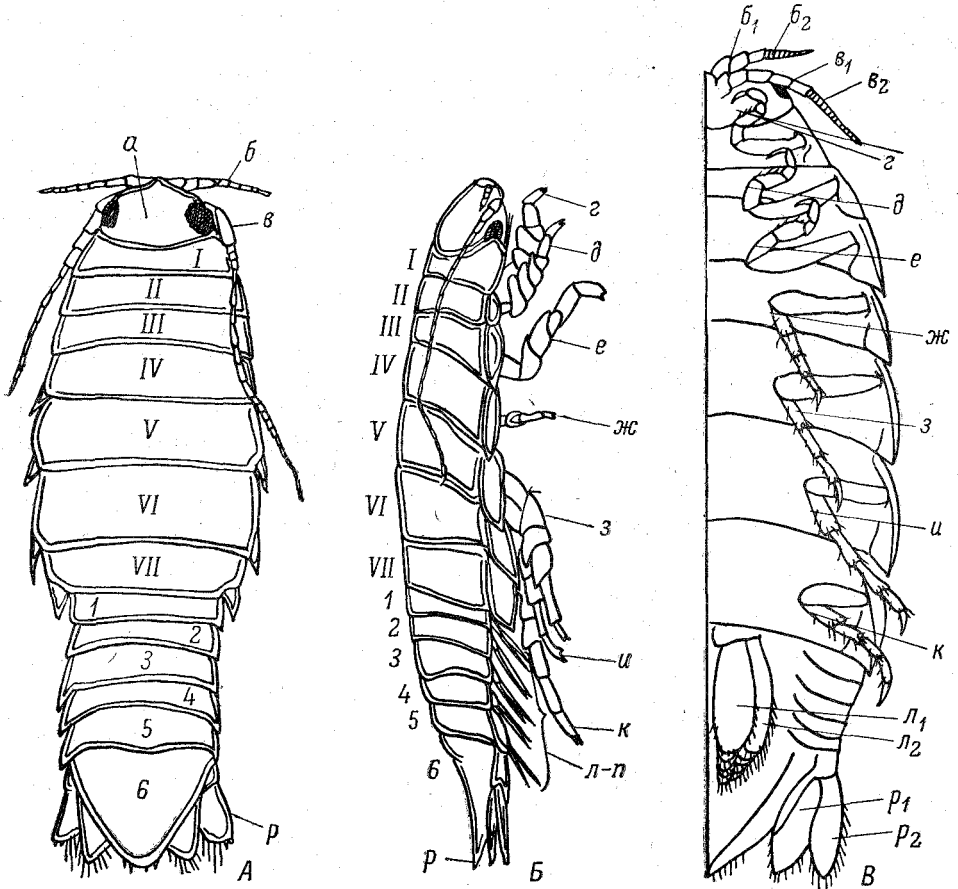


Рис. 1. Внешняя морфология тела *Isopoda*. (По Menzies, Frankenberg, 1966 — А, Б; по Naylor, 1972 — В).

А — вид со спинной стороны; Б — вид сбоку; В — вид с брюшной стороны.  $\alpha$  — голова; б — I антенна;  $b_1$  — стебелек I антенны;  $b_2$  — жгутик I антенны; е — II антенна;  $e_1$  — стебелек II антенны;  $e_2$  — жгутик II антенны; з-к — I-VII переоподы; л-п — I-V плеоподы;  $л_1$  — эндоподит плеопода;  $л_2$  — экзоподит плеопода; р — уропод,  $p_1$  — эндоподит уропода;  $p_2$  — экзоподит уропода; I-VII — I-VII грудные сегменты; 1-6 — брюшные сегменты; б — также плеотельсон.

Голова без настоящего рострума, но часто ее передний край оттянут в обычно короткий, редко значительной длины отросток, называемый ростральным. Второй торакальный сегмент может сливаться с головой у представителей разных подотрядов (семейство *Serolidae* из *Flabellifera*, многие *Arcturidae* из *Valvifera*), но это слияние часто неполное, и конечности этого сегмента не преобразуются в ногочелюсти, а сохраняют типичное для грудных ног строение.

Глаза сидячие, сложные, фасеточные, содержат от двух (*Iais* из *Asellota*) до 3000 (*Bathynomus* из *Flabellifera*) омматидиев, расположены обычно на

дорсальной стороне головы или по бокам ее, реже — на вентральной стороне. Часто глаза сильно редуцированы или отсутствуют.

Грудь (регеон, или mesosoma) — обычно самый крупный отдел тела, в нее входят все сегменты первичной груди (торакса), за исключением переднего, слившегося с головой, и состоит, таким образом, обычно из семи свободных грудных сегментов, или сомитов, как правило, сходной между собой формы. У ряда семейств грудь распадается на 2 более или менее резко различных отдела. У *Serolidae*, как уже указывалось выше, I переональный сегмент сливается с головой, а тергит VII сегмента обычно отсутствует, а если присутствует, то никогда не бывает развит. У некоторых *Asellota* некоторые грудные сегменты слиты друг с другом как брюшком.

Брюшной отдел (абдомен, плеон, или metasoma) только у *Anthuridea* состоит из 6 свободных сегментов, или плеонитов, и хвостовой пластинки, или тельсона. Последний соответствует анальной лопасти (пигидию) полихет и не является самостоятельным брюшным сегментом. У всех остальных изопод последний брюшной сегмент всегда слит с тельсоном, образуя плеотельсон. Такое положение сохраняется в надсемействе *Cymothoidea* из подотряда *Flabellifera*, в подотрядах *Oniscoidea* и *Phreatoicoidea*, а также у большей части *Tyloidea*. У многих изопод с тельсоном сливается также то или иное количество других брюшных сегментов. Высшая ступень этой интеграции брюшного отдела, или пигидизации, наблюдается у ряда *Valvifera* (роды *Synisoma*, *Synidotea* и *Edotia* в семействе *Idoteidae*, значительная часть *Arcturidae*), в роде *Helleria* из подотряда *Tyloidea* и у многих *Asellota*, когда брюшной отдел состоит всего из одного сегмента. Промежуточное положение, когда спереди от плеотельсона остаются 1—3 свободных брюшных сегмента, наблюдается у многих *Flabellifera* (семейства *Sphaeromatidae* и *Serolidae*), многих *Valvifera*, у подотряда *Microcerberidea* и у большей части *Asellota*.

### К о н е ч н о с т и

Парные придатки всех 3 отделов тела возникли в результате тех или иных преобразований примитивного типа расщепленной конечности ракообразных, хотя ни один из них у современных изопод не может считаться близким к ней по форме. Такая конечность (рис. 2) состоит из 3-членикового протоподита (эти членики называются от проксимального к дистальному прекоксальным — праесоха, коксальным — соха и базальным — basis), обычно 5-членикового эндоподита, состоящего из исхиоподита (*ischium*), мероподита (*merus*), карпоподита (*carpus*), проподита (*propodus*) и дактилоподита (*dactylus*), и многочленикового жгутиковидного экзоподита. Кроме того, на каждом из члеников протоподита может быть по наружному придатку — эшиподиту и внутреннему — эндиту.

Не доказана пока лишь гомология I антенны, или антеннулы, которую большинство карцинологов не выводят из туловищной конечности, а считают гомологом пальп аннелид. Действительно, эти придатки всегда отличаются от остальных расчленением и мускулатурой и, хотя могут иметь дополнительные жгутики, никогда не построены по типу двуветвистой конечности, так как даже в эмбриональном состоянии не имеют экзоподита. I антенна (рис. 3) обычно состоит из 3-членикового стебелька (ножки) и одного жгутика, содержащего различное число члеников. У *Bathynomus* и молоди *Cirolana* (*Cirolanidae*, *Flabellifera*), у рода *Paralimnoria* и многих представителей рода *Limnoria* (*Limnoriidae*, *Flabellifera*), у рода *Mesanthura* (подотряд *Anthuridea*) и криптонисцидной стадии личинок подотряда *Epicaridea* имеется рудимент добавочного жгутика в виде маленького членика (чешуйка, или *squama*). У многих паразитических форм нет деления на стебелек и жгу-

тик. Наконец, у наземных *Oniscoidea* и *Tyloidea* I антенна рудиментарная, одночлениковая и не всегда хорошо различима.

II антенны уже признаются за конечности первого туловищного сегмента, вошедшего в состав головы. У изопод II антенна (рис. 4) состоит из 4—6-, чаще всего 5-членикового стебелька и жгутика, содержащего от одного до

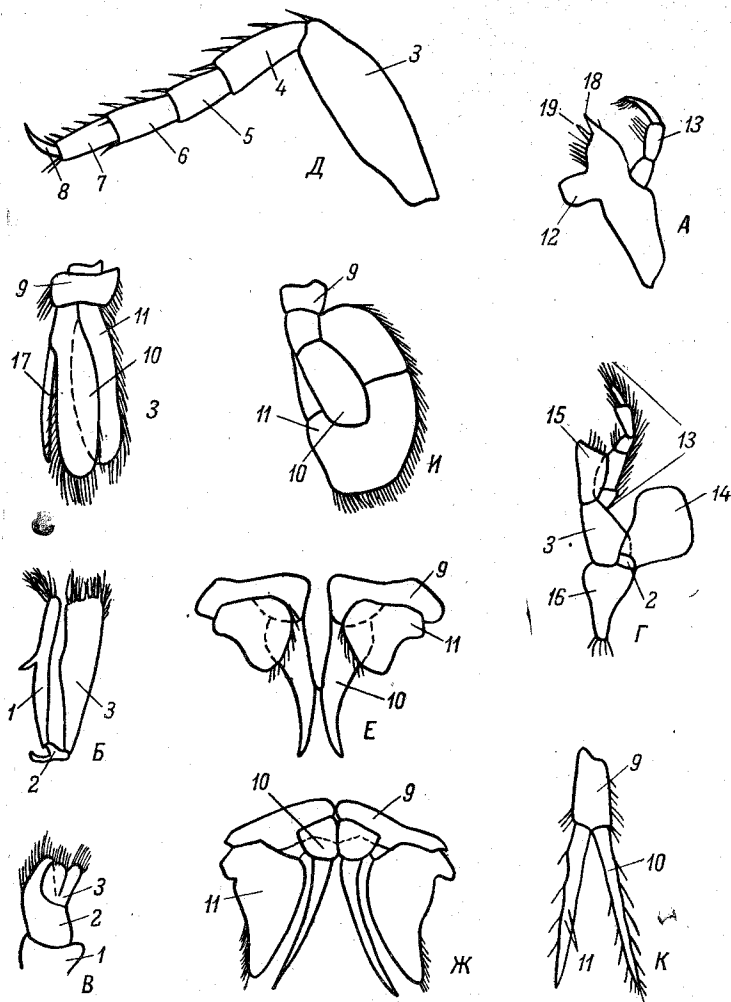


Рис. 2. Морфология конечностей *Isopoda*. (По Holthuis, 1956).

А — мандибула; Б — I максилла; В — II максилла; Г — ногочелюсть; Д — переопод; Е — I плеопод самца *Oniscoidea*; Ж — II плеопод самца *Oniscoidea*; З — II плеопод самца *Valvifera*; И — крышечковидный плеопод *Asellidae*; К — уропод *Asellota*. 1 — прекоксальный членик; 2 — коксоподит; 3 — базиподит; 4 — исхиоподит; 5 — мероподит; 6 — карпоподит; 7 — проподит; 8 — дактилоподит; 9 — протоподит, или симподит; 10 — эндоподит; 11 — экзоподит; 12 — зубной отросток; 13 — щупик; 14 — эниподит; 15 — внутренняя пластинка, или эндит; 16 — лопасть коксоподита; 17 — мужской отросток; 18 — режущий край; 19 — подвижная пластинка.

нескольких десятков члеников. Она, как правило, одноветвистая, лишь у некоторых *Anthuridea* на 4-м членике стебелька имеется 2-члениковый экзоподит, а у многих *Asellota*, *Ligiidae* из *Oniscoidea* и некоторых других форм на 3-м членике ножки сохраняется рудиментарный маленький нерасчлененный экзоподит, обычно называемый чешуйкой (*squama*). II антенны обычно длиннее антеннул, а в ряде случаев, например у многих *Arcturidae*, длиннее тела. Иногда II антенны (как у *Cymothoidae*) редуцированы и состоят

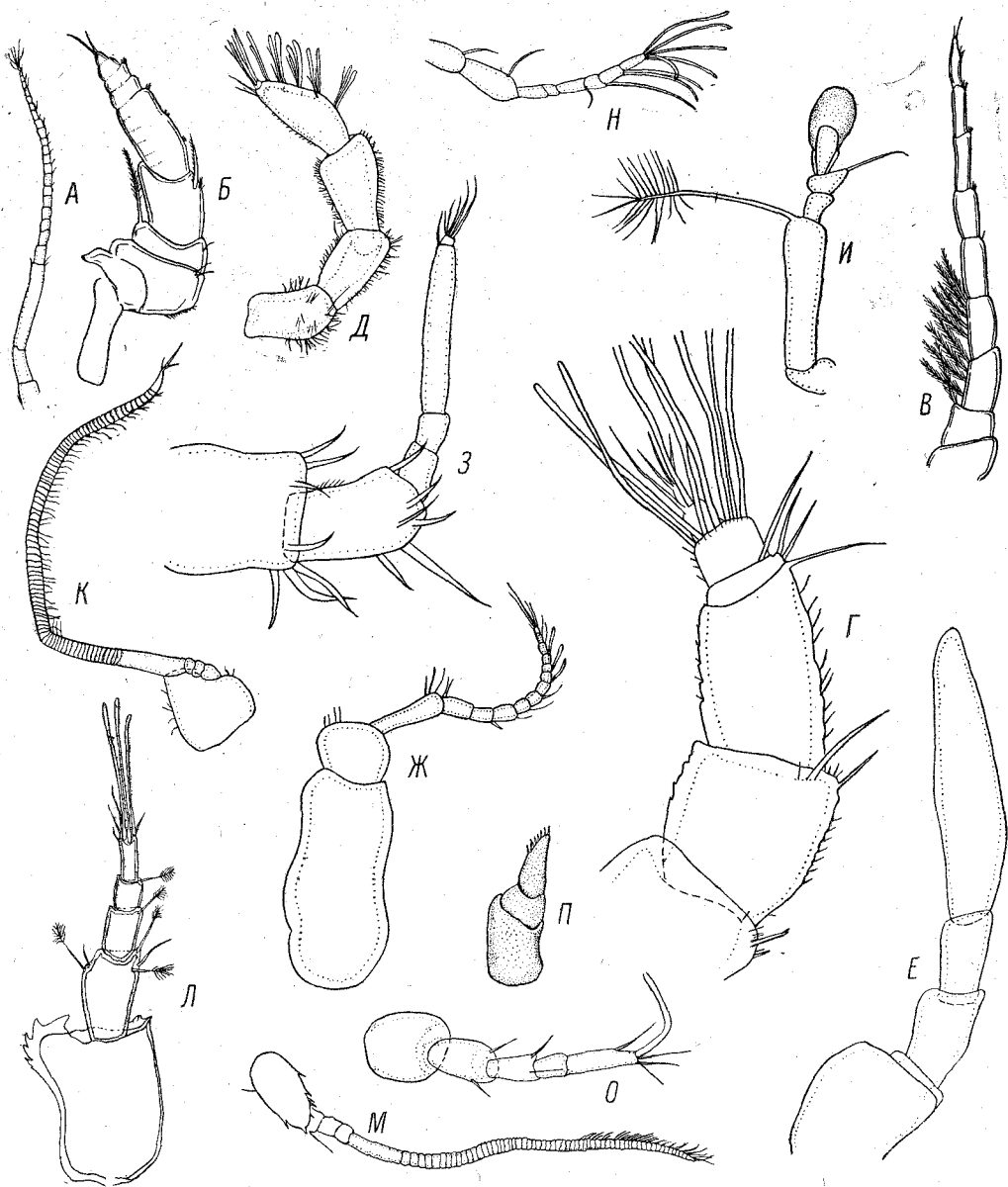


Рис. 3. I антенны.

А — *Cirolana ornata* (Cirolanidae, Flabellifera); Б — *Barybrotus indus* (Barybrotidae, Flabellifera); В — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); Г — *Limnoria lignorum* (Limnoriidae, Flabellifera); Д — *Edotia dahli* (Idoteidae, Valvifera); Е — *Astacilla granulata* (Arcturidae, Valvifera); Ж — *Caecocassidias patagonica* (Sphaeromatidae, Flabellifera); З — *Munna crinita* (Munnidae, Asellota); И — *Nannoniscus detrimentus* (Nannoniscidae, Asellota); К — *Munnopsis abyssalis* (Munnopsidae, Asellota); Л — *Jaeropsis dollfusi* (Jaeropsidae, Asellota); М — *AcanthoCOPE orbis* (Eurycopidae, Asellota); Н — *Haploniscus bruuni* (Haploniscidae, Asellota); О — *Antias dimorphus* (Antiasidae, Asellota); П — *Porcellio scaber* (Oniscidae, Oniscoidea). (А, И, К, М, Н — по Menzies, George, 1972; Б, В — по Monod, 1934; Д, О — по Menzies, 1962; Л — по Fresi, 1968; П — по Gruner, 1965).



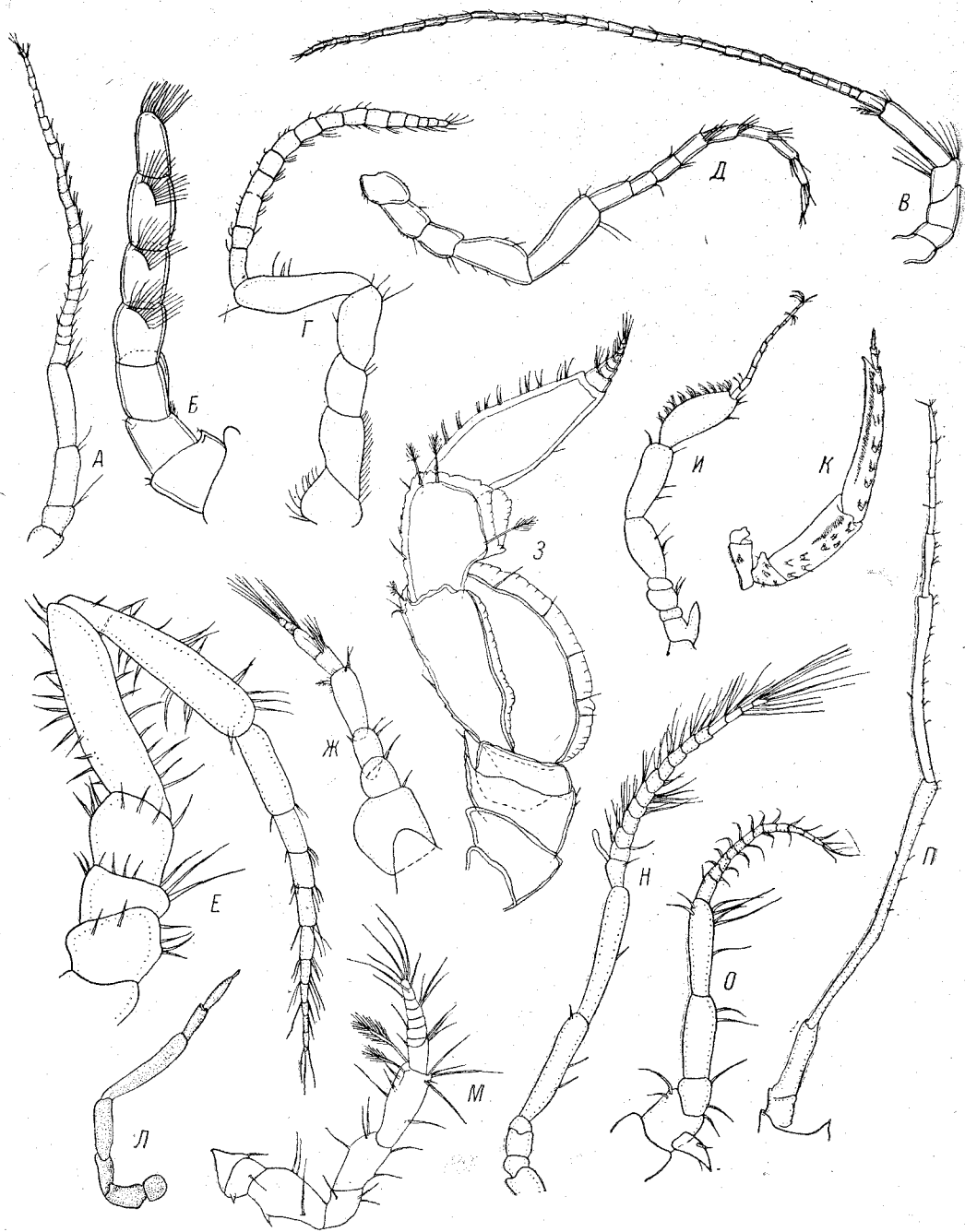


Рис. 4. II антенны.

А — *Cirolana ornata* (Cirolanidae Flabellifera); Б — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); В — *Barybrotus indus* (Barybrotidae, Flabellifera); Г — *Caecocassidas patagonica* (Sphaeromatidae, Flabellifera); Д — *Dynamenopsis platara* (Sphaeromatidae, Flabellifera); Е — *Munna cincta* (Munnidae, Asellota); Ж — *Ptilanthura tricarina* (Anthuridea); З — *Jaeropsis brevicornis* (Jaeropsidae, Asellota); И — *Nannoniscus muscarius* (Nannoniscidae, Asellota); К — *Serolis bonaerensis* (Serolidae, Flabellifera); Л — *Porcellio scaber* (Oniscidae, Oniscoidea); М — *Microcerberus abboti* (Microcerberidea); Н — *Desmosoma brevicauda* (Desmosomatidae, Asellota); О — *Haploniscus bruuni* (Haploniscidae, Asellota); П — *Antarcturus praecipuus* (Arcturidae, Valvifera).

(А, И, Н, О, П — по Menzies, George, 1972; Б, В, Д — по Monod, 1934; Ж — по Menzies, Frankenberg, 1966; З — по Fresi, 1968; К — по Bastida, Torty, 1967; Л — по Gruner, 1965; М — по Lang, 1961).

из незначительного числа члеников без четкого разделения на стебелек и жгутик.

Ротовые придатки обычного для *Malacostraca* строения. К ним у *Isopoda* относятся также преобразованные в ногочелюсти конечности слившегося с головой переднего торакального сегмента, сросшиеся между собой только у основания. К числу парных ротовых придатков, представляющих собой видоизмененные конечности у изопод, таким образом, относятся мандибулы, или жвалы (*mandibulae*), I максиллы, или максиллулы (*maxillulae*), II максиллы (*maxillae*) и ногочелюсти, или максиллипеды (*maxillipedae*). Наиболее близки к исходному типу ротовые придатки грызущего типа, сохраняющиеся у свободноживущих изопод с самым разнообразным типом питания.

Мандибулы расположены по бокам ротового отверстия (рис. 5, 6), состоят из тела, зубного отростка (*pars molaris*), обычно 3-членикового щупика (*palpus*) и характерной для всех *Peracarida* добавочной подвижной пластинки (*lacinia mobilis*), имеющейся, за исключением подотряда *Phreatoicidea* и семейства *Cirolanidae* из *Flabellifera*, лишь на левой мандибуле. Режущий край тела (*pars incisiva*) обычно снабжен зубцами или зазубрен, реже — гладкий. Зубной отросток, как правило, цилиндрической формы, его перетягивающая поверхность на дистальном конце снабжена складками, ребрами или зубчиками наподобие рашпиля. В ряде случаев зубной отросток слабо развит, конической формы, суживается дистально или вовсе отсутствует. Мандибулярный щупик часто имеет не 3, а 1 или 2 членика или отсутствует. Большую часть мандибулы рассматривают как производное протонодита, по-видимому, даже одного, сильно разросшегося прекоксального членика. Щупик рассматривается как сохранившийся эндоподит или же за эндоподит принимаются лишь 2 его дистальных членика, тогда как проксимальный представляет собой слившиеся вместе коксальный и базальный членики.

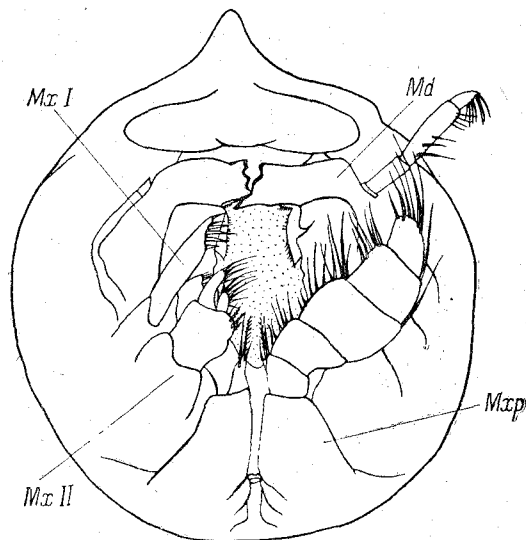


Рис. 5. Расположение ротовых придатков у равноного ракообразного *Eurydice pulchra*. Вид снизу. Левые I и II максиллы и правые щупики мандибулы и ногочелюсти не изображены. (По Jones, 1968).

I максилла (рис. 5, 7) имеет небольшое основание, представляющее собой 3-члениковый протоподит, и 2 жевательные лопасти, более узкую — внутреннюю и более широкую — наружную. Эти лопасти рассматривают как эндиты коксального и базального члеников протоподита. Щупик, соответствующий эндоподиту, и экзоподит на I максилле у изопод отсутствуют.

II максилла (рис. 5, 8) состоит из 3 члеников протоподита и 3 лопастей, внутренней и 2 наружных; последние представляют собой расщепившуюся надвое внешнюю лопасть, которую обычно рассматривают как эндоподит, тогда как внутреннюю — как вырост протоподита. Экзоподит на II максилле у изопод отсутствует.

Ногочелюсти (рис. 5, 9) прикрывают снизу остальные ротовые придатки. Каждая из них состоит из основания (по-видимому, коксальный членик), тела, или жевательной лопасти, представляющего собой базальный членик

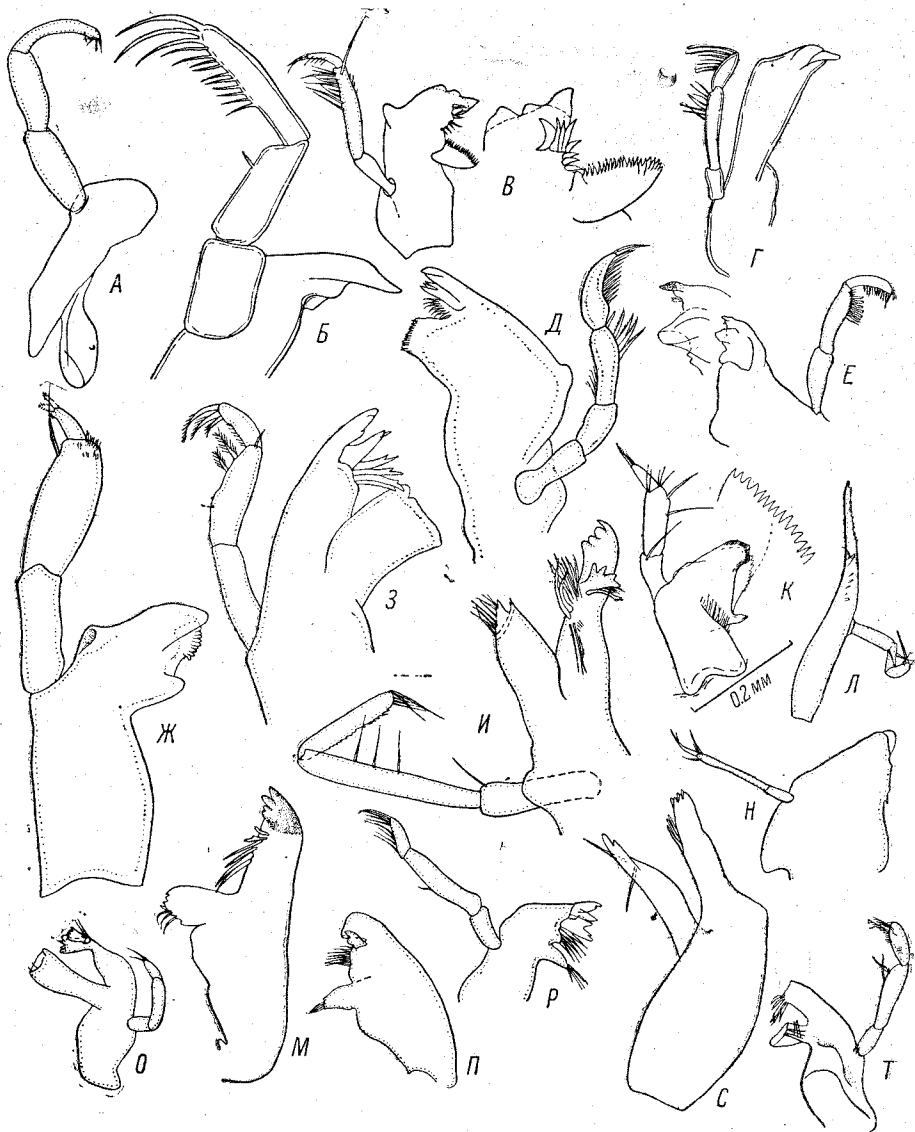


Рис. 6. Мандибuлы.

A — *Sysenus peruanus* (Aegidae, Flabellifera); B — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); B — *C rolana bathyalis* (Cirolanidae, Flabellifera); Г — *Corallana hirsuta* (Corallanidae, Flabellifera); Д — *Caecocassidias patagonica* (Sphaeromatidae, Flabellifera); E — *Rocinela juvenalis* (Aegidae, Flabellifera); Ж — *Quantanthura globitelson* (Anthuridae, Anthuridea); З — *Munna crinita* (Munnidae, Asellota); И — *Iolanthe neotus* (Acanthaspidae, Asellota); K — *Notanthura barnardi* (Anthuridae); Л — *Sugoniscus parasitus* (Nannoniscidae, Asellota); M — *Eurycope latifrons* (Eurycopidae, Asellota); H — *Munnopsis abyssalis* (Munnopsidae, Asellota); O — *Austrogonium abyssale* (Munnidae, Asellota); П — *Ilyarachna vemaе* (Ilyarachnidae, Asellota); P — *Desmosoma brevicauda* (Desmosomatidae, Asellota); C — *Pleurosignum magnum* (Pleurosignidae, Asellota); T — *Ischnomesus calcificus* (Ischnomesidae, Asellota). (A, B, E, Ж, И, Л, M, H, O, P, T — no Menzies, George, 1972; B — no Monod, 1934; K — no Monod, 1927; C — no Nordenstam, 1933).

с сильно развитой внутренней пластинкой (эндоподитом, или эндитом), прикрепленного к основанию пластинчатого эпиподита, или эпигната, и 5-членикового щупика-эндоподита. Внутренний край эндита несет один

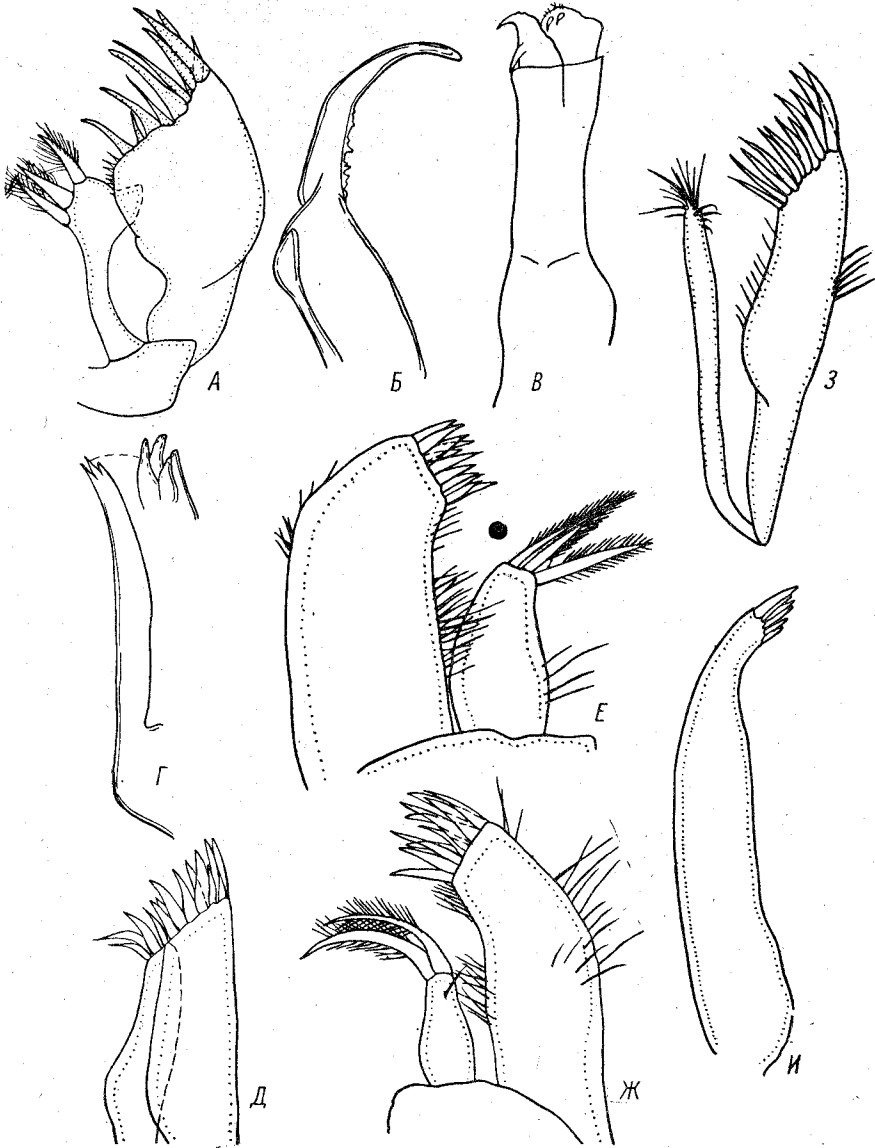


Рис. 7. I максиллы, или максиллулы.

A — *Cirolana diminuta* (Cirolanidae, Flabellifera); B — *Corallana hirsuta* (Corallanidae, Flabellifera); B — *Rocinela juvenalis* (Aegidae, Flabellifera); Г — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); Д — *Munna crinita* (Munnidae, Asellota); Е — *Astacilla granulata* (Arcturidae, Valvifera); Ж — *Synidotea macginitie* (Idoteidae, Valvifera); З — *Eurycope latifrons* (Eurycopidae, Asellota); И — *Quantanthurus globitelson* (Anthuridea). (A, B, З, И — по Menzies, George, 1972; B, Г — по Monod, 1934).

или несколько соединительных крючков, или ретинаклей. Часто ногочелюсти в той или иной мере видоизменены; особенно часто подвергаются редукции эпиподит и щупик.

Непарные ротовые придатки — верхняя губа и нижняя губа — представляют собой пластинки, развивающиеся из предротовой и послеротовой складок.

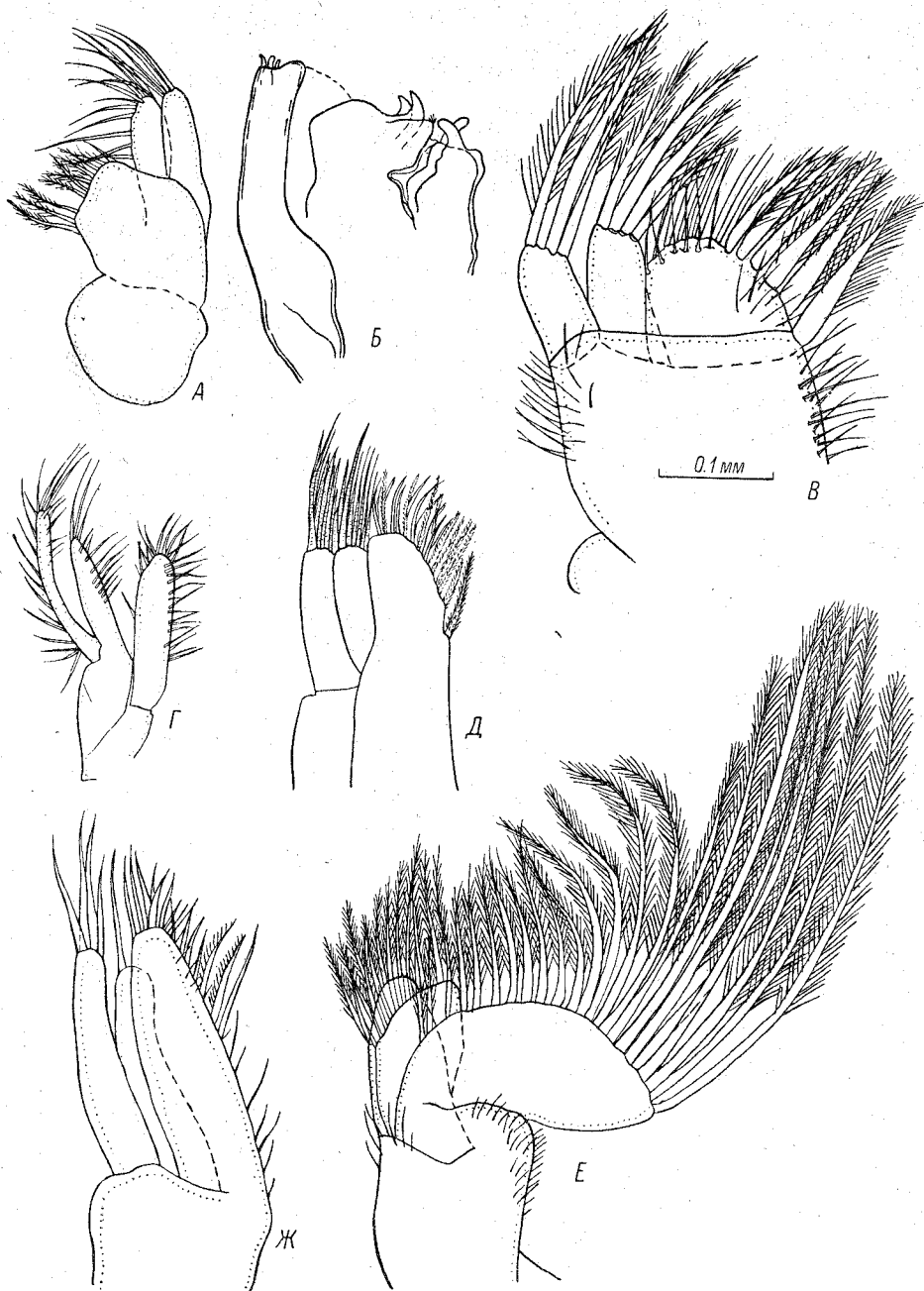


Рис. 8. II максиллы.

A — *Cirolana diminuta* (Cirolanidae, Flabellifera); Б — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); В — *Astacilla granulata* (Arcturidae, Valvifera); Г — *Desmosoma neomana* (Desmosomatidae, Asellota); Д — *Idotea baltica* (Idoteidae, Valvifera); Е — *Synidotea cinerea* (Idoteidae, Valvifera); Ж — *Munna cincta* (Munnidae, Asellota). (А, Г — по Menzies, George, 1972; Б — по Monod, 1934; Д — по Gruner, 1965).

Верхняя губа (labrum, labium superius) обычно имеет форму треугольной пластинки, расположенной перед ротовым отверстием и разделенной почти пополам поперечной линией (рис. 10). У некоторых форм (надсемейство



Рис. 9. Ногочелюсти.

А — *Cirolana deminuta* (Cirolanidae, Flabellifera); Б — *Corallana hirsuta* (Corallanidae, Flabellifera); В — *Barybrotes indus* (Barybrotidae, Flabellifera); Г — *Rocinela juvenalis* (Aegidae, Flabellifera); Д — *Aegalthoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); Е — *Phycolimmoria chilensis* (Limnoriidae, Flabellifera); Ж — *Cymodoce acuta* (Spheromatidae, Flabellifera); З — *Serolis murrayi* (Serolidae, Flabellifera); И — *Notanthura barnardi* (Anthuridae); К — *Quantanthura globitelson* (Anthuridae); Л — *Haploniscus bruvni* (Haploniscidae, Asellota); М — *Ischnomesus calcificus* (Ischnomesidae, Asellota); Н — *Idotea ostroumovi* (Idoteidae, Valvifera); О — *Sugoniscus parasitus* (Nannoniscidae, Asellota); П — *Macrostylis longifera* (Macrostylidae, Asellota); Р — *Jaeropsis patagoniensis* (Jaeropsidae, Asellota). (А, Г, З, К, Л, М, О, П, Р — по Menzies, George, 1972; Б, В, Д — по Monod, 1934; Е — по Menzies, 1962a; И — по Monod, 1927; Н — по Cărgășu, 1955).

*Cirolanoidea* из *Flabellifera*) верхняя губа состоит из двух отдельных (рис. 5) пластинок: передней — фронтальной (frontal lamina) и задней — щитка (clypeus). Верхняя губа прикрепляется к скелетной пластинке головы — эпистому, который можно рассматривать как базальную часть верхней губы. Нижняя губа, или метастома (labium inferius), обычно в виде пла-

стинки, разделенной узкой, но глубокой выемкой на 2 лопасти (рис. 10), расположена позади ротового отверстия.

У паразитических и некоторых хищных форм (*Cymothoidae*, *Epicaridea*, некоторые *Anthuridea*) ротовые части из нормальных грызущих превращены в колючие и сосущие, в связи с чем сильно изменены и частично редуцированы. Наибольшей редукции подвергаются ротовые части у *Epicaridea*; у них остаются лишь верхняя и нижняя губы, которые срослись между

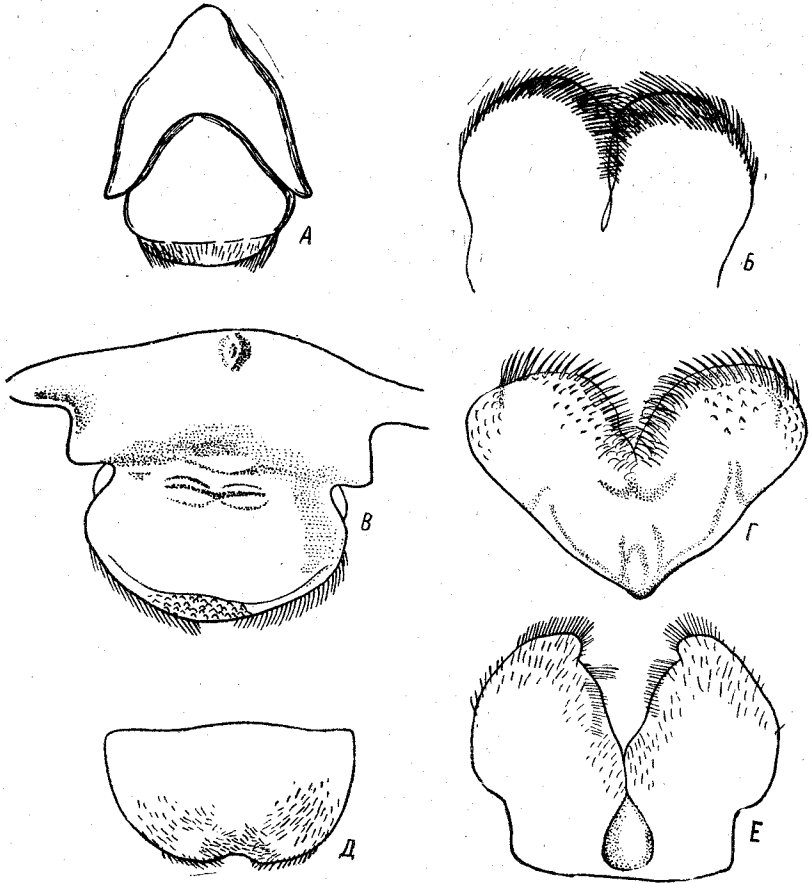


Рис. 10. Верхняя (А, В, Д) и нижняя (Б, Г, Е) губы.

А, Б — *Dynamenopsis platara* (*Sphaeromatidae*, *Flabellifera*); В, Г — *Idotea ostroumovi* (*Idoleidae*, *Valvifera*); Д, Е — *Janthopsis nasicornis* (*Janiridae*, *Asellota*). (А, Б — по Monod, 1934; В, Г — по Cărauşu, 1955; Д, Е — по Nordenstam, 1933).

собой, образуя вокруг ротового отверстия сосущий ротовой конус, иногда имеющий вид короткого хоботка.

Соответственно числу оставшихся грудных сегментов у большинства *Isopoda* имеется 7 пар грудных ног, или переоподов. Все переоподы одноветвистые, полностью лишены экзоподитов. Каждый переопод состоит из 7 члеников (рис. 11—14), из которых коксоподит и базиподит соответствуют протоподиту, а исхио-, меро-, карпо-, про- и дактилоподит — эндоподиту. Первоначально такие переоподы формировались как ходильные ноги, приспособленные для бега, что и послужило основной причиной потери экзоподитов. В дальнейшем на основе этой ходильной ноги развивались также хватательные, плавающие, копающие, фильтрующие, цепляющиеся ноги

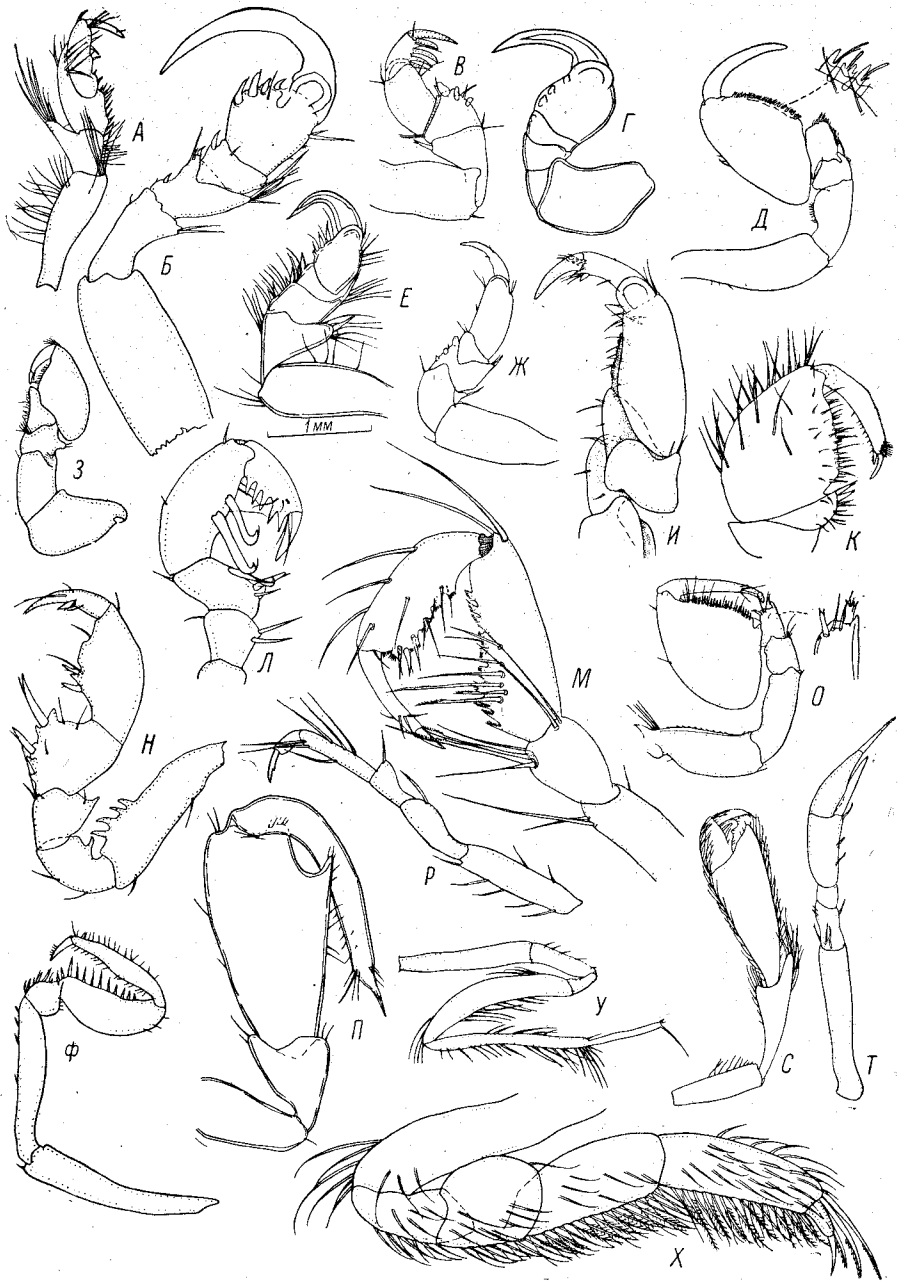


Рис. 11. I pereоподы.

A — *Cirolana natalis* (Cirolanidae, Flabellifera); B — *Rocinela juvenatis* (Aegidae, Flabellifera); B — *Alcirona insularis* (Corallanidae, Flabellifera); Г — *Aegathoa* sp. (Cymothoidea, Flabellifera); Д — *Serolis elliptica* (Serolidae, Flabellifera); E — *Barybrotus indus* (Barybrotidae, Flabellifera); Ж — *Corallana hirsuta* (Corallanidae, Flabellifera); З — *Quantanithura globitelson* (Anihuridea); И — *Ptilanithura tricarina* (Anihuridea); K — *Chiridotea coeca* (Idoteidae, Valvifera); Л — *Pleurosignum magnum* (Munnidae, Asellota); M — *Ischnomesus calaficus* (Ischnomesidae, Asellota); H — *Notoxenoides dentata* (Munnidae, Asellota); O — *Macrochiridotea uncinata* (Idoteidae, Valvifera); П — *Bagatus stylodactylus* (Janiridae, Asellota); P — *Nannoniscus perunis* (Nannoniscidae, Asellota); C — *Munna bituberculata* (Munnidae, Asellota); T — *Desmosoma brevicauda* (Desmosomatidae, Asellota); Y — *Acanthocope orbus* (Eurycopeidae, Asellota); Ф — *Munnopsis abyssalis* (Munnopsidae, Asellota); X — *Arcturus* sp. (Arcturidae, Valvifera). (A, B, З, M, H, P, T, Y, Ф — по Menzies, George, 1972; B — по Hummelinck, 1968; Г — по Sheppard, 1933; E, Ж, И — по Monod, 1934; H — по Menzies, Frankenberg, 1966; K — по Bowman, 1955; Л — по Menzies, 1962; O — по Hurley, Murray, 1967; C — по Nordenstam, 1933.)



и т. д. Для хватания специализированы обычно I, реже — и II переоподы. При этом для *Isopoda* характерна ложная клешня (subchela), когда дактилоподит пригибается к сильно расширенному и утолщенному проподиту, реже — проподит к расширенному карпоподиту. В некоторых случаях хватательные переоподы развиваются лишь у половозрелых самцов и служат в основном для удерживания самок во время спаривания. Так, например, у рода *Tecticeps* из *Sphaeromatidae* I переопод хватательный у обоих полов,

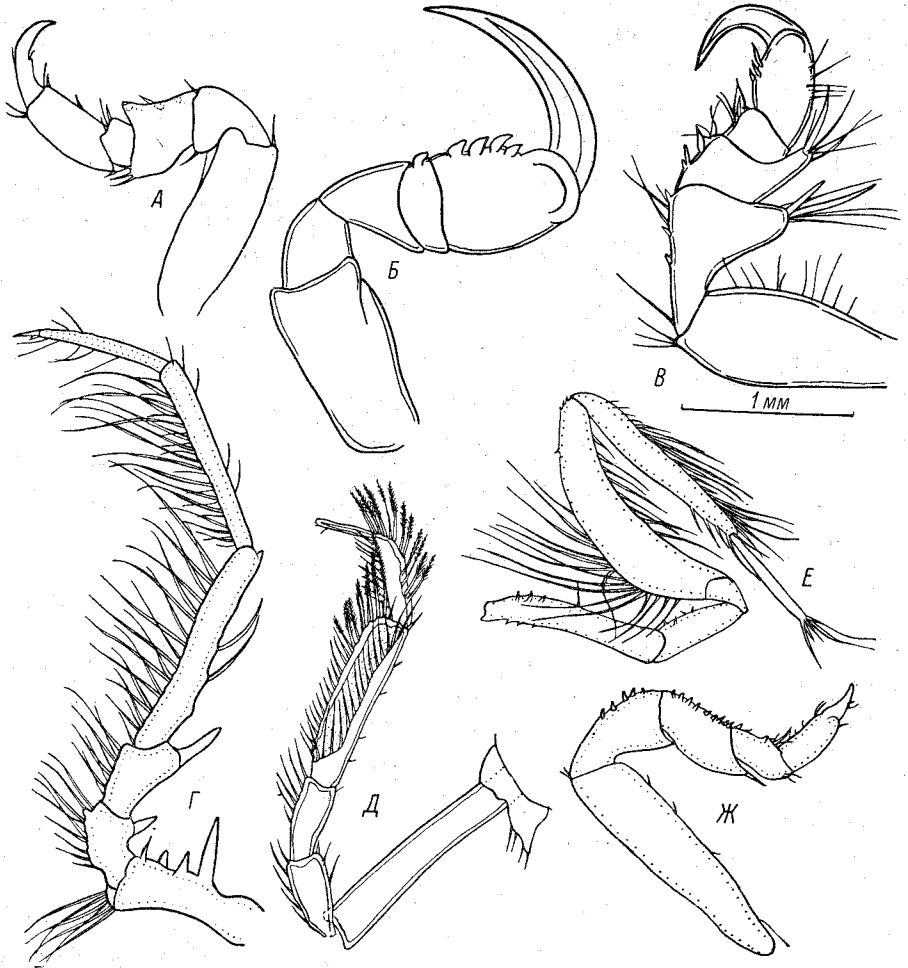


Рис. 12. II переоподы.

A — *Corallana hirsuta* (Corallanidae); B — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); B — *Barybrotes indus* (Barybrotidae, Flabellifera); Г — *Antarcturus beddardi* (Arcturidae, Valvifera); Д — *Desmosoma tyrrhenicum* (Desmosomatidae, Asellota); E — *Acanthocope orbis* (Eurycopidae, Asellota); Ж — *Cirolana ornamenta* (Cirolanidae, Flabellifera). (A, B, B — по Monod, 1934; Д — по Fresi, Schiecke, 1969; E, Ж — по Menzies, George, 1972).

а II — только у самца. Форма таких переоподов у самца часто служит особенно хорошим диагностическим признаком, так как даже у близких видов форма удерживающих самку элементов ноги обычно хорошо различается. Настоящая клешня (chela) встречается у изопод как исключение (род *Katianira* из *Asellota*). Если переоподы используются для плавания, то у них хорошо развиты обычно длинные и перистые плавательные щетинки, хотя сам переопод часто еще сохраняет типичное строение. При большей специализации к плаванию ряд члеников, кроме того, сильно уплощается

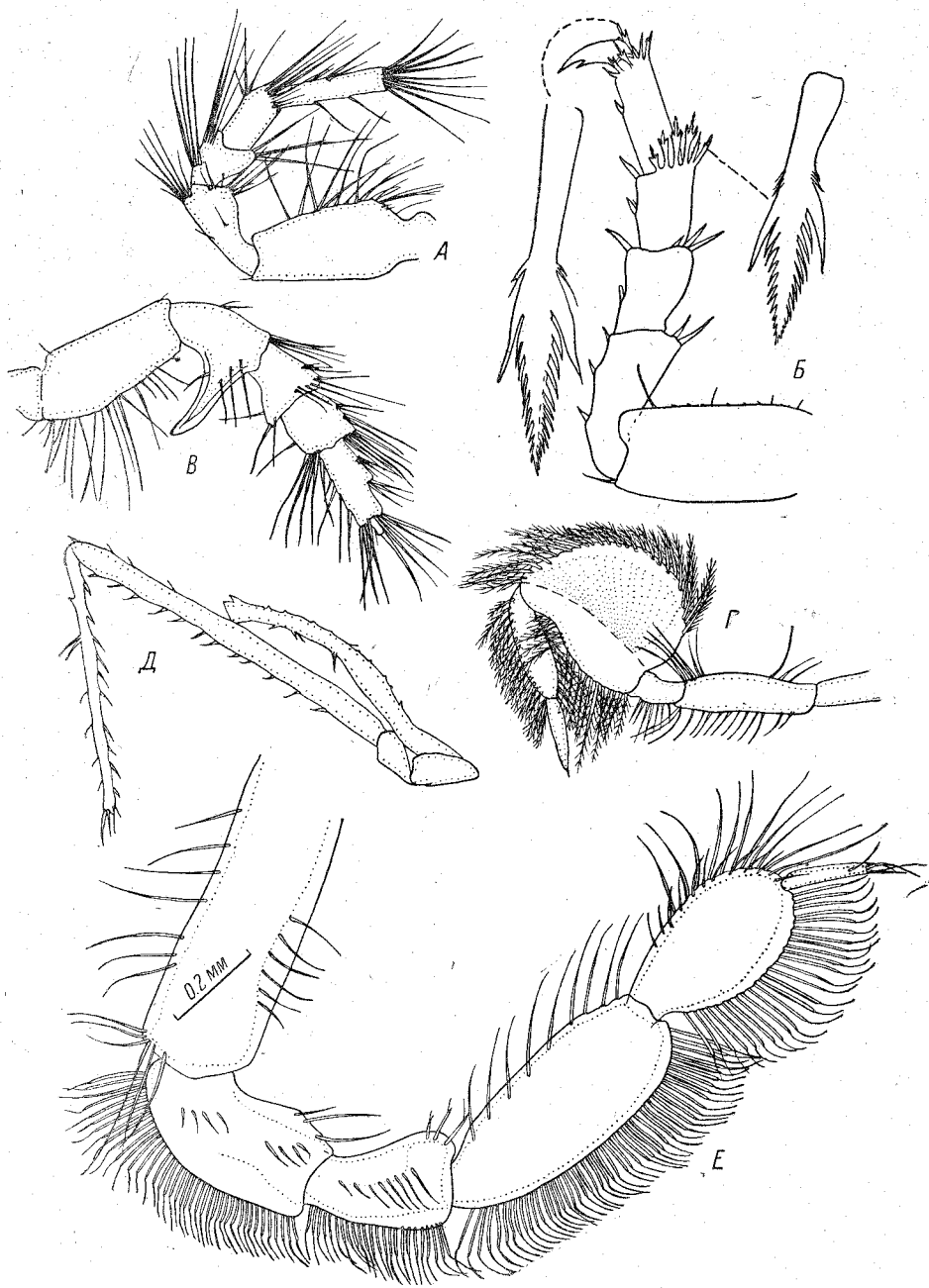


Рис. 13. IV (А, Б, Е) и V (В, Г, Д) переоподы.

А, Б — *Macrochiridotea uncinata* (Idoteidae, Valvifera); В — *Corallana hirsuta* (Corallanidae, Flabellifera); Г — *Ilyarachna vema* (Ilyarachnidae, Asellota); Д — *Acanthocope orbis* (Eurycopidae, Asellota); Е — *Paradesmosoma orientalis* (Desmosomatidae, Asellota). (А, Б — по Hurley, Murray, 1967; В — по Monod, 1934; Г, Д — по Menzies, George, 1972).

и расширяется (переоподы задней части грудного отдела у *Plyarachnidae*, *Eurycoridae* и *Munnopsidae* из *Asellota*). Сходным образом уплощенные членики имеют копательные конечности (например, у *Desmosomatidae* из *Asellota*) и пригодные для фильтрации передние переоподы у многих *Arcturidae* из *Valvifera*. Цепляющиеся конечности характерны для таких факультативных

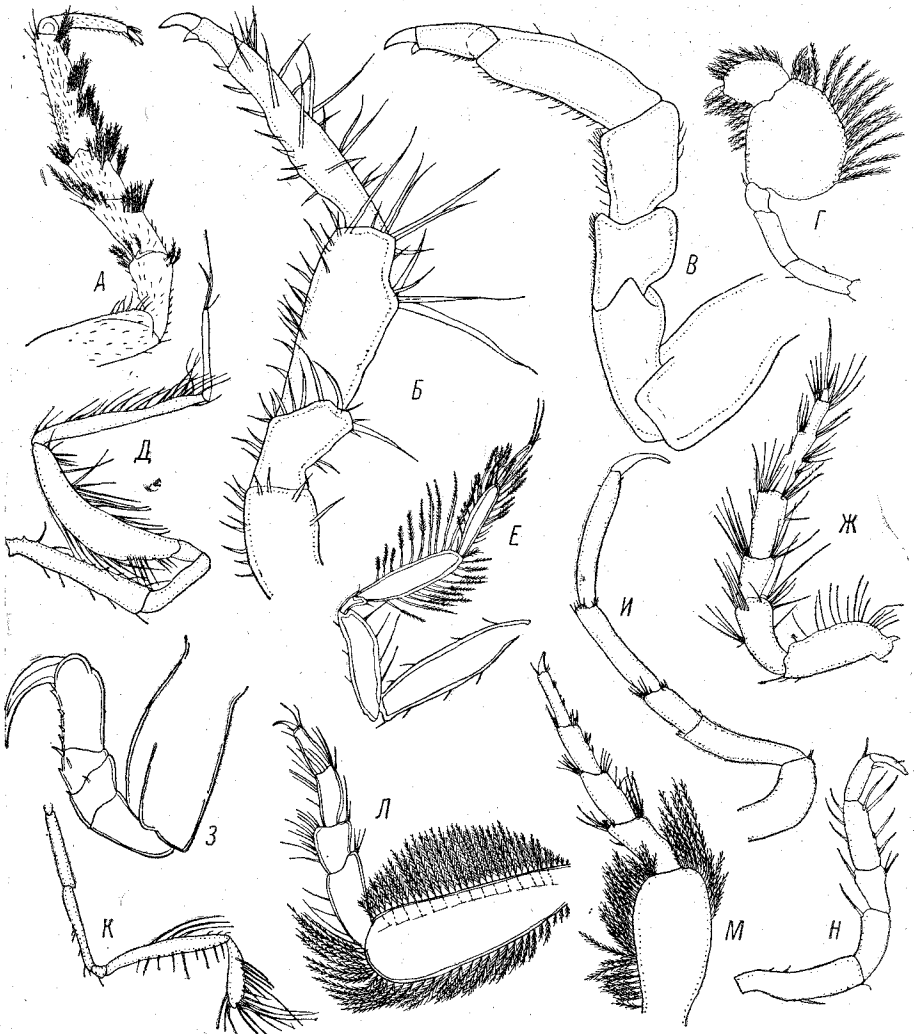


Рис. 14. VII и VI (Ж) переоподы.

А — *Idotea ostroumovi* (*Idoteidae*, *Valvifera*); Б — *Munna crinita* (*Munnidae*, *Asellota*); В — *Arcturus* sp. (*Arcturidae*, *Valvifera*); Г — *Eurycope latifrons* (*Eurycoridae*, *Asellota*); Д — *Acanthocope orbis* (*Eurycoridae*, *Asellota*); Е — *Desmosoma tyrrhenicum* (*Desmosomatidae*, *Asellota*); Ж — *Microchiridotea uncinata* (*Idoteidae*, *Asellota*); З — *Aegathoa* sp. (*Cymothoidae*, *Flabellifera*); И — *Syscenus peruanus* (*Aegidae*, *Flabellifera*); К — *Munnopoides chilensis* (*Munnopsidae*, *Asellota*); Л — *Barybrotus indus* (*Barybrotidae*, *Flabellifera*); М — *Cirolana natalis* (*Cirolanidae*, *Flabellifera*); Н — *Nannoniscus perunis* (*Nannoniscidae*, *Asellota*). (А — по Cărașu, 1955; Г, Д, И, К, М, Н — по Menzies, George, 1972; Е — по Fresi, Schiecke, 1969; Ж — по Hurley, Murray, 1967; З, Л — по Monod, 1934).

или облигатных паразитов рыб, как *Aegidae* и *Cymothoidae* из *Flabellifera*. При этом переоподы у них лишены щетинок и имеют большие крюкообразные дактилоподиты. У паразитических *Epicaridea* переоподы часто подвергаются частичной или полной редукции.

Коксоподиты у всех изопод сильно видоизменены, короткие, расширены, уплощены и более или менее прочно срастаются базальными краями с боко-

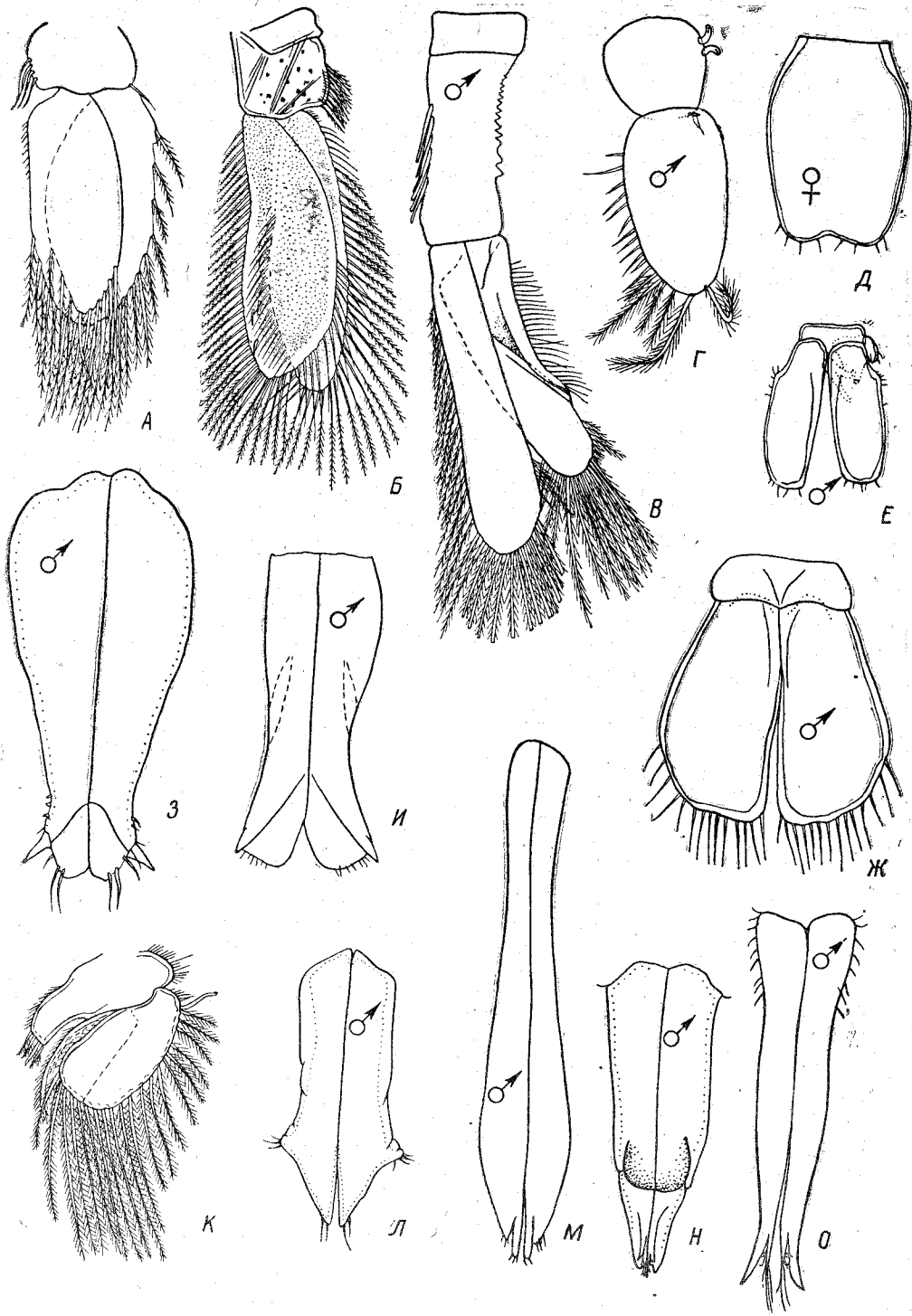


Рис. 15. I плеоподы.

A — *Cirolana bathyalis* (Cirolanidae, Flabellifera); B — *Idotea ostroumovi* (Idoteidae, Valvifera); B — *Antarcturus spinosus* (Arcturidae, Valvifera); Г — *Proasellus ibericus* (Asellidae, Asellota); Д, Е — *Caecostenetroides ischitanum* (Gnathostenetroididae, Asellota); Ж — *Maresia barringtoniana* (Gnathostenetroididea, Asellota); З — *Haploniscus concavus* (Haploniscidae, Asellota); И — *Munna neglecta* (Munnidae, Asellota); К — *Cymodocella nipponica* (Sphaeromatidae, Flabellifera); Л — *Pleurogonium inerme orientale* (Munnidae, Asellota); М — *Munnopsis abyssalis* (Munnopsidae, Asellota); Н — *Eurycope profundum* (Eurycopidae, Asellota); О — *Ilyarachna vemaе* (Ilyarachnidae, Asellota). (A, З, М, Н, О — по Menzies, George, 1972; Б — по Cărașu, 1955; В, И — по Nordenstam, 1933; Г — по Galliano, Eiras, 1973; Д, Е — по Fresi, Schiecke, 1968; Ж — по Fresi, 1973; К — по Nishimura, 1969).

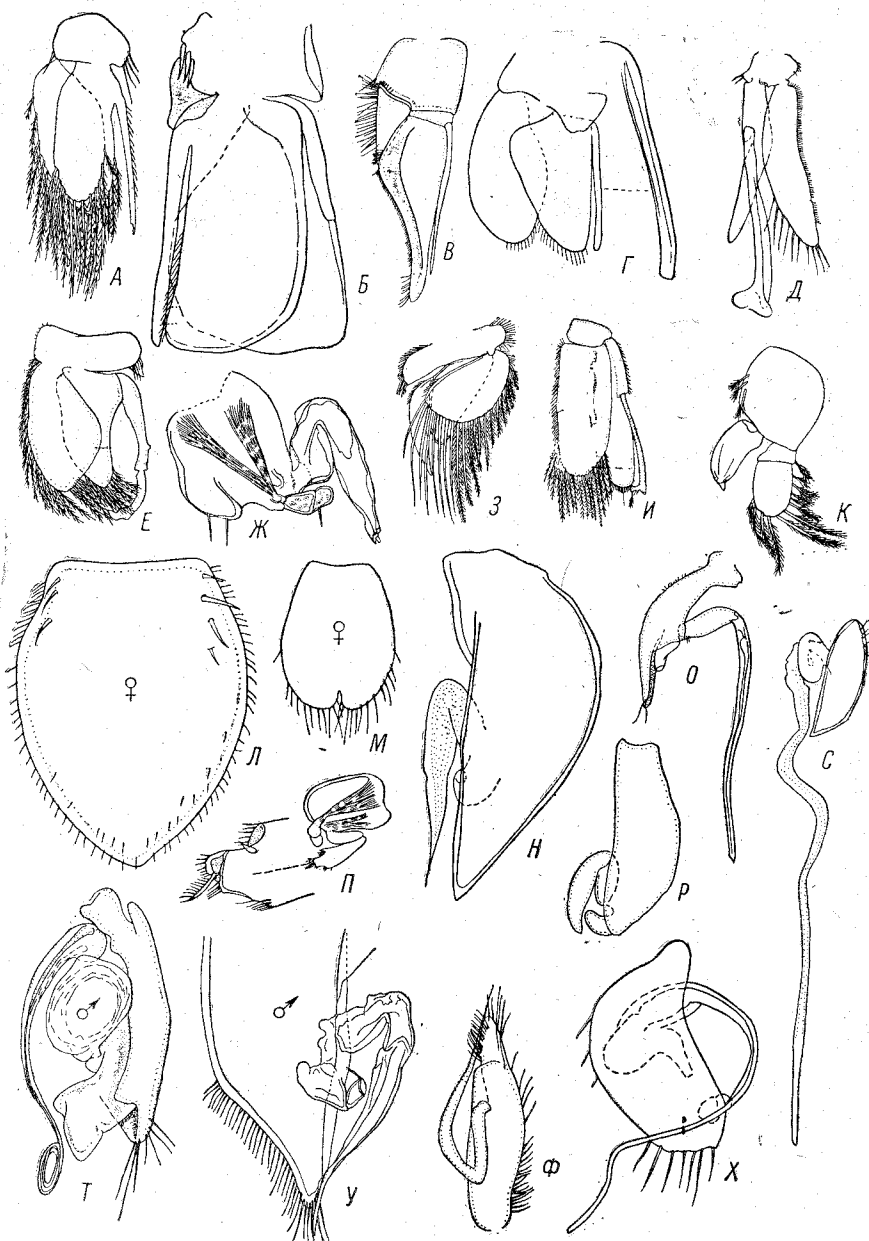


Рис. 16. II плеоподы.

A — *Cirolana bathyalis* (Cirolanidae, Flabellifera); B — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); B — *Ancinus depressus* (Sphaeromatidae, Flabellifera); P — *Barybrotus indus* (Barybrotidae, Flabellifera); Д — *Cyathura curassavica* (Anthuridea); E — *Cirolana natalis* (Cirolanidae, Flabellifera); Ж — *Caecostenetroides ischitanum* (Gnathostenetroididae, Asellota); З — *Cymodoella nipponica* (Sphaeromatidae, Flabellifera); И — *Cyathura carinata* (Anthuridea); K — *Proasellus ibericus* (Asellidae, Asellota); Л — *Munna globicauda* (Munnidae, Asellota); M, П — *Moresia barringtoniana* (Gnathostenetroididae, Asellota); H — *Munna nana* (Munnidae, Asellota); O — *Janirella latifrons* (Janirellidae, Asellota); P — *Ischnomesus calcificus* (Ischnomesidae, Asellota); C — *Haploniscus grotissimus* (Haploniscidae, Asellota); T — *Neojaera elongata* (Janiridae, Asellota); Y — *Jaeropsis dolljusi* (Jaeropsidae, Asellota); Ф — *Ilyarachna vetae* (Ilyarachnidae, Asellota); X — *Haploniscus concavus* (Haploniscidae, Asellota). (Л, М — самка, остальные — самцы).

выми краями стернитов соответствующих сегментов, образуя коксальные пластинки, или эпимеры. Первая пара эпимеров, как правило, а у ряда родов и остальные эпимеры сливаются с грудными сегментами без следов

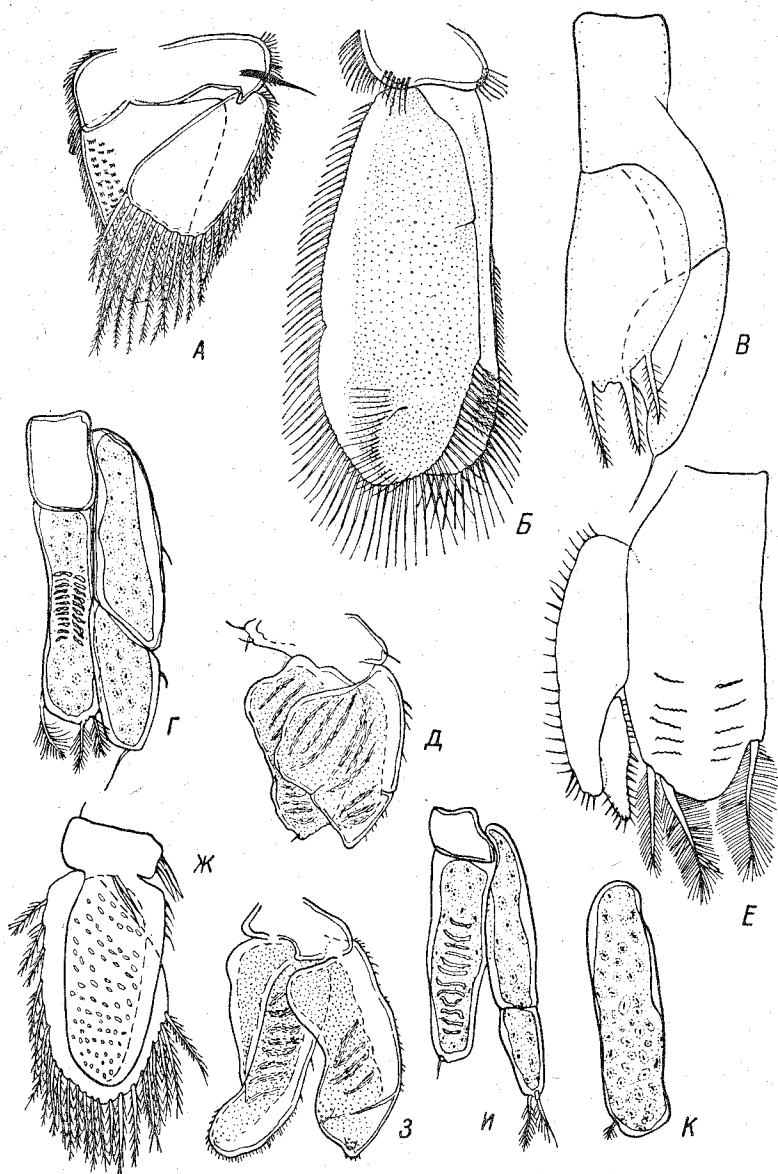


Рис. 17. III (А—Г, Е), IV (Д, И) и V (Ж, З, К) плеоподы.

А, Д, З — *Cymodocella nipponica* (Sphaeromatidae, Flabellifera); Б — *Idotea ostroumovi* (Idoteidae, Valvifera); В — *Austrogonium abyssale* (Munnidae, Asellota); Г, И, К — *Caecostenetroides ischitanum* (Gnathostenetroididae, Asellota); Е — *Jaeropsis dollfusi* (Jaeropsidae, Asellota); Ж — *Cirolana bathyalis* (Cirolanidae, Flabellifera). (А, Д, З — по Nishimura, 1969; Б — по Căraușu, 1955; В, Ж — по Menzies, George, 1972; Г, И, К — по Fresi, Schiecke, 1968; Е — по Fresi, 1968).

шва, образуя плевральные расширения последних. Это следует рассматривать как приспособление к активно плавающему образу жизни. Более примитивное положение сохраняется у *Phreatoicidea* и *Asellota*, у которых коксоподиты хотя и срастаются базальными краями с грудными сегментами, но

сохраняют еще облик типичных члеников ноги и ясно отграничены. У половозрелых самок на коксоподитах переоподов с медиальной стороны образуются длинные и широкие инкубаторные пластинки, или оостегиты, количество

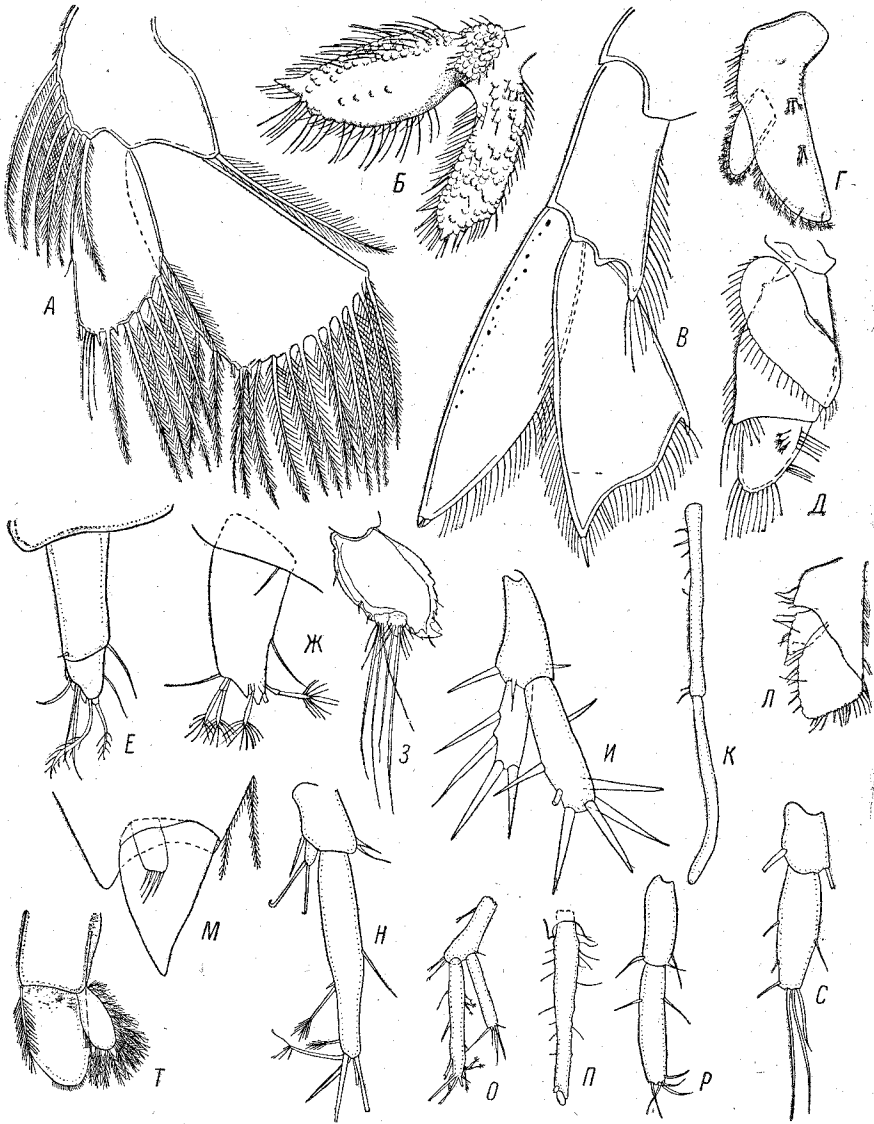


Рис. 18. Уроподы.

A — *Eurydice orientalis* (Cirolanidae, Flabellifera); B — *Cymodoce emarginata* (Sphaeromatidae, Flabellifera); C — *Aegathoa* sp. (Cymothoidae, Flabellifera); D — *Paradynamenopsis lundae* (Sphaeromatidae, Flabellifera); E — *Notanthura barnardi* (Anthuridae); F — *Munna globicauda* (Munnidae, Asellota); Ж — *Munna maculata* (Munnidae, Asellota); З — *Jaeropsis dollfusi* (Jaeropsidae, Asellota); И — *Antias mawsoni* (Antiasidae, Asellota); K — *Acanthoscorp orbis* (Eurycopidae, Asellota); Л — *Serolis elliptica* (Serolidae, Flabellifera); M — дистальная часть уропода *Antarcturus furcatus*; H — *Desmosoma neomana* (Desmosomatidae, Asellota); O — *Storhyngura unicornalis* (Eurycopidae, Asellota); П — *Iolanthe neonotus* (Acanthaspidae, Asellota); P — *Munnopsoides chilensis* (Munnopsidae, Asellota); C — *Desmosoma brevicauda* (Desmosomatidae, Asellota); T — *Cleantis chilensis* (Idoteidae, Valvifera). (A, B — по Monod, 1934; B — по Omer-Cooper, Rawson, 1934; Д — по Monod, 1927; Г, Т — по Menzies, 1962a; Ж, М — по Nordenstam, 1933; З — по Fresi, 1968; K, H — C — по Menzies, George, 1972; Л — по Shepard, 1933).

которых варьирует у различных *Isopoda* от 3 до 7 пар. Они ограничивают снизу и с боков расположенную на вентральной стороне груди выводковую сумку (marsupium). Иногда в образовании выводковой сумки принимают участие расширенные эниподиты ногочелюстей.

6 пар конечностей брюшного отдела у всех *Isopoda*, за исключением *Anuropidae* из *Flabellifera*, дифференцированы на плавательные, или плеоподы (рис. 15—17), и хвостовые, или уроподы (рис. 18). Плеоподов обычно 5 пар,

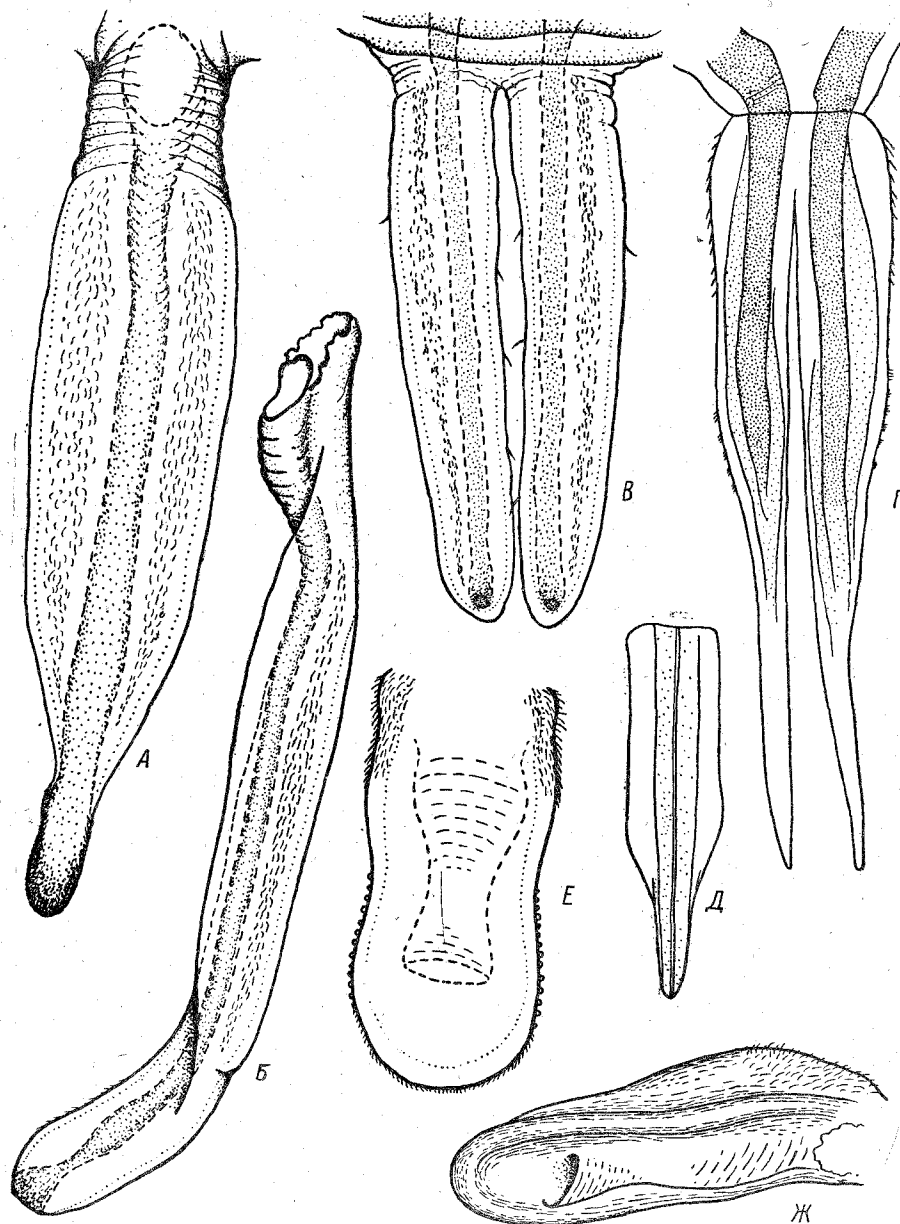


Рис. 19. Генитальные апофизы самцов.

А, Б — *Arcturus albani* (А — вид сверху, Б — вид сбоку); В — *Idotea emarginata* (вид сверху); Г — *Dynamenopsis platura* (вид сверху); Д — *Antarturus hirsutus* (вид сверху); Е, Ж — *Synidoicea bogorovi* (Е — вид сверху, Ж — вид сбоку). (Г — по Monod, 1934; Д — по Бирштейну, 1963).

только у *Anuropidae* их 6 пар, так как уроподы у них не дифференцированы. Каждый плеопод обычно пластинчатый, состоит из ножки, или протоподита, и листовидных ветвей эндоподита и экзоподита, состоящих из одного, в некоторых случаях из 2, редко — из большего количества члеников. У неко-



торых форм, особенно паразитических, одна или обе ветви могут подвергаться редукции, и иногда плеоподы полностью отсутствуют.

Обычно плеоподы служат как для плавания, так и для дыхания, часто та или иная функция преобладает или становится единственной. В этом случае (*Sphaeromatidae*, *Serolidae* и др.) те плеоподы или ветви их, которые выполняют плавательную функцию (как правило, это экзоподиты), сохраняют листовидную форму и несут по краям многочисленные, обычно перистые щетинки, а плеоподы или их ветви, выполняющие роль жабр, очень слабо хитинизированы, часто вздутые, мясистые, с поперечными складками на поверхности (многие *Sphaeromatidae*), иногда снабжены нучками жаберных нитей (*Bathynomus* из *Cirolanidae*) или расщеплены на доли (некоторые *Epicaridea*). Эти видоизменения следует рассматривать как приспособления для увеличения поверхности, на которой осуществляется газообмен.

Наоборот, у некоторых очень мелких *Asellota* происходит уменьшение этой поверхности в результате редукции задних плеоподов. Часто некоторые плеоподы или одна из ветвей становятся плотными, сильно хитинизированными и выполняют роль крышечки, прикрывающей снизу жаберные ножки. У самок *Asellota* I плеопод отсутствует, а роль крышечки большей частью (*Janiroidea*) выполняют слившиеся в единую цельную пластинку плеоподы II пары. У самцов *Janiroidea* роль крышечки выполняют I и II плеоподы вместе, у обоих полов *Asellidae* крышечкой служат экзоподиты III пары, у *Seroloidea* — IV пары плеоподов, а у *Anthuridea* — передняя пара плеоподов.

II плеопод почти у всех *Isopoda*, кроме того, выполняет функцию гонопода: эндоподит обычно снабжен палочкообразным, стилетообразным или спиральным мужским отростком, снабженным желобком и играющим большую роль при оплодотворении, наряду с генитальным апофизом, или пенисом — небольшими парными, реже — непарными выростами на вентральной поверхности заднего грудного сегмента (рис. 19). У некоторых *Arcturidae* и у *Oniscoidea* в оплодотворении принимают участие также соответствующим образом видоизмененные I плеоподы (рис. 15). У самцов *Asellota* плеоподы II и отчасти I пары образуют сложный совокушительный аппарат.

Последняя, 6-я пара брюшных ног лишь у *Anuropidae* неотличима по форме и расположению от плеоподов. У остальных изопод она преобразована в хвостовые ноги, или уроподы. Они обычно состоят из основного членика, или протоподита, и 2 ветвей — эндоподита и экзоподита. Иногда одна или обе ветви подвергаются редукции. Иногда уроподы полностью отсутствуют (некоторые *Epicaridea*, *Sphaeromatidae* и *Asellota*). Строение уроподов и характер их прикрепления имеют большое значение при распознавании подотрядов *Isopoda*. Различаются 2 типа их прикрепления: терминальное (*Phreatoicidea*, *Asellota* и *Oniscoidea*) и латеральное. В первом случае уроподы обычно шиловидные или палочкообразные, реже — с пластинчатыми ветвями. При латеральном прикреплении они обычно с пластинчатыми уплощенными ветвями, располагаются примерно в одной плоскости с плеотельсоном, образуя вместе с ним хвостовой веер (*Flabellifera*), или нависают над дорсальной поверхностью тельсона, образуя с ним хвостовую чашечку (*Anthuridea*), или же располагаются под вентральной поверхностью плеотельсона, образуя крышечку, прикрывающую снизу плеоподы (*Valvifera*, *Tyloidea*). Более примитивным следует считать латеральное прикрепление с расположением уроподов по бокам плеотельсона, как это наблюдается и в ряде других отрядов *Malacostraca*. Из него легко выводятся не только другие случаи латерального прикрепления, но, как показал Даль (Dahl, 1954) на примере молодежи *Cirolanidae* из *Flabellifera* и *Phreatoicideae*, и терминальное прикрепление.

## АНАТОМИЯ

## С к е л е т

Равноногие ракообразные обладают наружным хитиновым скелетом, в той или иной степени склеротизованным солями кальция. Покровы тела состоят из 3 слоев: наружного, или кутикулы, гиподермиса и соединительно-тканного. Кутикула составлена очень тонким, лишенным хитина слоем — эпикутикулой, лежащим на толстом слое хитина — прокутикуле, который импрегнирован слоями кальция. Между сегментами слой хитина тонкий, несклеротизованный, в области грудных и брюшных сегментов формируются сильно склеротизованные участки хитина, или склериты, в виде

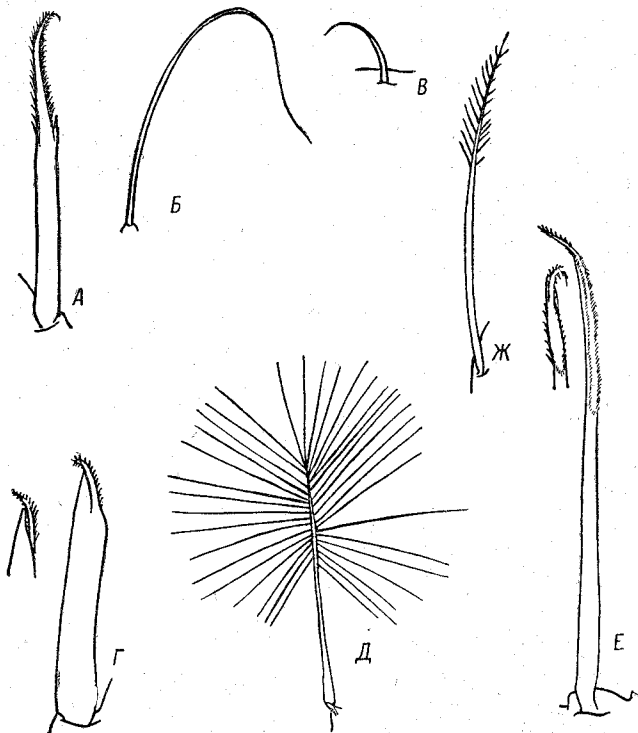


Рис. 20. Некоторые обычные типы щетинок *Desmosomatidae* (*Asellota*). (По Hessler, 1970).

А — дистально опушенная щетинка с I—IV переоподах; Б — длинная тонкая щетинка с I—II антенн и уроподов; В — маленькая простая щетинка, встречающаяся на любом участке тела животного; Г — крепкая неравномерно двураздельная щетинка на I—IV переоподах; Д — метельчатая сенсорная щетинка на антеннах, переоподах и уроподах; Е — длинная дистально опушенная неравномерно двураздельная щетинка на V—VII переоподах; Ж — перистая щетинка на V—VII переоподах.

спинной пластинки — тергита (*tergum*) и брюшной, расположенной между местами прикрепления ног, — стернита (*sternum*). Кнаружи от конечностей лежат лопасти, у многих изопод сливающиеся с тергитом, обычно по аналогии с другими ракообразными называемые надбедриями, или эпимерами (*epimerae*). Но, согласно Грюнеру (Gruner, 1954), они формируются в эмбриональный период из коксальных члеников, и поэтому за последнее время их все чаще стали называть коксальными пластинками. Гиподерма обычно содержит 1 слой кубических эпителиальных клеток. Внутреннюю часть покровов составляют клетки соединительной ткани, между которыми имеются группы клеток жировой ткани.

Под кутикулой лежат крупные клетки (правильнее — соклетия) разнообразной формы, обычно сильно разветвленные — пигментные клетки, или

хроматофоры. Они содержат зерна пигментов различной окраски. Наиболее распространены хроматофоры с черным пигментом — меланофоры. Обычны также белый и желтый пигменты, часто встречаются бурые, красные, зеленые и пигменты иных цветов.

Производными покровов тела считаются самой разной формы щетинки (setae), выполняющие различные функции, часто еще точно не выясненные,

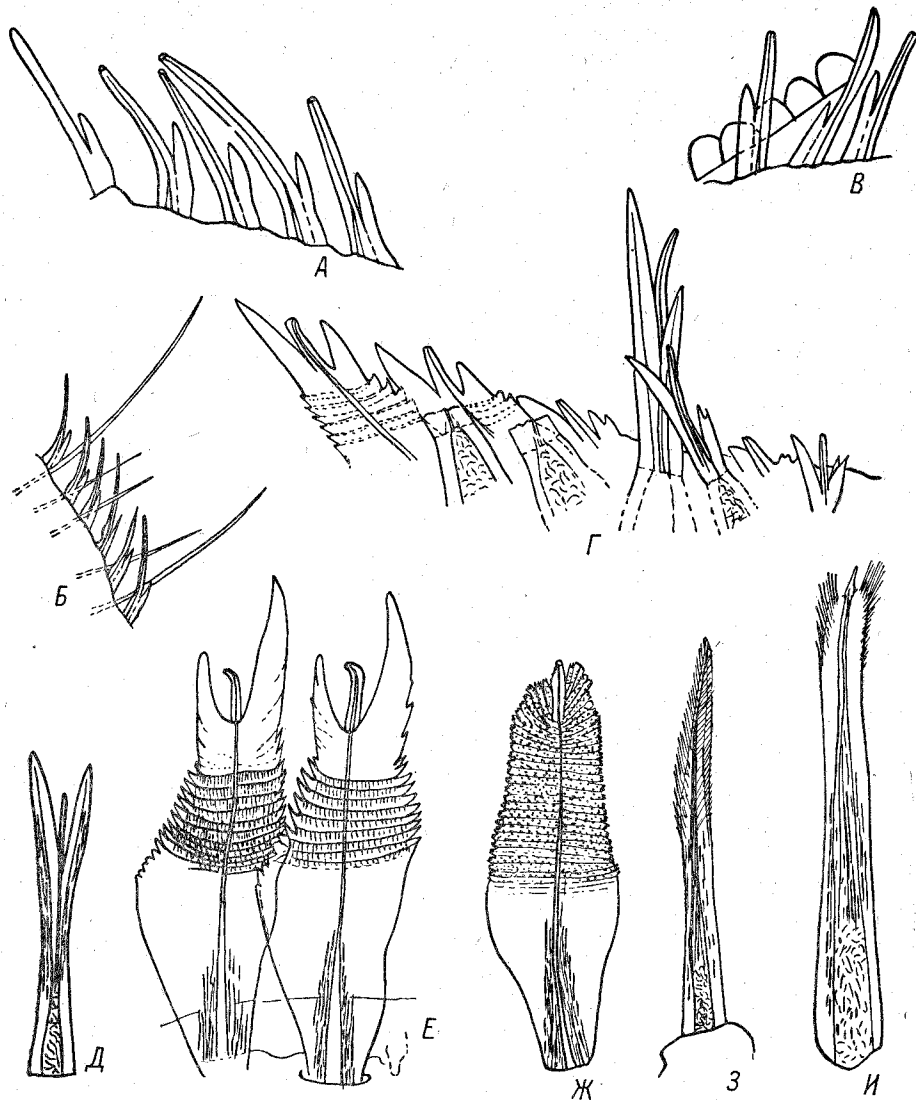


Рис. 21. Различные типы щетинок на проподите I перепода у самок *Serolidae*. (По Nordenstam, 1933).

A—B — *Serolis exigua*; Г—И — *S. convexa*.

а также чешуйки (рис. 20—23). Простые чешуйки обычно треугольной, округло-треугольной или полукруглой формы, как правило, налегают друг на друга. Реже встречаются гребенчатые чешуйки. Норденштам (Nordenstam, 1933) наблюдал постепенный переход гребенчатых чешуек в ложные щетинки.

Щетинки, расположенные на поверхности тела, на антеннах, ротовых придатках, особенно ногочелюстях, переоподах и частично уроподах, чаще всего несут осязательную функцию. В основании щетинки лежит трихогенная клетка, производящая саму щетинку. Наиболее простая форма — у простых гладких, волосовидных, тонких, заостренных на конце щетинок или волосков (рис. 20, В). У некоторых волосовидных щетинок на дистальной части имеется мутовка боковых волосков (рис. 20, А). Часто такие боковые волосовидные ветви располагаются в 2 ряда, расположенных супротивно по бокам щетинки (перистая щетинка — рис. 20, Ж), реже — имеется

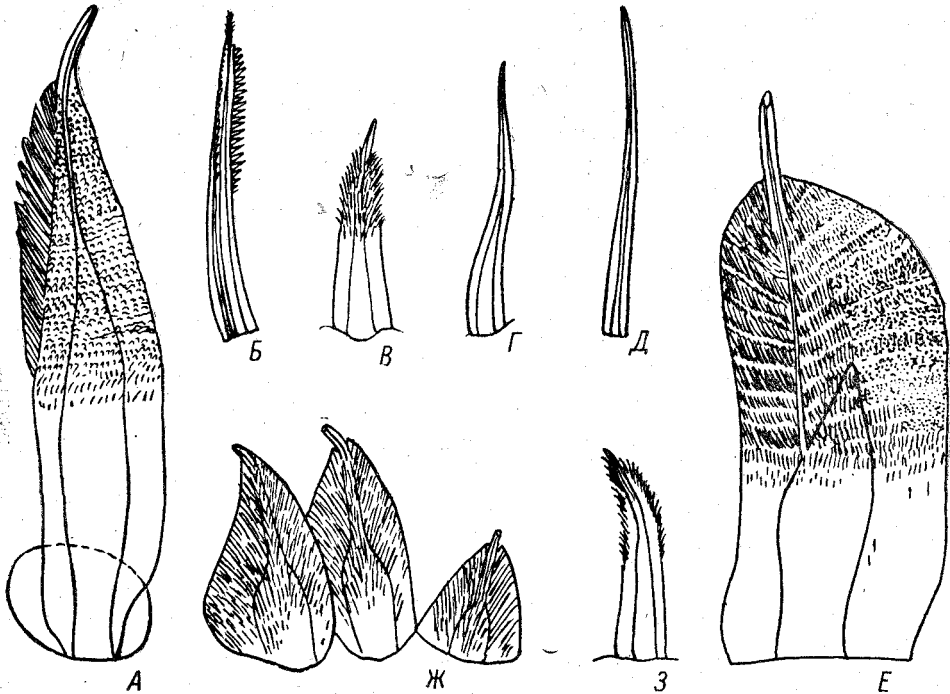


Рис. 22. Различные типы щетинок на проподите II переопода у самцов *Serolidae*. (По Nordenstam, 1933).

А, Б — *Serolis paradoxa*; В—Д, З — *S. pagenstecheri*; Е — *S. schythei*; Ж — *S. septemcarinata*.

лишь 1 ряд волосков (односторонне перистая щетинка), еще реже — более 2 рядов. Часто, особенно на переоподах, щетинки более или менее сильно утолщены и имеют игловидную или шиповидную форму. В последнем случае они обычно называются шипиками или же шипами.<sup>1</sup> Наиболее обычные простые шипы, шипы с дополнительной, более тонкой сенсорной щетинкой вблизи дистального края (двураздельный шип, или щетинка — рис. 20, Г), шипы с короткими треугольными ветвями, расположенными в 1 или 2 ряда (гребенчатые шипы, или щетинки — рис. 22, З). Встречаются и щетинки разнообразной, еще более сложной формы (сложные щетинки — рис. 21, 22).

Особую категорию составляют уплощенные, обычно лентовидные, сидящие на ножке чувствительные нити, или эстетаски (рис. 3), расположенные обычно на антеннах и, по-видимому, выполняющие функцию хеморецепторов.

<sup>1</sup> Шипами называются также конические, реже — цилиндрические или булавовидные выросты покровов тела (например, дорсальные шипы многих *Arcturidae*), но в этом случае основание шипа не входит внутрь покровов тела, а непосредственно в них переходит. Обычно они выполняют защитную роль.

Широко распространены плавательные щетинки, расположенные обычно на плеоподах, иногда на задних парах переоподов (например, у *Euryso-  
pidae* и *Munnopsidae* из *Asellota*) или уроподах и плеотельсоне (например,  
многие *Cirolanidae*). Обычно они перистые (рис. 18, А), иногда с более тол-

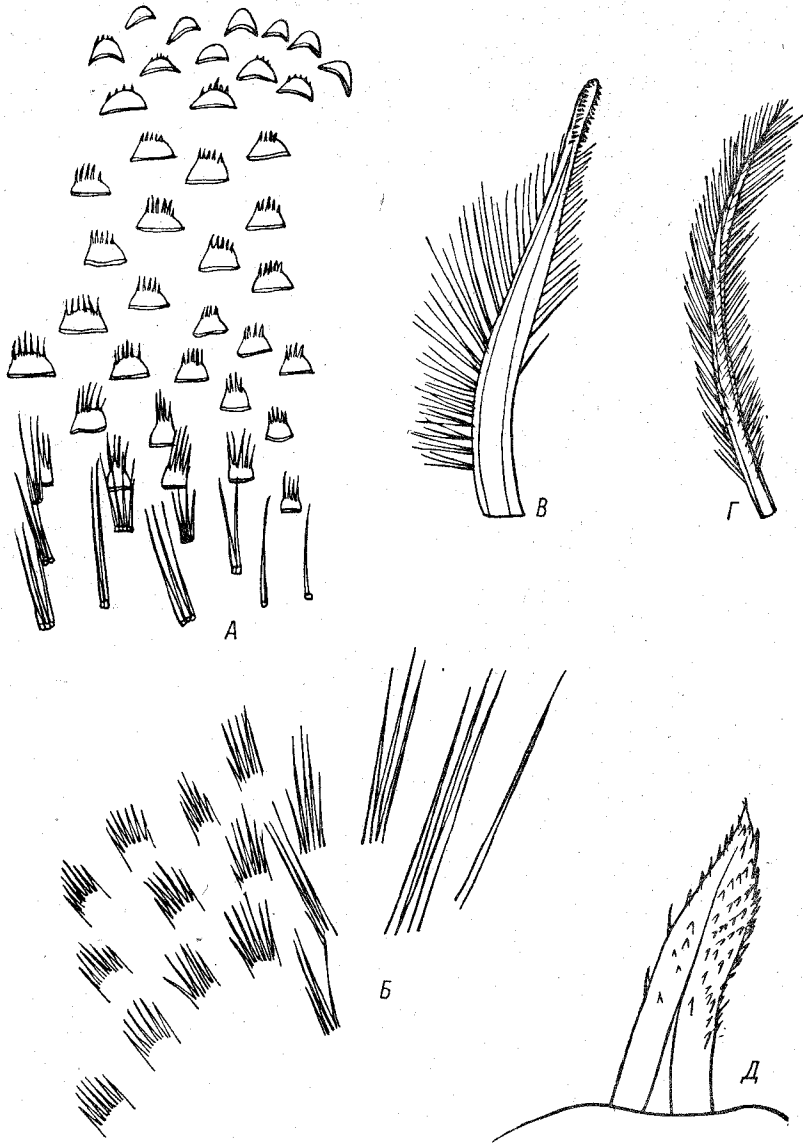


Рис. 23. Чешуйки и щетинки *Serolidae*. (По Nordenstam, 1933).

А, Б — чешуйки, гребенчатые чешуйки и щетинки с ногочелюсти *Serolis paradoxa*; В — щетинка с бази-  
подита I плеопода самца *S. polita*; Г — щетинка с базиподита II переопода самца *S. paradoxa*; Д — ще-  
тинка с ногочелюсти *S. polita*.

стой проксимальной и тонкой дистальной частями (на IV переоподе у рода *Paradesmosoma* из *Asellota* — рис. 13, Е).

Видоизмененными щетинками следует считать крючковидные ретинакулы, или соединительные крючки, например, те, которые запирают эндиты ного-  
челюстей.

М у с к у л а т у р а

Мускулатура поперечнополосатая. Расположение мышц в общих чертах сходное с другими отрядами *Malacostraca*, из которых наилучше изучены в этом отношении *Decapoda*. Различаются 3 основные категории мышц: 1) мышцы самого тела, приводящие в движение его сегменты, 2) мышцы конечностей и 3) мышцы внутренних органов, из которых сильнее всего развиты мышцы жевательного желудка. Мышцы, управляющие движением сегментов, имеют преимущественно сегментальное расположение, но мышечные сегменты не совпадают с сегментами тела, а чередуются с ними. Продольные мышцы имеют передний конец, прикрепленный чуть позади переднего конца сегмента, а задний — на переднем крае последующего сегмента (Hewitt, 1907). По бокам тела и в области эпимеральных расширений полость тела почти целиком заполнена мышцами, приводящими в движение конечности, которые прикрепляются к дорсальной стороне тела. Членики переоподов снабжены сгибателями и разгибателями. Мощные мышцы приводят в движение мандибулы. Проксимальные концы остальных ротовых придатков имеют утолщенные скелетные палочки, к которым прикрепляются двигающие эти придатки мышцы (Hewitt, 1907). Мышцы, управляющие деятельностью жевательного желудка, занимают большую часть полости головы.

П и щ е в а р и т е л ь н а я  
с и с т е м а

Состоит из пищеварительного канала, или кишечной трубки, и желез: «слюнных» и пищеварительных, или печеночно-панкреатических (hepatopancreas). Пищеварительный канал состоит из передней, средней или задней кишки, из которых передняя и задняя эктодермального, а средняя у ракообразных обычно энтодермального происхождения, и дифференцирован на четыре основных отдела: пищевод, желудок, среднюю кишку и заднюю кишку (рис. 24).

Пищевод (рис. 25, 26) открывается ротовым отверстием, расположенным обычно на вентральной поверхности головы, прикрытым спереди верхней губой, сзади нижней губой и окруженным ротовыми придатками. Пищевод довольно короткий, расположен в голове и направлен вверх. Его стенки мускулистые, изнутри он выстлан однослойным эпителием, покрытым хитиновой кутикулой. У растительоядных форм внутренние стенки пищевода имеют пластинки в форме клапанов (например, у *Ligia* из *Oniscoidea*; Var-

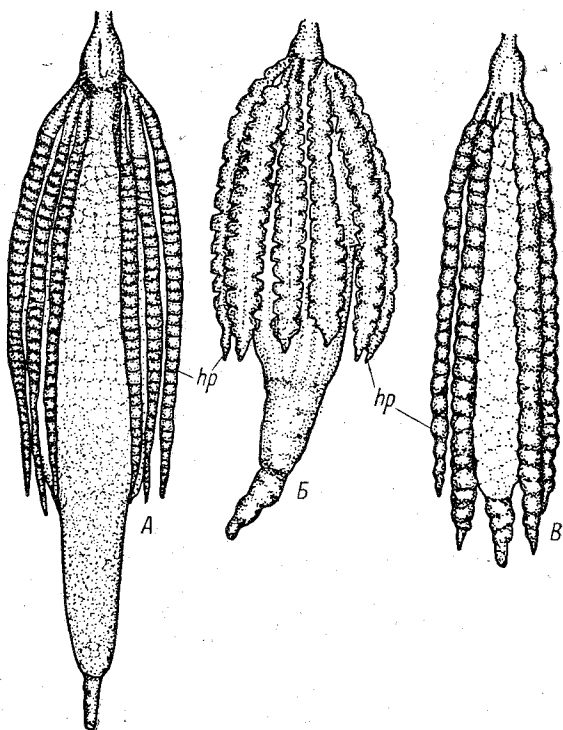


Рис. 24. Кишечник равноногих ракообразных.  
(По Семеновой, 1970).

A — *Idotea baltica* (*Valvifera*); Б — *Sphaeroma* sp. (*Flabellifera*); Б — *Asellus aquaticus* (*Asellota*). hp — выросты гепато-панкреатических желез.

nard, 1924). В пищевод поступает секрет слюнных желез. Пищевод открывается в желудок (рис. 25—28), не всегда резко поделенный на передний кардиальный и задний пилорический отделы. Обычно желудок также размещается в голове, но у *Anthuridea* простирается назад до II грудного сег-

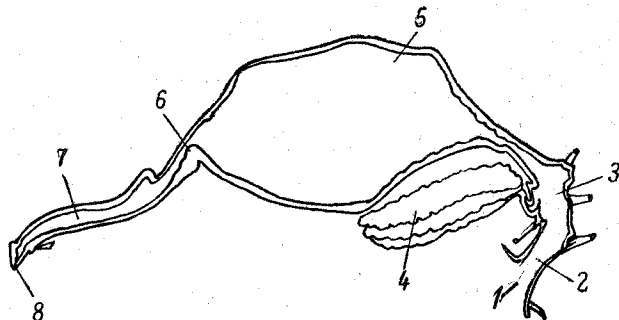


Рис. 25. Продольный разрез через пищеварительный канал. (Из Jones, 1968).

1 — ротовая полость; 2 — пищевод; 3 — желудок; 4 — печечно-панкреатические железы; 5 — передняя часть задней кишки («средняя» кишка); 6 — сфинктер; 7 — задняя часть задней кишки; 8 — анус.

мента (Barnard, 1924). Внутренние стенки желудка образованы столбчатым однослойным эпителием, выстланным хитиновой кутикулой, особенно плотной в кардиальной части желудка, где имеется сложная система складок, валикообразных утолщений или хитиновых пластин, вдающихся в полость желудка. Часто выделяются 2 боковых продольных мускулистых валико-

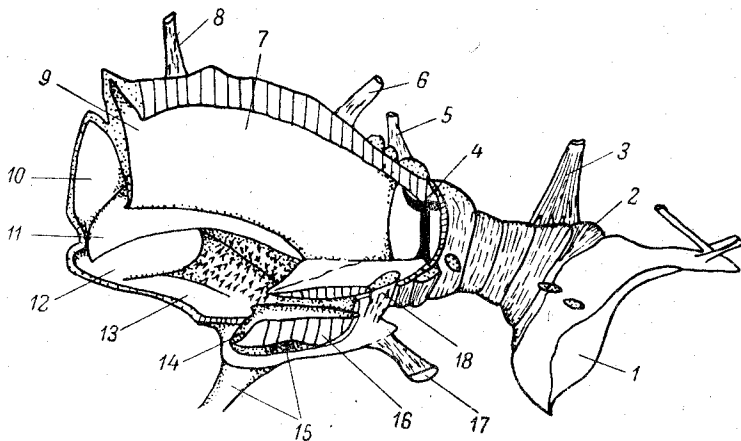


Рис. 26. Схема пищевода и желудка у *Eurydice pulchra*. (Из Jones, 1968).

1 — ротовая полость; 2 — мускулы-сжиматели пищевода; 3 — передний дорсальный мускул-расширитель пищевода; 4 — полость пищевода; 5 — задний дорсальный мускул-расширитель пищевода; 6 — передний дорсальный пилорический мускул-расширитель; 7 — дорсальная полость желудка; 8 — задний дорсальный пилорический мускул-расширитель; 9 — дорсальная пластинка; 10 — дорсолатеральная камера; 11 — боковая пилорическая верхняя складка; 12 — центральная камера; 13 — боковая пилорическая нижняя складка; 14 — вентральная железистая камера; 15 — протоки гепато-панкреатических желез; 16 — вентральный пилорический валик; 17 — вентральный пилорический мускул-сжиматель; 18 — мускул-депрессор пилорического валика.

образных утолщения, усаженных многочисленными хитиновыми зубчиками. Все эти сложные образования образуют аппарат для дополнительного измельчения проглоченной пищи (жевательная мельница). Сложность организации кардиальной части желудка связана с характером питания животного и наивысшего развития достигает у растительноядных форм. Между тем у примитивных хищных форм (например, *Eurydice* из *Cirolanidae*) кар-

диальная камера желудка вообще отсутствует, а упрощенный желудок имеет складки, которые позволяют ферментам пищеварительных желез смешиваться с пищей, но отделяют оформленные пищевые комки от жидкого пищевого материала, который подвергается перевариванию в печеночно-панкреатических железах (Jones, 1968).

Помимо жевательного в желудке имеется также цедильный аппарат (рис. 27). Уже в кардиальной части желудка с вентральной стороны имеется продольное утолщение, несущее хитиновые волоски и образующее первый фильтр, например у *Asellus* из *Asellota* (Иванов, Мончадский, Полянский, Стрелков, 1946).

Пилорический отдел желудка более узкий, его внутренние стенки обычно образуют 2 продольных валикообразных вентролатеральных утолщения, между которыми лежит глубокое медиальное продольное впаивание в виде валика или пластинки. Бороздки между этими валикообразными утолщениями и впаиваниями усажены волосками, образующими второй фильтр. В пилорическую область желудка открываются трубчатые печеночно-панкреатические железы. Строение цедильного аппарата таково, что в пищеварительные железы попадает лишь сильно измельченная, прошедшая через фильтры почти жидкая пища. Частицы пищи, не прошедшие через цедильный аппарат, поступают в среднюю кишку.

Средняя кишка — наиболее длинная часть кишечника. Она представляет собой узкую, прямую, несколько суживающуюся к обоим концам

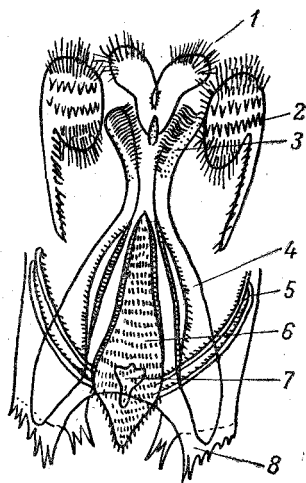


Рис. 27. Желудок водяного ослика *Asellus aquaticus* (*Asellota*). (Из Иванова и др., 1946, по Zimmer, 1927).

1 — утолщение стенок пищевода в месте перехода в кардиальный отдел желудка; 2 — боковые мускульные валики кардиума с хитиновыми зубчиками (жевательный аппарат); 3 — первый фильтр; 4 — боковые утолщения пилорической части; 5 — кольцевые складки пилорической части (*laminae annulares*); 6 — медиальный валик второго (пилорического) фильтра; 7 — отверстие, ведущее в печеночно-панкреатические железы; 8 — пластинчатые выросты желудка, вдающиеся в среднюю кишку.

трубку, простирающуюся от задней части желудка до прямой кишки, т. е. тянется вдоль всего грудного отдела и передней части брюшного. Стенки кишки представлены мускульными слоями, медиальной основной мембраной и внутренним эпителиальным слоем, выстланным хитином (Hewitt, 1907). Мускулатура представлена не всегда хорошо выраженными наружным слоем продольных мышц и внутренним слоем кольцевых мышц. Эпителиальные клетки крупные и обычно образуют синцитий (Hewitt, 1907), так как не имеют перегородок. Часто стенки средней кишки образуют продольные желобки (тифлозоль). Секретирующие эпителиальные клетки средней кишки выполняют только функцию всасывания, тогда как переваривание пищи происходит в средней кишке исключительно за счет пищеварительных соков, поступающих сюда из печеночно-панкреатических желез (Семенова, 1970). У кровососущих форм, таких как *Aega*, средняя кишка чрезвычайно вместительна и растяжима. У паразитических *Cymothoidae* фильтровальный аппарат редуцируется, пилорическая бороздка отсутствует (Zimmer, 1927). Следует указать, что ряд эмбриологов и зоологов считают, что у равноногих ракообразных энтодермального происхождения средняя кишка очень маленькая или отсутствует, а большая часть так называемой средней кишки — эктодермального происхождения и представляет собой в действительности часть задней кишки (Goodrich, 1939; Strömberg, 1965, 1967; Holdich, 1973).



Задняя, или прямая, кишка в виде короткой узкой трубки, открывающейся щелевидным анальным отверстием на заднем конце тела. Задняя часть прямой кишки снабжена анальным сфинктером. Эпителиальные клетки задней кишки не производят пищеварительных ферментов и не участвуют в поглощении пищи и накоплении гликогена и липидов. Одной из функций их является продвижение непереваренной пищи к анальному сфинктеру (Holdich, Ratcliffe, 1970).

Имеются 2 пары розеточных желез, одна из которых расположена в основании первых максилл, а другая — в верхней губе. Каждая состоит из

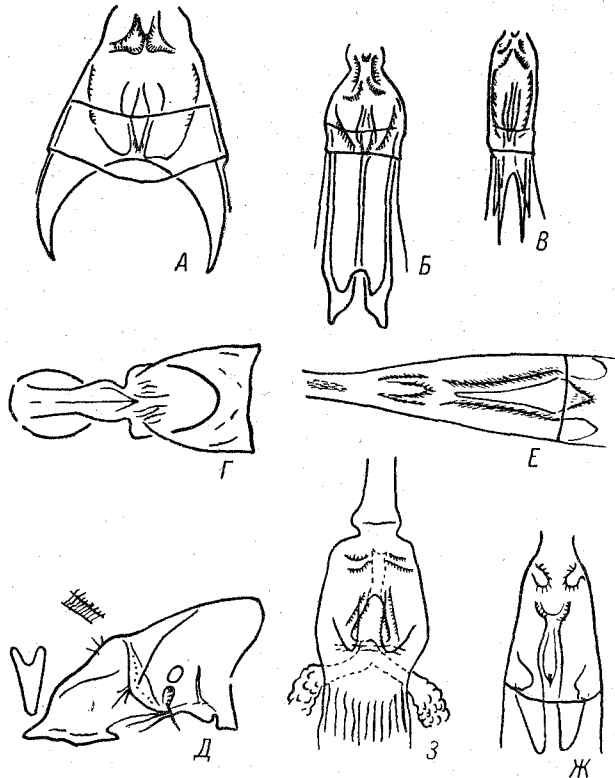


Рис. 28. Желудок равноногих ракообразных. (По Barnard, 1924).

A — *Tylos granulatus* (Tyloidea); Б — *Paridotea unguata* (Valvifera); B — *Antarcturus hladophorus* (Valvifera); Г, Д — *Cirolana* spp. (Flabellifera); E — *Cyathura estuarius* (Anthuridea); Ж — *Munnopsurus minutus* (Asellota); З — *Anilocra capensis* (Flabellifera).

группы железистых клеток, расположенных в форме ягоды (на срезе выглядит, как розетка) вокруг центральной клетки, которая представляет собой, вероятно, клетку-проток. Ранее эти железы истолковывались как слюнные (Hewitt, 1907 и др.), позднее чаще стали приписывать им экскреторную функцию (Needham, 1942).

Пищеварительные железы, или печеночно-панкреатические выросты,<sup>1</sup> представляют собой замкнутые на заднем конце широкие трубки, или мешки, передние концы которых открываются в пилорический отдел желудка. Расположены они в количестве одной (*Paranthura*, *Epicaridea*), 2 (*Limnoriidae*, *Serolidae*, *Asellidae*, большая часть *Oniscoidea*) или 3 пар (*Cirolanidae*, *Cymothoidae*, *Idoteidae*, *Ligiidae* из *Oniscoidea*) по бокам средней кишки

<sup>1</sup> Ранее они назывались печеночными выростами, но это название, как менее правильное, в настоящее время почти не употребляется.

(рис. 24) и тянутся вдоль большей части тела животного. У некоторых *Sphaeromatidae*, как у *Sphaeroma serratum*, их даже 4 пары, но в этом случае только 3 пары нормально развиты, тогда как 4-я пара рудиментарная, в виде небольших пузырьков (Tuzet, Manier, Ormieres, 1959). Мускулатура их стенок имеет спиральное расположение, что несомненно способствует их перистальтическим сокращениям (Hewitt, 1907). Железы выстланы эпителиальными клетками, сидящими на тонкой базальной мембране с углублениями для мышц (Donadey, 1968). Среди эпителиальных клеток обычно выделяются 2 типа: крупные клетки, богатые липидами, и мелкие, бедные липидами, но содержащие липофусцины (Donadey, 1968; Donadey, Resse, 1972). Поверхность клеток покрыта щеточной каемкой из многочисленных мелких ворсинок, которые значительно увеличивают всасывающую поверхность (Donadey, 1968, 1969). Клетки эпителия печеночно-панкреатических выростов секретируют пищеварительные ферменты по мерокриновому типу. В пищеварительных железах хищных *Cirolanidae* обнаружены ферменты липаза, кислая протеиназа и карбогидраза (Jones, Babbage, King, 1969). По-видимому, печеночно-панкреатические придатки выполняют функции секреции пищеварительных ферментов, всасывания, а также экскреции. На экскреторную функцию указывает ультраструктурное сходство придатков с извилистыми канальцами почки (Donadey, Cesarini, 1969). У мокриц *Oniscoidea* наблюдается четкая дифференциация эпителия печеночно-панкреатических выростов на клетки, секретирующие пищеварительные ферменты, и клетки, выполняющие выделительную функцию (Семенова, 1970).

### К р о в е н о с н а я   с и с т е м а

Общая схема кровеносной системы *Isopoda* дана на рис. 29. Кровеносная система не замкнута. Характерной особенностью равноногих ракообразных, отличающей их от подавляющего большинства ракообразных, сле-

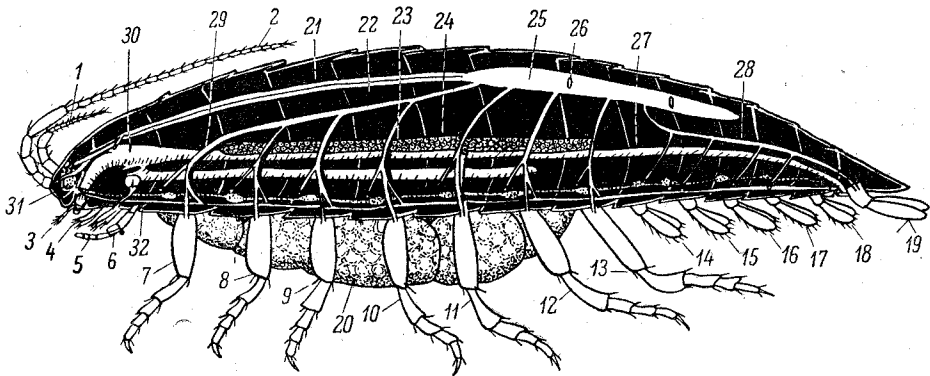


Рис. 29. Схема строения равноногого ракообразного. (По Siewing, 1956).

1 — I антенна; 2 — II антенна; 3 — мандибула; 4 — I максилла; 5 — II максилла; 6 — исочельность; 7—13 — I—VII переподы; 14—18 — I—V плеоподы; 19 — урод; 20 — выводковая сумка; 21 — 1-я латеральная артерия; 22 — аорта; 23 — «печень»; 24 — яичник; 25 — сердце; 26 — остия; 27 — кишка; 28 — 6-я латеральная артерия; 29 — 2-я латеральная артерия; 30 — мускульный желудок; 31 — надглоточный ганглий; 32 — максиллярная железа.

дует считать то, что сердце расположено не в груди, а в брюшном отделе, хотя у многих форм оно простирается и в заднюю часть груди. Сердце имеет форму трубки или мешочка. Кровь проникает в него из хорошо развитой перикардиальной полости через 1 или 2 пары остий, которые представляют собой обычно асимметрично расположенные щелевидные отверстия, снабженные мускулами и маленькими, изогнутыми внутрь клапанами (Hewitt,

1907). Стенки сердца мускульные. Перикардий отделен от полости тела горизонтальной септой, которая держит сердце и соединяется с венозными лакунами в передней половине тела. В перикардий поступают эфферентные сосуды из жабр. Из сердца вперед направляется передняя медиальная аорта (aorta cephalica). Эта аорта идет в голову. По пути от нее отходят несколько пар артерий, питающих стенки желудка, печеночно-панкреатические выросты, эпимеральные области грудных сегментов, глаза, придатки головы и т. п. (Hewitt, 1907). Передняя аорта дает сосуды в мозг, глаза и в обе пары антенн. Из 7 пар торакальных артерий 3 задние пары самостоятельно идут от сердца, тогда как 4 передние берут начало от общего ствола с каждой стороны сердца (Calman, 1909), который называется латеральной артерией и идет от переднего конца сердца вперед и наружу. Редко все 7 пар начинаются от передней аорты. Ход I—V торакальных артерий в значительной мере сходен между собой. Каждая из них поворачивает прямо наружу и, находясь дорсальнее печеночно-панкреатических трубок, дает вентральные ветви, снабжающие их кровью. Следуя изгибам спинной стороны тела, далее артерии поворачивают в вентральном направлении; достигая места прикрепления ног, они раздваиваются: внутренняя ветвь снабжает вентральную поверхность, наружная ветвь снова раздваивается, при этом ее дорсальная ветвь снабжает эпимеральные области, а вентральная — грудные ножки. VI торакальная артерия вскоре дает ветвь, отгибающуюся вентрально и соединяющуюся с аналогичной ветвью противоположной стороны тела на медиальной вентральной стороне кишечника. Образующаяся таким образом подкишечная артерия идет в переднем и заднем направлении, давая ветви в стенки кишечника. VII торакальная артерия дает артерию, которая раздваивается и омывает боковые стенки кишечника, а также большую, направленную назад абдоминальную артерию, которая дает ветви, снабжающие кровью кишечник, мышцы плеоподы и стенки тела абдомена, и заканчивается в уроподах.

Венозная система лакунарная. Кровь собирается в большой грудной лакуне, расположенной между органами. Отсюда через отверстия кровь поступает в латеральные синусы, идущие по обеим сторонам груди и собирающие также кровь из конечностей. Эти синусы объединяются снизу в брюшной синус, откуда кровь идет по лакунарным ходам через плеоподы, где она проходит сложную систему лакун. После того как кровь становится артериальной, она течет по специальным лакунарным ходам в перикардиальный синус. Так как перикардиальный синус связан с лакунами тела, то здесь смешивается венозная и артериальная кровь (Zimmer, 1927).

Кровь бесцветная и содержит различного размера тельца (Hewitt, 1907). Кровообразующие органы в виде 2—3 пар клеточных скоплений, лежащих на нижней стороне околосоудочной перегородки в задних грудных и обычно (но не всегда) в переднем брюшном сегментах.

### О р г а н ы д ы х а н и я

В отличие от большинства ракообразных органы дыхания, так же как и сердце, расположены не в грудном, а в брюшном отделе. У водных равноногих органами дыхания — жабрами — служат плеоподы. Иногда все плеоподы выполняют как дыхательную, так и плавательную функции, за исключением тех форм, у которых те или иные плеоподы преобразованы в крышечку. Иногда же (например, многие *Sphaeromatidae*) эти функции распределены между различными плеоподами или даже их ветвями. В этом случае плеоподы, являющиеся жабрами (обычно это задние плеоподы), — мясистые, вздутые и лишены плавательных щетинок. Хитиновая кутикула на жаберных ножках очень тонкая; в толще ножки обильны эпителиальные клетки,

между которыми имеются многочисленные лакуны, заполненные гемолимфой. У некоторых очень крупных форм (*Bathynomus* из *Cirolanidae*) у основания эндоподитов плеоподов развиваются дополнительные, сильно разветвленные выросты, также выполняющие дыхательную функцию.

### О р г а н ы в ы д е л е н и я

Основные органы выделения — максиллярные органы, в количестве одной пары, расположены в голове, в той ее части, которая образована сегментом II максилл (рис. 30). Максиллярные железы гомологичны метанефридиям полихет. Каждая состоит из концевой мешочка и нефридиального канала, дистальная часть которого часто расширена, образуя мочевого пузыря. Концевой мешочек мезодермальный и представляет собой редуцированный целомический мешок. Стенки мешочка образованы однослойным эпителием, расположенным на базальной мембране, которая прикрывает их снаружи. Мочевой пузырь соединяется с наружной средой отверстием, расположенным в основании II максиллы.

Немец (Némés, 1896) описал в качестве рудиментарной антеннальной экскреторной железы маленькую группу клеток, расположенную в полости тела вблизи основания II антенн. Это скопление клеток имеет маленький просвет, но лишено протока. Позднее Нидхем (Needham, 1942) согласился гомологизировать железу Немца с антеннальной железой, но считает более вероятным, что она служит железой внутренней секреции, во всяком случае у взрослого животного.

Экскреторную функцию несут также нефроциты, из них головные расположены у основания I антенны, а бранхиальные образуют несколько пар групп, расположенных в два ряда по бокам сосуда, идущего от жабр к перикарду.

Наконец, как уже указывалось выше, некоторые мелкие клетки эпителия печеночно-панкреатических выростов выполняют экскреторную функцию.

### Н е р в н а я с и с т е м а

План строения нервной системы общий для всех членистоногих. Она состоит из 3 основных частей: надглоточного ганглия, или мозга, окологлоточного кольца с подглоточной ганглиозной массой и брюшной нервной цепочки, составленной грудными и брюшными ганглиями с соединяющими их продольными парными стволами нервных волокон — коннективами (рис. 31).

Надглоточный ганглий, или мозг (рис. 32), хорошо развит, имеет значительные размеры и состоит из 3 отделов: протоцеребрума, дейтоцеребрума и тритоцеребрума (proto-, deuto- и tritocerebrum). Из них протоцеребрум и дейтоцеребрум представляют собой филогенетически более древние отделы мозга, тогда как тритоцеребрум — передний ганглий брюшной нервной цепочки, который сместился вперед и слился с примитивным преоральным мозгом (Ненгу, 1948). Надглоточный ганглий расположен между глазами,

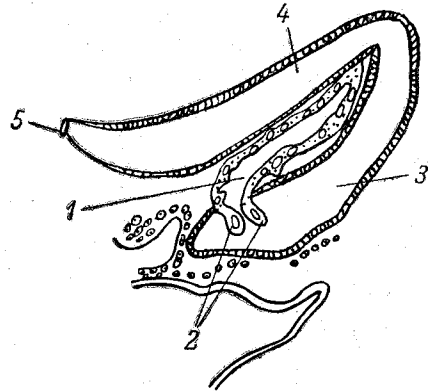
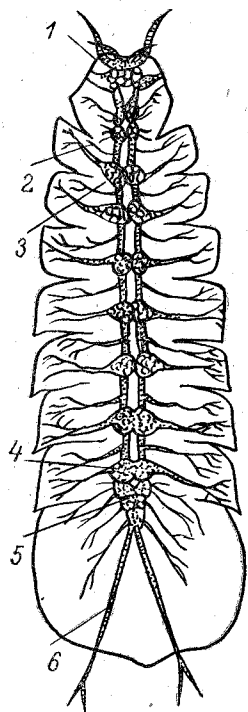


Рис. 30. Схематический разрез через максиллярную железу мокрицы *Oniscus* sp. (*Oniscoidea*). (По Иванову и др., 1946).

1 — целомический мешочек; 2 — замыкающие клетки; 3 — нефридиальный канал; 4 — мочевого канал; 5 — наружное отверстие.

спереди от пищевода и дорсальнее его. На дорсальной стороне передней части мозга (протоцеребрума) имеется пара больших лопастей, от которых отходят глазные стебельки. На вентральной стороне — 1 пара обонятельных лопастей; от каждой из них отходит к антенне большой антеннальный нерв. От передней части глазной лопасти отходит маленький нерв к покровам передней части боковой стенки головы. Дейтоцеребрум представлен



2 расположенными симметрично ганглиозными массами; он иннервирует I антенны. Тритоцеребрум обычно грушевидный; он иннервирует II антенны, верхнюю губу и дает ветвь к кишке. Окологлоточное кольцо нервных волокон соединяет тритоцеребрум с подглоточной ганглиозной массой, которая представляет собой результат более или менее полного слияния парных ганглиев слившихся с головой мандибулярного, I и II максиллярных сегментов и иннервирует ротовые придатки и желудок. Расположен подглоточный ганглий в задней части головы и иногда его задняя часть лежит уже за пределами головы. Подглоточный ганглий связан с ганглием I грудного сегмента парой нервных тяжей, от которых отходит нерв в мускулатуру тела.

Брюшная нервная цепочка состоит из 7 пар торакальных и 6 пар абдоминальных ганглиев. Торакальные ганглии каждой пары весьма сближены между со-

Рис. 31. Нервная система водяного ослика *Asellus aquaticus*. (Из Иванова и др., 1946, по G. O. Sars, 1867).

1 — надглоточный ганглий, или мозг; 2 — подглоточный ганглий; 3 — 1-й свободный грудной ганглий; 4 — последний, или 7-й свободный грудной ганглий; 5 — ганглий брюшного отдела; 6 — нервы, идущие к уроподам.

бой. Каждый ганглий дает нерв, идущий в грудную ножку соответствующей стороны данного сегмента, и связан комиссурой с последующим ганглием и комиссурой со своим парным ганглием. От середины этой комиссуры отходит нерв, иннервирующий мускулатуру тела. Абдоминальные ганглии у изопод часто сливаются между собой в единую ганглиозную массу. При этом у различных равноногих наблюдаются разные стадии процесса слияния — от полного обособления абдоминальных ганглиев до их полного слияния. Обычно этот процесс тесно связан с количеством сливающихся с плеотельсоном брюшных сегментов. От абдоминальных ганглиев отходят нервы, идущие в плеоподы и мускулатуру брюшного отдела; от заднего ганглия или от задней части ганглиозной массы, если ганглии слиты, отходит пара крупных нервов, идущих в уроподы; один длинный непарный нерв идет к анальному отверстию.

От подглоточного ганглия к VII торакальному ганглию между комиссурами идет маленький медиальный нерв, который условно называется симпатическим (Hewitt, 1907).

### О р г а н ы ч у в с т в

Глаза сидячие, фасеточные, расположены на дорсальной поверхности головы или по ее бокам. Каждый глаз содержит от 1—2 до 3000 омматидиев (у гигантского равноногого *Bathynomus*). Каждый омматидий обладает соб-

ственным светопреломляющим (диоптрическим) и световоспринимающим аппаратом. Снаружи омматидий прикрыт хитиновой кутикулярной роговицей, внутренняя поверхность которой покрыта 2 тонкими гиподермальными клетками. Снизу от них расположены ядра 2 клеток хрустального конуса. Каждая из клеток конуса секретирует прозрачную массу полукруглой формы. Таким образом, формируются 2 прозрачных сегмента, сопри-

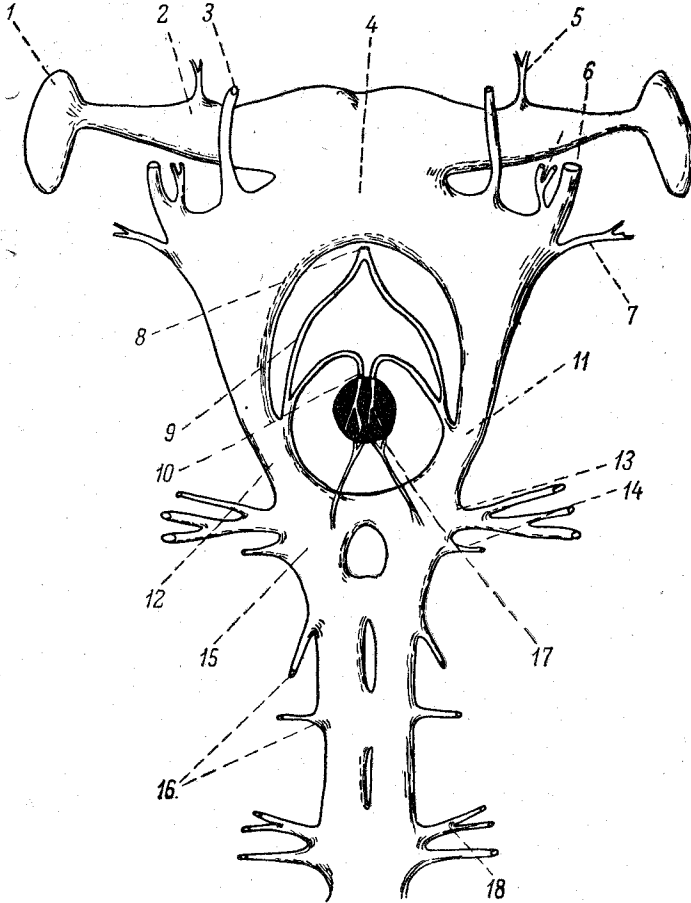


Рис. 32. Головная часть центральной нервной системы *Idotea stenops* (*Valvifera*). (Из Henry, 1948).

1 — глаз; 2 — оптический нерв; 3 — нерв I антенны; 4 — надглоточный ганглий; 5 — нерв покровов тела; 6 — нервы II антенны; 7 — нерв покровов тела; 8 — возвратный нерв; 9, 10 — нервы I сегмента тела: 9 — стомодеальный нерв, 10 — верхнегубной нерв; 11 — ганглий I сегмента тела (тритоцеребрум); 12 — окологлоточное кольцо (коннектива); 13, 14 — нервы IV сегмента тела: 13 — мандибулярный, 14 — нижнегубной нерв; 15 — нерв II (клипеального) сегмента тела; 16 — нервы V сегмента тела (максиллярные); 17 — ротовое отверстие; 18 — нервы VI (максиллярного) сегмента тела.

касающихся между собой плоскими поверхностями — хрустальный конус. Клетки конуса окружены 2 пигментными клетками, содержащими зерна темного дистального пигмента. Роговица, гиподермальные клетки и хрустальный конус составляют светопреломляющую часть омматидия. В проксимальной части омматидия находится от 4 (у *Serolis*) до 14 (*Oniscus*) ретинальных клеток, образующих сетчатку, которая служит световоспринимающим устройством омматидия. Ядра ретинальных клеток находятся в их проксимальных частях. На внутренней стороне каждой ретинальной клетки имеется особо дифференцированный участок — рабдомер. Совокупность рабдомеров

образует рабдом, который, таким образом, состоит из 4—14 рабдомеров. Между рабдомерами и ретинальными клетками находится проксимальный пигмент. Проксимальные отростки ретинальных клеток прободают базальную мембрану омматидия и, сливаясь друг с другом, образуют нервное волокно, которое идет к дистальной части глазной лопасти мозга. У многих глубоководных, пещерных, интерстициальных и паразитических форм глаза редуцируются вплоть до полного отсутствия.

Органами равновесия, по-видимому, служат статоцисты многих *Anthuridea*. У них статоцист представляет собой пузырьвидное впячивание покрова тельсона, соединенное каналом с наружной средой и содержащее статолит, покоящийся на чувствительных волосках. У одних *Anthuridea* в тельсоне имеется пара таких статоцистов, расположенных по бокам от медиальной линии, у других же есть лишь один непарный статоцист. Статоцисты имеют также *Macrostylidae* из *Asellota*, у которых они в виде пары пузырьков расположены на заднем конце брюшного отдела.

Тангорецепторами, т. е. органами восприятия механических раздражений, считаются многочисленные щетинки разного облика, расположенные на теле и конечностях и упоминавшиеся ранее.

Органами химического чувства — хеморецепторами служат эстетаски, расположенные преимущественно на I антеннах. Это полые внутри уплотненные щетинки. У их основания под гиподермой располагаются биполярные нервные клетки, один из отростков этих клеток идет к эстетаску, а другой — к нерву. У пресноводных осликов *Asellus* эстетаски члеников жгутика I антенны имеет форму перевернутой бутылки, а у многих *Nannoniscidae* 1-й членик жгутика I антенны снабжен очень крупным эстетаском в форме баллона (рис. 3, И).

#### Нейросекреторная система и железы внутренней секреции

Нейросекреторными называются клетки, которые имеют морфологические признаки нейронов, но способны вырабатывать капли или гранулы секрета — вещества высокой биологической активности, которое может быть обнаружено не только в телах и аксонах этих клеток, но также и в кровяном русле. Кроме того, как указывают Карляйл и Наульс (Carlisle, Knowles, 1959), в отличие от обычных нейронов нейросекреторные клетки не иннервируют мышцу или какой-либо эффекторный орган, а их аксоны оканчиваются в стенках кровеносных сосудов или синусов, в системах других полостных жидкостей или же в эпидермисе. Обычно к нейросекреторной системе относятся группы нейросекреторных клеток, расположенные в различных участках центральной нервной системы (рис. 33), а также связанные с ними нейрогемальные образования или органы, которые представляют собою место встречи окончаний аксонов из одной или нескольких групп нейросекреторных клеток. Эти окончания аксонов специализированы для хранения и регулируемого выпуска нейросекрета и тесно связаны с соответствующим образом специализированными участками сосудистой системы.

Основные места скопления нейросекреторных клеток — дистальные области протоцеребрума (*medulla terminalis*), глазные лопасти, а также задняя область протоцеребрума. Обычно различается от 2 до 4 сортов клеток разного размера. Основной нейрогемальный орган у равноногих ракообразных — синусная, или кровяная,<sup>1</sup> железа, характерная для всех *Malaco-*

<sup>1</sup> Первоначально у равноногих ракообразных эта железа была названа псевдофронтальным органом. Позднее Амар (Amar, 1948, 1950) гомологизировал его с синусной железой других *Malacostraca*, а Габ (Gabe, 1952) цитохимическим путем подтвердил эту гомологизацию.

*costraca*. Она расположена на оптических, или глазных, лопастях протоцеребрума под сложным глазом (рис. 34) и представляет собой скопление многочисленных анастомозирующих разветвлений вздутых окончаний аксонов нейросекреторных клеток. Нейросекреторный продукт депонируется в передних слепых выростах железы (Juchault, Legrand, 1965). Огуро (Oguro, 1959a, 1959b) установил наличие у *Idoteidae* 2 пар синусных желез. Одна пара расположена в средней части оптических лопастей, а другая — вблизи их дистальных концов, непосредственно под глазами (рис. 32).

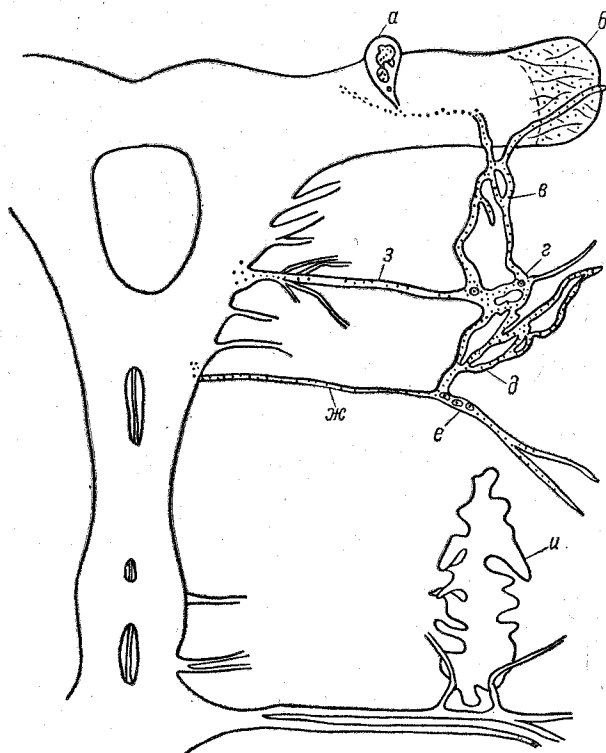


Рис. 33. Схема строения головной части центральной нервной системы равноногого ракообразного *Anilocra physodes* (*Flaellifera*) с указанием нейросекреторных центров и нейрогемальных органов. (Из Juchault, Legrand, 1965).

а — орган Беллончи; б — оптическая лопасть; в — передние ответвления синусной железы; г, е — нейросекреторные клетки типа А; д — задние ответвления синусной железы; ж — нерв максиллярного ганглия; з — нерв мандибулярного ганглия; и — Y-орган.

Другой нейрогемальный орган — орган Беллончи, гомологичный X-органу десятиногих ракообразных. Это мешковидный орган, состоящий из слоя эпителиальных клеток. В эпителиальных клетках найдены вакуоли и гранулы. У *Sphaeroma* орган Беллончи содержит 2 типа клеток: главные и краевые. Главные клетки покрыты ворсинками диаметром 0.1 мкм и длиной до 25 мкм, сгруппированными в пучки. Внутри главных клеток формируется секрет. Краевые клетки снабжены пластинками, которые окаймляют главные клетки (Chaigneau, 1969). У большинства изученных равноногих органы Беллончи расположены под надглоточным ганглием, тогда как у *Aegidae* — над ним. Орган Беллончи связан с оптической лопастью нервным волокном, берущим начало от более мелких нейросекреторных клеток, расположенных вдоль медиального протоцеребрума (Oguro, 1974).



С помощью нейросекреторной системы происходит регуляция важнейших жизненных функций организма. Нейросекретция участвует, в частности, в регуляции самых различных аспектов метаболизма, процессов роста и регенерации, линьки, в дифференциации пола, гаметогенеза и процесса размножения, адаптивного изменения окраски, движения глазных пигментов при адаптации глаза к разным условиям освещенности и т. д.

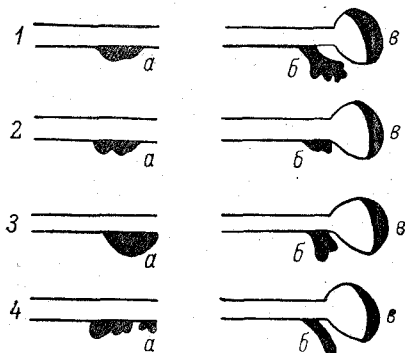


Рис. 34. Схема расположения синусных желез на глазных лопастьях протоцеребрума у представителей семейства *Idoteidae* (*Valvifera*). (Из Oguro, 1959b).

1 — *Idotea japonica* (? = *I. ochotensis*); 2 — *I. aleutica*; 3 — *Cleantiella isopus*; 4 — *Mesidotea entomon*; а — добавочная синусная железа, б — основная синусная железа, в — глаз.

пластинок, которые расположены у основания тритоцеребрума. Наличие клеточных вакуолей и ацидофильных шариков, цикличность секретирования и другие признаки позволяют предполагать эндокринную природу головных органов.

Как уже указывалось ранее, рудименты антеннальных желез, возможно, также выполняют функцию желез внутренней секреции.

Андрогенная железа будет описана после воспроизводительной системы.

### О р г а н ы р а з м н о ж е н и я

У самца парные семенники, расположенные в грудном отделе дорсальнее кишечника. Семенник обычно (рис. 35) состоит из 3 (редко из одной) трубчатых или пузырьковидных лопастей, из которых каждая самостоятельно открывается в семяпровод (*vas deferens*), расположенный на дорсолатеральной стороне кишечника и направляющийся назад в область VII грудного сегмента, где оканчивается в пенисе, или генитальном апофизе, — парном палочковидном или пластинчатом хитиновом придатке. У некоторых родов (например, *Synidotea*) оба генитальных апофиза сливаются воедино. Каждая лопасть семенника сзади продолжена в виде тонкого придатка, который называется поддерживающим волокном.

У самки парные яичники (рис. 36) в виде 2 почти прямых, обычно одного диаметра на всем протяжении трубок, расположенных по бокам и дорсальнее кишечника, чаще всего от III до VI грудного сегмента, но иногда заходящих и в брюшной отдел. В период размножения яичники занимают всю дорсальную часть полости тела. Яичник содержит с наружной стороны герминативную полоску, содержащую оогонии и молодые ооциты, окруженные несколькими фолликулярными клетками. Часть гонады, примыкаю-

Y-орган, или латеральный орган, или личочная железа, — эндокринное образование, характерное для *Malacostraca* (Gabe, 1953). У равноногих ракообразных расположен в максиллярном сегменте головы и участвует в регуляции процессов линьки. Рош (Roche, 1962) нашел у представителей *Flabellifera*, *Valvifera*, *Tyloidea*, *Oniscoidea* и *Asellota* еще пару желез — передние латеральные органы, расположенные также в голове, но вентральнее, латеральнее и спереди от Y-органа, вблизи оснований антенн. И Y-орган, и передние латеральные органы прикреплены к вентральной гиподерме. Рош также установил, что передние фронтальные органы участвуют в регуляции главным образом линьки передней половины тела животного.

Рейденбах (Reidenbach, 1969) обнаружил у *Idoteidae* парные головные органы в виде симметричных горизонтальных

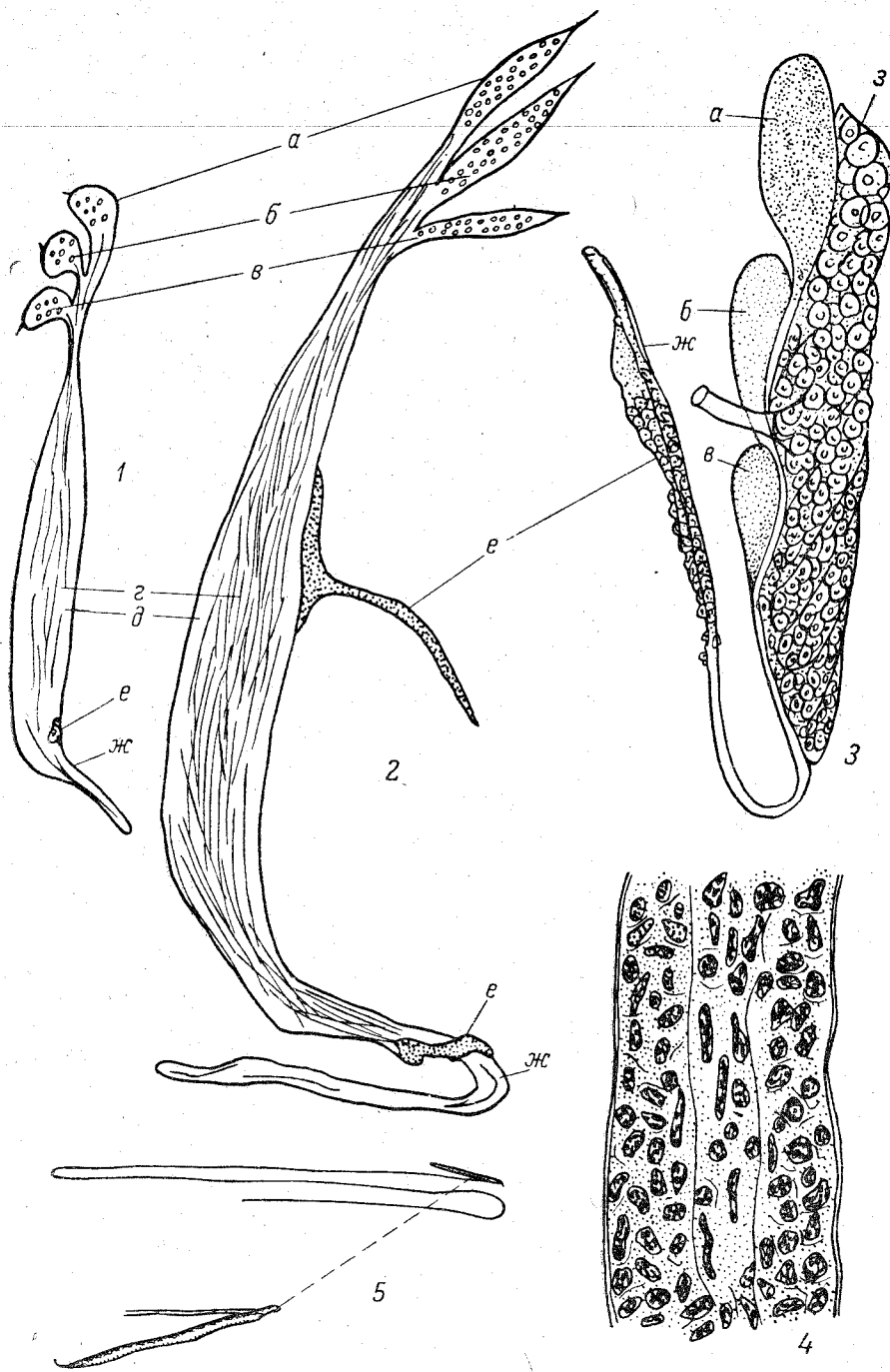


Рис. 35. Семенники и андрогенная железа равноногих ракообразных.

1 — семенник *Eurydice pulchra* (*Flabellifera*); 2 — семенник *Helleria brevicornis* (*Tyloidea*); 3 — семенник протерандрического гермафродита *Meinertia gaudichaudii* (*Cymothoidae*, *Flabellifera*); 4 — андрогенная железа *Helleria brevicornis* (*Tyloidea*); 5 — сперматозоид *Idotea chelipes* (*Valvifera*); а — 1-я лопасть семенника, б — 2-я лопасть семенника, в — 3-я лопасть семенника, з — сперматозоиды, ж — семенной пузырь, е — андрогенная железа, жс — семенпровод, ж — яичник. (1, 2, 4 — из Legrand, Juchault, 1970; 3 — из Szidat, 1966; 5 — из Zimmer, 1927).

щая к внутренней стороне, представляет собой зону созревания ооцитов. Короткий яйцевод берет начало от наружной стороны гонады на уровне V грудного сегмента и открывается щелевидным половым отверстием у основания V переопода, с его внутренней стороны. Яичник снабжен 4 поддерживающими волокнами: 3 передне-наружными и одним терминальным (Juchault, 1966). Разовая плодовитость у свободноживущих равноногих ракообразных колеблется в очень больших пределах — от 1—4 у *Limnoria* и 6 яиц у *Paramunna gaussi* до 982 яиц у *Glyptonotus*. У паразитических *Cymothoidae* она еще выше и колеблется от 260 у *Ceratothoa oestroides* до 2450 яиц у *Cymothoa oestrum* (Zimmer, 1927).

Подавляющее большинство равноногих — раздельнополые животные, но среди них встречаются и гермафродиты трех типов. Протерандрический гермафродитизм, когда животное сначала функционирует как самец, а затем как самка, наблюдается у многих паразитических *Flabellifera* (например, *Meinertia* и *Anilocra* из *Cymothoidae*). Реже наблюдается противоположное явление — протерогинический гермафродитизм (*Cyathura carinata* из *Anthuridea*), а у некоторых наземных *Oniscoidea* имеет место одновременный гермафродитизм.

У равноногих ракообразных гетерогаметный — женский пол. Здесь имеется определение пола типа — самка XY, Y<sub>2</sub>, самец XX (Staiger, Vocquet, 1954). Число хромосом по сравнению с многими другими *Malacostraca* относительно невелико. Диплоидное число хромосом колеблется от 10 у *Ianiropsis breviremis* из *Asellota* до 56—62 у некоторых *Oniscoidea* (Vandel, 1947; Staiger, Vocquet, 1956).

Гонады самца и самки возникают в результате развития недифференцированного зачатка гонады (Legrand, Vandel, 1948). При этом в процессе дифференциации пола самца большую роль играет андрогенная железа.

Это эндокринное образование (рис. 35) было впервые открыто Шарню-Коттон (Charniaux-Cotton, 1956) у амфипод, а затем найдено у всех *Malacostraca*. Позднее всего андрогенная железа была обнаружена у изопод главным образом из-за ее нетипичного расположения у этого отряда (Valesdent-Marquet, 1958). В настоящее время она найдена и описана у представителей семи подотрядов *Isopoda*. Наиболее часто у водных равноногих наблюдается расположение андрогенной железы на семенпроводах. Такое положение она имеет у *Cirolanidae* и *Cymothoidae* из *Flabellifera*, у *Valvifera* и *Asellota* (Juchault, 1966, 1967; Legrand, Juchault, 1970). Указанные авторы считают это расположение андрогенной железы наиболее примитивным. У большинства *Sphaeromatidae* из *Flabellifera*, некоторых *Anthuridea* и *Tyloidea* она расположена на семенпроводах и возле семенников, у некоторых *Anthuridea*, *Sphaeromatidae*, *Epicaridea* и *Tyloidea* прикрепляется к семенникам. Андрогенная железа возникает из клеток мезенхимы и в процессе эмбриогенеза отделяется от полового зачатка. Она представляет собой тяж, состоящий из богатых хроматином железистых клеток.

У молодого животного недифференцированная гонада имеет герминативную зону, содержащую гонии. Гормон андрогенной железы несет ответ-

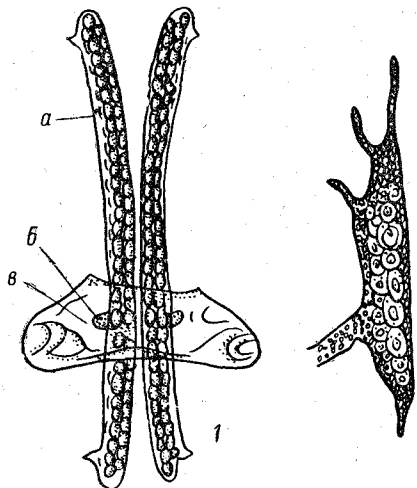


Рис. 36. Женская половая система равноногих ракообразных.

1 — *Asellus aquaticus* (*Asellota*); 2 — *Sphaeroma rugicauda* (*Flabellifera*); а — яичник; б — яйцевод; а — половое отверстие. (1 — из Иванова и др., 1946, по G. O. Sars, 1867; 2 — из Zimmer, 1927).

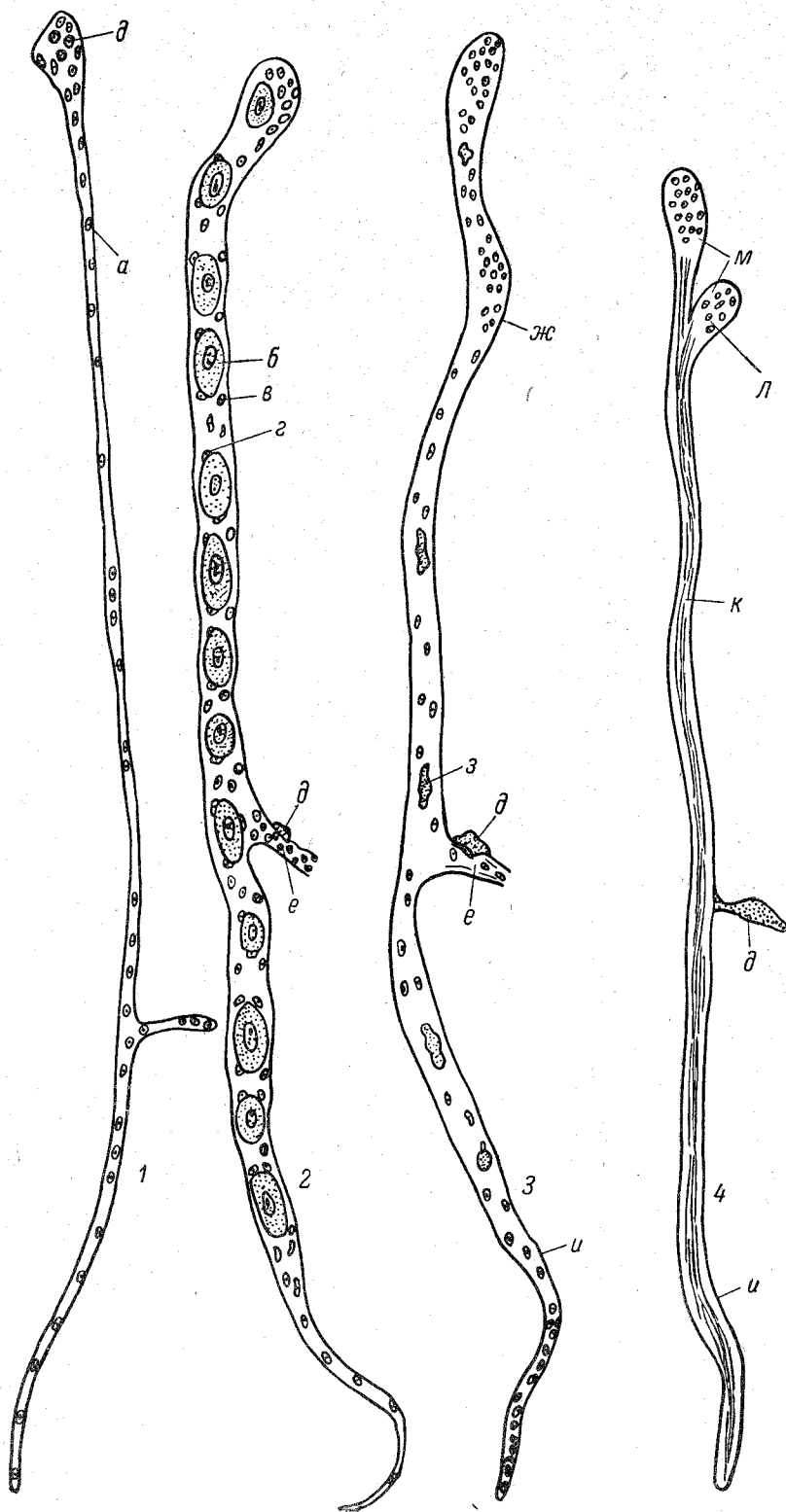


Рис. 37. Гонады протерогинического гермафродита *Cyathura carinata* (Anthuridea).  
(По Juchault, 1966).

1 — недифференцированная гонада; 2 — гонада на стадии самки; 3 — гонада во время смены пола; 4 — гонада на стадии самца; а — клетки мезенхимы; б — овоцит; в — овогоний; г — фолликулярная клетка; д — андрогенная железа; е — яйцевод; ж — сперматогоний; з — овоцит в процессе лизиса; и — семяпровод; к — сперматозоиды; л — сперматоцит; м — лопасти семенника.

ственность за дифференциацию гониев в сперматогонии. Без андрогенной железы гонада обязательно становится яичником. Удаление андрогенной железы у молодых самцов приводит к появлению у них выводковой

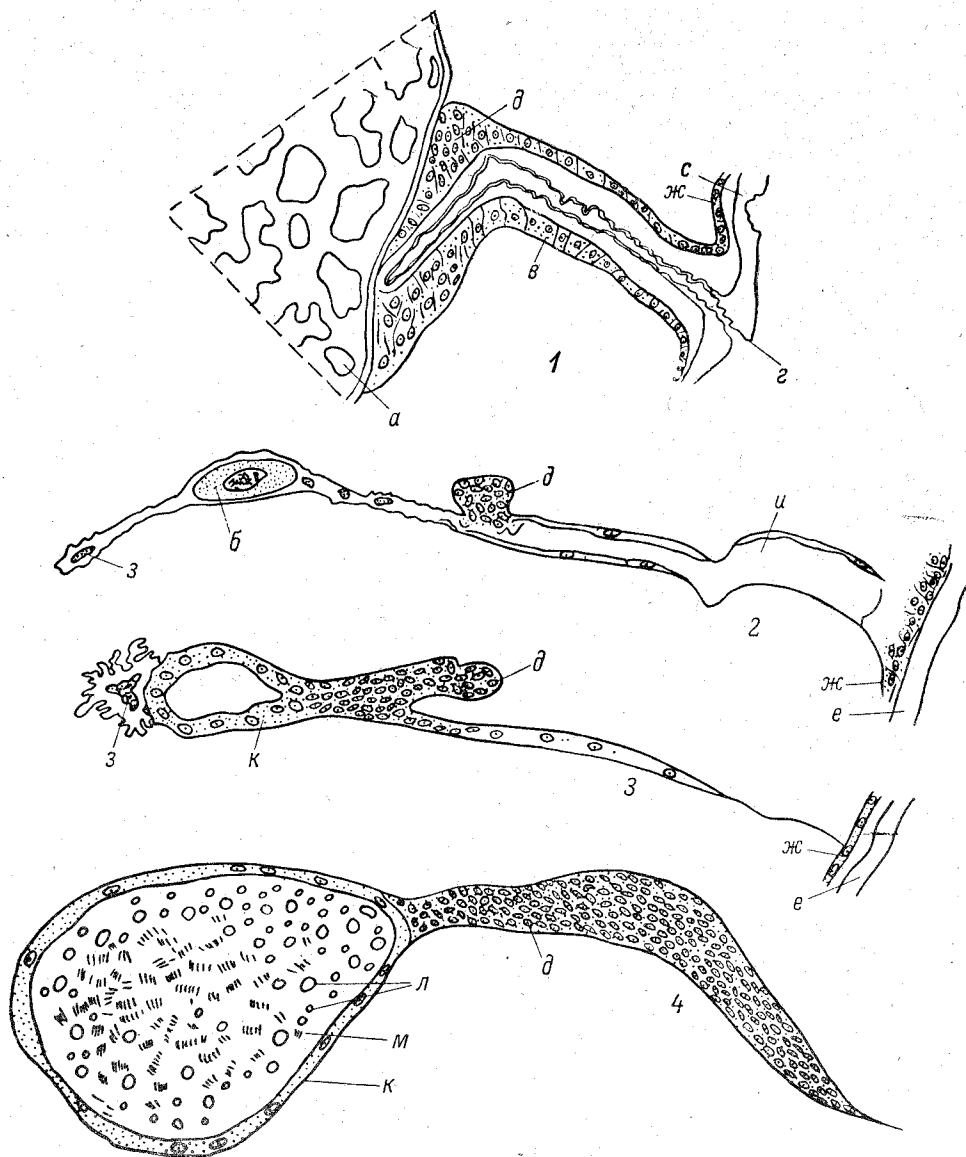


Рис. 38. Превращение яйцевода в андрогенную железу в ходе смены полов у протерогинического гермафродита *Cyathura carinata* (Anthuridea). (По Juchault, 1966).

1 — особь на стадии самки; 2, 3 — особи в процессе смены пола; 4 — особь в стадии самца; а — желток; б — овоцит; в — стенка яйцевода; г — половое отверстие; д — андрогенная железа; е — половое отверстие; ж — гиподерма; з — овоцит в стадии лизиса; и — яйцевод; к — семенной пузырек; л — слизь; м — сперматозоиды.

сумки (Reidenbach, 1967) и других признаков самки. Наоборот, пересадка андрогенной железы в самку приводит к появлению у нее наружных мужских половых признаков; при этом трансформируется и яичник, который преобразуется в действующий семенник (Legrand, Juchault, 1970).

У протерандрических гермафродитов *Cyathoidae* в момент инверсии пола андрогенная железа дегенерирует, хотя и не исчезает совсем (Berreur-Vonpenfant, 1962; Trilles, 1963, 1964). У протерогинического гермафродита *Cyathura carinata* к моменту смены пола на гонаде развивается андрогенная железа, секрет которой и вызывает перерождение яичника в семенник (Legrand, Juchault, 1963a). На рис. 37 и 38 показаны изменения, которые происходят в гонадах при смене пола у протерогинического гермафродита *Cyathura carinata*.

На процессы дифференцировки пола оказывает влияние и нейросекреторная система, которая тормозит или стимулирует активность андрогенного импульса. В частности, показано (Legrand, Juchault, 1970), что удаление центральной части протоцеребрума приводит к гипертрофии андрогенной железы, что ведет к ее гиперфункции. Удаление оптических долей и средней области протоцеребрума у молодых самцов *Idotea baltica basteri* вызывает преждевременное развитие у них морфологических признаков взрослого животного. При превращении самца в самку у *Cyathoidae* дегенерация андрогенной железы происходит под влиянием гормонов, выделяемых нейросекреторным комплексом — X-органа и синусной железы. Пересадка этих желез, взятых у самцов *Nerocila*, особям того же вида, уже превратившимся в самок, вызвала развитие ранее дегенерировавших семенников и созревание сперматозоидов, а также прогрессивное развитие андрогенной железы (Trilles, 1963).

У самок созревание яичников также контролируется тормозящим нейросекреторным центром, расположенным в медиальной области протоцеребрума. Удаление его у молодых самок *Idotea baltica basteri* влечет за собой преждевременное созревание яичников и половозрелость (Reidenbach, 1965).

## БИОЛОГИЯ

### Р а з м н о ж е н и е

Оплодотворение внутреннее. Спаривание наступает во время линьки самки, после которой образуются оостегиты. Пенис, находящийся на вентральной стороне VII грудного сегмента, непосредственно в копуляции не участвует. Роль копулятивного органа у подавляющего большинства равноногих выполняет эндоподит II плеопода, обычно снабженный стилетовидным, палочкообразным, спирально завитым или еще более сложной формы мужским отростком (processus masculinus). Пенис же принимает участие в передаче спермы в совокупительный орган. Иногда (*Antarcturus* из *Valvifera*) в оплодотворении принимает участие видоизмененный I плеопод.

После оплодотворения у самок большинства равноногих развивается наружная выводковая сумка, или инкубаторная камера (рис. 29), сложенная попарно расположенными, налегающими друг на друга инкубаторными пластинками, или оостегитами, представляющими собой выросты коксальных члеников грудных ног. В этих сумках происходит вынашивание оплодотворенных яиц и эмбрионов. Вентиляция сумки производится при помощи движений брюшных ножек, направляющих в нее воду. У некоторых равноногих (например, многие *Sphaeromatidae*) происходит изменение придатков самок в период вынашивания (появляются дополнительные лопасти на ногочелюстях и т. д.). Поэтому самки в период инкубации теряют способность питаться, но зато аэрация сумки производится не только сзади, но и спереди. Количество оостегитов колеблется от 7 пар у некоторых *Cirolanoidea* до 1 пары у ряда видов *Arcturidae* (Calman, 1909). Иногда наружная выводковая сумка в большей или меньшей степени подвергается редукции. В этих случаях обычно развитие происходит во внутренних выводковых сумках,

образованных парными впячиваниями кожных покровов на вентральной стороне грудного отдела (например, некоторые *Sphaeromatidae* из *Flabellifera*). При этом укороченные оостегиты лишь прикрывают отверстие этой сумки (Zimmer, 1927). У некоторых *Tyloidea* наряду с наружной имеется и внутренняя сумка. При этом часть эмбрионов находится в наружной сумке, а часть — во внутренней (Mead, 1963, 1965). У *Eurydice affinis* и *E. pulchra* (*Flabellifera*, *Cirolanidae*) имеются 5 пар оостегитов, которые образуют сумку, но молодь вынашивается не в ней, а во внутренней камере, образованной карманами вентральных покровов грудного отдела. Эта камера открывается в сумку, образованную оостегитами (Salvat, 1966). Наконец, у *Excirrolana* из того же семейства *Cirolanidae* наблюдается уже настоящее яйцеживорождение (Davis, 1964; Кларов, 1970). 3 пары оостегитов у самок *Excirrolana* маленькие, редуцированные. Яйца из яйцеводов попадают в пару неправильной формы мешков, образованных одним слоем клеток и расположенных в грудном отделе по бокам кишечника. Поскольку эти мешки не открываются наружу, и эмбрионы, следовательно, полностью изолированы от внешней среды, то здесь уже можно говорить о типичном яйцеживорождении. За время эмбрионального развития, которое у *Excirrolana chiltoni* и *E. linguifrons* длится примерно 3 мес., эмбрион в 3 раза увеличивается в объеме. Клейноу (Кларов, 1970) предполагает, что в этих «матках» эмбрион получает дополнительное питание.

### Развитие

Яйцо у *Isopoda* крупное (до 11 мм в диаметре у *Bathynomus*), богатое желтком, центролецитальное, овальное или почти круглое; его ядро расположено в центре и окружено звездчатым скоплением цитоплазмы, ответвления которой располагаются между желточными зернами. Кроме того, тонкий слой цитоплазмы (периплазмы) расположен по периферии яйца (Иванов, 1937; Strömberg, 1965). Лишь у паразитических *Epicaridea*, которые в данной работе не рассматриваются, яйца бедны желтком. Яйцо окружено оболочками, число которых колеблется от 4 у *Dynamene* из *Flabellifera Sphaeromatidae* до 1 у яйцеживородящей *Excirrolana* из *Flabellifera Cirolanidae*. Обычно же имеются 2 оболочки, из которых одна — хорион — формируется фолликулярными клетками внутри яичника, а другая — вителлиновая мембрана — образуется уже после проникновения оплодотворенного яйца в выводковую сумку за счет наружных слоев периплазмы.

Дробление поверхностное, лишь у паразитических *Epicaridea* полное (Bonnier, 1900; Caullery, Mesnil, 1904). После 3-го деления ядра с окружающими их участками протоплазмы начинают передвигаться к поверхности яйца, где, сливаясь с поверхностной цитоплазмой, образуют крупные звездчатые клетки, которые расположены на поверхности желтка (Иванов, 1937). Клеточные границы появляются на 32-клеточной стадии (Strömberg, 1965). Примерно на этой стадии производные клетки, лежащей на вегетативном полюсе, становятся вителлофагами; окружающий группу вителлофагов венец клеток представляет собой зачаток мезодермы и вторичной энтодермы, т. е. той энтодермы, которая дает часть кишечника животного. Клетки анимального полушария дают эктодерму (Иванов, 1937). Гастрюляция происходит путем эпиболии. Процесс начинается иммиграцией вителлофагов, за которыми следует мезэнтодермальная масса. В центре этой массы дифференцируется генитальный зачаток. Спереди от него возникает наушиальная мезодерма и мезодермальные телобласты. Все постнаушиальные (постмандибулярные) сегменты формируются эктодермальными и мезодермальными телобластами (Strömberg, 1965, 1968). В ходе эмбрионального развития прослеживается развитие пары преантеннулярных сегментов. В каждом из них

на короткое время появляется целомическая полость (Strömberg, 1965). При развитии нервной системы выявляются пара преантеннулярных ганглиев и VII пара абдоминальных ганглиев. Последние, однако, быстро сливаются с ганглиями VI пары (Strömberg, 1968).

У равноногих имеются 2 типа эмбриональных дорсальных органов — 1 медиальный и 2 дорсолатеральных. Их функции неясны. Медиальный орган обнаружен у всех изученных *Isopoda*, за исключением *Epicaridea*, дорсолатеральные найдены у *Idotea*, *Sphaeroma*, *Ligia* и *Asellus* (Strömberg, 1965).

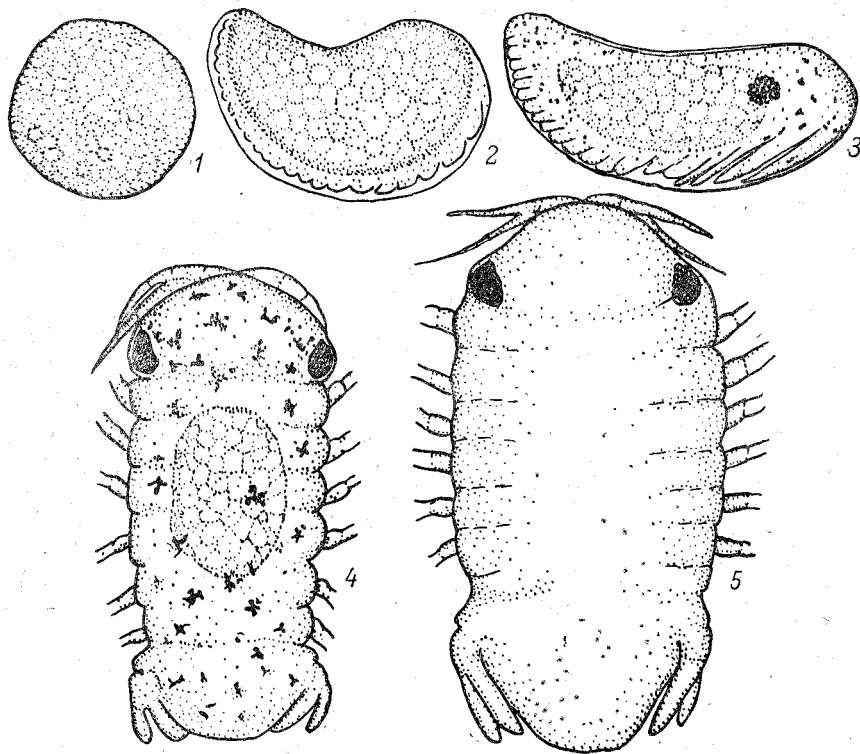


Рис. 39. Развитие *Sphaeroma hookeri* (Flabellifera). (Из Kinne, 1954).

1 — яйцо; 2—4 — эмбрионы; 5 — готовая к выходу из выводковой сумки личинка.

Авторы, изучавшие марсуниальное развитие равноногих ракообразных (Semme, 1940; Forsman, 1944; Kjennerud, 1952; Naylor, 1955b; Klapow, 1970, и др.), выделяют в нем от 3 до 5 стадий (рис. 39). Обычно хорошо различаются 4 стадии. I стадия проходит внутри яичевой оболочки — хориона. II стадия, или эмбриональная, проходит внутри зародышевой оболочки. На этой стадии эмбрион имеет удлинненную форму, обычно изогнут, выпрямляясь к концу стадии; происходят процессы сегментации, которая становится все более отчетливой, развиваются антенны, ротовые придатки и конечности. Когда эмбриональная оболочка разрывается, животное переходит в III, или личиночную, стадию, когда оно свободно лежит в сумке; ротовые придатки и конечности полностью сегментированы, хотя лишены щетинок и прижаты к телу. Перед выходом из сумки (IV стадия, или стадия-манка) молодь уже сходна со взрослыми особями, но еще лишена последней, VII пары переоподов. На этой стадии молодь покидает выводковую сумку. Помимо отсутствия VII переоподов молодь, вышедшая из сумки, имеет не-



сколько отличные от взрослых особей пропорции тела, в частности относительно более крупную голову, а также меньшее число эстетасков на I антеннах, меньшее число члеников жгутика на II антеннах (рис. 40), слабо

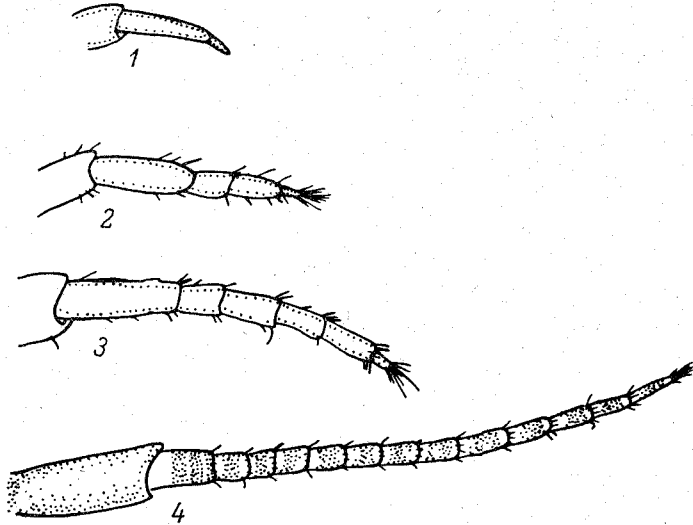


Рис. 40. Формирование жгутика II антенны в онтогенезе у *Idotea (Pentidotea) resescuta (Valvifera)*. (Из Menzies, Waidzunus, 1948).

1 — эмбрион длиной 2.2 мм; 2 — неполовозрелая особь длиной 5.2 мм; 3 — молодой половозрелый самец длиной 9.5 мм; 4 — самец длиной 20.5 мм.

развитую пигментацию и т. д. В процессе постмарсуциального развития животное несколько раз линяет и после каждой линьки становится все более сходным со взрослой особью (рис. 41).

У *Arcturidae* часть постмарсуциального развития молодь осуществляет, прицепляясь к массивным и длинным II антеннам матери.

### Рост и линька

Рост у большинства равноногих ракообразных продолжается всю жизнь, хотя и резко замедляется с наступлением половозрелости. Продолжительность жизни колеблется от 1—2 лет у многих мелких форм до 8—9 лет и, вероятно, более у крупных холодноводных морских тараканов *Mesidotea* (Никитина, Спасский, 1963). Как и у всех ракообразных, рост неравномерный, что, прежде всего, связано с наличием хитинового наружного скелета. Поэтому сразу после линьки происходит быстрое и значительное увеличение размеров тела и его веса за счет увеличения количества воды в организме животного, а в течение остальной части межлиньчного периода, хотя увеличения размеров тела не происходит, наблюдается подлинный рост организма при уменьшении содержания воды в организме (Carlisle, Knowles, 1959).

Весь цикл от линьки до линьки подразделяется на 4 периода. На стадии предлиньки, или предэкдизиса, организм готовится к ней. Из скелета в организм выводятся кальций и некоторые другие элементы, поэтому их содержание в крови возрастает. Стадия линьки, или экдизис, у подавляющего большинства равноногих ракообразных протекает в 2 этапа. Сначала сбрасывается скелет с задней половины тела, включающей брюшной отдел и 3 задних грудных сегмента, а затем, с интервалом от нескольких часов до

6 дней, линяет передняя половина тела (Schöbl, 1879; Herold, 1913, и др.). Лишь у антарктического морского таракана *Glyptonotus* линька однофазная (George, 1972). На стадии постлиньки, или постэкдизиса, новый скелет отвердевает и пропитывается известью. На стадиях линьки и постлиньки животное обычно старается укрыться и не питается. Лишь на стадии межлиньки животное входит в физиологическую норму, активно питается, его скелет становится полностью отвердевшим, а под ним начинают формироваться новые покровы, т. е. начинается подготовка к следующей линьке.

Регуляция линочного цикла осуществляется при участии Y-органа, передних латеральных органов и нейросекреторной системы.

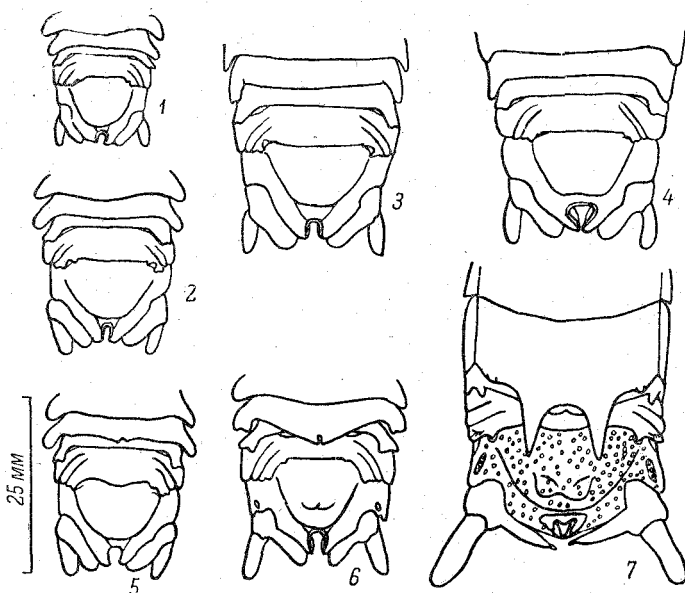


Рис. 41. Формирование брюшного отдела у *Dynamene bidentata* (Flabellifera, Sphaeromatidae). (По Holdich, 1968).

1 — неполовозрелая особь на 5-й стадии; 2—4 — самка; 5—7 — самец на 6—8-й стадиях.

Продолжительность жизни у мелких и среднего размера равноногих, как правило, не превышает 1—2 лет. У крупных форм, особенно живущих в холодных водах, продолжительность жизни значительно больше. Так, например, *Mesidotea entomon* даже в условиях Балтийского моря живет до 8—9 лет (Никитина, Спасский, 1963). В Северном Ледовитом океане продолжительность жизни у *Mesidotea*, по-видимому, еще больше.

Половой диморфизм у большинства равноногих выражен слабо. Обычно неполовозрелые особи внешне неразличимы, но самки с оостегитами обычно шире самцов и неполовозрелых особей в области развития выводковой сумки. При этом чаще самцы несколько большего размера, реже — самки крупнее самцов. Как уже указывалось ранее, половой диморфизм, за немногими исключениями, сильнее всего выражен в строении II, а иногда и I плеоподов, которые у самца играют роль при совокуплении и передаче спермы в тело самки. Иногда у яйценосных самок наблюдается метаморфоз некоторых ротовых придатков, способствующих аэрации выводковой сумки. Часто наблюдается диморфизм в строении I или II пары переподов. В этом случае они у самки простые, а у самца видоизменены в хватательные конечности, служащие для удерживания самки во время копуляции. Сильно выражен половой диморфизм у многих *Sphaeromatidae* (рис. 41). При этом самцы

крупнее самок, их плеотельсон усажен буграми или отростками, отсутствующими или слабо выраженными у самок. Часто на заднем грудном и на свободном брюшном сегменте у самцов имеются отростки. Поэтому нередко молодых особей самцов и самок в семействе *Sphaeromatidae* относили к разным родам. Наконец, очень резко выражен половой диморфизм у паразитических *Epicaridea*, которых мы здесь не рассматриваем.

## П и т а н и е

Равноногие ракообразные чрезвычайно разнообразны по характеру и способам питания. У большинства свободноживущих *Isopoda* ротовые части грызущие, т. е. приспособлены для измельчения практически любого типа пищи. Поэтому среди них большое количество всеядных форм, хотя часто при этом можно говорить о преимущественном характере питания. Так, например, виды рода *Idotea* из *Valvifera* можно считать всеядными, но одни виды, как *I. baltica* (Rauschenplat, 1907; Бокова, 1952; Гаевская, 1958; Хмелева, 1973) и *I. ochotensis* (Кусакин, 1974), питаются преимущественно растительной пищей, хотя могут потреблять и животных, другие же, как *I. neglecta*, предпочитают животный корм и часто прибегают к факультативному эктопаразитизму, прицепляясь к рыбам и выедавая у них куски мяса (Kjennepud, 1952). Многие морские равноногие ракообразные, будучи в основном плотоядными, поедают не только мелких живых животных, но и падаль (*Mesidotea* и *Glyptonotus* из *Valvifera*, некоторые виды *Excirolana*, *Cirolana* и *Nerocila* из *Flabellifera*). По-видимому, почти исключительно растительной пищи среди водных равноногих немного (например, *Phycolimnoria* из *Flabellifera*, водяные ослики *Asellidae* из *Asellota*). К ним примыкают также древоточцы (*Limnoria* и некоторые *Sphaeromatidae*).

По способу питания многие равноногие, особенно среди *Asellota*, являются грунтоедомы и детритофагами. Соскребают растения с твердых субстратов многие *Sphaeromatidae*. К фильтраторам следует отнести виды семейства *Arcturidae* из *Valvifera*.

Типичные хищники широко представлены среди *Cirolanidae* и близких к ним семейств. В группе семейств надсемейства *Cirolanoidea*, куда относятся *Anuropidae*, *Cirolanidae*, *Excorollanidae*, *Corallanidae*, *Aegidae* и *Cymothoidae*, наблюдается постепенный переход от питания преимущественно падалью у некоторых примитивных представителей к хищничеству и, наконец, паразитизму у наиболее специализированных форм (например, большинство *Cymothoidae*). При этом наблюдается частичная редукция антенн, постепенное превращение ходильных грудных ножек в цепляющиеся органы и преобразование ротовых придатков из грызущих в колющие и сосущие. Этому сопутствуют обычно приобретение асимметричной формы тела и превращение обоеполых форм в протерандрических гермафродитов у специализированных паразитов рыб — высших *Cymothoidae*. Широко представлено также преобразование ротовых придатков грызущего типа в колющие и сосущие в подотряде *Anthuridea*.

Комменсализм среди *Isopoda* мало распространен. Комменсалами можно считать, например, мелких *Asellota* рода *Iais*, которые живут на брюшной стороне тела *Sphaeromatidae*, между их конечностями, и *Caecijaera*, живущих в ходах древоточцев из рода *Limnoria*.

Как указывает Мензис (Menzies, 1962b), среди глубоководных *Isopoda* резко преобладают донные детритофаги и в меньшей степени хищники, фильтраторы составляют менее 1%, а равноногие с другими способами питания отсутствуют.

Суточный пищевой рацион и усвояемость пищи у равноногих ракообразных в сильной степени изменяется в зависимости от размеров тела живот-

ного, его возраста, качества пищи, физиологического состояния и зависит также от ряда факторов внешней среды. У преимущественно растительноядной *Idotea baltica basteri* в Черном море суточное потребление пищи в процентах от веса равно 34% при питании ее энтероморфой, 27.3% при питании более слабыми особями своего вида и 26.39% при питании хирономидами. При питании энтероморфой суточное потребление составляет 23%, в августе 59%, в сентябре 34%, а в октябре 21% (Бокова, 1952). Усвояемость растительной пищи у *I. baltica basteri* составляет в среднем 63%. При этом усвоение пищи происходит наиболее эффективно в ранний период жизни, затем оно падает и в дальнейшем остается на одном уровне. Так, молодь *I. baltica basteri* усваивает живую кладофору на 82%, а половозрелые самцы всего лишь на 58% (Солдатова, Цихон-Луканина, Николаева, Лукашева, 1969). У более мелкого рачка *Dynamene versicolor* суточный пищевой индекс меняется в пределах от 5% у самцов длиной 5—6 мм до 45% у рачков длиной 2 мм. По данным Цихон-Луканиной и Лукашевой (1969), у изученных ими рачков *Idotea baltica basteri* и *Sphaeroma pulchellum* 78—84% поглощаемой с пищей энергии идет на удовлетворение нужд энергетического обмена, 12—18% удаляется с экскрементами, 4% расходуется на прирост, при этом 10% прироста теряется с личинными шкурками.

Хищные равноногие весьма прожорливы. Так, 3—4 особи *Eurydice* из *Cirolanidae* в течение 3 мин съедают бокошлага *Haustorius arenarius*, оставляя от нее только фрагменты скелета (Jones, 1968).

### О к р а с к а

Окраска большинства равноногих ракообразных монотонная серовато-желтая, зеленовато-желтая или светло-коричневая, реже яркая розовая, красная или зеленая. У некоторых равноногих, например у видов *Jaera*, *Idotea*, *Sphaeromatidae*, окраска пятнистая, причем у одного и того же вида имеется несколько фенотипов, различающихся характером расположения пятен и их цветом. В ряде случаев животное способно изменять свою окраску в зависимости от цвета субстрата.

Окраска у равноногих ракообразных — результат взаимодействия пигментов кутикулы и пигментов, находящихся в хроматофорах. Передвижение зерен различных пигментов, находящихся в хроматофорах, вызывает приспособительное изменение окраски животного. Основные пигменты принадлежат к каротиноидам и каротинопротеидам. Состав их весьма разнообразен и может различаться даже у видов одного и того же рода. Так, например, у *Idotea metallica* основной пигмент — зеаксантин, в меньшем количестве встречаются идоксантин, изокриптоксантин, астаксантин,  $\beta$ -каротин и крустаксантин. Окраска этого вида — результат активности трех пигментных систем: пурпурных хроматофоров, белых иридофоров и каротиноидных пигментов кутикулы. Хроматофоры находятся в эпидермисе под кутикулой по всему телу и содержат пигмент, цвет которого варьирует от красно-бурого до пурпурного. Иридофоры лежат в эпидермисе над хроматофорами и встречаются преимущественно вдоль средней линии тела. Они содержат мелкие белые кристаллы (Herring, 1969). У *Idotea resicata*, имеющей коричневую и зеленую цветовые вариации, было выделено 10 каротиноидов:  $\alpha$ -каротин,  $\beta$ -каротин, эхиненон, моноокси- $\beta$ -каротин, ксантаксин, 4-окси-4'-кето- $\beta$ -каротин, лютеин, зеаксантин, флавоксантин и виолаксантин, а также найден зеленый каротинопротеид, сходный с таковым, выделенным у других литоральных видов *Idoteidae* (Lee, Gilchrist, 1972). У *Idotea granulosa*, имеющей красные, зеленые и коричневые формы, найдены  $\beta$ -каротин, изокриптоксантин, эхиненон, 4-окси-4'-кето- $\beta$ -каротин, ксантаксин, изозеаксантин и лютеин (Lee, 1966a). У *Idotea montereyensis* изучались красные,

зеленые и коричневые особи (Lee, 1966b). Кутикула у всех трех цветовых вариаций этого вида содержит лютеин, лютеин-эпоксид и кантаксантин, хотя пропорции их в каждом случае разные. Красная кутикула содержит преимущественно красноватое производное  $\beta$ -каротина, кантаксантин, зеленая кутикула содержит синеватый кантаксантин — протеиновой комплекс и относительно большее количество лютеина, а коричневая кутикула занимает промежуточное положение, так как содержит смесь красных и зеленых пигментов. У *Asellidae* и *Oniscoidea* помимо каротиноидов обнаружены ксантомматин, омматин и оммин (Needham, 1970). У *Idotea montereyensis* и *I. granulosa* хроматофорный пигмент — редуцированный оммохром (Lee, 1966a, 1966b).

Изменение окраски достигается главным образом за счет передвижения зерен пигментов в хроматофорах, преимущественно в содержащих темный пигмент меланофорах. Концентрирование зерен пигмента в меланофорах вызывает посветление окраски животного, а рассеивание, наоборот, ее потемнение. У прибрежного рачка *Ligia* из *Oniscoidea* полное изменение окраски при смене цвета субстрата происходит в течение 2 ч (Green, 1961). У бледных особей *Idotea*, принесенных в темную комнату, меланофоры начали расширяться через 15 мин, и в течение также 2 ч произошло изменение окраски (Oguro, 1962). У *Idotea metallica* на прямом солнечном свете происходит расширение зерен белого пигмента в иридофорах и концентрация зерен темного пигмента в меланофорах, при затенении наблюдаются противоположные движения. При этом изменения в иридофорах происходят значительно быстрее, всего за 5—10 мин (Herring, 1969). У *Ligia baudiniana*, содержащихся в полной темноте, наблюдался суточный ритм активности пигмента, животное становилось темным днем и светлым ночью (Kleinholz, 1937).

В той же работе Кляйнгольд впервые описал эндокринную регуляцию изменения окраски у равноногих ракообразных. Инъекция водных вытяжек головы светлых особей в темные приводила к концентрации пигмента в их хроматофорах (Kleinholz, 1937). Почти одновременно Штэль (Stähl, 1938a, 1938b) показал, что экстракты головы равноногих *Oniscus asellus*, *Porcellio scaber* и *Mesidotea entomon* вызывают расширение красного и желтого пигмента у светлых особей креветок *Palaemon squilla*, а Смит (Smith, 1938) предположил наличие пигментрасширяющих и пигментконцентрирующих веществ для меланофоров *Ligia oceanica*. Энами (Enami, 1941) и Фингерман (Fingerman, 1956, 1963) обнаружили, что инъекции вытяжек синусных желез, надглоточного ганглия и брюшной нервной цепочки вызывают расширение пигмента в меланофорах у *Idotea*.

Огуро (Oguro, 1959b) показал, что синусная железа у *Idotea* получает гормон, расширяющий пигменты хроматофоров, который вырабатывается нейросекреторными клетками надглоточного ганглия.

## ОБ ЭВОЛЮЦИИ РАВНОНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ

Филогению *Malacostraca* в настоящее время можно считать достаточно хорошо изученной (Siewing, 1956; Бирштейн, 1960a; Kaestner, 1967, и др.), в результате чего мы можем сейчас с уверенностью рассматривать равноногих ракообразных в качестве наиболее специализированных представителей надотряда *Peracarida*, который в свою очередь является, по-видимому, наиболее специализированным среди *Malacostraca* (рис. 42). Значительно хуже обстоит дело с выяснением филогенетических отношений внутри отряда *Isopoda*, состоящего из 9 весьма сильно различающихся между собой подотрядов. При этом карцинологи, анализирующие степень примитивности тех или иных подотрядов, обычно сталкиваются с рядом трудностей. Прежде всего, ископаемые остатки *Isopoda* весьма немногочисленны и немного дают

для выяснения времени происхождения и эволюции этой группы. Наиболее древнее нахождение изопод — верхний карбон (средний пенсильваний) Северной Америки (Schram, 1970). Здесь в морских отложениях был найден представитель семейства *Paleophreatoicidae*, описанного ранее Бирштейном (1962) по верхнепермским отложениям. Это семейство относится к подотряду *Phreatoicidea*, ныне обитающему лишь в пресных водах Индии, Австралии, Тасмании и Новой Зеландии. *Flabellifera* известны только с триаса, *Epicaridea* — с мезозоя, *Oniscoidea* и *Valvifera* — с олигоцена, а *Asellota* неизвестны в ископаемом состоянии. Однако сравнительно-анатомические данные не позволяют считать наиболее примитивным подотряд *Phreatoicidea*,

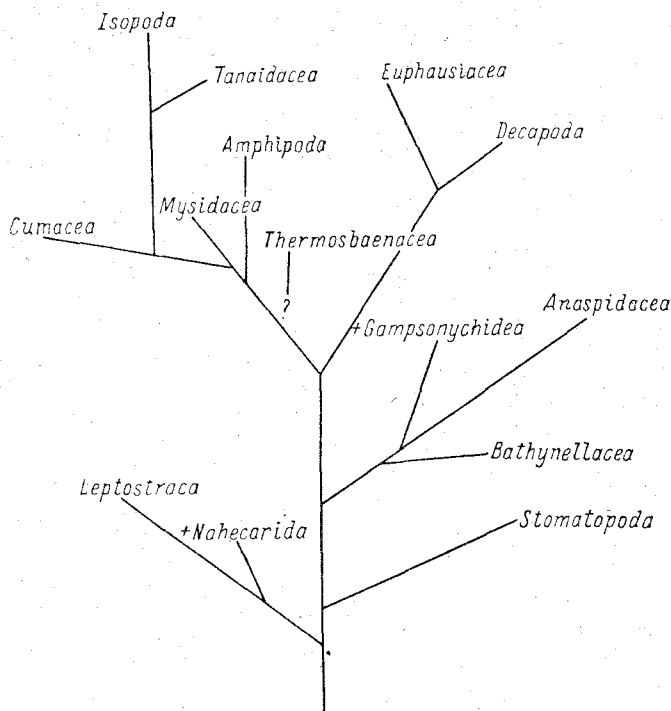


Рис. 42. Схема филогении подкласса *Malacostraca*.  
(По Siewing, 1956).

которые, как правильно показали Ничолс (Nicholls, 1943) и Даль (Dahl, 1954), произошли от древних *Flabellifera*, близких к современным *Cirolanidae*. Следовательно, древние представители *Isopoda* должны были существовать, как справедливо считает Шрам, задолго до верхнего карбона. С другой стороны, все современные подотряды равноногих ракообразных весьма сильно, хотя и в разной степени, специализированы, в то же время сохраняя в большем или меньшем количестве те или иные примитивные признаки.

Чтобы легче было сопоставить степень примитивности тех или иных групп изопод, попытаемся представить, как должны были выглядеть те древние ракообразные, которые, еще сохраняя все примитивные признаки, разбросанные сейчас по различным подотрядам и семействам изопод, тем не менее уже отличались от остальных отрядов *Peracarida*, т. е. были уже равноногими.

В эволюции *Isopoda* отчетливо проявляется закон интеграции, или олигомеризации, гомологичных органов (Мережковский, 1913; Догель, 1954).

В разных подотрядах независимо происходит уменьшение числа брюшных сегментов путем слияния их с тельсоном; в более ограниченных пределах — уменьшение числа грудных сегментов путем слияния переднего из них с головой (*Serolidae*, *Arcturidae*) или друг с другом (*Eurycopidae* и некоторые другие *Asellota*). Противоположный процесс — полимеризация — наблюдается крайне редко (появление многочлениковых усиковидных переоподов у *Chaetilia* из *Idoteidae*). Поэтому с уверенностью можно считать, что исходным для изопод состоянием является наличие наибольшего количества свободных сегментов тела, близкого к исходному для *Malacostraca* числу их. Далее, если у всех изопод, без исключения, грудные конечности уже стали одноветвистыми, то обе пары антенн в ряде случаев еще сохраняют рудименты второй ветви. Следовательно, предок *Isopoda* имел еще двуветвистые антенны. У большинства изопод происходит преобразование коксального членика I переопода в щитковидный эпимер и срастание его с грудным сегментом, причем у многих форм это слияние неполное, и сохраняется шов между эпимером и грудным сегментом, а в ряде случаев наблюдается полное слияние без следов шва. Примитивное положение — когда коксоподит еще имеет вид нормального членика (у *Asellota*). Примитивной формой переопода является ходильная нога с более или менее цилиндрическими члениками, причем все переоподы сходного строения. Плеоподы у примитивных форм также сходного строения, в равной степени развиты, а уроподы, как у *Anuropidae*, вероятно, еще были сходны с плеоподами и занимали такое же положение, т. е. были расположены под брюшком.

Таким образом, предковая форма изопод должна была иметь уже I торакальный сегмент слитым с головой, а конечности этого сегмента превращенными в ногочелюсти, 7 свободных переональных и 6 свободных плеональных сегментов, свободный тельсон, I и II антенны с экзоподитом, хотя уже, по-видимому, рудиментарным, 7 пар ходильных сходного облика переоподов и 6 пар одинаково развитых плеоподов; коксальные пластинки еще сохраняли облик члеников ноги и не были слиты с соответствующими грудными сегментами. Среди современных равноногих нет форм, которые сохранили бы все эти примитивные черты, но многие из них разбросаны по разным семействам и подотрядам. Интересно установить, какие же группы изопод сохранили наибольшее число этих черт. Карцинологи, выяснявшие филогенетические взаимоотношения среди равноногих, чаще всего останавливались при этом на двух подотрядах — *Asellota* и *Flabellifera*, и соответственно одна группа их (Hansen, 1905b, 1925; Monod, 1922; Бирштейн, 1951; Зенкевич, Бирштейн, 1961, и др.) рассматривали *Asellota* в качестве очень примитивного или даже самого примитивного подотряда среди *Isopoda*, тогда как другая (Racovitza, 1912; Menzies, Frankenberg, 1966; Schultz, 1969; Кусакин, 1973) в качестве наиболее примитивных изопод, наиболее близких к предковой форме, рассматривают таких низших *Flabellifera*, как *Anuropidae* и *Cirolanidae*. Основание для первой точки зрения было заложено еще в работе Шиедте (Schjødte, 1866), рассматривавшего *Cirolana* как представителя наиболее совершенного типа среди изопод. Его взгляды были приняты многими карцинологами, и впервые на их ошибочность указал Раковица (Racovitza, 1912), который привел 11 признаков, по которым *Cirolanidae* должны быть отнесены к числу наиболее примитивных изопод. Здесь следует отметить, что Шиедте в какой-то степени был прав. Действительно, *Cirolanidae* с их крепким обтекаемым телом, ведущие хищный образ жизни и считающиеся наилучшими пловцами среди изопод, представляют собой весьма совершенных животных с точки зрения приспособления их к той среде, где они обитают, и к тому образу жизни, который они ведут. Но это никакого отношения к их большей или меньшей примитивности по сравнению с другими изоподами не имеет, подобно тому как совершенные

пловцы — акулы или совершенные летуны — орлы в эволюционном отношении являются весьма примитивными по сравнению со многими, куда хуже плавающими рыбами или хуже летающими птицами.

Рассмотрим подробнее наличие примитивных черт организации у представителей различных подотрядов *Isopoda*. При этом следует, однако, учитывать, что разделение этих подотрядов произошло очень давно, каждый подотряд проделал длительную самостоятельную эволюцию, так что высшие представители в каждом из крупных подотрядов уже весьма значительно ушли вперед по сравнению с низшими семействами. То же самое наблюдается и в отношении разных родов в крупных семействах.

Интеграция у равноногих в незначительной степени затрагивает голову и грудной отдел, которые у большинства представителей всех подотрядов имеют общий план строения: голова, включающая I торакальный сегмент, и 7 свободных переональных сегментов. Однако у *Bathynomus* и *Sphaeromides* из *Cirolanidae* сохраняются следы слияния I торакального сегмента с головой в виде боковых швов (Milne-Edwards, Bouvier, 1902; Racovitza, 1912). Гораздо шире у изопод распространена пигидизация, т. е. постепенное слияние с тельсоном брюшных сегментов вплоть до образования у ряда родов цельного брюшка, состоящего всего из одной тегмы. Наибольшее число свободных брюшных сегментов (шесть), соответствующее исходному для всех *Malacostraca* числу, мы находим у *Anthuridea*. Только один брюшной сегмент сливается с тельсоном у многих *Isopoda*. Это все *Phreatoicoidea*, *Oniscoidea*, большая часть *Tyloidea* и надсемейство *Cymothoidea* из *Flabellifera*. Однако *Asellota* весьма далеко ушли в этом отношении, так как даже у наиболее примитивных из них *Aselloidea* всего 2 свободных брюшных сегмента, а у остальных всего один, или же брюшко цельное.

Рудимент добавочного жгутика на I антенне имеется, как уже сообщалось ранее, у некоторых представителей *Flabellifera* (*Bathynomus* и молодь *Cirolana* из *Cirolanidae*, *Paralimnoria* и многие *Limnoria* из *Limnoriidae*), у рода *Mesanthura* из *Anthuridea*, а также у личинок *Epicaridea*. У всех остальных изопод, в том числе у всех *Asellota*, I антенна без добавочного жгутика. II антенна имеет 6-члениковый стебелек лишь у *Asellota*, а также у рода *Bathynomus* из *Cirolanidae*. Рудиментарный 1-й членик есть также у ряда родов *Cirolanidae* (*Cirolana*, *Conilera*, *Sphaeromides* и *Typhlocirolana*), а 2-члениковый рудиментарный экзоподит — у некоторых *Anthuridea*, маленький нерасчлененный экзоподит имеют некоторые низшие *Asellota*, низшие *Oniscoidea* — *Ligiidae*.

Дифференциация переоподов происходит независимо в разных подотрядах *Isopoda*. Часто I, реже и II пара переоподов превращаются в хватательные; у *Aegidae* задние, у *Cymothoidea* все переоподы цепляющиеся; у некоторых высших *Asellota* задние переоподы приспособлены для плавания. Отметим, что у низших *Flabellifera* — *Anuropidae* и *Cirolanidae* — все переоподы примитивного ходильного типа, а у низших *Asellota* — *Aselloidea* I переопод хватательный. Коксоподит сохраняет примитивную форму членика у *Asellota*; при этом на I переоподе он неподвижно, на остальных переоподах — подвижно сочленен с соответствующим сегментом. Это связано с тем, что большинство *Asellota* не плавают или плохо плавают. У всех остальных изопод коксальный членик в виде щитковидного эпимера, прилегающего к боковому краю сегмента. I эпимер у всех изопод полностью сливается с сегментом без следов шва, лишь у *Typhlocirolana* из *Cirolanidae* этот шов еще виден (Racovitza, 1912).

Дифференциация плеоподов имеет место у *Anthuridea*, высших *Flabellifera* (*Seroloidea*, многие *Sphaeromatoidea*), ряда высших *Valvifera* (некоторые *Arcturidae*). У низших *Flabellifera* все плеоподы не дифференцированы, сходного строения. У всех *Isopoda* симподит уропода 4-члениковый, состоит



из одного базиподита, но у *Bathynomus* и *Sphaeromides* из *Cirolanidae* были найдены рудименты прекоксального и коксального члеников (Milne-Edwards, Bouvier, 1902; Rascovitz, 1912). Наоборот, у *Asellota* плеоподы весьма дифференцированы даже у низших *Aselloidea*: у самца I и II плеоподы сильно видоизменены и служат для совокупления, у самки I плеоподы обычно отсутствуют, а II плеоподы преобразованы в крышечку. Наконец, у всех *Isopoda*, за исключением *Anuropidae* из *Flabellifera*, у которых все 6 пар брюшных ножек сходного строения — в форме плеоподов, VI пара брюшных ножек преобразована в уроподы, которые имеют латеральное (*Flabellifera*, *Anthuridea*, *Valvifera* и *Tyloidea*) или терминальное (*Phreatoicoidea*, *Asellota* и *Oniscoidea*) прикрепление. Латеральное следует считать более примитивным, и Даль (Dahl, 1954) показал, как в процессе развития *Phreatoicoidea* латеральное прикрепление уроподов преобразуется в терминальное. У подотрядов с латеральным типом прикрепления уроподы сильно специализированы у *Valvifera* и *Tyloidea*, где они образуют крышечку, прикрывающую снизу плеоподы, и у *Anthuridea*, где они нависают над тельсоном, образуя вместе с ним хвостовую чашечку. Наиболее примитивное положение уроподов — по бокам плеотельсона и наименее видоизмененная форма их опять-таки у *Flabellifera*.

Несмотря на то что у *Anthuridea* сохранилось наибольшее число свободных брюшных сегментов, а в ряде случаев сохраняются рудименты второй ветви на I и II антеннах, их все же нельзя рассматривать как наиболее примитивные. Удлиненная палочковидная форма, сильно видоизмененные ротовые придатки и своеобразный облик уроподов свидетельствуют о высокой специализации этой группы. *Phreatoicoidea*, хотя и сохранили много примитивных черт, тем не менее не могут считаться исходной группой для *Isopoda*, так как имеют специализированные уроподы, измененную, сплюснутую с боков форму тела и ряд других специфических признаков. Как уже отмечалось выше, *Phreatoicoidea* выводятся от примитивных *Flabellifera*. *Oniscoidea* и *Tyloidea* также, несомненно, далеки от исходных предков, обладая специализированными, приспособленными для воздушного дыхания плеоподами, редуцированными антеннулами, и будучи лишены мандибулярного щупика. По-видимому, *Oniscoidea* произошли непосредственно от *Flabellifera*, а *Tyloidea* — от *Valvifera*. Последние тоже весьма уклонились от исходного типа, обладая значительно уменьшенным числом брюшных сегментов и сильно специализированными уроподами. Они выводятся от примитивных *Flabellifera*. *Asellota* и *Microcerberidea*, хотя и сохранили довольно много примитивных черт в организации, не могут рассматриваться как близкие к исходным формам, так как брюшной отдел у них высоко интегрирован и содержит не более двух свободных брюшных сегментов, а у *Asellota*, кроме того, сильно специализированы I и II плеоподы. Строение не рассматриваемых здесь *Epicaridea* в связи с их паразитическим образом жизни так сильно видоизменено, что их следует рассматривать как весьма специализированные формы. Поэтому мы присоединяемся к точке зрения тех авторов, которые считают, что наиболее близки к исходному для *Isopoda* типу примитивные *Flabellifera*, такие как *Anuropidae* и *Cirolanidae*, обладающие 6-сегментным абдоменом, уплощенной овальной формой тела и грызущими ротовыми частями. У *Anuropidae*, кроме того, уроподы еще сходны с плеоподами. Вместе с тем даже у таких примитивных форм имеются черты специализации (появление эпимеров, пластинчатый зубной отросток мандибулы и др.), которые не позволяют непосредственно от них производить остальных *Isopoda*.

Филогения равноногих ракообразных нам представляется в следующем виде. Предок *Isopoda* обладал овальным уплощенным телом, напоминающим современных *Anuropidae* и *Cirolanidae*, но не с пятью, как у них, а с шестью

свободными брюшными сегментами спереди от плеотельсона. Соответственно числу брюшных сегментов у него было шесть пар плеоподов, как у современных *Anuropidae*. Эти плеоподы выполняли одновременно и плавательную, и дыхательную функции. Переоподы были однообразные, одноветвистые, ходильного типа, но, вероятно, с плавательными щетинками, как у современных *Cirolanidae*. I торакальный сегмент уже входил в состав головы, а его конечности преобразованы в ногочелюсти. Ротовые части были обычного для ракообразных грызущего типа, но в отличие от современных *Cirolanidae*, обладающих специализированным уплощенным ножевидным зубным отростком мандибул, последний у предковой формы был, вероятно, цилиндрическим, как у большинства современных *Isopoda*. Обе пары антенн были

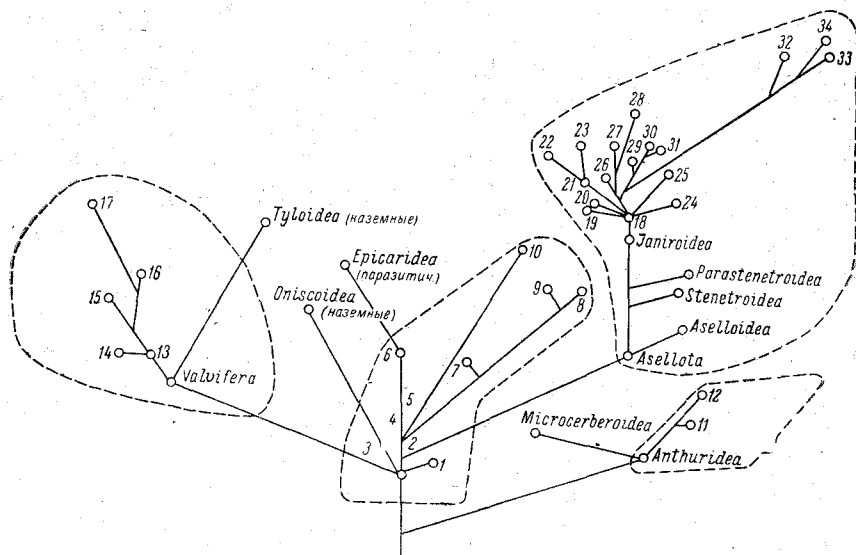


Рис. 43. Схема филогении отряда *Isopoda*.

- 1 — *Anuropidae*; 2 — *Cirolanidae*; 3 — *Corallanidae*; 4 — *Excorallanidae*; 5 — *Aegidae*; 6 — *Cymothoidae*; 7 — *Limnoriidae*; 8 — *Sphaeromatidae*; 9 — *Plakarathiidae*; 10 — *Serolidae*; 11 — *Anthuridae*; 12 — *Paranthuridae*; 13 — *Idoieidae*; 14 — *Amesopodidae*; 15 — *Pseudidotheidae*; 16 — *Xenarcturidae*; 17 — *Arcturidae*; 18 — *Janiridae*; 19 — *Thambematidae*; 20 — *Echimothambematidae*; 21 — *Antiasidae*; 22 — *Munnidae*; 23 — *Dendrotionidae*; 24 — *Haploniscidae*; 25 — *Jaeropsidae*; 26 — *Mictosomatidae*; 27 — *Nannoniscidae*; 28 — *Desmosomatidae*; 29 — *Ischnomesidae*; 30 — *Macrostyliidae*; 31 — *Pseudomesidae*; 32 — *Ilyarachnidae*; 33 — *Eurycopidae*; 34 — *Munnopsidae*.

с рудиментарными экзоподитами. Судя по образу жизни многих современных примитивных *Flabellifera*, а также по жаберному характеру плеоподов, выполняющих одновременно плавательную функцию, можно предположить, что предковая форма *Isopoda* вела активный нектобентический, по-видимому, хищный образ жизни.

От такого типа предковой формы очень рано обособилась ветвь приспособившихся к донному роющему образу жизни *Anthuridae*, сохранивших свободный тельсон. Эволюция внутри этой группы шла в основном по линии специализации ротовых частей от грызущего типа (*Anthuridae*) к колющему и сосущему (*Paranthuridae*). От *Anthuridae* произошли, вероятно, и *Microcerberidae*.

Основная ветвь дала начало примитивным цироланоподобным *Flabellifera*. По-видимому, непосредственно от них произошли, с одной стороны, *Oniscoidea*, с другой — *Phreatoicoidea* и наконец общий предок для *Valvifera* и *Tyloidea*.

Из пяти семейств *Valvifera* самым примитивным считается семейство *Idoteidae*, наиболее специализированным — семейство *Arcturidae*. Подав-

ляющее большинство *Valvifera* — донные животные. Среди примитивных форм преобладают фитофаги, но встречаются также хищники, трупоеды и всеядные виды. Среди наиболее специализированных преобладают хищники-подстерегатели и фильтраторы.

Эволюция самих *Flabellifera* шла (не принимая во внимание вымершие семейства, как *Urdacea*, положение которых недостаточно ясно) в трех основных направлениях. Одна линия развития пошла по пути перехода от хищного к паразитическому образу жизни (*Cirolanidae*—*Aegidae*—*Cymothoidea*). При этом животные оставались нектобентическими. От форм, близких к *Cymothoidea*, произошли паразитические *Epicaridea*. Две другие линии дали донных фитофагов и детритофагов — *Seroloidea* и *Sphaeromatoidea*. От древних *Phreatoicoidea*, по-видимому, произошли *Asellota*. На близость последних к *Phreatoicoidea* указывали еще Чильтон (Chilton, 1894) и Бэрнер (Barnard, 1927). Из четырех надсемейств *Asellota* наиболее примитивны пресноводные *Aselloidea*, а наиболее специализированы *Janiroidea*. В последнем надсемействе теперь выделяется не менее 16 семейств, однако границы между ними не всегда могут быть четко очерчены, поэтому объем и количество семейств до сих пор служат предметом дискуссии (Menzies, 1956, 1962b; Wolff, 1962; Бирштейн, 1963а, и др.). Несомненно, наиболее примитивно обширное семейство *Janiridae*, а наиболее специализированы три близких семейства — *Plyarachnidae*, *Eurycopidae* и *Munnopsidae*, четко обособленные от всех остальных. Большая часть *Asellota* — донные детритофаги, но некоторые высшие представители подотряда (*Munnopsidae* и часть *Eurycopidae*) вторично перешли к пелагическому образу жизни.

На рис. 43 в общем виде представлена схема эволюции равноногих ракообразных.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ШИРОТНЫМ И ВЕРТИКАЛЬНЫМ ЗОНАМ

Равноногие ракообразные дают большое количество жизненных форм, приспособленных к жизни как в водной (морской, солоноватоводной или же пресноводной) среде, так и на суше. В морской среде трудно было бы, пожалуй, найти биотоп, в котором не обитали бы изоподы. При этом они представлены достаточно богато на всем диапазоне глубин Мирового океана и на всех широтах, причем в отличие от многих других групп у изопод не наблюдается резкого падения числа видов от тропических широт к полюсам и от литорали и верхней сублиторали к максимальным глубинам океана. Однако состав фауны равноногих ракообразных от низких широт к высоким и от малых глубин к большим существенно меняется (Кусакин, 1973).

### *Flabellifera*

подавляющее большинство видов (свыше 770 из 1050) этого наиболее примитивного и наибольшего по числу видов подотряда морских *Isopoda* приурочено к шельфовым зонам теплых вод, т. е. к тропическим и субтропическим водам. В шельфовых зонах холодных и умеренных вод обоих полушарий обитает примерно 260 видов, т. е. около 25%, а на глубинах свыше 2000 м в пределах всего Мирового океана обнаружено лишь 19 видов, т. е. менее 2%.

В надсемействе *Cymothoidea*, куда относятся наиболее примитивные семейства изопод, из 596 видов только 122 вида (20%) обитают в шельфовых зонах холодных и умеренных вод и лишь 8 видов обнаружено на глубинах свыше 2000 м.

В надсемействе *Sphaeromatoidea* из примерно 400 видов лишь 103 вида (около 28%) обитают в шельфовых зонах холодных и холодноумеренных

вод. При этом оба вида *Plakarthriidae* обитают лишь в южном полушарии. Только 1 вид *Sphaeromatoidea* обнаружен на глубине свыше 2000 м.

Иной характер распространения наблюдается у наиболее высокоспециализированного в подотряде надсемейства *Seroloidea*. Из 54 видов 35 (около 65%) обитают в холодных и холодноумеренных водах шельфовых зон, причем только южного полушария, и наиболее богато представлены в Антарктике. Лишь 3 вида этого надсемейства, из которых один глубоководный, проникли вдоль американских берегов до южной Калифорнии и Джорджии (шельфовые виды) и Новой Англии (глубоководный вид). 10 видов обитают на глубинах свыше 2000 м и 11 видов — в субтропических водах.

Обращает на себя также внимание асимметричный характер распространения некоторых преимущественно тропических семейств *Flabellifera*. Так, примитивное семейство *Cirolanidae* в северном полушарии полностью отсутствует в Арктике и в весьма ограниченной степени проникает в бореальные воды. Между тем в южном полушарии *Cirolanidae* достаточно богато представлены не только в нотальных водах, но и в Антарктике. В последней обнаружено 6 видов этого семейства. Сходным образом *Sphaeromatidae* в Атлантическом океане не проникают на север дальше Новой Англии и западной Норвегии, а в Тихом океане дальше 61°. В южном полушарии некоторые представители этого семейства имеют циркумантарктический ареал.

Из изложенного выше можно сделать вывод, что наиболее древний центр формирования фауны изопод — тропический шельф, до сих пор сохранивший наибольшее количество примитивных представителей этого отряда. Другим, более молодым центром формирования фауны, уже из высших *Flabellifera*, следует считать холодные и умеренные воды южного полушария, где формировались *Plakarthriidae* и *Seroloidea*, о чем косвенно свидетельствует и их современное распространение. В северном полушарии аналогичного центра не выявляется.

#### *Anthuriidea*

В этом подотряде, также сохранившем много примитивных черт, содержится около 110 видов, большая часть которых обитает в теплых водах. В шельфовых зонах холодных и холодноумеренных вод обнаружено всего 29 видов (около 27%), а на глубинах свыше 2000 м — только 7 видов, т. е. менее 7%. Таким образом, и для этого подотряда центр формирования следует искать в теплых водах.

#### *Microcerberidea*

В этом небольшом подотряде большая часть видов обитает в подземных континентальных водах, немногие виды — морские прибрежные, из которых лишь два обнаружены в низкобореальных водах. Поэтому при дальнейшем обсуждении мы этого подотряда более касаться не будем.

#### *Valvifera*

Значительно сложнее обстоит дело с распространением этого подотряда, ведущего свое начало, по-видимому, от примитивных *Flabellifera*. Если рассматривать весь подотряд в целом, то преобладающее число видов (239 из 330, т. е. немного более 70%) обитает в шельфовых зонах холодных и холодноумеренных вод. На глубинах свыше 2000 м обнаружен 21 вид, т. е. немного более 6%. Если же рассматривать распространение отдельно по семействам, то и для этого подотряда прослеживается тропическое происхождение.

Из 5 семейств этого подотряда наиболее примитивным мы считаем семейство *Idoteidae*. В этом семействе процент видов, обитающих в шельфовых зонах тепловодных районов, относительно более высокий (94 вида из 164, т. е. более 57%), чем в целом для подотряда, а процент глубоководных, наоборот, более низкий (3 вида, т. е. менее 2%). Однако и в нем все же преобладают виды, обитающие в холодных и холодноумеренных водах обоих полушарий (126 видов, т. е. около 77%).<sup>1</sup>

Из 4 подсемейств *Idoteidae* наиболее примитивным следует считать *Mesidoteinae*, сохранивших двуветвистый урупод и швы между грудными сегментами и эпимерами на всех переональных сегментах, за исключением переднего. В настоящее время *Mesidoteinae* характеризуются антитропическим распространением, причем большая часть видов тяготеет к опресненным водам. Род *Mesidotea* широко распространен в Арктике, но представлен в бореальных водах Атлантики и Тихого океана, а также в Каспийском море. Близкий, монотипический род *Saduriella* обнаружен в Лузитанской провинции. Род *Chiridotea* распространен в субтропических и умеренных водах атлантического побережья Северной Америки. Род *Notidothea* обитает в пресных и солоноватых водах Новой Зеландии и южной оконечности Америки и, наконец, род *Austridotea* — в пресных водах Новой Зеландии. Род *Proidotea*, также относящийся к *Mesidoteinae*, найден в олигоценовых отложениях Румынии и Польши, что позволяет считать центром происхождения примитивных *Valvifera* Тетис или производные от него водоемы.

Дальнейшая эволюция *Idoteidae* связана с умеренными и холодными водами главным образом южного полушария. Также примитивное подсемейство *Chaetillinae* содержит 3 рода, из них все (*Chaetilia*, *Chiriscus* и *Macrochiridothea*) встречаются у берегов Аргентины, 2 рода (*Chaetilia* и *Macrochiridothea*) у берегов Чили и 1 род (*Macrochiridothea*) у Новой Зеландии. Подсемейство *Glyptonotinae* представлено 2 монотипическими родами, из которых *Glyptonotus* эндемичен для Антарктики, а *Symmilus* обнаружен в субтропических водах Японии.

Высшее подсемейство *Idoteinae*, представленное наибольшим количеством родов и видов, имеет всеветное распространение и не найдено лишь в Кергеленской области (Кусакин, 1967). Для всех остальных областей, за исключением Арктики, характерны эндемичные роды, что свидетельствует о наличии значительного числа относительно молодых центров формирования фауны этого надсемейства.

Семейство *Amesopodidae* с единственным видом обнаружено в северной части Индийского океана и в Красном море и представляет небольшую самостоятельную ветвь, берущую свое начало от *Idoteidae*. Другая, более прогрессивная ветвь *Valvifera*, включающая 3 семейства, связана корнями уже с холодными, умеренными и отчасти субтропическими водами южного полушария. Наиболее примитивное из этих 3 семейств — *Pseudidotheidae* — с 3 родами распространено у берегов Новой Зеландии, Патагонии, Южной Африки, островов Принс-Эдуард, Крозе и Кергелен. Другое семейство — *Xenarcturidae* — с единственным видом обнаружено только у берегов Патагонии. Наиболее высокоспециализированное семейство — *Arcturidae* — имеет всеветное распространение, однако корни его следует также искать в южном полушарии. Наиболее примитивным родом в этом семействе мы считаем род *Antarcturus* (Кусакин, 1972) со слабо модифицированными передними переоподами. Виды этого рода широко распространены в шельфовых зонах Антарктики, Аргентины, Южной Африки, Новой Зеландии и южной

<sup>1</sup> Сумма процентов здесь, как и в некоторых других случаях, превышает 100 потому, что существуют виды, с одной стороны, обитающие как в холодноумеренных, так и в теплых водах, а с другой — эврибатные, обитающие как выше, так и ниже 2 000 м. В этих случаях такие виды учитывались неоднократно.

части Индийского океана. Наконец, ряд видов по глубинам проникает в северную часть Тихого океана, где этот род ведет себя как типично глубоководный и обитает на глубинах 243—7280 м. Наибольшее количество видов обитает в Антарктике, где они встречаются уже начиная с глубины 3—5 м. Для холодных и умеренных вод северного полушария эндемичны лишь довольно специализированные роды *Astacilla* и *Arcturus*. Первый из них распространен лишь в северной Атлантике; большая часть видов второго обитает в северной части Тихого океана, но единичные виды проникают в Арктику и северную Атлантику.

Таким образом, и для подотряда *Valvifera* мы можем допустить его происхождение в тропических водах, возможно, Тетиса. Здесь произошли наиболее примитивные *Valvifera* — *Idoteidae* и рано обособившиеся от них *Amesopodidae*. Дальнейшая же прогрессивная эволюция подотряда происходила в умеренных и холодных водах южного полушария. Еще более молодые центры, где происходило формирование некоторых филогенетически более молодых родов, можно выявить в умеренных водах северного полушария. Наконец, совсем недавний центр, где смогли сформироваться лишь немногие эндемичные виды рода *Mesidotea*, прослеживается в Арктике.

### *Asellota*

Этот, по нашему мнению, наиболее высокоспециализированный подотряд существенно отличается от всех других подотрядов резким преобладанием в нем холодноводных, в том числе и глубоководных видов. В целом из 840 видов морских *Asellota* только 138, т. е. немного более 16%, обитают в шельфовых зонах теплых вод. Остальные виды почти поровну распределены между шельфовыми зонами холодных и холодноумеренных вод, а также глубинами более чем 2000 м. Несмотря на это, и для подотряда *Asellota* можно показать, что центром его формирования также были тропические воды Тетиса.

Из четырех надсемейств *Asellota* наиболее примитивны *Aselloidea*, которые населяют пресные воды северного полушария. Как указывает Бирштейн (1951), наиболее древним и примитивным комплексом среди *Aselloidea* является круго-средиземноморский. Из 35 видов надсемейства *Stenetrioidea* 27 видов обитают в шельфовых зонах теплых вод, 6 видов — в холодноумеренных и холодных вод южного полушария вплоть до Антарктики и 2 вида — на глубинах более чем 2000 м, опять-таки в южном полушарии. Оба монотипических рода *Gnathostenetroididea* (= *Parastenetrioidea auctorum*) обнаружены лишь в Средиземном море. Для обширного, высшего надсемейства азеллот *Janiroidea* четисное происхождение прослеживается уже с трудом и только для его наиболее примитивного семейства — *Janiridae*. Это наиболее высокоспециализированное надсемейство содержит свыше 800 видов, относящихся не менее чем к 18, часто трудноразграничимым семействам. Самое примитивное из них, безусловно, семейство *Janiridae*. Вместе с тем это единственное семейство из *Janiroidea*, имеющее пресноводные виды (20 видов) и ограниченные в своем распространении только тропиками роды (например, *Bagatus*). Несомненно, тетисное происхождение имеет один из родов этого семейства — *Jaera*. В настоящее время виды этого рода распространены в Каспийском, Черном и Средиземном морях, умеренных и субтропических водах северной Атлантики, за исключением одного бореального тихоокеанского вида, принадлежность которого к этому роду сомнительна. Вместе с тем семейство *Janiridae* по сравнению со всем надсемейством *Janiroidea* содержит относительно высокий процент тепловодных видов и, наоборот, небольшой процент глубоководных. Если в целом для морских *Janiroidea* количество тепловодных видов составляет 13.0%, а глу-

боководных 46%, то для семейства *Janiridae* эти величины равны соответственно 20.7 и 11.7%.

Дальнейшая эволюция как семейства *Janiridae*, так и всех остальных, производных от него семейств *Janiroidea*, происходила уже за пределами тропической зоны. Анализ современного распространения и соотношения числа родов у некоторых близких к *Janiridae* относительно примитивных семейств *Janiroidea* позволяет предположить, что у них местом дальнейшей эволюции были шельфовые зоны умеренных и холодных вод южного полушария. Довольно близкие к *Janiridae* семейства *Antiasidae* и *Munnidae* распространены преимущественно в холодных и умеренных водах. При этом семейство *Antiasidae* имеет преимущественно южногондванский ареал,<sup>1</sup> 9 видов распространены в южном полушарии от южной Африки и Новой Зеландии до Антарктики и лишь один вид проник к берегам Калифорнии. Хотя семейство *Munnidae* в видовом отношении богато представлено в шельфовых зонах холодных и холодно-умеренных вод обоих полушарий, но количество родов в Аустральной надобласти значительно большее, чем в Бореально-арктической. Если в последней имеются виды всего 5 родов, из которых ни один не является ее эндемиком, то в Аустральной надобласти обнаружено 11 родов этого семейства, из которых 7 эндемичных. Это позволяет предположить, что и семейство *Munnidae* также имеет южногондванское происхождение. Характерно, что из 11 родов, обнаруженных в Аустральной, по 6 родов в Кергеленской и Патагонской и только 2 широко распространенных рода в Новозеландской области. Единственный эндемичный для северного полушария умеренный род *Munnogonium* обнаружен, как и единственный вид рода *Antias*, только у тихоокеанских берегов Северной Америки.

За немногими исключениями четко проявляется следующая закономерность для *Janiroidea*: наряду с повышением специализации семейства в нем увеличивается относительное количество холодноводных и глубоководных видов.

Таким образом, как среди всего отряда *Isopoda* в целом, так и внутри его подотрядов эволюционно более продвинутые семейства содержат относительно меньшее количество шельфовых тепловодных видов и, наоборот, относительно большее количество обитателей шельфовых зон в холодных и умеренных водах обоих полушарий, а также глубоководных, по сути своей также холодолюбивых видов.

При сравнении фауны *Isopoda* шельфовых зон Бореально-арктической и Аустральной надобластей прежде всего бросается в глаза явно большее видовое многообразие фауны Бореально-арктической надобласти (510 видов) по сравнению с Аустральной (380 видов). Однако, если мы учтем громадную разницу в площади, которую занимают шельфовые зоны в обеих надобластях, то, скорее, будет удивительно, что фауна Бореально-арктической надобласти богаче всего в 1.3 раза, а не более. Если же мы сопоставим число родов (108 в Бореально-арктической и 101 в Аустральной), то разница будет еще меньше, а количество семейств в Аустральной надобласти уже большее (28), чем в Бореально-арктической (27).

Еще более разительная картина получается при сравнении родового эндемизма. Если в Арктическо-бореальной надобласти шельфовых зон всего 11 эндемичных родов, то в Аустральной таких родов уже 28. Учитывая это обстоятельство, а также отмеченную выше асимметрию в ареалах неко-

<sup>1</sup> Южногондванским мы называем ареал семейств или родов (но не видов), которые распространены у берегов Антарктиды, субантарктических и умеренных вод Южной Америки, крайнего юга Африки, юга Австралии и Новой Зеландии, т. е. тех районов, которые предположительно составляли южную часть древнего суперконтинента Гондваны.

торых преимущественно тропических семейств, можно заключить, что фауна Аустральной надобласти производит впечатление генетически более древней, чем фауна Бореально-арктической надобласти.

Удельная роль примитивного (*Flabellifera*) и высокоспециализированного (*Asellota*) подотрядов от тропиков к Арктике и глубинам Мирового океана постепенно изменяется. Если в тропиках (Филиппины) *Flabellifera* составляют 90% от общего числа видов, а *Asellota* всего 2%, то в Арктике и на глубинах океана это соотношение прямо противоположно (2.8% видов *Flabellifera* и 78.9% *Asellota* в Арктической подобласти, 3.2% видов *Flabellifera* и 85% *Asellota* в глубоководной фауне Мирового океана).

Мы считаем, что по соотношению примитивных и филогенетически молодых групп можно, хотя и косвенно, судить о степени древности фауны в целом в рассматриваемых акваториях. Если принять это положение, то наибольшую древность имеют тропические фауны, затем субтропические, значительно более молодыми представляются бореальная и нотальная фауны и, наконец, самыми молодыми — глубоководная и арктическая фауны. При этом снова обращает на себя внимание полярная асимметрия, которая проявляется и здесь. А именно антарктическая фауна по соотношению числа видов *Flabellifera* и *Asellota* (Кусакин, 1973), а следовательно, и по предполагаемой древности сравнима не с арктической, а с бореальными фаунами. Более детальное сравнение родового состава подтверждает это положение. Как уже отмечалось выше, в состав антарктической фауны входят такие преимущественно тропические семейства, как *Cirolanidae*, *Sphaeromatidae* и *Stenetriidae*, которые в северном полушарии не заходят в арктические воды, а *Stenetriidae* — даже в бореальные.

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО БИОТОПАМ

Подавляющее большинство равноногих ракообразных — донные животные. С таким образом жизни хорошо согласуется их сплюснутое в дорсо-вентральном направлении тело с хорошо развитыми эпинерами по бокам. Многие из них при этом способны зарываться в песок или ил, как *Cirolanidae*, *Serolidae*, *Chiridotea* и *Mesidotea*. Некоторые формы обитают в сделанных ими норках, например *Conilera*; в таких случаях обычно тело становится более удлинненным, почти бесцветным, и происходит редукция глаз. Виды антарктического рода *Zenobianopsis* из *Idoteidae* также живут в норках, при этом животное строит мягкие трубки. Некоторые донные изоподы, как *Anthuridea* и, по-видимому, многие *Asellota*, практически не способны плавать, но многие неплохо или даже хорошо плавают. Способные плавать *Asellota*, например *Eurycopidae*, при этом пользуются не плеоподами, а специализированными для плавания переоподами, имеющими расширенные дистальные членики, снабженные многочисленными щетинками. *Serolidae* и многие *Idoteidae* при плавании пользуются как плеоподами, так и задними парами переоподов; у *Valvifera* при этом раскрываются играющие роль крышечки уроподы. Хорошо плавают обычно брюшком вверх многие *Sphaeromatidae*, например *Tecticeps* и *Gnорimosphaeroma*. Отличные пловцы — хищные *Cirolanidae*, которых правильнее рассматривать как нектобентических животных. Многие *Cirolanidae*, особенно представители родов *Eurydice* и *Excirolana*, обитают в песке морских прибойных пляжей и ночью на свет массами поднимаются к поверхности воды. Изучены лунные и приливные ритмы активности у *Eurydice* и *Excirolana* (Jones, Naylor, 1970; Enright, 1971; Jones, 1971; Enright, 1972; J. Fish, S. Fish, 1972). *Eurydice pulchra* с началом прилива выходит из песка и активно питается; активность животных продолжается 5—6 ч и в начале отлива они вновь закапываются в песок примерно в том же месте, где они его ранее покинули. При этом



популяция постоянно обитает между средним уровнем полных вод и средним уровнем моря. Показан эндогенный характер приливного ритма активности. При одной и той же фазе приливного цикла ночью животные более активны, чем днем. В лабораторных условиях плавательная активность подавляется светом. У *Excirolana chiltoni* постоянный эндогенный приливный ритм сохраняется в аквариуме 2 мес. Пик активности наблюдается в сизигийную полную воду. Слабые растворы этилового спирта удлиняют фазу свободной подвижности в эндогенном приливном ритме. Аналогичным образом действует и тяжелая вода. Изменение солености и содержания кальция не влияют на ритмы. Наличие эндогенных циркадных и приливных ритмов было показано также на *Pseudaega punctata* (Fincham, 1973).

*Microcerberidea* и некоторые *Janiroidea* из *Asellota* — псаммонные животные, обитающие между песчинками в капиллярных пространствах. Такие виды характеризуются очень мелкими размерами, узким удлинённым палочковидным телом и отсутствием глаз.

Многие *Asellota* (*Munnidae*, *Eurycoridae* и др.), обитающие на поверхности ила, имеют очень тонкие и длинные грудные ножки.

Многие изоподы ведут скрытый образ жизни. Это главным образом обитатели скалистых и каменистых побережий (некоторые *Janiridae*, *Sphaeromatidae* и др.). Некоторые из них, особенно обитающие на прибойной литорали, обычно прячутся в расщелины скал, под камни, заползают между ризоидами водорослей. *Campesopea hirsuta* из *Sphaeromatidae* обычно прячутся в пустые домики мелких морских желудей *Chthamalus*. У *Dynamene* из *Sphaeromatidae* молодые стадии питаются на литоральных водорослях, а затем самцы и самки переходят в пустые домики морских желудей *Balanus* и перестают питаться; там же они спариваются и вынашивают молодь (Holdich, 1971). *Tyloidea*, обитающие на прибойных песчаных пляжах в супралиторальной зоне, закапываются в песок на глубину до 40 см. Большая часть особей зарывается близ границы полной воды и перемещается в зависимости от изменения уровня моря. На поверхность они выходят только в темное время суток в среднем на 2 ч в момент отлива. Интервал между двумя последующими моментами выхода у *Tylos granulatus* соответствует приливному циклу — 24,7 ч. Каждые 13—14 сут момент выхода перескакивает на ранневечерние часы, благодаря чему выход в светлое время суток не происходит. Таким образом, у *Tyloidea* наблюдается сочетание суточного, приливного и лунного циклов. Эти ритмы эндогенные и сохраняются при постоянной темноте вне моря до 2—4 нед (Kensley, 1972).

Заросли водорослей и морских трав населяют многие равноногие, особенно *Idoteidae*. Обычно такие виды имеют удлинённую форму тела, узкие эпимеры, а переоподы снабжены острыми коготками. Виды, обитающие постоянно на морских травах, например *Idotea (Pentidotea) rotundata*, имеют зеленый цвет, а обитающие преимущественно на багрянках, например *Idotea orientalis* — красный цвет, главным образом на бурых водорослях — коричневатый. Многие из них, обитающие на различных растениях, образуют разные цветовые вариации (ряд видов *Idotea*) и, кроме того, способны менять окраску тела. У многих *Arcturidae* (например, *Astacilla* и *Neastacilla*), лазающих в зарослях водорослей, три задних переопода специализированы для обхватывания растений и удерживания на них тела животного.

Некоторые *Arcturidae* и *Asellota* пасутся на колониях гидроидов или мшанок; многие *Munnidae*, *Excorallanidae*, *Cilicaca* из *Sphaeromatidae*, *Aega spongiophila* из *Aegidae* живут в губках. Виды рода *Phycolimnoria* просверливают ходы в ризоидах и ножках крупных водорослей, а роды *Limnoria*

и виды некоторых родов *Sphaeromatidae* — в древесине. Некоторые *Sphaeromatidae* также могут сверлить мягкие камни, туф и мягкий песчаник (Zimmer, 1927).

Хотя многие бентические и нектобентические равноногие ракообразные способны хорошо плавать, и поэтому довольно часто встречаются в планктонных прибрежных сборах, чисто пелагических видов среди изопод весьма мало. К ним следует отнести роды *Xenuraega*, *Barybrotos* и некоторые виды рода *Eurydice* из *Flabellifera* (Zimmer, 1927), а также батипелагических *Munneurycope* и *Paramunnopsis* из *Asellota*. Немногие виды семейства *Anuropidae* из *Flabellifera* связаны с крупными медузами. В Черном море *Idotea ostroumovi* — характерный компонент гипонейстона.

Мелкие *Asellota* из *Janiridae* — комменсалы других изопод. Например, *Caecijaera* — комменсал *Limnoria* и обитает в ее ходах, а *Iais* живет на теле *Exosphaeroma*. Многие *Aegidae* и все *Cymothoidae* — паразиты рыб и кальмаров. При этом в ряде семейств *Cymothoidea* наблюдаются все переходы от всеядного и хищного образа жизни через факультативный паразитизм к облигатному эктопаразитизму и даже к эндопаразитизму. Весьма специализированы (причем в разной степени) *Epicaridea*, паразитирующие на самых различных ракообразных, в том числе и на равноногих.

### ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Хотя, как уже указывалось ранее, равноногие ракообразные широко представлены в самых разнообразных биотопах, плотность их поселения и биомасса в подавляющем большинстве биоценозов весьма невелика, и они крайне редко принадлежат к руководящим видам в биоценозах. В больших количествах в Арктике встречаются морские тараканы *Mesidotea entomon* и *M. sibirica*, где иногда основную массу добычи донных тралов составляют как раз эти животные. В Антарктике в значительных количествах встречаются *Antarcturus* из *Arcturidae*, *Glyptonotus antarcticus* из *Idoteidae* и *Serolidae*. В умеренных и особенно теплых водах изоподы встречаются в меньших количествах, и их биомасса обычно исчисляется десятыми долями грамма, реже — граммами на 1 м<sup>2</sup>. На твердых грунтах и в зарослях растений преобладают обычно *Idoteidae* и *Sphaeromatidae*, в прибрежных песках — *Cirolanidae*. Например, по нашим данным, на литорали Мурмана средняя биомасса *Idotea pelagica* колеблется от 0.08 до 17.24 г/м<sup>2</sup>, составляет около 10 г/м<sup>2</sup>, при количестве 245 особей на 1 м<sup>2</sup>, в зарослях ламинариевых на прибойной литорали в нижнем ее горизонте, 0.11—8.11 г/м<sup>2</sup> в зарослях красных водорослей и 4.77 г/м<sup>2</sup>, при количестве 135 особей на 1 м<sup>2</sup>, в зарослях *Fucus vesiculosus* в среднем горизонте литорали. Средняя биомасса *Idotea granulosa* там же колеблется от 0.31 до 20.81 г/м<sup>2</sup> и составляет 2.27 г/м<sup>2</sup> в биоценозах ламинариевых, 0.12—10.14 г/м<sup>2</sup>, при количестве 4—106 экз./м<sup>2</sup> — в зарослях *Fucus distichus*, 0.23—12.68 г/м<sup>2</sup> — в зарослях багрянок, 7.40 г/м<sup>2</sup>, при плотности поселения 186 экз./м<sup>2</sup> — в зарослях *Fucus vesiculosus* и 0.68—13.52 г/м<sup>2</sup>, при плотности поселения 17—135 экз./м<sup>2</sup> — в зарослях *Fucus serratus* + *Rhodomenia palmata* (Кусакин, 1963). На литорали Курильских островов (Кусакин, 1974) в большинстве случаев биомасса равноногих невелика и составляет лишь доли процента или несколько процентов от суммарной биомассы зообентоса, хотя некоторые виды дают весьма высокие биомассы (*Idotea aleutica* до 200 г/м<sup>2</sup>, *I. ochotensis* до 63 и *Synidotea lata* до 59 г/м<sup>2</sup>). Большую плотность поселения часто имеют некоторые *Sphaeromatidae* — *Dynamenella fraudatrix* (до 3 тыс. экз. на 1 м<sup>2</sup>) и *Gnорimosphaeroma noblei* (до 1700 экз./м<sup>2</sup>), но вследствие мелких размеров их биомасса в этих случаях не превышает 2.5—14.5 г/м<sup>2</sup>. Руководящими формами изоподы здесь оказались всего в 3 биоценозах. На юге о. Кунашир

на заиленной слабо прибойной литорали с примесью ракушки руководящий вид — *Cyrtodose acuta* из *Sphaeromatidae* — имеет биомассу 209 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения 1300 экз./м<sup>2</sup> в биоценозе *Zostera marina* + *Cyrtodose acuta* нижнего горизонта литорали и 56 г/м<sup>2</sup> в биоценозе *Enteromorpha linza* + *Scytosiphon lomentarius* среднего горизонта. В обоих случаях биомасса изопод составляет от 60 до 48% суммарной биомассы макробоентоса. На крайне загрязненной рыбными отходами песчаной и каменисто-песчаной литорали у пирса Южно-Курильска на о. Кунашир *Tecticeps glaber* из *Sphaeromatidae* встречается в количестве до 171 тыс. экз./м<sup>2</sup> при биомассе 2300 г/м<sup>2</sup>, что составляет почти 100% от всего макробоентоса этого биоценоза. В прибрежной зоне Черного моря плотность поселения *Idotea baltica basteri* может достигать 5500 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса — 0.2—0.5 кг/кг макрофитов (Шапунов, 1973).

Подобно большинству ракообразных изоподы обладают высокими кормовыми свойствами. Так, например, калорийность *Idotea ochotensis* при среднем содержании органического вещества, равном 66.9%, составляет 3.52 ккал/г сухого веса, а у *Cyrtodose acuta* при содержании органического вещества, равном 61.1% — 3.35 ккал/г (Стрельникова, 1974). Калорийность *Idotea baltica basteri* с ростом животного уменьшается от 4.05 до 2.94 ккал/г сухого вещества (Шапунов, 1973).

Непосредственно в пищу человеком равноногие ракообразные используются в некоторых странах Восточной Азии, но, по-видимому, в крайне незначительных количествах. Значительно больше косвенная экономическая роль изопод как пищевых объектов большого числа бентосоядных рыб (Брискина, 1939; Комарова, 1939; Скалкин, 1963, и др.). Следует все же отметить, что для подавляющего большинства промысловых бентосоядных рыб, таких, например, как камбалы, изоподы никогда не играют такой большой роли, как амфиподы, и, по-видимому, никогда не играют роли руководящих пищевых объектов.

С другой стороны, несомненный вред рыбному хозяйству причиняют паразитирующие на рыбах и кальмарах *Cyrtodidae* и *Aegidae*, а также некоторые нападающие на рыб *Cirolanidae*. *Mesidotea entomon* часто обгладывает рыб, понавших в сети. Значительно больший прямой экономический ущерб человеку приносят древоточцы — виды рода *Limnoria* из семейства *Limnoriidae* и некоторые виды из родов *Sphaeroma* (например, *Sphaeroma terebrans*), *Exosphaeroma* и *Gnorimosphaeroma*, относящихся к семейству *Sphaeromatidae*. В отличие от корабельных червей — моллюсков *Teredinidae* — изоподы не проникают далеко внутрь древесины, а продельвают неглубокие ходы, стачивая, таким образом, дерево с поверхности. Особенно велика разрушительная деятельность изопод-древоточцев в теплых морях, где деревянные сваи могут оказаться разрушенными в течение нескольких месяцев. В одних только Соединенных Штатах Америки морские древоточцы в прибрежных водах причиняют убытки на сумму более 50 млн. долларов ежегодно (Greathouse, 1952). В водах СССР, хотя и встречаются 4 вида из рода *Limnoria*, приносимый ими экономический ущерб в северных и дальневосточных морях незначителен, так как в более холодных водах их разрушительная деятельность весьма замедлена.

## ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

В настоящем разделе дается биогеографический анализ холодных и умеренных вод северного полушария отдельно для шельфовых зон, т. е. до глубины 2000 м, и для глубин свыше 2000 м. Значительнейшим дефектом нашего анализа, в чем мы отдаем себе отчет, является рассмотрение вместе весьма различных фаун, а именно сублиторальной, псевдоабиссальной и

батиальной. Однако мы пока вынуждены это делать главным образом вследствие крайней недостаточности материала по отдельным вертикальным зонам всех рассматриваемых акваторий, хотя и твердо уверены, что границы биогеографических единиц для всех этих зон не только не совпадают, но обычно даже не должны совпадать. Следует учитывать также значительное количество эврибатных видов среди *Isopoda*.

При анализе фаун различных биогеографических районов мы пользовались как методом простого сличения списков видов и типов ареалов, так и статистическим методом — уравнением сходства, предложенным Престоном (Preston, 1962a, 1962b).

Немногочисленные представители наземных *Oniscoidea* и *Tyloidea*, обитающие на морском берегу в пределах рассматриваемой акватории, в настоящий обзор не включены.

#### АНАЛИЗ ФАУНЫ РАВНОНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ ХОЛОДНЫХ И УМЕРЕННЫХ ВОД СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Южная граница распространения этой фауны многими авторами в отдельных районах понимается по-разному. Это связано отчасти и с тем, что ряд из них опять-таки смешивает зонально-географический принцип с фаунистическим и дает схему районирования по гидрологическим зонам и подзонам, где за главный критерий принимается не состав фауны, а температура воды. Конечно, поскольку температура является одним из важнейших факторов, определяющих распределение организмов, то часто гидрологические и биогеографические границы могут совпадать или почти совпадать. Но это далеко не всегда так, особенно в отношении донной фауны, а тем более для форм с прямым развитием, какими являются равноногие ракообразные. Здесь важно учитывать и корни происхождения фауны данного региона, и современные источники ее пополнения. Как мы постараемся показать ниже, типичным примером такого несоответствия результатов зонально-географического и биогеографического принципов районирования служит Черное море, которое мы условно включили в рассматриваемую акваторию. В самом деле, северо-западная часть Черного моря, где зимой вода даже не замерзает, безусловно должна быть отнесена не к субтропическим, а к умеренным, или бореальным, водам. Тем не менее здесь фауна, хотя и обедненная, но субтропическая, средиземноморского типа. Это связано, прежде всего, с тем, что само Черное море, как и Средиземное, хотя и пережило сложную геологическую историю, но представляет собой все же дериват древнего, тропического типа моря Тетис, а потому и фауна его представляет собой в основном сильно обедненную и переработанную фауну Тетиса. Современный источник пополнения фауны Черного моря — также субтропическое Средиземное море, отделяющее на большом протяжении бореальные районы Атлантики от Черного моря. Поэтому и фауна в Черном море в основном обедненная средиземноморская, т. е. субтропическая, более всего сходная с фауной наиболее опресненных и холодноводных участков Средиземного моря. Никаких элементов, свидетельствующих об «атлантизации» фауны Черного моря и о насыщении ее бореальными атлантическими видами, среди *Isopoda* обнаружить не удалось.

Поэтому при определении южных границ распространения мы руководствовались в основном предварительным анализом списков равноногих ракообразных, конечно, при учете и литературных данных по другим группам. В результате этого анализа мы проводим южную границу преобладания северной умеренной, или бореальной, фауны в Атлантическом океане по линии мыс Хаттерас—южная часть Ла-Манша, а в Тихом — по линии Вонсан—о. Садо—мыс Инубо в западной части океана и мыс Концепшен

(Калифорния) — в восточной. Здесь следует отметить, что, если по западным берегам обоих океанов эта граница более ясна и не вызывает сомнения у большинства других авторов, то по восточным берегам она, во-первых, более размыта; а во-вторых, проводится разными авторами с большими расхождениями; многие исследователи в состав Атлантической бореальной области включают и Лузитанскую провинцию, охватывающую большую часть атлантического побережья Франции, а также Пиренейского п-ова до Гибралтара. Мы же исключаем эту провинцию по фауне из царства холодных и умеренных вод северного полушария и вводим ее в состав субтропической Средиземноморской области. Не менее сложен вопрос о южной границе бореальной фауны в районе Калифорнии, где пятна холодной воды встречаются и к югу от отмеченной нами границы. Действительно, и к югу от мыса Консеншен встречаются представители фауны умеренных вод, но уже не только бореальной, а и аустральной (*Serolis*, *Edotia*, *Austrosignum*).

В видовом отношении фауна *Isopoda* северной части Тихого океана имеет весьма мало общего с фауной Северного Ледовитого океана и северной Атлантики, поэтому мы рассматриваем эти фауны отдельно.

### Бореальная тихоокеанская фауна

Ареалы тихоокеанских видов можно разделить на следующие группы.

Эндемичная бореальная тихоокеанская фауна. К этой обширной группе относится 224 вида из общего числа 290 видов *Isopoda*, зарегистрированных в пределах шельфовых зон бореальных вод Тихого океана, т. е. около 77% от всей фауны. Среди этих видов можно выделить 4 основные зонально-географические группы.

I. Низкобореальные приазиатские, или западнотихоокеанские, виды. Для 29 видов этой группы эндемиков Айнской подобласти можно выделить 9 типов ареалов.

1. Северояпонский ареал имеют 9 видов, обитающих только в северной Японии — к северу от линии о. Садо—мыс Инубо.

2. Северояпономорский ареал имеют 19 видов, обнаруженных лишь в северо-западной части Японского моря у берегов Приморья и юго-западного Сахалина.

3. Южноохотоморский ареал имеет всего 1 вид.

4. Южнокурильский ареал имеют 3 вида.

5. 3 вида распространены у берегов северной Японии и в северо-западной части Японского моря.

6. 1 вид распространен у берегов северной Японии и южных Курильских островов.

7. 1 вид обнаружен в северо-западной части Японского моря и у южных Курильских островов.

8. 1 вид обнаружен в северо-западной части Японского моря и в южной части Охотского моря.

9. 1 вид обнаружен в северной Японии, в северо-западной части Японского моря и в южной части Охотского моря.

Эндемичных родов с таким распространением нет; большая часть видов относится к широко распространенным родам.

II. Низкобореальные приамериканские, или восточнотихоокеанские, виды. Для 49 видов этой группы можно выделить 3 типа ареалов.

1. Эндемы центральной и северной Калифорнии — 27 видов.

2. Эндемы штатов Орегон, Вашингтон и Британская Колумбия — 12 видов.

3. Виды, распространенные от Калифорнии до Орегона, Вашингтона или Британской Колумбии, — 10.

Эндемичных родов с таким ареалом также нет; подавляющее большинство видов относится к широко распространенным родам.

III. Высокобореальные тихоокеанские виды — эндемы Берингийской под-области. Виды этой группы ограничены в своем распространении северной частью Тихого океана к северу от прол. Екатерины и Британской Колумбии и в Охотском море к северу от зал. Терпения и прол. Фриза. Из 106 видов этой группы 68 видов обитают только вдоль азиатского побережья. Среди видов этой группы можно выделить 7 типов ареалов.

1. Ламутские эндемы. Сюда относятся 35 видов, обитающих в большей части Охотского моря, исключая его южную часть и шельф Курильской гряды.

2. Курильские эндемы. 25 видов этой группы обитают только у средних и северных Курильских островов.

3. Восточнокамчатский ареал имеет всего 1 вид.

4. Эндемы Командорских островов — 4 вида.

5. Виды, встреченные только на Командорских и северных Курильских островах, — 3.

6. Приамериканские высокобореальные виды, распространенные до Алеутской гряды, но не заходящие в Берингово море, — 7.

7. Приамериканские высокобореальные виды, заходящие в восточную часть Берингова моря, — 3.

8. Эндемы Берингова моря и Алеутских островов — 8 видов.

9. Приамериканские виды, доходящие на запад до Командорских островов, — 2.

10. Широко распространенные в тихоокеанских высокобореальных водах — 18 видов.

2 моногиичных рода, *Parapleuroprion* и *Jaerella*, эндемичны для тихоокеанских высокобореальных вод.

IV. Широко распространенные бореальные виды, обитающие как в низко-, так и в высокобореальных водах. Среди 40 видов этой группы можно выделить 5 типов ареалов.

1. Приамериканский бореальный ареал имеют 5 видов.

2. Приазиатский бореальный ареал имеют 23 вида.

3. Виды, широко распространенные в высокобореальных водах, а в низкобореальных лишь по американскому берегу (преимущественно приамериканские виды), — 3.

4. Виды, широко распространенные в высокобореальных водах, а в низкобореальных лишь по азиатскому берегу (преимущественно приазиатские виды), — 4.

5. Широко распространенные тихоокеанские бореальные виды — 5.

Из 2 эндемичных родов с таким ареалом один — *Paradesmosoma* — с 2 видами распространен лишь в приазиатских водах, тогда как другой — *Tecticeps* — с 11 видами широко распространен по всей акватории, но не выходит за ее пределы.

Эндемы царства холодных и умеренных вод северного полушария, выходящие за пределы северной части Тихого океана.

1. Амфибореальные виды — 4. Сюда относятся виды, обитающие в умеренных водах северной Атлантики и северной части Тихого океана, но отсутствующие в Северном Ледовитом океане. Число таких видов среди *Isopoda* весьма мало. Следует отметить, кроме того, что половина из них, *Limnoria borealis* и *L. lignorum*, относится к древоточцам, и, следовательно, эти виды легко могли проникнуть из одного океана в другой с судами.

2. Бореально-арктические виды — 5. Эти виды распространены как в бореальных водах обоих океанов, так и в Северном Ледовитом океане.

Сюда относятся 2 вида тихоокеанского происхождения (*Synidotea nodulosa* и *Janiralata tricornis*), 1 вид (*Mesidotea entomon*) относится к преимущественно арктатлантическому роду, 1 вид (*Pleurogonium inerme*) — к широко распространенному роду и 1 вид (*Calathura brachiata*) — к монотипическому бореально-арктическому роду с неясным местом происхождения.

3. Архотихоокеанские виды, распространенные лишь в северной части Тихого океана и в Северном Ледовитом океане, но отсутствующие в северной Атлантике, — 4. Все эти виды (*Synidotea muricata*, *S. nebulosa*, *S. bicuspidata* и *Pleuroprion murchisoni*) относятся преимущественно к северотихоокеанским родам.

Таким образом, удельный вес видов, общих с Арктикой и северной Атлантикой, ничтожен и не достигает 4% от общего числа видов.

Тихоокеанские виды, распространенные как в бореальных, так и в субтропических водах.

1. Преимущественно субтропические восточнотихоокеанские виды — 6. Сюда относятся виды, распространенные по американскому побережью, главным образом в южной Калифорнии, и доходящие на север до мыса Консепшен, т. е. до границы бореальных вод.

В западной части Тихого океана аналогичная группа не выделяется лишь вследствие слабой изученности изопод п-ова Корея и Японии.

2. Восточнотихоокеанские, или приамериканские, субтропическо-низкобореальные виды — 18. Это относительно большая группа видов, распространенных как к северу, так и к югу от мыса Консепшен главным образом у берегов Калифорнии. Однако некоторые виды распространены к северу вплоть до Вашингтона и Британской Колумбии, а другие, наоборот, к югу распространяются до Калифорнийского залива, Мексики или даже южнее. Такой ареал имеет также род *Munnogonium* с 2 видами.

3. Западнотихоокеанские, или приазиатские, субтропическо-низкобореальные виды — 15. Такой же ареал имеют роды *Pentias*, *Holotelson* и *Cleantiella*.

4. Субтропическо-низкобореальный амфиоцифический ареал имеют всего лишь 2 вида. Однако один из них — *Cymodoce acuta* — типичный приазиатский вид, завезенный в Америку совсем недавно вместе с устрицей *Crasostrea gigas*.

5. Восточнотихоокеанский, или приамериканский, субтропическо-бореальный ареал имеют 3 вида, распространенные на север до Алеутских островов и юго-восточной Аляски.

6. Западнотихоокеанский, или приазиатский, субтропическо-бореальный ареал имеют всего 2 вида, заходящие в Охотское море.

7. Широко распространенные в северной части Тихого океана субтропическо-бореальные виды — 3.

Широко распространенные в Мировом океане виды.

1. Субтропическо-бореальные виды, распространенные как в Тихом, так и в Атлантическом океане. К этой группе относятся всего 2 вида — древоточцы *Limnoria quadripunctata* и *L. tuberculata*, легко расселяемые с судами.

2. Пелагические виды с преимущественно тропическим ареалом, заходящим также в бореальные и нотальные воды. К этой группе относятся батипелагический *Munneureys murrayi* и эпипелагический *Idotea metallica*.

#### Бореальная атлантическая фауна

За южную границу умеренных вод северной части Атлантического океана мы принимаем по американскому побережью мыс Хатгерас, а по европейскому — южную часть Ла-Манша. Северная граница из-за сложного взаимо-

проникновения атлантических и арктических вод на рубеже Атлантического и Северного Ледовитого океанов с гораздо меньшей степенью достоверности проводится нами через Гренландско-Канадский порог почти на широте Северного полярного круга, Датский пролив, северо-западное и северо-восточное побережье Исландии, Фареро-Исландский порог, далее по нижнему краю шельфа к северу от Фарерских и Шетландских островов и к западу от Норвегии, далее она проходит на север до северо-западной оконечности о. Западный Шпицберген, от южной оконечности этого острова поворачивает на юго-восток примерно вдоль средней многолетней границы плавучих льдов в марте до мыса Канин Нос. Гудзонов залив с прилегающим участком северного побережья п-ова Лабрадор и котловину Белого моря, за исключением верхней части его шельфа, судя по фауне других групп, также, видимо, следует относить к Арктике, но данных по *Isopoda* для этих районов еще крайне недостаточно. Эта граница весьма близко совпадает с аналогичными границами, проводимыми многими другими исследователями (Голиков, 1965; Гурьянова, 1970, и др.).

Ареалы атлантических видов можно разделить на следующие группы.

**Эндемичная бореальная атлантическая фауна.**  
К этой группе относится 111 видов из общего числа 225 видов, зарегистрированных в бореальных водах Атлантического океана.

**I. Низкобореальные приевропейские, или восточноатлантические, виды.**  
Это виды, распространенные по обоим берегам Ла-Манша, вдоль побережья Великобритании и южного берега Северного моря. Некоторые из них распространены на север до Дании. Такой же ареал имеет род *Lipomera* из семейства *Eurycopidae*. Для 12 видов этой группы можно выделить 3 типа ареалов.

1. Южнокельтский ареал имеют 7 видов, найденных только в прол. Ла-Манш.

2. Северокельтский ареал имеют 4 вида, распространенные только к северу от пролива Ла-Манш, в Атлантическом океане к западу и к северу от Ирландии и к юго-западу от Фарерских островов.

3. Ширококельтский ареал имеет всего 1 вид — *Aega bicarinata*, распространенный от Ла-Манша до Голландии.

**II. Низкобореальные приамериканские, или западноатлантические, виды — 17.** Эти виды распространены преимущественно между мысом Хаттерас и мысом Код, но некоторые из них проникают и далее на север, вплоть до зал. Фанди и средней части п-ова Новая Шотландия. Эндемичных родов с таким ареалом нет.

1. Южноделававарский ареал имеют 9 видов, распространенных к югу от мыса Код.

2. Северделававарский ареал имеют 5 видов, распространенных между мысом Код и Новой Шотландией или Нью-Брансуиком.

3. Широкоделававарский ареал имеют 3 вида, распространенные как к северу, так и к югу от мыса Код.

**III. Высокобореальные атлантические виды — 43.** Эти виды распространены в пределах рассматриваемой акватории к северу от Новой Шотландии и Дании. Эндемично для этой акватории монотипическое относительно глубоководное семейство *Mictosomatidae* из *Asellota*. Для видов этой группы можно выделить 8 типов ареалов.

1. Эндемы побережья Норвегии — 6 видов.

2. Эндемы южной части Баренцева моря — 2 вида.

3. Виды, распространенные у берегов Норвегии и побережья Мурмана, — 1.

4. Виды, распространенные в средней части северной Атлантики от южной Гренландии на западе до Фарерских островов на востоке, — 21.

5. Виды, найденные только в Девисовом проливе, — 7.



6. Виды, обитающие у берегов Норвегии и в средней части северной Атлантики, — 1.

7. Виды, обитающие в средней части северной Атлантики и Девисовом проливе, — 2.

8. Виды, достаточно широко распространенные в высокобореальных водах Атлантического океана, — 3.

IV. Широко распространенные бореальные западноатлантические виды — 7. Сюда относятся виды, распространенные как в низко-, так и в высокобореальных водах северо-западной Атлантики к западу от Исландии. Эндемичных родов с таким ареалом нет.

V. Широко распространенные бореальные восточноатлантические виды — 23. Это виды, распространенные в бореальных приевропейских водах. Эндемичных родов с таким ареалом также нет.

VI. Широко распространенные в бореальных водах Атлантического океана виды — 10.

Эндемы царства холодных и умеренных вод северного полушария, выходящие за пределы бореальной северной Атлантики.

I. Бореально-арктические арктатлантические виды — 31. Такой же ареал имеет род *Katianira*. Для видов этой группы можно выделить 4 типа ареалов.

1. Высокобореально-арктические виды — 17. Эти виды помимо Северного Ледовитого океана обитают лишь в высокобореальных водах Атлантики (Девисов пролив, центральная Атлантика к югу от Гренландии и Исландии, побережье Норвегии).

2. Широко распространенные бореально-арктические виды, распространенные как в высоко-, так и в низкобореальных водах, — 12.

3. Широкобореально-арктические виды, распространенные в бореальных водах лишь в восточной части Атлантического океана, — 1.

4. Широкобореально-арктические виды, распространенные в бореальных водах лишь в западной части Атлантического океана, — 1.

I. Амфибореальные виды — 4. Эти виды рассматривались при обзоре тихоокеанской фауны. Такой же ареал имеет род *Bathyscoepa* с тремя видами.

III. Бореально-арктические виды, распространенные как в Тихом, так и в Атлантическом океанах, — 5. Эти виды также уже рассматривались ранее. Такой же ареал имеют роды *Calathura* и *Mesidotea*.

Атлантические виды, распространенные за пределами холодных и умеренных вод.

1. Средиземноморско-низкобореальные виды — 20. Большая часть этих видов относится к теплолюбивым родам, связанным своим происхождением с морем Тетис (*Eurydice*, *Cirolana*, *Sphaeroma*, *Cymodoce*, *Dynamene*, *Zenobiana* и *Synisoma*). В бореальных водах эти виды распространены только у берегов Европы. При этом 6 видов из этой группы проникают на север только до Ла-Манша. Такой же ареал, по-видимому, имеет род *Dynamene*.

2. Восточноатлантические субтропическо-низкобореальные виды, распространенные помимо низкобореальных вод также в Лузитанской провинции Средиземноморской области, но не встреченные в Средиземном море — 2. Такой же лузитано-кельтский ареал имеет род *Camptocopea*.

3. Западноатлантический субтропическо-низкобореальный ареал имеют 17 видов. Большая часть их принадлежит к преимущественно тропическим родам семейств *Cirolanidae*, *Cymothoidae* и *Sphaeromatidae* (*Cirolana*, *Nerocila*, *Olencira*, *Aegathoa*, *Cymothoa*, *Ceratothoa*, *Lironeca*, *Cassinidea*, *Paracerceis* и *Sphaeroma*).

4. Восточноатлантический субтропическо-широкобореальный ареал имеют 16 видов. В отличие от видов 1-й и 2-й групп лишь немногие виды этой

группы относятся к преимущественно тропическим родам (*Eurydice grimaldii*, *E. truncata*, *E. inermis*, *E. pulchra*, *Cirolana hanseni*, *Sphaeroma rugicauda*). Большая часть видов относится к таким широко распространенным родам, как *Rocinela*, *Leptanthura*, *Idotea*, *Janira* и др. Монотипический род *Echinopleura* из *Asellota* имеет такой же ареал.

5. Широко распространенных атлантических субтропическо-бореальных видов известно всего 4.

Широко распространенные за пределами Атлантического океана виды.

1. Субтропическо-низкобореальные виды — 4. Из этих видов 2 (*Limnoria tuberculata* и *L. quadripunctata*) являются древоточцами и распространены по обоим берегам как Тихого, так и Атлантического океанов; *Tridentella virginea* помимо атлантического побережья Америки обнаружен также в южной Калифорнии, а *Sphaeroma quoyanum* распространен у берегов южной Австралии, Тасмании и Новой Зеландии, откуда и проник в зал. Сан-Франциско.

2. Широко распространенные тропическо-бореальные виды — 3. Два из них — *Munneurycope murrayi* и *Idotea metallica* — пелагические виды. Третий вид — *Idotea baltica* — достоверно распространен на юг до Средиземного моря. Указания на его местонахождения в различных частях тропиков нельзя считать достоверными.

Биполярные виды. К этой сомнительной группе относится всего 1 вид — *Eurycope brevis*, описанный Хансеном (Hansen, 1916) из северной Атлантики, а позднее обнаруженный Вольфом (Wolff, 1956) в материале из Антарктики.

#### Арктическая фауна равноногих ракообразных

В Северном Ледовитом океане, включая Гренландское и Норвежское моря без шельфа западной Норвегии, обнаружено всего 70 видов *Isopoda*, которые по типам ареалов можно разделить на следующие группы.

Эндемичная арктическая фауна — 24 вида.

Выделение биогеографических групп для эндемичной арктической фауны весьма затруднено неравномерной изученностью различных районов Арктики. Большая часть данных имеется для западной ее половины, начиная от моря Баффина на восток до Приатлантической котловины к северу от Карского моря. Гораздо меньше данных для акватории, лежащей к востоку от Карского моря вплоть до Канадских арктических островов. Так, для наилучше изученного в пределах этого обширного района Чукотского моря известно всего 10 видов *Isopoda*, а для других морей это число еще гораздо меньше. Поэтому выделять внутри Арктики отдельные центры формирования фауны, как это делает Гурьянова (1939), или биогеографические провинции, как это делают, например, Андрияшев (1951) и Голиков (1963), на материале по одним *Isopoda* пока не представляется возможным. Для арктических видов можно выделить 3 типа ареалов.

1. Эндемы западной Арктики — 14 видов. Эти виды распространены на восток не далее Земли Франца-Иосифа и мыса Желания на Новой Земле. Сюда относятся различные, как по происхождению, так и по термотипии, виды.

2. Эндемы восточной Арктики, распространенные на акватории от Карского моря до моря Бофорта включительно, — 6 видов. Почти все виды этой группы обнаружены в Приатлантической котловине Полярного бассейна, расположенной к северу от Карского моря.

3. Широко распространенные эндемы Арктики — 4 вида.

Арктатлантическая эндемичная фауна — 31 вид. Типы ареалов этих видов уже обсуждались при рассмотрении атлантической фауны.

Бореально-арктическая фауна, общая с Тихим океаном — 10 видов.

1. Арктотихоокеанские виды, распространенные только в Арктике и бореальных водах Тихого океана, — 4 вида, упоминавшиеся ранее. К этой же группе может быть причислена *Rocinela belliceps*, ареал которой охватывает и южную Калифорнию. Такой же ареал имеет род *Pseudomesus*.

2. Широко распространенные бореально-арктические виды, обитающие как в Атлантическом, так и в Тихом океанах, — 5. Речь о них шла уже ранее.

Широко распространенные в Атлантическом океане бореально-арктические и субтропическо-бореальные виды, заходящие в арктические воды, — 4 вида.

1. Преимущественно глубоководные виды, встреченные в тропической абиссали, — 3 вида.

2. Атлантический антитропический вид, заходящий в пограничные арктические воды, — 1 (паразит рыб *Aega psora*).

Широко распространенные в Мировом океане виды. К этой группе относится всего один батимелогический вид — *Paratinnopsis oceanica*.

#### БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН ХОЛОДНЫХ И УМЕРЕННЫХ ВОД СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

##### Л и т е р а т у р н ы е д а н н ы е

Биогеографическая литература по этой наилучше всего изученной акватории настолько обширна, что даже краткое рассмотрение ее невозможно в рамках настоящей работы. Из относительно поздних работ лишь немногие посвящены зоогеографическому районированию всей рассматриваемой акватории. В этой связи, прежде всего, следует отметить работы советских авторов (Андрияшев, 1951; Ушаков, 1953б; Голиков, 1963; Гурьянова, 1964б; Василенко, 1969, 1974; Зезина, 1970, 1976; Цветкова, 1970, 1975).

Анализ бореальной фауны северо-западной части Атлантического океана содержится в работах Хааса (Huus, 1927), Фрэнца (Franz, 1970) и ряда других исследователей. В работах Несиса (1958, 1959, 1962, 1970) уточняются границы взаимопроникновения арктической и бореальной фаун в северной Атлантике.

В северо-восточной части Атлантического океана, после классических работ Мильн-Эдвардса (Milne-Edwards, 1838), Шмарды (Schmarda, 1853), Форбса (Forbes, 1859), М. и Г. Сарсов (M. Sars, 1851; G. Sars, 1879) вплоть до работ Экмана (S. Ekman, 1935, 1953), было сделано весьма мало.

Гораздо больше работ, главным образом русских авторов, посвящено анализу фауны и биогеографическому районированию Северного Ледовитого океана (Arpellöf, 1912; Дерюгин, 1915, 1924, 1928а; Hofsten, 1915, 1919; Шорыгин, 1928; Soot-Ryen, 1932; Гурьянова, 1932б, 1933б, 1933в, 1934а, 1934б, 1936а, 1936б, 1939, 1946а, 1946б, 1947а, 1948, 1949, 1957, 1964а, 1964б, 1970; Зенкевич, 1933, 1947а; Ушаков, 1936, 1940, 1948; Дьяконов, 1945; Горбунов, 1946а, 1946б; Зацепин, 1946; Андрияшев, 1948, 1951; Световидов, 1948; Филатова, 1948, 1951, 1957а, 1957б; Баранова, 1964; Голиков, 1964; Колгун, 1964; Зинова, Петров, 1970; Линдберг, 1970, и др.). Наибольший интерес для нас представляют работы Гурьяновой, так как только этот автор широко применял группу равноногих ракообразных для своих биогеографических построений и обобщений.

Не менее обширная литература уделяет большое внимание анализу фаун и биогеографическому районированию бореальной части Тихого океана. Специально районированию тихоокеанского побережья Северной Америки посвящены работы Долла (Dall, 1899, 1909, 1921), Бартша (Bartsch, 1912), Смита (Smith, 1919), Шенка и Кин (Schenck, Keen, 1936), Ньюела (Newell, 1948), Хелла (Hall, 1960, 1964), Валентайна (Valentine, 1966) и др. Эти авторы использовали для своих построений главным образом моллюсков.

В отличие от американских русские исследователи широко применяли для биогеографического анализа самые разнообразные группы животных и растений. Хотя первые попытки дать биогеографический анализ фауны наших дальневосточных морей предпринимались еще в прошлом столетии, но знания фауны Тихого океана были в то время намного меньшими, чем фауны северной Атлантики, и поэтому первые достаточно аргументированные фактическим материалом биогеографические работы стали появляться лишь в начале текущего столетия (Шмидт, 1904; Бражников, 1907). Однако только с 1930 г. положение дальневосточных морей СССР в системе биогеографических подразделений Мирового океана было правильно определено Дерюгиним, после чего обширным потоком хлынула соответствующая литература (Дерюгин, 1930, 1933, 1934, 1937, 1950; Гурьянова, 1935б, 1936б, 1945, 1947, 1955; Дерюгин, Кобякова, 1935; Кобякова, 1936, 1949, 1958а, 1958б, 1959; Андрияшев, 1939; Nagai, 1941; Дьяконов, 1945, 1950; Виноградов, 1948; Шмидт, 1948, 1950; Щапова, 1948; Ушаков, 1949, 1951, 1953а, 1954, 1955а, 1955б, 1955в; Tokida, 1954; Кусакин, 1956, 1958, 1969б, 1970; Скарлато, 1956, 1960; Хлебович, 1958, 1961; Колтун, 1959; Кузнецов, 1959, 1961, 1963; Голиков, Кусакин, 1962, 1971; Nishimura, 1965—1969; Голиков, Скарлато, 1967; Несис, 1973, и др.).

Тем не менее, несмотря на столь обширную литературу, до настоящего времени существуют большие расхождения в определении как границ, так и ранга основных биогеографических подразделений. Одна из основных причин таких расхождений лежит, по-видимому, в использовании различных принципов биогеографического районирования, что было подробно рассмотрено Андрияшевым (1951). Вслед за ним и многими другими биогеографами мы считаем, что в основу должен быть положен фаунистический (или флористический) принцип районирования. Между тем ряд авторов вслед за Ортманом (Ortmann, 1896), одни более последовательно (Nagai, 1941; Щапова, 1948; Шмидт, 1950; Зинова, 1962), другие менее определенно, используют температурно-поясной или зонально-географический принцип деления, который, как правильно указывает Андрияшев, в большей степени соответствует не зоогеографическому делению суши, а ее ландшафтно-географическим зонам. В какой-то степени, вероятно, играет роль и традиция, восходящая к тем временам, когда нижняя Арктика была значительно лучше изучена, чем, например, северная часть Тихого океана. Поэтому до сих пор, несмотря на почти полное отсутствие по большинству групп эндемичных родов, многие биогеографы продолжают выделять самостоятельную Арктическую биогеографическую область.

Рассмотрим вкратце основные схемы биогеографического районирования, предлагаемые различными исследователями.

Прежде всего, расхождения имеются в определении самих границ бореальных областей в обоих океанах. В западной Атлантике большинство авторов, на наш взгляд, правильно за южную границу бореальной области принимают мыс Хаттерас, к югу от которого наблюдается резкая смена фауны на субтропическую. Однако Голиков (1963) помещает эту границу несколько севернее, где-то между мысом Код и мысом Хаттерас. Зевина (1971), насколько можно судить по ее карте, доводит северную границу

тропической области до Чесапикского залива. Значительно больше разногласий в определении южных границ бореальной области в восточной Атлантике. Экман, например, проводит эту границу по западному входу в Ла-Манш, а расположенную к югу Лузитанскую область рассматривает вместе с Мавританской и Средиземноморской. Такой же границы для бореальной фауны придерживается Ушаков (1953б), Гурьянова (1964б), Василенко (1969), Бригге (Briggs, 1970) и ряд других исследователей. С другой стороны, Андрияшев (1951), Зинова (1962), Голиков (1963) и некоторые другие авторы относят Лузитанскую провинцию (или подзону) к бореальной области (или зоне). Наконец, крайней точки зрения придерживается Зезина (1971), которая северную границу тропической области проводит к северу от Шотландии. Анализ распространения *Isopoda* подтверждает первую точку зрения.

Северная граница бореальной области (или подобласти), т. е. ее граница с арктической, наиболее широко обсуждалась в печати и в настоящее время, с теми или иными незначительными отклонениями, весьма близко соответствует предложенной нами выше.

В Тихом океане границы бореальной области также время от времени подвергались критическому пересмотру. Многими авторами граница арктической и бореальной фаун проводится к югу от Берингова пролива, примерно в районе о. Нунивак или в районе о. Св. Лаврентия (Woodward, 1856; Fischer, 1887; Dall, 1909; Bartsch, 1912; Schenck, Keen, 1936; Андрияшев, 1961; Голиков, 1963; Hall, 1964; Valentine, 1966; Несис, 1973; Зезина, 1976). Ушаков (1953б) более осторожно рассматривает северную часть Берингова моря в качестве переходного района между арктической и бореальной областями. Гурьянова (1945 и др.) указывает, что северная граница бореальной тихоокеанской области лежит не южнее Берингова пролива. Такой же точки зрения придерживаются Дьяконов (1945), Скарлато (1956) и ряд других исследователей. Наконец, Цветкова (1975), анализирующая распространение преимущественно литоральных *Gammaridae*, проводит эту границу еще севернее, в южной части Чукотского моря. На основании анализа ареалов *Isopoda* нам представляется более правильным проводить эту границу через Берингов пролив. Именно до этого пролива, в частности, простирается ареал видов рода *Idotea*, тогда как арктические виды, проникающие в северную часть Берингова моря, нам не известны.

Южная граница бореальной области в Тихом океане также многими понимается по-разному. Большая часть исследователей проводит эту границу в западной части в северной Японии: одни — примерно по Сангарскому проливу (Зезина, 1976), другие — по линии п-ов Ното—мыс Инубо (Ekman, 1935; Gislén, 1943; Виноградов, 1948; Ушаков, 1949; Кусакин, 1956), третьи — несколько севернее п-ова Ното (Гурьянова, 1964б). Голиков (1963) и Ушаков (1953б) относят к бореальной области почти все Японское море и большую часть тихоокеанского побережья о. Хонсю. Ушаков, кроме того, включает в состав бореальной области и большую часть Желтого моря. Наконец, Щапова (1948) вслед за Окамурой (Окамура, 1930, 1932) проводит границу между тропической и бореальной областями у южной Японии.

По американскому побережью ряд авторов (Ушаков, 1953; Valentine, 1966, и др.) проводят южную границу бореальной области в южной Калифорнии, примерно у мыса Лукас, Зезина (1971) и Несис (1973) — у мыса Консепшен, а Василенко (1969) еще севернее — к северу от зал. Монтерей (центральная Калифорния). Голиков (1963) простирает границы своей Алеутской умеренно-бореальной провинции на юг до штата Вашингтон, но ничего не говорит об южнее расположенных районах. Мы присоединяемся к точке зрения тех исследователей, которые проводят южную границу бореальной области по линии о. Садо—мыс Инубо—мыс Консепшен.

Точно так же спорен вопрос и о числе биогеографических областей и провинций внутри надобласти холодных и умеренных вод северного полушария. Большая часть из упомянутых выше биогеографов придерживается почти общепринятого традиционного деления этого царства на три области: Арктическую, Бореальную Атлантическую и Бореальную (или Умеренную) Тихоокеанскую. С другой стороны, Андрияшев (1951) на основании распространения рыб выделяет всего 2 области: Северо-Тихоокеанскую, к которой в качестве третьей подобласти он относит Циркумполярно-арктическую, и Северо-Атлантическую. Третьей точки придерживается Зезина (1971), которая выделяет всего одну — Бореально-арктическую область в составе трех подобластей: Северо-Атлантической бореальной, Северо-Тихоокеанской бореальной и Арктической. Наконец, ряд авторов, как например Зинова и Петров (1970), подчеркивают, что в настоящее время Полярный бассейн оказался заселенным в основном атлантическими видами, хотя и не дают своей схемы биогеографического районирования. Уже из вышеприведенного анализа ареалов *Isopoda* видно, что и по этой группе подтверждается последняя точка зрения, а именно, что арктическая фауна гораздо ближе к бореальной атлантической по видовому составу, чем к северотихоокеанской.

Еще больше расхождений в определении числа подобластей и провинций, а также их границ в пределах рассматриваемой надобласти. Не разбирая все предлагаемые схемы подобного районирования, отметим лишь, что в них преобладает меридиональное направление, когда провинции или подобласти выделяются преимущественно вдоль побережья океанов, или направление по широтным подзонам. Так, например, Андрияшев (1951), Бригс (Briggs, 1970) и Зезина (1971) в пределах Атлантической бореальной области (или подобласти) выделяют Европейскую и Восточно-Американскую провинции (или подобласти). Сходным образом, Андрияшев (1939) разделил Тихоокеанскую бореальную область на две подобласти: Азиатскую и Орегонскую, северная часть границы между которыми совпадает с государственной границей СССР и США. Его схема была затем принята большинством советских биогеографов (Ушаковым, Гурьяновой и др.). Зезина отодвигает эту границу несколько к востоку, к п-ову Аляска, но это мало меняет дело. Типичными примерами районирования по широтным подзонам можно считать схемы Шаповой (1948) и Шмидта (1950). К ним в некоторой степени примыкает схема Филатовой (1957) для Северного Ледовитого океана, где она выделяет Нижнеарктическую и Высокоарктическую подобласти.

Иного, несимметричного характера схемы имеются у относительно немногих исследователей. Так, Голиков (1963) для северной Атлантики выделяет 4 провинции, из которых две — по европейскому берегу от Северной Африки до южной Норвегии, одна — по американскому берегу от штата Делавар почти до южной Гренландии и, наконец, четвертая, Скандинавская — занимает северную часть Атлантического океана до Девисова пролива на американском берегу до восточного Мурмана и западного Шпицбергена на европейском.

Для северной части Тихого океана Голиков и Кусакин (1962) говорили уже не о двух, а о трех основных фаунах: низкобореального характера приазиатской и приамериканской, а также высокобореальной, общей для обоих этих континентов. А следовательно, говорить о наличии здесь только двух подобластей, Азиатской и Орегонской, нельзя. Позднее Кусакин (1969, 1977) и Василенко (1969, 1974) уже прямо говорят о трех подобластях в бореальной части Тихого океана. Несис (1973) придерживается сходной точки зрения с той лишь разницей, что вместо терминов «область» и «подобласть» он употребляет термины «регион» и «субрегион».

### Районирование по фауне *Isopoda* северной части Тихого океана

Первоначально мы (Кусакин, 1956, 1958, 1969) производили только районирование дальневосточной литорали, но и анализ фауны *Isopoda* привел к тем же результатам уже для всего шельфа. Для северного полушария мы выделяем 24 района, из которых по одиннадцати в северных частях Тихого и Атлантического океанов и два — в Арктике. В табл. 1, 2, 3 и 4 приводятся результаты родового и видового анализа фауны *Isopoda* этих районов по Престону.

Таблица 4

Показатели различия ( $Z$ ) родового состава фауны *Isopoda*  
Тихоокеанской бореальной области

Районы										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
северная Япония к северу от о. Садо-мыс Инубо	северо-западная часть Японского моря	южная часть Охотского моря на север до зал. Терпения, включая Курильские о-ва	южные Курильские о-ва до прол. Фриза по Охотскому и прол. Екатерины по тихоокеанскому берегам	Охотское море без южной части	средние и северные Курильские о-ва	юго-вост. Камчатка и Командорские о-ва	Берингово море	Алеутские о-ва и юго-вост. Аляска	Британская Колумбия, Вашингтон, Орегон	Калифорния к северу от мыса Консеншен
26	0.47 28	0.57 0.35 16	0.59 0.40 0.46 32	0.72 0.45 0.50 0.60 30	0.66 0.48 0.44 0.45 0.37 29	0.68 0.55 0.47 0.55 0.23 0.36 18	0.69 0.60 0.49 0.63 0.29 0.27 0.28 14	0.67 0.60 0.56 0.66 0.47 0.46 0.41 0.39 19	0.70 0.52 0.56 0.61 0.58 0.56 0.46 0.57 0.46 23	0.64 0.52 0.54 0.58 0.50 0.55 0.45 0.57 0.56 0.34 35

Примечание. Полу жирным шрифтом отмечено число родов в районе.

Из табл. 1 видно, что по родовому составу северная Япония наиболее близка к северо-западной части Японского моря (показатель различия  $Z=0.47$ ), затем к южной части Охотского моря ( $Z=0.57$ ) и к южным Курильским островам ( $Z=0.59$ ). С остальными районами показатель различия значительно выше и колеблется от 0.64 для северной Калифорнии (тоже низкобореальный район) до 0.72 для северной части Охотского моря. При сравнении видового состава (табл. 2) наблюдается примерно та же картина, но более заметное сходство с низкобореальными водами Америки уже теряется ( $Z=0.95$ , т. е. такое же, как с северной частью Охотского моря и юго-восточной Камчаткой).

Фауна северо-западной части Японского моря по родовому составу наиболее близка к южной части Охотского моря ( $Z=0.35$ ), затем к южным Курильским островам, северной части Охотского моря, северной Японии и северным Курильским островам ( $Z$  соответственно равно 0.40, 0.45, 0.47 и 0.48). Зато по видовому составу прослеживается наибольшая близость лишь к южной части Охотского моря, южным Курильским островам и северной Японии (показатели соответственно 0.50, 0.56 и 0.63), тогда как с другими районами показатель различия колеблется от 0.79 с северной частью Охотского моря до 0.93 с низкобореальными водами Америки.

Таблица 2

Показатели различия ( $Z$ ) видового состава фауны *Isopoda* Тихоокеанской бореальной области

Районы										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
сев. Япония к северу от о. Садо—мыс Инубо	сев.-зап. часть Японского моря	южн. часть Охотского моря на север до зал. Терпения, исключая Курильские о-ва	южн. Курильские о-ва до прол. Фриза по охотскому и прол. Екаторина по тихоокеанскому берегам	Охотское море без южной части	средние и северные Курильские о-ва	юго-вост. Камчатка и Командорские о-ва	Берингово море	Алеутские о-ва и юго-вост. Аляска	Британская Колумбия, Вашингтон, Орегон	Калифорния к северу от мыса Консенен
40	0.63 52	0.78 0.50 27	0.79 0.56 0.47 43	0.95 0.79 0.78 0.79 76	0.97 0.83 0.71 0.64 0.78 80	0.95 0.80 0.78 0.74 0.69 0.59 48	0.97 0.91 0.84 0.86 0.75 0.76 0.69 30	0.98 0.91 0.90 0.85 0.87 0.78 0.71 0.66 33	0.97 0.93 0.93 0.91 0.94 0.91 0.82 0.86 0.65 48	0.95 0.93 0.92 0.88 0.94 0.92 0.88 0.90 0.80 0.58 85

Примечание. Полужирным шрифтом отмечено число видов в районе.

Фауна южной части Охотского моря наиболее близка по родовому составу к северо-западной части Японского моря ( $Z=0.35$ ), тогда как с другими районами она показывает примерно одинаковую степень родства ( $Z$  колеблется от 0.44 для средних и северных Курильских островов до 0.57 для северной Японии). По видовому составу фауна этого района наиболее близка к фауне южных Курильских островов ( $Z=0.47$ ) и северо-западной части Японского моря ( $Z=0.50$ ). Показатель различия видового состава с другими районами значительно выше и колеблется от 0.71 для северных Курильских островов до 0.93 для побережья Орегона и Вашингтона.

Фауна южных Курильских островов по родовому составу наиболее близка к фауне северо-западной части Японского моря ( $Z=0.40$ ), средних и северных Курильских островов ( $Z=0.45$ ) и южной части Охотского моря ( $Z=0.46$ ). По видовому составу наблюдаются несколько иные соотношения: наблюдается наибольшее сходство с южной частью Охотского моря ( $Z=0.47$ ) и северо-западной частью Японского моря ( $Z=0.56$ ), тогда как с фауной расположенных к северу островов той же гряды видовое сходство значительно меньше ( $Z=0.64$ ).

Северная часть Охотского моря по родовому составу фауны изопод достоверно не отличается от юго-восточной Камчатки ( $Z=0.23$ ) и почти не отличается от Берингова моря ( $Z=0.29$ ). Но по видовому составу она оказывается весьма своеобразной и не сближается ни с одним из других районов ( $Z$  колеблется от 0.69 для юго-восточной Камчатки до 0.97 для северной Японии).

Фауна средних и северных Курильских островов по родовому составу почти не отличается от фауны Берингова моря ( $Z=0.27$ ) и очень близка к фауне юго-восточной Камчатки ( $Z=0.36$ ) и северной части Охотского моря ( $Z=0.37$ ). По видовому составу она оказывается достаточно самостоятельной и оказывается наиболее близкой к фауне юго-восточной Камчатки ( $Z=0.59$ ) и южным Курильским островам ( $Z=0.64$ ).



Фауна юго-восточной Камчатки по родовому составу не отличается от фауны северной части Охотского моря ( $Z=0.23$ ) и почти не отличается от фауны Берингова моря ( $Z=0.28$ ). По видовому составу наибольшая близость обнаруживается с северными Курильскими островами ( $Z=0.59$ ), Беринговым морем и северной частью Охотского моря ( $Z=0.69$ ).

Фауна Берингова моря к северу от Командорских и Алеутских островов мало самобытна и по родовому составу почти не отличается от фауны северных Курильских островов ( $Z=0.27$ ), северной части Охотского моря ( $Z=0.29$ ) и юго-восточной Камчатки ( $Z=0.28$ ). По видовому составу наибольшее сходство наблюдается с Алеутскими островами ( $Z=0.66$ ) и юго-восточной Камчаткой ( $Z=0.69$ ).

Фауна Алеутских островов и юго-восточной Аляски по родовому составу наиболее близка к Берингову морю ( $Z=0.39$ ), затем к юго-восточной Камчатке ( $Z=0.41$ ), северным Курильским островам, северной части Охотского моря и побережью Америки от Британской Колумбии до Орегона ( $Z$  соответственно 0.46, 0.47 и 0.46). По видовому составу фауна этого района почти одинаково близка как к прилегающему району Северной Америки ( $Z=0.65$ ), так и к Берингову морю. Для остальных районов показатель различия колеблется от 0.71 для юго-восточной Камчатки до 0.98 для северной Японии.

Фауна северо-западного побережья Америки от Британской Колумбии до Орегона по родовому составу близка только к фауне северной Калифорнии ( $Z=0.34$ ), а из остальных районов по составу родов более всего близки Алеутские острова и юго-восточная Камчатка ( $Z=0.46$ ). По видовому составу наиболее близки северная Калифорния ( $Z=0.58$ ) и Алеутские острова ( $Z=0.65$ ).

Фауна северной Калифорнии по родовому составу близка лишь к фауне расположенных к северу районов Америки ( $Z=0.34$ ). Для остальных районов показатель различия колеблется от 0.45 для юго-восточной Камчатки до 0.64 для северной Японии. По видовому составу значительное сходство наблюдается лишь с расположенным к северу участком Америки ( $Z=0.58$ ). Для остальных районов показатель различия колеблется от 0.80 для Алеутских островов до 0.95 для северной Японии.

Число видов в каждом из выделенных районов (табл. 1 и 2) существенно различно. Количество эндемичных родов невелико — общее число их в пределах всей области всего 4, причем 2 из них монотипические и распространены — один, *Parapleuron* — в северной части Охотского моря, а другой, *Jaerella* — у Алеутской гряды. Третий род (*Paradesmosoma*) с 2 видами обнаружен лишь в Охотском и Японском морях, и, наконец, род *Tecticeps* с 11 видами широко расселен по всей акватории, но богаче всего представлен в Охотском море.

Как уже указывалось выше, мы считаем, что в пределах Тихоокеанской бореальной области нужно выделять не 2, а 3 подобласти: Айнскую, или Северо-Японскую, — на юго-западе акватории, Алеутскую, или Берингийскую, — на севере и Орегонскую — на юго-востоке акватории. К первой из них относятся районы 1—4, т. е. оба побережья Японии на север от о. Садо—мыс Инубо, северо-западная часть Японского моря на север от Вонсана, южная часть Охотского моря до зал. Терпения и прол. Фриза, а также тихоокеанское побережье Курильских островов на север до прол. Екатерины. Орегонская подобласть простирается вдоль американского побережья от мыса Консепшен до прол. Диксон—Энтранс на севере (районы 10 и 11). Берингийская подобласть занимает всю акваторию, расположенную к северу вплоть до Берингова прол. (районы 5—9).

Фауна Айнской и Орегонской подобластей сильно насыщена южными, субтропическими элементами, лишена эндемичных родов и относительно

небогата эндемичными видами. В Айнской подобласти из общего количества 90 видов *Isopoda* — 29 видов, или почти 33%, — ее эндемы. Число эндемичных видов в каждом районе невелико: в северной Японии — 8 видов, в северо-западной части Японского моря — 9, в южной части Охотского моря — 1 и в районе южных Курильских островов — 3 вида. Поэтому говорить о выделении внутри этой подобласти самостоятельных провинций, как это делает Гурьянова (1964), на материале по *Isopoda* нельзя.

В Орегонской подобласти из 101 вида эндемичных значительно больше — 49, или 48.5%. Наибольшее число эндемиков падает на северную и центральную Калифорнию (27), значительно меньше эндемиков к северу — всего 12. Тем не менее разделение и этой подобласти мы считаем преждевременным, так как акватория от Орегона до Британской Колумбии значительно хуже изучена, чем побережье Калифорнии, а по мере ее изучения здесь находится все больше видов, известных ранее лишь из Калифорнии.

Количество субтропическо-бореальных видов в обеих рассматриваемых подобластях относительно велико: в Айнской таких видов 23, или более 27% от всей фауны, а в Орегонской 31, или почти 32%. Таким образом, подтверждается смешанный характер низкобореальной фауны этих подобластей.

Другой характер имеет фауна высокобореальной Берингской подобласти. Прежде всего, она значительно богаче видами, в том числе и эндемичными, имеет в своем составе даже 2 эндемичных рода, содержит немного широко распространенных субтропическо-бореальных видов и, следовательно, представляется более оригинальной и самобытной, чем фауна обеих низкобореальных подобластей. Из общего числа 158 видов — 102, или 64%, эндемичны для этой подобласти. Субтропическо-бореальных видов всего 9, т. е. 6% всей фауны. В пределах акватории Берингской подобласти в нашем объеме различные биогеографы выделяют разное число провинций, давая им к тому же различные наименования. Для советских биогеографов традиционной была схема подразделения советских дальневосточных морей на три провинции: Япономорскую, Охотоморскую и Беринговоморскую. Позднее южная часть Охотского моря была отнесена к Япономорской провинции, после чего ряд авторов (Кусакин, 1956, 1958; Голиков, 1963, и др.) стали называть последнюю более правильно — Северо-Японской. Эта провинция соответствует нашей Айнской подобласти. Остальную часть Охотского моря большинство биогеографов продолжали относить к Охотоморской провинции. Ряд авторов исключают из Охотоморской провинции побережье Курильских островов к северу от прол. Екатерины. Кусакин (1958), Кобякова (1959) и Гурьянова (1964) выделяют их в самостоятельную Курильскую провинцию, Хлебович (1958, 1960) относит к Курильско-Командорской провинции, тогда как Гурьянова (1955) и Голиков (1963) относят тихоокеанское и охотоморское побережье этих островов к разным провинциям: Гурьянова — к Курильской и Охотоморской, Голиков — к Охотоморской и Восточно-Камчатской провинциям.

На акватории Берингова моря с прилегающими районами Алеутских и Командорских островов, а также юго-восточных Аляски и Камчатки одни исследователи, как например Андрияшев (1939), Гурьянова (1964), Голиков (1963), Василенко (1969), выделяют по крайней мере две провинции, чаще всего именуемые Восточно-Камчатской и Алеутской. Голиков и Кусакин (1962) излишне осторожно, оперируя материалом лишь по литоральным брюхоногим моллюскам, почти все высокобореальные районы, за исключением внутренней части Охотского моря, о которой они вообще здесь упоминают, относят к единой Алеутско-Командорской провинции (или, возможно, надпровинции). Цветкова (1970, 1975) выделяет самостоятельные Приазиатскую и Приамериканскую верхнебореальные надпровинции, объ-

единая их в единую Алеутско-Камчатскую подобласть, примерно соответствующую нашей Берингийской.

Прежде чем изложить нашу точку зрения на районирование Берингийской подобласти, следовало бы наметить основные центры видообразования внутри этой акватории, подобно тому как это делают, например, Голиков (1963) и Василенко (1969). Первый автор на рис. 60 оконтуривает в пределах этой акватории 4 центра возникновения биогеографически различных групп видов. Один из них он помещает в районе южной Аляски и в западной половине Алеутской гряды, другой — в северной части Берингова моря, третий — у юго-восточной Камчатки и, наконец, четвертый — в западной части Охотского моря, в районе Шантарских островов и северо-восточного Сахалина. Василенко (1969) менее определенно говорит о трех участках определенных групп видов, соответствующих: 1) Восточно-Камчатской и Курильской провинции, 2) Охотоморской провинции и 3) Алеутской провинции.

Рассмотрим теперь данные по равноногим ракообразным шельфовых зон Берингийской подобласти. Из 5 районов, которые мы выделяем в ее пределах, все имеют разное число эндемиков. Наибольшее число их (35 из общего числа 94) имеет Охотское море без его южной части и побережья Курильских островов. Это составляет примерно 46% всей фауны этого района. Поэтому можно согласиться с теми исследователями, которые выделяют этот район в качестве самостоятельной провинции. Однако, поскольку в него включается немногим более половины побережья Охотского моря без Курильских островов и юго-восточного Сахалина, нам представляется нецелесообразным называть эту провинцию Охотоморской, и мы предлагаем именовать ее Ламутской. Здесь вырисовывается очень молодой центр видообразования, но по фауне *Isopoda* его следует помещать не в западной части Охотского моря, как это делает Голиков, а, скорее, в восточной, так как большинство эндемиков известно с западнокамчатского шельфа.

Другой центр видообразования, по-видимому, находится в центре Курильских островов. Для средних и северных Курильских островов известно 25 эндемичных видов (против 3 видов на южных Курилах). Поэтому мы соглашаемся с мнением тех исследователей (Гурьянова, Кобякова и др.), которые выделяют самостоятельную Курильскую провинцию.

Наоборот, в других высокобореальных районах не замечается подобных центров видообразования. На юго-восточной Камчатке и на Командорских островах известно всего 2 эндемичных вида, в Беринговом море — 6, а в районе Алеутских островов и юго-восточной Аляски — 7 видов. Главным образом поэтому мы считаем более правильным объединять эти районы в одну Берингоморскую провинцию, для которой известно всего 20 видов эндемичных изопод, что составляет около 28% от всей фауны равноногих этой провинции (72 вида).

Таким образом, мы выделяем в Берингийской высокобореальной подобласти три провинции: Ламутскую, Курильскую и Берингоморскую.

#### Районирование по фауне *Isopoda* северной части Атлантического океана и Арктики

Бореальные атлантические виды мы условно разделили на 10 районов (районы 2—9 и 12, 13 в табл. 3 и 4). Сюда же для сравнения мы включили данные по Черному морю (район 1) и Северному Ледовитому океану (районы 10—11). Из табл. 6 и 7 наглядно видно, что фауна Черного моря сильно отличается от всех остальных районов не только по видовому, но и по родовому составу (показатели различия родового состава колеблются от 0.53 для Балтийского моря и Ла-Манша до 1.0 для Северного Ледовитого океана,

Таблица 3

Показатели различия (Z) родового состава фауны *Isopoda* Арктикантической области

Районы												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черное и Азовское моря	Ла-Манш	Велико-британия к северу от Ла-Манша	Северное море без побережья Великобритании	Балтийское море	побережье Норвегии	Баренцево море без восточной части	Белое море	центр. часть сев. Атлантики	Северный Ледовитый океан к западу от Карского моря	Северный Ледовитый океан от Карского моря до моря Бофорта	прол. Левиса, запад Гренландия на север до 66° с. ш. и побережье Америки на юг до 40° с. ш.	побережье Америки от 46° с. ш. до мыса Хатгерас
14	0.54 27	0.69 0.38 35	0.76 0.54 0.27 29	0.53 0.53 0.27 0.27 7	0.83 0.67 0.41 0.26 0.57 37	0.91 0.73 0.60 0.62 0.67 0.52 17	0.81 0.74 0.77 0.73 0.73 0.64 0.56 5	0.88 0.78 0.60 0.59 0.75 0.44 0.49 0.95 31	0.99 0.94 0.74 0.75 0.88 0.49 0.55 0.72 0.48 26	1.00 0.94 0.71 0.67 0.87 0.46 0.62 0.71 0.49 0.32 22	0.84 0.76 0.60 0.54 0.64 0.41 0.27 0.17 0.38 0.31 0.45 30	0.70 0.68 0.54 0.52 0.53 0.57 0.52 0.62 0.62 0.67 0.62 0.53 40

Примечание. Полу жирным шрифтом отмечено число родов в районе.

Таблица 4

Показатели различия (Z) видového состава фауны *Isopoda* Арктического региона

Районы												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Черное и Азовское моря	Ла-Манш	Великобритания к северу от Ла-Манша	Северное море без побережья Великобритании	Балтийское море	побережье Норвегии	Баренцево море без восточной части	Белое море	центр. часть Атлантики	Северный Ледовитый океан к западу от Карского моря	Северный Ледовитый океан от Карского моря до моря Бофорта	прот. Девиса, зап. Гренландия на север до 66° с. ш. и побережье Америки на юг до 40° с. ш.	побережье Америки от 46° с. ш. до мыса Хатгерас
24	0.83	0.85	0.94	0.95	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98
68		0.35	0.53	0.53	0.72	0.84	0.77	0.89	0.98	0.98	0.89	0.90
		79	0.31	0.53	0.51	0.74	0.83	0.75	0.91	0.91	0.76	0.85
			80	0.50	0.36	0.67	0.80	0.75	0.87	0.87	0.70	0.79
				15	0.73	0.79	0.83	0.95	0.96	0.96	0.87	0.91
					83	0.64	0.83	0.66	0.66	0.80	0.61	0.78
						27	0.65	0.73	0.70	0.70	0.58	0.76
							7	0.98	0.85	0.84	0.64	0.80
								70	0.77	0.84	0.65	0.90
									54	0.54	0.65	0.86
										41	0.75	0.83
											64	0.67
												72

Примечание. Полузакранным шрифтом отмечено число видов в районе.

а показатели различия видового состава — от 0.83 для Ла-Манша до 1.0 для побережья Норвегии, центральной части северной Атлантики и Северного Ледовитого океана). Это подтверждает точку зрения тех исследователей, которые относят Черное море к субтропической Средиземноморско-Лузитанской области. Поэтому при дальнейшем изложении этот водоем более не рассматривается.

Фауна четырех следующих районов: Ла-Манша, Великобритании, Северного моря и западной части Балтийского моря весьма близка между собой (показатели различия видового состава колеблются от 0.31 до 0.53) и сильно насыщена средиземно-лузитанскими субтропическими и субтропическо-бореальными элементами (виды родов *Eurydice*, *Cirolana*, *Conilera* из *Cirolanidae*; *Anilocra*, *Nerocila* из *Cymothoidae*; *Campeopea*, *Sphaeroma*, *Cymodoce* и *Dynamene* из *Sphaeromatidae*; *Synisoma* из *Idoteidae*; *Arcturella* из *Arcturidae*). В общей сложности число субтропическо-бореальных видов достигает 46, что составляет почти 42.6% от всей фауны этих районов (108 видов). Таким образом, процент субтропических видов здесь значительно выше, чем в низкобореальных водах Тихого океана. Наоборот, эндемичных видов здесь значительно меньше — всего 13, что составляет лишь 12% от всей фауны. Более или менее широко распространенных бореальных видов — 36, арктическо-бореальных — 13, из которых лишь 3 вида распространены и в северной части Тихого океана, тогда как остальные 10 видов имеют арктатлантический ареал. Монотипический эндемичный род *Lipomera* обнаружен лишь в северо-западной части этой акватории. Количество арктическо-бореальных и преимущественно высокобореальных видов сильно увеличивается к северу, и в районе южной Норвегии и проливов Скагеррак и Каттегат их роль уже относительно велика. В целом фауна носит смешанный характер, бедна эндемиками, и говорить о каком-либо значительном центре видообразования, подобно тому как это делает Голиков (1963), для *Isopoda*, по-видимому, не приходится. Эти районы мы вслед за большинством биогеографов выделяем в особую Кельтическую провинцию, но рассматриваем ее фауну не как умереннобореальную (Голиков, 1963), а как низкобореальную, тем более что примесь субтропических видов здесь особенно велика.

Значительно более бедная, но тем не менее более самобытная фауна обитает в низкобореальных водах на противоположном, американском берегу Атлантики (район 13). Из общего числа 72 видов *Isopoda* 20 видов, или 27.8%, являются эндемиками. Субтропическо-бореальных видов — 23, или почти 32%, т. е. значительно меньше, чем в Кельтической провинции, и относительно столько же, сколько и в Орегонской подобласти. В основном это представители родов *Cirolana* из *Cirolanidae*; *Nerocila*, *Olencira*, *Aegathoa*, *Cymothoa*, *Ceratothoa* и *Lironeca* из *Cymothoidae*; *Cassinidea*, *Paracerceis* и *Sphaeroma* из *Sphaeromatidae*, но прибавляются виды субтропическо-бореального атлантического приамериканского рода *Chiridotea* из *Mesidoteinae*. Более или менее широко распространенных бореальных видов здесь всего 17, арктатлантических — 9 и арктическо-бореальных, распространенных и в северной части Тихого океана, — 3. Фауна, таким образом, здесь также смешанная, как и в Кельтической провинции, но с большими чертами оригинальности: здесь можно выделить очень молодой центр видообразования для видов таких родов, как *Ptilanthura*, *Chiridotea*, *Edotia*, *Astacilla* и, возможно, некоторых других. Эндемичные виды формировались как из субтропических, так и относительно холодноводных элементов. Эндемичных родов здесь нет.

Южная граница этой низкобореального характера Делаварской провинции, которая у разных исследователей называется по-разному, почти всеми проводится у мыса Хаттерас. Эта точка зрения подтверждается и на материале по *Isopoda*. В отношении мыса Куд мы согласны с мнением Экмана

(Ekman, 1953), что его роль как биогеографической границы была преувеличена. Действительно, до мыса Код и к югу от него заходят всего 3 относительно холодноводных вида: *Munnopsis typica*, *Calathura brachiata* и *Eugerdia lateralis*. У мыса Код имеют свою северную границу лишь 2 вида. Значительно больше южных видов распространяется до Массачусетса, где северную границу имеют 7 видов. Еще 3 вида доходят на север до штата Мэн. До зал. Фанди и Новой Шотландии доходят еще 8 видов южного происхождения. Далее к северу низкобореальные виды не прослеживаются. Наоборот, относительно холодноводные, арктическо-бореальные и высокобореальные виды в массе распространяются на юг до Ньюфаундленда, Лабрадора и зал. Св. Лаврентия, где имеют южную границу у Новой Шотландии и 6 видов — у Массачусетса. Таким образом, северную границу Делаварской провинции следует проводить где-то в районе зал. Фанди и Новой Шотландии.

Районы 6—9 и 12 (табл. 3 и 4) заселены уже фауной высокобореального типа. Фауна этих районов значительно богаче низкобореальных (143 вида), т. е. почти столь же богата, как и фауна высокобореальных районов Тихоокеанской бореальной области, где зарегистрировано 158 видов. Видовой эндемизм здесь относительно выше, чем в Делаварской и особенно в Кельтической провинции (43 вида, т. е. 30% всей фауны), но все же более чем в 2 раза ниже, чем в Берингийской подобласти, где эндемичные виды составляют 62.7% всей фауны. Субтропическо-бореальных видов здесь известно всего 7. Все они проникают сюда вдоль европейского побережья вместе с ответвлениями Гольфстрима.

Наименьшее количество эндемичных видов, как и следовало ожидать, имеют Белое (0) и Баренцево (2) моря. Значительно больше эндемичных видов на побережье Норвегии (7), в Девисовом проливе с прилегающим участком северо-восточного побережья Америки (7) и особенно в центральной части северной Атлантики к югу от Гренландии и Исландии (21 вид). Таким образом, в районе между Девисовым проливом и шельфом западной Норвегии можно выделить достаточно мощный, хотя и сравнительно молодой центр видообразования. Следует подчеркнуть, что подавляющее большинство эндемичных видов относится к холодноводным семействам весьма специализированных *Asellota* (виды семейств *Munnidae*, *Haplomiscidae*, *Nannoniscidae*, *Ischnomesidae*, *Macrostylidae* и др.), которые наиболее характерны для батииали и абиссали Мирового океана. К этой же группе относятся эндемичное для района 9 монотипическое батииальное семейство *Mictosomatidae*.

Из низкобореальных фаун эта фауна обнаруживает значительно больше родства с Кельтической (27 общих только с ней бореальных видов, не считая общих арктическо-бореальных и арктатлантических), чем с Делаварской (8 общих только с нею бореальных видов).

Очень высок здесь процент видов, общих с Арктикой. Сюда относятся 29 арктатлантических видов и 5 бореально-арктических видов, общих с северной частью Тихого океана. Таким образом, число общих с Арктикой видов достигает 34, что составляет почти 23.8% от всей фауны. Всю акваторию, занимаемую этой фауной, мы, вслед за Голиковым (1963), предпочитаем рассматривать как единую высокобореального характера Скандинавскую провинцию. Ее северные границы с Арктикой обсуждались нами ранее.

Вопросами биогеографического районирования Арктики особенно подробно занимались многие, преимущественно русские исследователи, цитированные нами в начале раздела (Андрияшев, Гурьянова, Ушаков, Голиков, Филатова и многие др.). Поэтому ограничимся для этой акватории лишь частными замечаниями применительно к фауне равноногих ракообразных, тем более что производить районирование внутри этой акватории по одним только *Isopoda* мы не считаем возможным.

Фауна равноногих ракообразных Арктики содержит всего 70 видов, из которых ее эндемиками являются 24 вида, т. е. 34.3% от всей фауны. Из них лишь два вида, *Mesidotea sibirica* и *Pleuroprion frigidum*, относятся к *Valvifera*, тогда как все остальные — к *Asellota*. 41 вид, или 58.6% всей фауны, распространены как в арктических, так и в бореальных водах, причем из них подавляющее большинство (31 вид) — арктические, 5 видов,

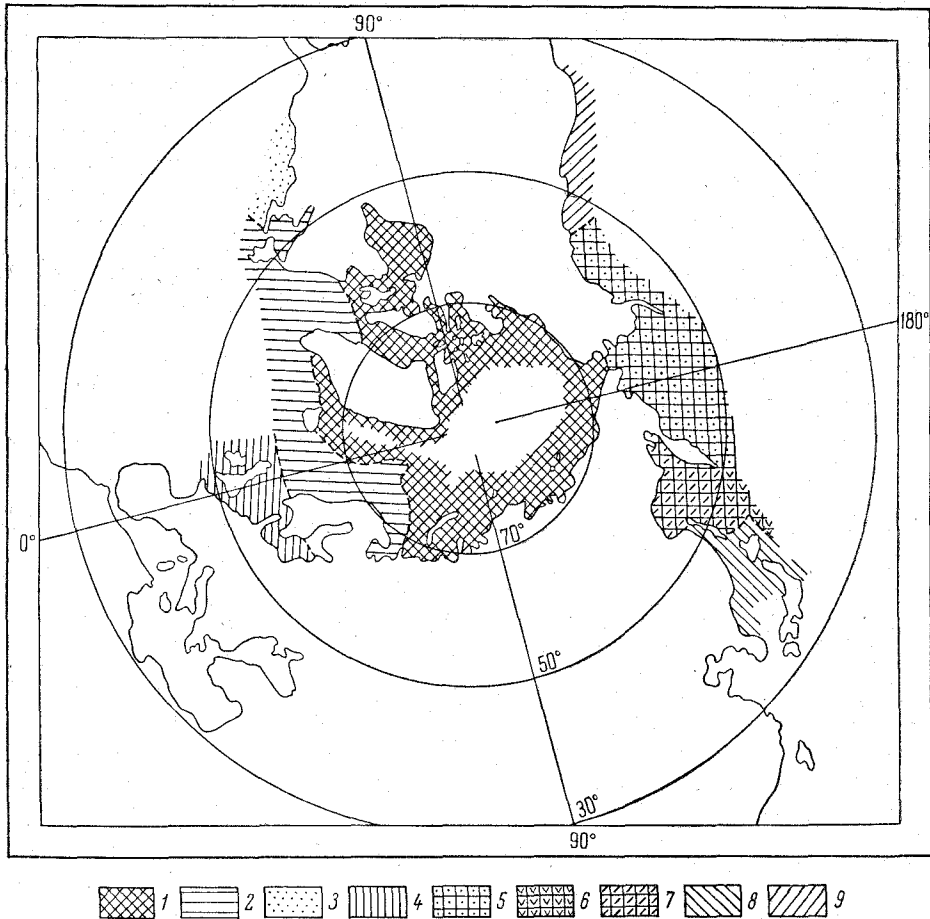


Рис. 44. Схема биогеографического районирования Бореально-Арктической надобласти. Арктатлантическая область: 1 — Арктическая подобласть; 2—4 — Атлантическая бореальная под-область (2 — Кельтская провинция, 3 — Делаваарская провинция, 4 — Скандинавская провинция). Тихоокеанская бореальная область: 5—7 — Алеутская подобласть (5 — Берингоморская провинция, 6 — Курильская провинция, 7 — Ламутская провинция); 8 — Айнская подобласть; 9 — Орегонская подобласть.

наоборот, распространены лишь в Арктике и северной части Тихого океана и, наконец, 5 видов обитают как в атлантических, так и в тихоокеанских бореальных водах. 5 видов распространены еще шире и главным образом по глубинам выходят за пределы бореальных вод. Эндемичных родов в Арктике нет. Род *Katianira* с 4 видами является арктатлантическим и 2 рода — *Calathura* с 1 видом и *Mesidotea* — с 4 имеют бореально-арктический ареал. Наконец, род *Pseudomesus* с 3 видами распространен в Арктике и в северной части Тихого океана.



В целом фауна Арктики производит впечатление очень молодой и мало обособлена от высокобореальной Атлантической. Как видно из табл. 6, по родовому составу она наиболее близка к фауне таких районов, как побережье Норвегии и центральная часть северной Атлантики ( $Z$  от 0.46 до 0.49), а между различными высокобореальными районами Атлантики показатели различия колеблются в более широких пределах, например, у того же побережья Норвегии от 0.44 — с центральной частью северной Атлантики до 0.64 — с Белым морем и 0.52 — с Баренцевым морем. Даже по видовому составу показатель различия арктической фауны с высокобореальными районами Атлантики колеблется от 0.66 для побережья Норвегии до 0.85 для Белого моря, между тем как этот показатель для побережья Белого моря и центральной части северной Атлантики равен 0.98.

Учитывая все вышесказанное, мы не видим основания для выделения самостоятельной Арктической области, а рассматриваем ее в качестве под-области Арктатлантической бореально-арктической области наравне с Атлантической бореальной подобластью в составе трех провинций: Кельтической, Скандинавской и Делаварской.

На рис. 44 дана схема биогеографического районирования Бореально-арктической надобласти.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ РАВНОНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ БОРЕАЛЬНО-АРКТИЧЕСКОЙ НАДОБЛАСТИ

##### Тихоокеанская бореальная область

Для этой области известно 290 видов равноногих ракообразных, относящихся к 67 родам и 21 семейству. Основу фауны составляют виды родов *Synidotea* (28 видов), *Janiralata* (25), *Munna* (25), *Idotea* (18), *Arcturus* (18), *Neastacilla* (11), *Ianiropsis* (13), *Tecticeps* (11), *Rocinela* (7), *Pleuropriion* (7), *Aega* (6), *Antarcturus* (6), *Pleurogonium* (6), *Excirohana*, *Lironeca*, *Dynamenella*, *Jaeropsis* и *Ilyarachna* (по 5 видов). Большая часть этих родов широко распространена, но у родов *Synidotea*, *Arcturus*, *Pleuropriion*, *Janiralata* и *Ianiropsis* подавляющее большинство видов приурочено именно к Тихоокеанской бореальной области, которую, по-видимому, и следует считать центром их происхождения. Наконец, род *Tecticeps* эндемичен для рассматриваемой области.

Эндемизм на видовом уровне даже более высокий, чем у Антарктической области: 220 видов, или около 77% фауны, являются эндемиками Тихоокеанской бореальной области. Однако родовой эндемизм относительно более низкий: здесь известно всего 4 эндемичных рода (*Tecticeps*, *Parapleuropriion*, *Jaerella* и *Paradesmosoma*), т. е. всего 6% от общего числа родов.

Количество видов, общих с Арктикой и северной Атлантикой (табл. 5), весьма невелико и в сумме не достигает 5%. Число же видов, общих с субтропическими водами Тихого океана, значительно большее и достигает 18.9%.

Число родов, общих с Арктатлантической областью, достигает 40, т. е. почти 60% от общего количества родов в Тихоокеанской бореальной области. Это свидетельствует о значительно более интенсивном обмене фаунами в относительно недавнем прошлом, чем в настоящее время, между этими акваториями. Несомненно атлантического происхождения *Jaera wakishiana*, проникшая сюда, вероятно, через американскую Арктику в эпоху потепления. Наличие таких родов, как *Erichsonella*, распространенных только по обоим берегам Америки, свидетельствует о более древнем обмене фаунами, совершавшемся через пролив на месте Панамского перешейка.

Т а б л и ц а 5

Состав фауны *Isopoda* Тихоокеанской бореальной области

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Тихоокеанской области . . .	224	77.0
Амфибореальные . . . . .	4	1.4
Бореально-арктические . . . . .	5	1.7
Арктотихоокеанские . . . . .	4	1.4
Субтропическо-бореальные . . . . .	43	15.0
Субтропические . . . . .	6	2.1
Широко распространенные . . . . .	4	1.4
Всего . . . . .	290	100

Т а б л и ц а 6

Состав фауны *Isopoda* Айнской низкобореальной подобласти

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Айнской подобласти . . . . .	29	32.9
Широко распространенные приазиатские бореальные . . . . .	23	25.3
Широко распространенные тихоокеанские бореальные . . . . .	9	9.9
Амфиокеанские . . . . .	1	1.1
Бореально-арктические . . . . .	1	1.1
Амфибореальные . . . . .	3	3.3
Субтропическо-бореальные . . . . .	24	26.4
Всего . . . . .	90	100

Т а б л и ц а 7

Состав фауны *Isopoda* Орегонской низкобореальной подобласти

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Орегонской подобласти . . . . .	49	48.5
Широко распространенные приамериканские бореальные . . . . .	6	6.0
Широко распространенные тихоокеанские бореальные . . . . .	8	7.9
Амфиокеанские . . . . .	1	1.0
Амфибореальные . . . . .	3	3.0
Арктотихоокеанские . . . . .	1	1.0
Бореально-арктические . . . . .	2	2.0
Субтропическо-бореальные приамериканские . . . . .	18	17.6
Субтропическо-бореальные широко распространенные тихоокеанские . . . . .	4	4.0
Субтропические приамериканские . . . . .	6	6.0
Широко распространенные . . . . .	3	3.0
Всего . . . . .	101	100

Таблица 8

Состав фауны *Isopoda* Берингской подобласти

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Берингской подобласти	106	65.4
Бореальные, общие с Айнской подобластью . . . . .	26	16.0
Бореальные, общие с Орегонской подобластью . . . . .	7	4.3
Широко распространенные тихоокеанские бореальные . . . . .	5	3.1
Бореально-арктические . . . . .	5	3.1
Амфибореальные . . . . .	4	2.5
Субтропическо-бореальные . . . . .	8	5.0
Широко распространенные . . . . .	1	0.6
Всего . . . . .	162	100

Таблица 9

Состав фауны *Isopoda* Курильской провинции

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Курильской провинции . . .	25	31.2
Приазийские высокобореальные . . .	16	20.0
Тихоокеанские высокобореальные . . .	6	7.5
Приазийские широкобореальные . . .	15	18.7
Тихоокеанские широкобореальные . . .	9	11.2
Арктотихоокеанские . . . . .	4	5.0
Бореально-арктические . . . . .	2	2.5
Амфибореальные . . . . .	1	1.3
Субтропическо-бореальные . . . . .	1	1.3
Широко распространенные . . . . .	1	1.3
Всего . . . . .	80	100

Таблица 10

Состав фауны *Isopoda* Ламутской провинции

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Ламутской провинции . . .	35	46.1
Приазийские высокобореальные . . .	7	9.2
Тихоокеанские высокобореальные . . .	3	3.9
Приазийские широкобореальные . . .	12	15.8
Тихоокеанские широкобореальные . . .	6	7.9
Амфибореальные . . . . .	3	3.9
Арктотихоокеанские . . . . .	5	6.6
Бореально-арктические . . . . .	4	5.3
Субтропическо-бореальные . . . . .	1	1.3
Всего . . . . .	76	100

Таблица 14

Состав фауны *Isopoda* Берингоморской провинции

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Берингоморской провинции	20	27.8
Высокобореальные Берингийской под- области . . . . .	15	20.8
Приазиатские широкобореальные . .	8	11.1
Приамериканские широкобореальные	8	11.1
Тихоокеанские широкобореальные .	6	8.1
Арктотихоокеанские . . . . .	5	6.9
Амфибореальные . . . . .	4	5.6
Бореально-арктические . . . . .	4	5.6
Субтропическо-бореальные . . . . .	2	2.8
Всего . . . . .	72	100

Количество родов, общих с Антарктической областью, достигает 18, с Патагонской — 22 и с Новозеландской — 24. Большей частью это такие широко распространенные виды, как *Cirolana*, *Aega*, *Rocinela*, *Phycolimnoria*, *Exosphaeroma*, *Dynamenella*, *Munna*, *Jaeropsis* и др. В Новой Зеландии, кроме того, прибавляются и преимущественно тропические роды, как *Sphaeroma*, *Cymodoce*, *Paracerceis*, *Zenobiana*. Некоторые общие роды, как *Edotia*, *Antiarcturus* и *Antias*, явно аустрального происхождения. Интересно, что *Edotia* и *Antias* встречаются в Тихоокеанской бореальной области только по американскому побережью, и лишь род *Antiarcturus*, ставший в северной части Тихого океана глубоководным, распространен в ней весьма широко. Наоборот, 2 рода: *Synidotea* и *Ianiropsis*, по-видимому, центром происхождения имеют северную часть Тихого океана.

Табл. 6—8 дают представление о группах видов, характеризующих 3 подобласти, которые мы выделяем внутри Тихоокеанской бореальной области, а табл. 9—11 — о составе фауны в 3 провинциях Берингийской подобласти: Ламутской, Курильской и Берингоморской.

А р к т а т л а н т и ч е с к а я о б л а с т ь

Фауна *Isopoda* этой биогеографической области насчитывает 256 видов, относящихся к 85 родам и 24 семействам. Здесь нет таких семейств, как *Plakarthriidae*, свойственных только южному полушарию; *Antiasidae*, распространенного преимущественно в аустральных водах, но имеющего единичного представителя в Тихоокеанской бореальной области, а также тропического семейства *Microcerberidae*, один вид которого проник на тихоокеанское побережье Северной Америки. Наоборот, монотипическое семейство *Mictosomatidae* представлено только в этой области. Эндемичных родов для области известно всего 4 (*Katianira* с четырьмя видами и монотипические *Mictosoma*, *Lipomera* и *Pseudarachna*).

Фауна этой области значительно больше насыщена древними субтропическими элементами (преимущественно связанными своим происхождением с морем Тетис), чем фауна Тихоокеанской бореальной области. Количество видов, общих с субтропиками, здесь (табл. 19) достигает 26.8%, тогда как в Тихоокеанской бореальной области их всего 18.6% от общего количества видов. Наоборот, эндемичных видов здесь соответственно меньше (171, или 67.3%).

Основу фауны составляют преимущественно виды таких широко распространенных родов, как *Aega* (9 видов), *Idotea* (9), *Iolella* (6), *Munna* (14), *Pleurogonium* (6), *Heteromesus* (6), *Macrostylis* (6), *Nannoniscus* (11), *Eugerd* (5), *Eugerdella* (7), *Desmosomella* (5), *Ilyarachna* (7) и *Eurycope* (13). Значителен здесь также удельный вес тетисных родов — *Eurydice* (7 видов), *Cirolana* (10), *Sphaeroma* (6) и *Jaera* (9 видов). Характерно, что большая часть видов этих родов приурочена к европейскому побережью. К числу атлантических субтропическо-бореальных родов относятся *Chiridotea* (5 видов) и *Astacilla* (6 видов). Значительно слабее в фауне представлен тихоокеанский элемент. Сюда несомненно относятся представители родов *Synidotea* (5 видов), *Arcturus* (2 вида), *Janiralata* (1 вид). К числу аустральных по происхождению родов здесь относятся *Ianthopsis* с 1 и *Paramunna* с 2 видами в пределах этой области. 3 рода (*Bathycopea*, *Mesidotea* и *Pseudomesus*) найдены, кроме того, только в тихоокеанских бореальных водах. Из них *Bathycopea* с 2 видами имеет амфибореальный, *Mesidotea* с 4 видами — бореально-арктический, а *Pseudomesus* с 3 — аркто тихоокеанский ареал.

В этой связи уместно разобрать вопрос о степени самобытности арктической фауны равноногих ракообразных. Как известно, эндемичных родов

Т а б л и ц а 12

Состав фауны *Isopoda* Арктатлантической области

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Арктатлантической области	171	67.3
Амфибореальные . . . . .	4	1.5
Бореально-арктические общие для трех океанов . . . . .	5	2.0
Аркто тихоокеанские . . . . .	5	2.0
Атлантические субтропическо-бореальные . . . . .	40	15.0
Средиземноморско-бореальные . . . . .	20	7.9
Атлантические широко распространенные . . . . .	1	0.4
Биполярные . . . . .	1	0.4
Широко распространенные . . . . .	9	3.5
Всего . . . . .	256	100

Т а б л и ц а 13

Состав фауны *Isopoda* Арктической подобласти

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Арктической подобласти . . . . .	24	34.3
Бореально-арктические арктатлантические . . . . .	31	44.3
Бореально-арктические аркто тихоокеанские . . . . .	5	7.13
Бореально-арктические, распространенные в обоих океанах . . . . .	5	7.13
Широко распространенные . . . . .	5	7.13
Всего . . . . .	70	100

этой группы в Арктике нет, количество таких видов невелико и большая часть их принадлежит к широко распространенным родам.

Часть видов, принадлежащих к родам *Synidotea* (4 вида), *Arcturus* (1), *Pleuropirion* (2) и *Janiralata* (1 вид), относится к родам несомненно тихоокеанского бореального происхождения. Атлантического бореального происхождения следует, видимо, считать род *Iolella* (3 вида). Преимущественно арктическими можно считать всего 3 рода: *Pseudomesus*, *Katianira* и *Mesidotea*. Из 3 видов рода *Pseudomesus* 2 вида найдены в Арктике у восточной Гренландии, а 1 вид — в абиссали северной части Тихого океана. Из 4 видов рода *Katianira* лишь 1 вид обнаружен в северной Атлантике, тогда

Т а б л и ц а 14

Состав фауны *Isopoda* Кельтической провинции

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Кельтической провинции . .	12	11.0
Широкобореальные восточноатлантические . . . . .	23	20.9
Широкобореальные атлантические . . . . .	10	9.1
Бореально-арктические арктатлантические . . . . .	10	9.1
Бореально-арктические, распространенные в обоих океанах . . . . .	4	3.6
Амфибореальные . . . . .	3	2.7
Лузитанско-кельтические . . . . .	2	1.8
Средиземноморско-кельтические . . . . .	20	18.2
Приевропейские субтропическо-широкобореальные . . . . .	16	14.5
Атлантические субтропическо-широкобореальные . . . . .	4	3.6
Широко распространенные субтропическо-бореальные и тропическо-бореальные . . . . .	6	5.5
Всего . . . . .	110	100

Т а б л и ц а 15

Состав фауны *Isopoda* Делаварской провинции

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Делаварской провинции . .	20	27.8
Американо-скандинавские широкобореальные . . . . .	8	11.1
Атлантические широкобореальные . . . . .	4	5.5
Бореально-арктические арктатлантические . . . . .	9	12.5
Бореально-арктические, распространенные и в Тихом океане . . . . .	3	4.1
Амфибореальные . . . . .	2	2.8
Атлантические субтропическо-бореальные . . . . .	22	30.6
Широко распространенные субтропическо- и тропическо-бореальные . . . . .	4	5.6
Всего . . . . .	72	100

как 3 остальные — в Северном Ледовитом океане. Наконец, из 4 видов *Mesidotea* 1 вид — арктическо-бореальный, широко распространенный по эстуариям и иным солоноватоводным биотопам от Балтийского моря на юго-западе через Арктику вплоть до Амурского лимана и средней Калифорнии. Этот же вид обитает в пресных водах Аляски и Швеции, а также в Каспийском море. Другой вид этого рода — *M. sabini* — обитает в северной Атлантике и Северном Ледовитом океане в диапазоне глубин от 5 до 1027 м. Третий вид — *M. megalura* — обитает на глубинах Норвежского и Гренландского морей и, наконец, четвертый — *M. sibirica* — населяет мелководья сибирских морей.

В отношении родов *Katianira* и *Pseudomesus* трудно сказать что-либо определенное, хотя вполне вероятно предположение, что первый имеет атлантическое, а второй — тихоокеанское происхождение.

Гурьянова, а за нею ряд других гидробиологов считают, что род *Mesidotea* имеет арктическое происхождение. Однако вряд ли это так. Этот род принадлежит к наиболее примитивному подсемейству среди *Idoteidae* — *Mesidoteinae*. Подсемейство *Mesidoteinae* содержит 7 современных и 1 ископаемый род. 2 вида ископаемого рода *Proidotea* найдены в олигоцене Румынии и Польши, т. е. представители этого рода входили в состав фауны Тетиса и, вероятно, уже во время распада древнего моря приобрели механизмы, обеспечивающие им высокую эвригалинность, столь характерную для этого семейства. В древности это подсемейство должно было быть распространенным значительно шире, чем в настоящее время, иначе невозможно объяснить его современный ареал. В самом деле, 3 рода (*Austridotea*, *Euidotea* и *Notidothea*) обитают в пресных и отчасти солоноватых водах Новой Зеландии. *Notidothea*, кроме того, встречается в южной части Южной Америки, а *Euidotea* — в Южной Австралии и Южной Африке. Род *Saduriella* обитает в опресненных эстуариях на атлантическом побережье Пиренейского полуострова, род *Parachiridotea* — в эстуариях северо-западного побережья Африки, а субтропическо-бореальный род *Chiridotea* — только на атлантическом побережье Северной Америки. Распространение рода *Mesidotea*

Т а б л и ц а 16

Состав фауны *Isopoda* Скандинавской провинции

Группы видов	Количество видов	Процент от общего количества видов
Эндемы Скандинавской провинции . . . . .	43	30.0
Кельтическо-скандинавские широкобореальные . . . . .	27	18.8
Американо-скандинавские широкобореальные . . . . .	8	5.6
Атлантические широкобореальные . . . . .	5	3.5
Бореально-арктические арктатлантические . . . . .	29	20.4
Бореально-арктические, распространенные и в Тихом океане . . . . .	5	3.5
Амфибореальные . . . . .	3	2.1
Лузитанско-бореальные . . . . .	14	9.8
Атлантические, широко распространенные субтропическо-бореальные . . . . .	4	2.8
Широко распространенные субтропическо-бореальные . . . . .	4	2.8
Биполярные . . . . .	1	0.7
Всего . . . . .	143	100

уже рассматривалось. В этой связи правильное будет предполагать и для рода *Mesidotea* атлантическое происхождение. Во времена резких изменений гидрологического режима в северной части Атлантического океана на грани плиоцена и плейстоцена еще ранее приобретшие эвригалинность виды рода *Mesidotea* смогли приспособиться и к пониженной температуре, что способствовало выработке у них арктических видов, причем как глубоководных, так и прибрежных эвригалинных. Еще позднее один из видов уже из Арктики мог расселиться по тихоокеанскому побережью и попасть в Каспийское море.

Табл. 12—16 дают представление о зонально-географических группах фауны *Isopoda* Арктической подобласти и трех бореальных провинций Арктатлантической области.

Из табл. 17 видно, что по родовому составу фауны Тихоокеанской и Арктатлантической области весьма сходны между собой и могут быть объединены в единую Бореально-арктическую надобласть.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ФАУНЫ *ISOPODA*  
БОРЕАЛЬНО-АРКТИЧЕСКОЙ  
И АУСТРАЛЬНОЙ  
НАДОБЛАСТЕЙ

Ранее, при кратком рассмотрении особенностей хорологии равноногих ракообразных, было показано, что не только по составу родов и семейств, но даже по удельному весу отдельных подотрядов фауны холодных и умеренных вод обоих полушарий, а также фауна глубин Мирового океана весьма

Таблица 17

Показатели различия (Z) родового состава фауны *Isopoda* отдельных областей и подобластей холодных и умеренных вод Мирового океана

1	Глубоководная фауна										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Антарктическая обл.	Кергеленская обл.	Патагонская обл.	Новозеландская обл.	Атлантическая бореальная подобл.	Арктическая подобл.	Алеутская подобл.	Айская подобл.	Орегонская подобл.	Аустралийан обл.	Атлантическая обл.	Тихоокеанская обл.
48	0.52 31	0.61 0.54 55	0.61 0.61 0.59 49	0.74 0.78 0.76 0.74 82	0.75 0.86 0.86 0.81 0.33 32	0.77 0.76 0.81 0.73 0.58 0.64 40	0.78 0.78 0.76 0.69 0.61 0.71 0.49 38	0.77 0.70 0.65 0.63 0.62 0.82 0.57 0.58 37	0.74 0.83 0.90 0.91 0.72 0.66 0.83 0.86 0.94 26	0.80 0.88 0.94 0.90 0.64 0.59 0.79 0.89 0.94 0.44 51	0.74 0.92 0.91 0.89 0.71 0.68 0.77 0.86 0.95 0.50 0.57 45

Примечание. Полукирным шрифтом отмечено число родов в районе.



близки между собой и, наоборот, значительно отличаются от фауны шельфовых зон тропиков и субтропиков.

Поэтому представляет немалый интерес вполне правомочное сравнение фауны рассматриваемой акватории с фауной Аустральной надобласти, анализированной нами ранее (Кусакин, 1967).

Прежде всего, бросается в глаза явно большее видовое многообразие фауны *Isopoda* Бореально-арктической надобласти (510 видов) по сравнению с фауной Аустральной надобласти (380 видов). Однако это преобладание окажется совсем не удивительным, если мы сопоставим громадную разницу в площади шельфовых зон этих надобластей. Тогда, скорее, может вызвать недоумение, почему фауна Бореально-арктической надобласти всего в 1.3 раза богаче фауны Аустральной, а не в значительно большей степени. Далее, если мы будем сравнивать родовой и семейственный составы, то увидим, что ясно видна тенденция к нивелировке этой разницы. Более того, если мы сопоставим число родов, то небольшой перевес (108 родов) будет в Бореально-арктической надобласти по сравнению с Аустральной (101 род), тогда как в отношении семейств будет наблюдаться уже другая картина: 27 семейств в Бореально-арктической и 28 семейств (из общего количества 33 семейств для обеих этих надобластей) в Аустральной надобласти.

Еще более разительная картина получается при сравнении родового эндемизма. Если ранг видового эндемизма для всех сравниваемых областей достаточно высок (62.4% эндемичных видов в Патагонской области, 63.9 — в Новозеландской, 67.3 — в Арктатлантической, 68.9 — в Антарктической и 76.2% — в Тихоокеанской бореальной), за исключением Кергеленской области (всего 31.1% эндемичных видов), то родовой эндемизм значительно выше в Аустральной надобласти (табл. 18). В итоге мы видим, что если в Бореально-арктической надобласти имеется всего 11 эндемичных родов, т. е. 10.2% от общего количества родов, то в Аустральной таких родов уже 28, т. е. 27.7% от общего числа родов.

Таким образом, фауна равноногих ракообразных Аустральной надобласти в целом производит впечатление генетически более древней, чем фауна Бореально-арктической надобласти. При сравнении обеих фаун

Т а б л и ц а 18

Родовой эндемизм биогеографических областей шельфовых зон холодных и умеренных вод Мирового океана

Биогеографическая область	Количество эндемичных родов
Антарктическая . . . . .	7
Кергеленская . . . . .	2
Патагонская . . . . .	6
Новозеландская . . . . .	5
Антарктическая и Кергеленская . . . . .	2
Антарктическая и Патагонская . . . . .	1
Антарктическая и Новозеландская . . . . .	2
Патагонская и Новозеландская . . . . .	2
Всего для Аустральной надобласти	28
Тихоокеанская бореальная . . . . .	4
Арктатлантическая . . . . .	4
Эндемы, общие для этих областей . . . . .	3
Всего для Бореально-арктической надобласти . . . . .	11

следует также обратить внимание на явления полярной асимметрии. Прежде всего, в Бореально-арктической надобласти полностью отсутствуют высшие представители *Flabellifera* — *Seroloidea* и низшие *Asellota* — *Stenetrioidea*. Единичные виды *Seroloidea* проникают в северное полушарие лишь вдоль берегов Америки до южной Калифорнии, а по глубинам — до северо-восточного побережья США. *Stenetrioidea* в северном полушарии не проникают севернее Гавайских и Бермудских островов. В южном же полушарии даже в пределах Антарктической области обитают 26 видов *Serolidae* и 2 вида *Stenetriidae*.

Сравнение фаун двух приполярных холодноводных регионов — Арктической подобласти и Антарктической области также отчетливо показывает наличие полярной асимметрии. Арктика полностью лишена эндемичных родов равноногих ракообразных, в Антарктике имеется 7 эндемичных родов, что составляет около 14.6% от общего количества родов в ней. В видовом отношении антарктическая фауна равноногих ракообразных (167 видов) почти в 2.4 раза богаче арктической (70 видов). Подавляющее большинство видов в Арктике составляют наиболее специализированные *Asellota* (78.9% от общего числа видов), и наоборот, наиболее примитивные *Flabellifera* представлены лишь двумя видами: *Aega psora* и *Rocinela belliceps*, что составляет всего 2.8% от общего числа видов. Это можно рассматривать как одно из подтверждений большой геологической молодости арктической фауны. Интересно, что почти такое же соотношение числа видов *Asellota* (90%) и *Flabellifera* (3.2%) наблюдается у глубоководной фауны Мирового океана (в целом все глубины свыше 2000 м). Противоположные соотношения наблюдаются в шельфовых зонах тропиков и субтропиков. Так, например, у Филиппинских островов 90% общего количества видов составляют *Flabellifera* и всего 2% — *Asellota*. В тропическо-субтропическом районе Мексиканского залива и Карибского моря эти цифры соответственно 71.9 и 11.4%. Антарктическая же фауна в этом отношении занимает промежуточное положение (27% *Flabellifera* и 50% *Asellota*) и в этом отношении сравнима не с Арктикой, а с бореальными районами Атлантического (27.2% *Flabellifera* и 54.5% *Asellota*) и Тихого (25.3% *Flabellifera* и 36.4% *Asellota*) океанов (Кусакин, 1973).

#### ГЛУБОКОВОДНАЯ ФАУНА

Фауна равноногих ракообразных, обитающих на глубинах свыше 2000 м в Мировом океане, насчитывает 420 видов, относящихся к 73 родам. По родовому составу глубоководная фауна относительно близка к фауне шельфовых зон холодных и умеренных вод, хотя и содержит 28 родов (т. е. 38.3% от общего количества родов), которые не встречаются на глубинах менее чем 2000 м. Все они, за исключением рода *Glabroserolis*, относятся к подотряду *Asellota*. В глубоководной фауне можно выделить не менее двух семейств (*Thambematidae* и *Echinothambematidae*), не найденных на меньших глубинах. Оба эти небольшие семейства не очень четко обособлены от *Janiroidae*.

Хотя за последние 15 лет наши знания о фауне глубоководных *Isopoda* существенно обогатились главным образом благодаря работам Вольфа, Мензиса, Бирштейна и Хесслера, все же они остаются недостаточными и во многом фрагментарными. Наиболее полно, но тоже далеко недостаточно изучена фауна равноногих Курило-Камчатского желоба. Наоборот, крайне слабо изучены восточная часть Тихого океана, Антарктика, особенно ее тихоокеанский сектор, Северный Ледовитый океан и центральные части всех океанов.

На табл. 19 и 20 показано различие родового и видового состава, по Престону, фауны глубоководных *Isopoda* для 9 районов, в общем более

Таблица 19

Показатели различия (Z) родового состава глубоководной фауны *Isopoda* различных районов Мирового океана

Районы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
атлантический сектор Южного океана	индо-тихоокеанский сектор Южного океана	тропическая и субтропическая части зап. Атлантики	тропическая и субтропическая части вост. Атлантики	бореальная Атлантика	Северный Ледовитый океан	бореальная часть Тихого океана	тропическая и субтропическая часть зап. Тихого океана и Индийского океана	тропическая и субтропическая часть вост. Тихого океана
21	0.55 17	0.52 0.58 29	0.54 0.72 0.52 24	0.58 0.63 0.50 0.65 32	0.61 0.73 0.55 0.62 0.27 9	0.58 0.63 0.57 0.71 0.64 0.59 32	0.61 0.66 0.64 0.60 0.67 0.77 0.67 22	0.71 0.52 0.64 0.58 0.64 0.84 0.55 0.47 10

Примечание. Полужирным шрифтом отмечено число родов в районе.

Таблица 20

Показатели различия (Z) видового состава глубоководной фауны *Isopoda* различных районов Мирового океана

Районы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
атлантический сектор Южного океана	индо-тихоокеанский сектор Южного океана	тропическая и субтропическая части зап. Атлантики	тропическая и субтропическая части вост. Атлантики	бореальная Атлантика	Северный Ледовитый океан	бореальная часть Тихого океана	тропическая и субтропическая часть зап. Тихого океана и Индийского океана	тропическая и субтропическая часть вост. Тихого океана
57	0.89 34	0.91 0.94 62	0.88 0.97 0.90 45	0.97 0.98 0.86 0.94 88	1.0 1.0 1.0 1.0 0.81 11	1.0 1.0 1.0 1.0 0.99 1.0 1.0 120	0.97 0.97 0.96 0.96 1.0 1.0 1.0 0.98 38	0.94 0.91 0.91 0.92 0.96 1.0 1.0 0.95 0.88 19

Примечание. Полужирным шрифтом отмечено число видов в районе.

или менее соответствующих провинциям, выделяемым Виноградской (1956, 1964). Бросается в глаза относительно низкое значение показателя различия ( $Z=0.47-0.71$ ) родового состава для многих сравниваемых районов. Это свидетельствует о большом родовом сходстве фауны *Isopoda* в разных районах Мирового океана, гораздо большем, чем для фауны шельфовых зон тех же районов. Показатель различия родового состава для северной Атлантики и Северного Ледовитого океана меньше 0.27, т. е. разница в составе родов между этими акваториями статистически недостоверна.

Наоборот, показатели различия видового состава для всех сравниваемых районов исключительно велики и колеблются от 0.81 до 1.0, что свидетельствует о резко выраженном видовом эндемизме, характерном для каждого из районов. Наименьший показатель различия ( $Z=0.81$ ) опять-таки между фаунами северной Атлантики и Северного Ледовитого океана.

Биогеографический анализ глубоководной фауны *Isopoda* в основном подтверждает схему, предложенную Виноградской. Только границу Антарктической, или Аустральной, глубоководной области мы считаем более правильным в ряде мест немного сдвинуть на юг до линии субтропической конвергенции. От выделения подобластей мы пока предпочитаем воздерживаться. В частности, вместо Арктической области (Menzies, 1963) или подобласти (Виноградова, 1964) мы выделяем соответствующую провинцию.

Таким образом, глубины в границах рассматриваемой акватории мы относим к двум биогеографическим глубоководным областям: к Атлантической, куда относятся Северо-Атлантическая и Арктическая провинции, и к Индо-Тихоокеанской, куда относится Северо-Тихоокеанская провинция.

#### Атлантическая глубоководная область

В этой области зарегистрированы 182 вида равноногих ракообразных, относящихся к 51 роду. 10 родов (*Glabroserolis*, *Abyssijaera*, *Rhacura*, *Thambema*, *Echinothambema*, *Vemathambema*, *Notoxenoides*, *Thaumastosoma*, *Torwolia* и *Syneurycope*) — эндемики этой области. Основу фауны составляют виды родов *Haplomiscus* (15 видов), *Ischnomesus* (9), *Stylomesus* (4), *Heteromesus* (4), *Haplomesus* (8), *Macrostylis* (11), *Nannoniscus* (7), *Desmosoma* (10), *Eurycope* (7), *Storothyngura* (11) и *Munneurycore* (5 видов). В качестве отрицательного момента можно отметить отсутствие рода *Antarcturus*, характерного для двух других глубоководных областей. Эта область включает глубины Северного Ледовитого и Атлантического океанов на юг до зоны субтропической конвергенции. Две провинции этой области находятся в пределах рассматриваемой акватории.

Северо-Атлантическая провинция. Эта провинция изучена относительно хорошо, особенно в северной части. В ней зарегистрировано 89 видов *Isopoda*, принадлежащих к 32 родам. Подавляющее большинство их относится к подотряду *Asellota*; подотряд *Flabellifera* имеет лишь 1 вид — *Serolis vetae*, относящийся к аустральному надсемейству; подотряд *Valvifera* — также 1 вид — *Mesidotea megalura* из арктическо-бореального рода. 4 вида *Anthuridea*, обнаруженные здесь (*Anthelura truncata*, *Ananthura abyssorum*, *Hyssura producta* и эврибатный *Calathura brachiata*), не опускаются глубже 3200 м. 3 рода (*Thambema* с одним видом, *Torwolia* с двумя и *Thaumastosoma* с тремя видами) свойственны только этой провинции. Кроме *Thambema amycorum*, *Torwolia subchelatus*, *T. crepes*, *Thaumastosoma platycarpus*, *Th. tenue* и *Th. distinctum* эндемичные виды — *Hydroniscus abyssii*, *Ischnomesus profundis*, *Heteromesus longiremis*, *Haplomesus modestus*, *Macrostylis magnifica*, *Nannoniscus inermis*, *N. armatus*, *N. analis*, *Eugerdella hamptoni*, *Eu. lita*, *Ilyarachna spinosissima*, *I. bicornis*, *Syneurycope parallela*, *Munneurycope nodifrons*, *M. elongata*, *Anthelura truncata*, *Ananthura abyssorum*

и *Hyssura producta*. Количество эндемичных видов, таким образом, достигает 24, что составляет немного более 27% от общего числа видов в провинции.

**Арктическая провинция.** Характеризуется крайней бедностью видового состава — здесь обнаружено всего 11 видов, из которых эндемичных всего 2 (*Nannoniscus spinicornis* и *Munneurycope incisa*), остальные (*Haploniscus ingolfti*, *Munna acanthifera*, *Haplomesus angustus*, *H. quadripinosus*, *Macrostylis subinermis*, *Ilyarachna longicornis*, *Eurycope hanseni*, *E. inermis* и *Mesidotea megalura*) — общие с Северо-Атлантической провинцией или с вышележащими зонами.

### И н д о - Т и х о о к е а н с к а я г л у б о к о в о д н а я о б л а с т ь

Акватория этой области изучена крайне неравномерно. Если район к востоку от Курильских островов и Японии изучен лучше других акваторий Мирового океана, то для громадных пространств восточной части Тихого и северной части Индийского океанов мы имеем лишь крайне скудные данные. Фауна равноногих ракообразных содержит 170 видов, принадлежащих к 46 родам. Эндемичных родов — 5: *Austroniscus* с двумя видами и монотипические *Microthambema*, *Haplomunna*, *Abyssoniscus* и *Paropsurus*. Основу фауны составляют виды родов *Antarcturus* (11 видов), *Janirella* (12), *Haploniscus* (11), *Mesosignum* (9), *Ischnomesus* (12), *Haplomesus* (10), *Macrostylis* (12), *Ilyarachna* (11), *Eurycope* (11), *Storothyngura* (15), *Munneurycope* (4) и *Munropsis* (4 вида). За исключением преимущественно антарктического эврибатного рода *Antarcturus*, это все, как и в остальных глубоководных областях, широко распространенные, преимущественно глубоководные роды.

По родовому составу наибольшее сходство наблюдается с Атлантической (24 общих рода при показателе различия  $Z=0.57$ ) и с Антарктической глубоководными областями (18 общих родов при  $Z=0.71$ ), затем с Атлантической бореальной областью шельфовых зон (21 общий род при  $Z=0.71$ ). Любопытно, что количество родов, общих с Тихоокеанской бореальной областью шельфовых зон, значительно меньше (всего 3 рода, общих с Орегонской подобластью, 8 — с Айнской и 12 — с Берингской при показателях различия  $Z$  соответственно 0.95, 0.86 и 0.77). Несколько большее сходство наблюдается даже с Антарктической областью шельфовых зон (14 общих родов при  $Z=0.74$ ). Это свидетельствует о значительной обособленности глубоководной фауны Тихого океана не только от шельфовых фаун тропиков и субтропиков, но и от фауны шельфовых зон бореальных вод этого же океана (Kussakin, 1973).

**Северо-Тихоокеанская провинция.** К этой провинции относятся глубины Тихого океана в границах, близких к принятым в настоящем определителе. Ее фауна *Isopoda* содержит 120 видов, подавляющее большинство которых описано из Курило-Камчатского желоба, тогда как другие районы изучены крайне недостаточно. Из 32 родов лишь 3 рода (*Microthambema*, *Micromesus* и *Abyssoniscus*) эндемичны, причем видовой эндемизм исключительно высок — все виды, кроме *Eurycope scabra*, можно считать эндемичными. Обращает на себя внимание относительное обилие видов рода *Antarcturus* (8 видов), полностью отсутствующего в северной части Атлантического океана. Из *Asellota* наибольшее число видов содержат роды *Janirella* (12 видов), *Haploniscus*, *Macrostylis* и *Ilyarachna* (по 9 видов), *Haplomesus* (8) и *Storothyngura* (7 видов), т. е. роды, широко распространенные по всему Мировому океану.

## ЛИТЕРАТУРА

- Адрианов В. В. Биология и географическое распространение морских древоточцев в Приморье. — Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр., 1947, т. 24, с. 3—42.
- Андрियाшев А. П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Л., Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1939. 187 с.
- Андрियाшев А. П. К познанию рыб моря Лаптевых. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1948. Т. 7, вып. 3, с. 76—100.
- Андрियाшев А. П. Фауна рыб северных морей СССР и ее происхождение. Докт. дис. ЗИН АН СССР. Л., 1951, т. 4, с. 1216—1619.
- (Ахмеров А. Х.) Achmerov A. Zur Oecologie von *Livoneca amurensis*. — Zool. Anz., 1941, Bd 33, S. 42—45.
- Ахмеров А. Х. Паразиты рыб реки Амура. — Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр., 1948, т. 27, с. 222—225.
- Баранова З. И. Иглокожие (*Echinodermata*), собранные экспедицией на л/р «Ф. Литке» в 1955 г. — Тр. Аркт. и антаркт. НИИ, 1964, т. 259, с. 355—372.
- Бирштейн С. А. Пресноводные ослики (*Asellota*). — Фауна СССР. Ракообразные. Т. 7, вып. 5. М.—Л., «Наука», 1951, с. 1—144.
- Бирштейн Я. А. О некоторых особенностях ультраабиссальной фауны на примере рода *Storhyngura* (*Crustacea, Isopoda, Asellota*). — Зоол. журн., 1957, т. 36, № 7, с. 961—985.
- Бирштейн Я. А. Надотряд *Peracarida*. Основы палеонтологии. Т. 8. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. М., 1960а, с. 432—439.
- Бирштейн Я. А. Семейство *Ischnomesidae* (*Crustacea, Isopoda, Asellota*) в северо-западной части Тихого океана и проблема амфибореального и биополярного распространения глубоководной фауны. — Зоол. журн., 1960б, т. 39, № 1, с. 3—28.
- (Бирштейн Я. А.) Birstein J. A. *Microthambema tenuis* n. gen., n. sp. (*Isopoda, Asellota*) and relations of some *Asellota Isopoda*. — *Crustaceana*, 1961, v. 2, pt 2, p. 132—141.
- (Бирштейн Я. А.) *Palaeophreatoicus sojanensis* gen., sp. n. и некоторые вопросы филогении и зоогеографии равноногих ракообразных (*Isopoda*). — Палеонтол. журн., 1962а, № 3, с. 65—80.
- (Бирштейн Я. А.) Birstein J. A. Eine neue Art der Genus *Austroniscus* aus der nord-westlichen Teil der Stillen Ozeans. — *Izd. Inst. Pisc. Maced.*, 1962b, Bd 3, N 2, S. 33—38.
- Бирштейн Я. А. Глубоководные равноногие ракообразные северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1963а. 214 с., 3 табл.
- Бирштейн Я. А. Равноногие ракообразные (*Crustacea, Isopoda*) ультраабиссали Бугенвильской впадины. — Зоол. журн., 1963б, т. 42, № 6, с. 814—834.
- Бирштейн Я. А. Глубоководные *Asellota* (*Crustacea, Isopoda*) из Антарктики и Субантарктики. — Исслед. фауны морей, 1968, вып. 6 (14), с. 141—152.
- Бирштейн Я. А. Равноногие ракообразные (*Crustacea, Isopoda*) впадины Романш. — Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол., 1969, т. 74, № 3, с. 50—59.
- Бирштейн Я. А. Дополнения к фауне равноногих ракообразных (*Crustacea, Isopoda*) Курило-Камчатского желоба. Ч. 1. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1970, т. 36, с. 249—340.
- Бирюля А. А. Коллекции беспозвоночных, собранные А. С. Боткиным. — Ежегод. Зоол. музея, 1896, т. 1, с. 7—9.
- Бирюля А. А. *Hydrozoa, Polychaeta* и *Crustacea*, собранные д-ром Боткиным в Карском море и в Канинско-Печорском районе. — Ежегод. Зоол. музея, 1897, т. 2, с. 78—87.
- Бобович М. А. Адаптации, обеспечивающие эвригалинность и иррадиацию *Saduria entomon*. — Тез. докл. конф. «Механизмы биологических процессов», 12—16 апреля 1966. Л., 1966, с. 39—40.
- Бобович М. А. Некоторые приспособления, обеспечивающие эвригалинность ракообразного *Saduria entomon* (L.). Вестн. Ленингр. ун-та, 1968, № 1, Сер. биол., геол. и геогр., вып. 3, с. 19—29.
- Бобович М. А. Выделительная функция морского таракана *Mesidotea entomon* (L.) (*Crustacea*) при различном содержании солей в среде. — Матер. II конф. «Механизмы биологических процессов», 1—9 апреля 1969 г. Л., 1969, с. 29.
- Бобович М. А. Работа выделительной системы солоноватоводного ракообразного *Mesidotea entomon* (L.) при различных соленостях среды. — Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1970, № 1, с. 39—42.
- Бобович М. А. Приспособления, обеспечивающие эвригалинность ракообразного *Mesidotea entomon* (L.). Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л., 1971, с. 1—26.
- Бок ова Е. Н. Питание *Idothea baltica* (Pallas) (*Isopoda*) в Черном море. — Тр. Карадаг. биол. ст., АН УССР, 1952, вып. 12, с. 40—49.

- Бражников В. К. Материалы по фауне русских восточных морей, собранные шхунною «Сторож» в 1899—1902 гг. — Зап. Имп. Акад. наук, 8-я сер., 1907, т. 20, № 6, с. 1—185.
- (Брандт И. Ф.) Brandt J. F. Krebse. — In: Middendorff's Reise in den Aussersten Norden und Osten Sibiriens. St. Petersburg, 1851, Bd 1, t. 2, S. 145—147.
- Брискина М. М. Питание непромысловых рыб Баренцева моря. — Тр. ВНИИ мор. рыбн. хоз-ва и океаногр., 1939, т. 4, с. 339—354.
- Бухалова В. И., Дмитриев А. П. *Limnoria lignorum* (Rathke) в Белом море. — Природа, 1944, № 5—6, с. 119—120.
- Василенко С. В. Капреллиды (*Amphipoda*, сем. *Caprellidae* и сем. *Paracercopidae*) морей СССР и сопредельных вод. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л., 1969. 20 с. (ЗИН АН СССР).
- Василенко С. В. Капреллиды (морские козочки) морей СССР и сопредельных вод. — Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 107. Л., «Наука», 1974. 288 с.
- Веригин Б. В., Сысоева Т. К. Некоторые данные о биологии *Livoneca amurensis* (*Crustacea*; *Isopoda*). — Зоол. журн., 1952, вып. 4, с. 638—639.
- Виноградова Н. Г. О зоогеографическом районировании дальневосточных морей. — Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр., 1948, т. 28, с. 162—164.
- Виноградова Н. Г. Зоогеографическое районирование абиссали Мирового океана. — Докл. АН СССР, 1956, т. 111, № 1, с. 195—198.
- Виноградова Н. Г. Зоогеография абиссали океана. — В кн.: Итоги науки. Достижения океанологии. 1. М., Изд-во АН СССР, 1959, с. 148—165.
- Виноградова Н. Г. Зоогеографическое районирование Мирового океана. Донная фауна абиссальной зоны (глубже 3000 метров). — Физико-геогр. атлас мира. М., 1964, карта 68Б.
- Гаевская Н. С. Питание и пищевые связи животных, обитающих среди донной растительности и в береговых выбросах Черного моря. Сообщ. 4. Питание *Idothea baltica* (Pallas) (*Isopoda*). — Зоол. журн., 1968, т. 37, № 11, с. 1593—1616.
- Голиков А. Н. Брюхоногие моллюски рода *Neptunea* Volten. Фауна СССР. Моллюски. Т. 5, вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963, 183 с., 28 табл.
- Голиков А. Н. Брюхоногие и лопатоногие моллюски (*Gastropoda* et *Scaphopoda*) северной части Гренландского моря и районов к северу от Шпицбергена и Земли Франца Иосифа. — Тр. Аркт. и Антаркт. НИИ, 1964, т. 259, с. 340—354.
- Голиков А. Н., Кусакин О. Г. Фауна и экология брюхоногих переднежаберных моллюсков (*Gastropoda*, *Prosobranchia*) литорали Курильских островов. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1962, вып. 8, с. 248—346.
- Голиков А. Н., Кусакин О. Г. Фауна и распределение раковинных брюхоногих моллюсков на литорали морей СССР. — В кн.: Моллюски, пути, методы и итоги их изучения. 4-е совещ. по изуч. моллюсков. 4. Л., «Наука», 1971, с. 27—29.
- Голиков А. Н., Скарлато О. А. Моллюски залива Посыет (Японское море) и их экология. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1967, т. 42, с. 5—152, табл. I—XIV.
- Гондзикович В. К биологии *Idothea tricuspidata*. — Изв. Имп. Акад. наук. Сер. V. 1906, т. 24, № 4—5, с. 263—272.
- Горбунов Г. П. Донное население Новосибирского мелководья и центральной части Северного Ледовитого океана. — Тр. дрейф. эксп. Главсевморпути на л/п «Г. Седов», 1937—1940. 1946а, т. 3, с. 30—138.
- Горбунов Г. П. Новые и интересные виды *Mollusca* и *Brachipoda* из Северного Ледовитого океана. — Тр. дрейф. эксп. Главсевморпути на л/п «Г. Седов», 1937—1940. 1946б, т. 3, с. 308—322.
- Гребницкий Н. А. Материалы для фауны Новороссийского края. *Isopoda*. — Зап. Новорос. о-ва естествоисп., 1874, т. 2, с. 250—262, табл. III.
- Гринбарт С. Б. Зообентос Одесского залива. — Праці Одеського держ. ун-та. Біологія, 1949, т. 4 (57), с. 51—73.
- Гурвич Р. С. Материалы к изучению фауны района губы Порччихи. — Изв. Науч.-пром. ст. Ин-та по изучению Севера, 1931, вып. I, с. 175—195.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне *Grustacea—Malacostraca* устья Енисея. — Рус. гидробиол. журн., 1929а, т. 8, № 10—12, с. 285—299.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. Beiträge zur Fauna der *Crustacea—Malacostraca* des Arktischen Gebietes. — Zool. Anz., 1929b, Bd 86, S. 231—248.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. Neue Formen arktischer Isopoden und Amphipoden. — Zool. Anz., 1929b, Bd 81, H. 11—12, S. 309—317.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. Beiträge zur Fauna der *Crustacea—Malacostraca* des Arktischen Gebietes. — Zool. Anz., 1930, Bd 86, S. 231—248.
- Гурьянова Е. Ф. Морские арктические равноногие раки (*Isopoda*). — Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 4. М.—Л., 1923а. 181 с., табл. I—XLV.

- Гурьянова Е. Ф. К фауне *Crustacea* моря Лаптевых. — Исслед. морей СССР, 1932б, вып. 15, с. 157—187.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне равноногих раков (*Isopoda*) Тихого океана. I. Новые виды *Valvifera* и *Flabellifera*. — Исслед. морей СССР, 1933а, вып. 17, с. 87—106.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне равноногих раков (*Isopoda*) Тихого океана. II. Новые виды *Gnathiidea* и *Asellota*. — Исслед. морей СССР, 1933б, вып. 19, с. 79—81.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне *Crustacea — Malacostraca* Обь-Енисейского залива и Обской губы. — Исслед. морей СССР, 1933в, вып. 18, с. 75—90.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. Die marinen Isopoden der Arctis. — Fauna arctica, 1933в, Bd 6, Lief. 5, S. 391—470.
- Гурьянова Е. Ф. Зоогеографический очерк фауны *Isopoda* Арктики. — Arctica, 1934а, № 2, с. 127—152.
- Гурьянова Е. Ф. Фауна ракообразных Карского моря и пути проникновения морской атлантической фауны в Арктику. — Докл. АН СССР, 1934б, т. 2, с. 91—96.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне равноногих раков (*Isopoda*) Тихого океана. III. Новые виды в сборах Тихоокеанской экспедиции Гос. гидрол. ин-та, 1932 г. — Исслед. морей СССР, 1935а, вып. 22, с. 25—35.
- Гурьянова Е. Ф. К зоогеографии дальневосточных морей. — Изв. АН СССР (матем. и ест. науки), 1935б, № 7, с. 1229—1236.
- Гурьянова Е. Ф. К зоогеографии Карского моря. — Изв. АН СССР (матем. и ест. науки), 1936а, № 8, с. 565—598.
- Гурьянова Е. Ф. Равноногие дальневосточных морей. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 7, вып. 3 (новая серия № 6). М.—Л., 1936б. 280 с.
- (Гурьянова Е. Ф.) Gurjanova E. F. Zur Fauna der *Isopoda* des Stillen Ozean. IV. — Zool. Anz., 1936б, Bd 114, S. 250—265.
- Гурьянова Е. Ф. *Isopoda* заливов Сяоху и Судзухе (Японское море) по материалам экспедиции ЗИН АН СССР, 1934. — Тр. гидробиол. экп. ЗИН АН СССР в 1934 году на Японском море. Т. 1. М.—Л., 1938, с. 231—239.
- Гурьянова Е. Ф. К вопросу о происхождении и истории развития фауны Полярного бассейна. — Изв. АН СССР (сер. биол.), 1939, № 5, с. 679—704.
- Гурьянова Е. Ф. О положении фауны дальневосточных морей в системе зоогеографических областей моря. — Науч. бюл. Ленингр. ун-та, 1945, № 4, с. 16—18.
- Гурьянова Е. Ф. Новые виды *Isopoda* и *Amphipoda* из Северного Ледовитого океана. — Тр. дрейф. экп. Главсевморпути на л/п «Г. Седов», 1937—1940. 1946а, т. 3, с. 272—297.
- Гурьянова Е. Ф. Индивидуальная и возрастная изменчивость морского таракана и ее значение в эволюции рода *Mesidotnea* Rich. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1946б, т. 8, с. 105—144.
- Гурьянова Е. Ф. Фауна Полярного бассейна и пути ее обмена с фаунами соседних районов Мирового океана. — Тез. докл. II Всесоюз. Геогр. съезда (биогеогр.), 1947а, с. 42—44.
- Гурьянова Е. Ф. Гидробиологические работы на Южном Сахалине в 1946 г. — Вестн. Ленингр. ун-та, 1947б, № 1, с. 138—201.
- Гурьянова Е. Ф. Белое море и его фауна. Петрозаводск, Гос. изд-во Карело-Финск. ССР, 1948. 132 с.
- Гурьянова Е. Ф. Особенности Белого моря как морского бассейна и перспективы искусственного повышения его продуктивности. — Вестн. Ленингр. ун-та, 1949, № 3, с. 26—41.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне равноногих раков (*Isopoda*) Тихого океана. V. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1950, вып. 2, с. 281—292.
- Гурьянова Е. Ф. *Crustacea-Malacostraca* Чукотского моря и Берингова пролива. — Крайний северо-восток СССР. II. Фауна и флора Чукотского моря. Л., Изд-во АН СССР, 1952, с. 169—215.
- Гурьянова Е. Ф. К фауне равноногих раков (*Isopoda*) Тихого океана. VI. Новые виды *Valvifera* из Курило-Сахалинского района. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1955, т. 21, с. 208—230.
- Гурьянова Е. Ф. К зоогеографии Арктического бассейна. — Матер. набл. дрейф. ст. «Сев. полюс-3» и «Сев. полюс-4», 1957, т. 1, с. 243—262.
- Гурьянова Е. Ф. Отряд *Isopoda*. Список фауны морских вод южного Сахалина и южных Курильских островов. Составлен коллективом авторов при участии и под руководством Г. У. Линдберга. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1959, вып. 6, с. 228—302.
- Гурьянова Е. Ф. Фауна *Amphipoda* и *Isopoda* Приатлантической впадины Арктического бассейна (котловины Нансена). — Тр. Аркт. и Антаркт. НИИ, 1964а, т. 259, с. 255—315.
- Гурьянова Е. Ф. Зоогеографическое районирование Мирового океана. Донная фауна материковой отмели. — Физико-геогр. атлас мира. М., 1964б, карта 63Б.



- Гурьянова Е. Ф. Особенности фауны Северного Ледовитого океана и их значение для понимания истории ее формирования. — В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л., Гидрометеоиздат, 1970, с. 126—161.
- Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. Литораль Кольского залива. Ч. III. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1930а, т. 60, вып. 2, с. 17—107.
- Гурьянова Е. Ф., Закс И. Г., Ушаков П. В. Литораль Западного Мурмана. — Исслед. морей СССР, 1930б, вып. 11, с. 47—104.
- Дерюгин К. М. Фауна Кольского залива и условия ее существования. — Зап. Имп. Акад. наук. Пг., 1915, т. 34, № 1, с. I—IX, 1—929.
- Дерюгин К. М. Баренцево море по Кольскому меридиану (33° 30' в. д.). — Тр. Север. науч.-промышл. эксп., 1924, т. 19, с. 1—102.
- Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. — Исслед. морей СССР, 1928а, № 7—8, с. I—XII, 1—511.
- Дерюгин К. М. Гидрология и биология. — Исслед. морей СССР, 1930, вып. 2, с. 37—45.
- Дерюгин К. М. Исследования дальневосточных морей. — Природа, 1933, № 10, с. 32—37.
- Дерюгин К. М. Работы Тихоокеанской экспедиции Гос. гидрологического ин-та в 1932 г. — Бюл. Тихоокеан. ком. АН СССР, 1934, т. 3, с. 29—32.
- Дерюгин К. М. Основные черты современных фаун морей СССР и вероятные пути их эволюции. — Учен. зап. Ленингр. ун-та, 1937, № 17, с. 237—248.
- Дерюгин К. М. Новые данные по систематике, морфологии и биогеографии рода *Velutina* Flem. (*Mollusca, Gastropoda, Lamelliariidae*). — Исслед. дальневост. морей СССР, 1950, вып. 2, с. 7—27.
- Дерюгин К. М., Иванов А. В. Предварительный обзор работ по изучению бентоса Берингова и Чукотского морей. — Исслед. морей СССР, 1937, вып. 25, с. 247—258.
- (Дерюгин К. М., Кобякова З. И.) Derjugin K. M., Kobjakova Z. I. Zur Decapodenfauna des japanischen Meeres. — Zool. Anz., 1935, Bd 112, N 5—6, S. 141—147.
- Догель В. А. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных. Л., Изд-во ЛГУ, 1954, с. 1—368.
- Дулепов В. И., Дулепова Е. П. Некоторые черты экологии *Gnorimosphaeroma noblei* (*Crustacea, Isopoda*) на южных Курильских островах. — Зоол. журн., 1974а, т. 53, № 12, с. 1876—1878.
- Дулепов В. И., Дулепова Е. П. Жизненный цикл изоподы *Gnorimosphaeroma ovatum* (*Crustacea, Isopoda*) южных Курильских островов. — В кн.: Управление и информация. Институт автоматки и процессов управления ДВНЦ АН СССР. Вып. 10. Владивосток, 1974б, с. 233—256.
- Дьяконов А. М. Взаимоотношения арктической и тихоокеанской морских фаун на примере зоогеографического анализа иглокожих. — Журн. общ. биол., 1945, т. 6, с. 125—155.
- Дьяконов А. М. Фауна иглокожих Малайского архипелага и ее связь с прошлым и настоящим Мирового океана. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1950, т. 70, вып. 4, с. 109—126.
- Есакова С. Е. Новый вид сверлящей дерево лимнории — *Limnoria (Limnoria) madaganensis* sp. nov. (*Crustacea, Isopoda*). — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1961, т. 49, с. 180—186.
- Есакова С. Е. Систематическое положение *Limnoria (Crustacea, Isopoda)*, живущей у советских берегов Черного моря. — Зоол. журн., 1965, т. 44, № 3, с. 456—458.
- Желтенкова М. В. Некоторые данные о размножении и росте *Idothea baltica* (Pallas) (*Isopoda*) в Черном море. — Тр. Карадаг. биол. ст., 1951, вып. 11, с. 56—68.
- Зацепин В. И. Северо-бореальные сообщества «*Modiolus modiolus*», «*Pecten islandicus*» и «*Macra elliptica*» Мурманского побережья и их сравнительно зоогеографическая характеристика. — Вестн. МГУ, 1946, № 2, с. 91—104.
- Зезина О. Н. О распределении брахиопод в современном океане в связи с вопросами зоогеографического районирования. — Палеонтол. журн., 1970, № 2, с. 3—17.
- Зезина О. Н. Экология и распространение современных брахиопод. — М., «Наука», 1976. 138 с.
- Зенкевич Л. А. Некоторые моменты зоогеографии Северного Полярного бассейна в связи с вопросом о его палеогеографическом прошлом. — Зоол. журн., 1933, т. 12, № 4, с. 17—34.
- Зенкевич Л. А. Фауна и биологическая продуктивность моря. Т. 2. М., «Советская наука», 1947, с. 1—588.
- Зенкевич Л. А., Бирштейн Я. А. О геологической древности глубоководной фауны. — Океанология, 1961, т. 1, вып. 1, с. 110—124.
- Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря. — Зап. Имп. Акад. наук, 1913, сер. 8, т. 32, № 1, с. 1—299.

- Зинова А. Д. К вопросу о фитогеографическом (зональном) районировании прибрежной полосы Мирового океана. — В кн.: Комиссия по рыбохоз. исслед. зап. части Тихого океана. Конф. по совместным исслед. фауны и флоры. Л., 1962, с. 1—12.
- Зинова А. Д., Петров Ю. Е. Пути формирования флоры морских микроскопических водорослей Арктического бассейна. — В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л., Гидрометеиздат, 1970, с. 162—165.
- Иванов П. П. Общая и сравнительная эмбриология. М.—Л., Биомедгиз, 1937, с. 1—810.
- Иванов А. В., Мончадский А. С., Полянский Ю. И., Стрелков А. А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч. II. М., Изд-во АН СССР, 1946, с. 1—632.
- Ильин Б. С. Некоторые данные по распространению ракообразных (*Cirripedia*, *Pecaracida*, *Decapoda*) и бычков Кубанских лиманов. — Тр. Азово-Черномор. науч. рыбохоз. ст., 1930, т. 7, с. 131—156.
- Ильин Б. С. Галистатический биоценоз Черного моря. — Природа, 1933, № 7, с. 36—65.
- Калишевский М. Ф. Материалы для карцинологической фауны Одесского залива. — Зап. Новоросс. о-ва естествоисп., 1905, т. 29, с. 1—34.
- Клейнбергер С. Е. Материалы к изучению питания дельфинов Черного моря. — Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол., 1936, т. 45, вып. 5, с. 338—345.
- Кобякова З. И. Зоогеографический обзор фауны *Decapoda* Охотского и Японского морей. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1936, т. 65, вып. 2, с. 185—228.
- Кобякова З. И. Фауна морских вод Южного Сахалина. — Вестн. Ленингр. ун-та, 1949, № 1, с. 57—64.
- Кобякова З. И. Десятиногие раки (*Decapoda*) района южных Курильских островов. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1958а, вып. 5, с. 220—248.
- Кобякова З. И. Состав и распределение десятиногих раков (*Decapoda*) в прибрежных водах островов Шикотан и Кунашир. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1958б, вып. 5, с. 249—259.
- Кобякова З. И. О некоторых различиях донной фауны северных и южных островов Курильской гряды. — Вестн. Ленингр. ун-та, 1959, № 15, Сер. биол., вып. 3, с. 66—76.
- Колтун В. М. Кремнегоровые губки северных и дальневосточных морей СССР. — Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 67. Л., 1959. 227 с., 43 табл.
- Колтун В. М. К изучению донной фауны Гренландского моря и центральной части Арктического бассейна. Науч. рез. высокоширотн. океаногр. эксп.: сев. часть Гренл. моря и прилег. р-ны Аркт. басс. в 1955—1958 гг. — Тр. Аркт. и Антаркт. НИИ, 1964, т. 259, с. 13—78.
- Комарова И. В. Питание камбалы-ерша (*Hippoglossoides platessoides*) в Баренцевом море в связи с кормовыми ресурсами. — Тр. ВНИИ мор. рыб. хоз-ва и океаногр., 1939, т. 4, с. 297—318.
- Конкина С. А., Милославская Н. М., Паули В. Л. Список моллюсков и высших ракообразных сев.-зап. бассейна Черного моря. — Тр. Гос. ихтиол. опыт. ст., 1928, т. 3, вып. 2, с. 1—21.
- Крыхтин М. Л. Некоторые данные о влиянии паразитического ракообразного *Livoneca amurensis* Gerstfeldt на стадо амурского чебака (*Leuciscus walecki* (Dyb.)). — Тр. Амур. ихтиол. эксп. 1945—1949 гг., 1951, т. 2, с. 257—262.
- Куделин Н. В. О распределении животных в Черном море в связи с вопросом о происхождении пресноводной фауны. — Зап. Новоросс. о-ва естествоисп., 1914, т. 39, с. 1—40.
- Кузнецов А. П. Распределение донной фауны у северных Курильских островов. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1959, т. 36, с. 236—258.
- Кузнецов А. П. Материалы по зоогеографии прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. — Докл. АН СССР, 1961, т. 137, № 2, с. 415—418.
- Кузнецов А. П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М., Изд-во АН СССР, 1963, с. 1—272.
- Кузнецов В. В. Биология массовых и наиболее обычных видов ракообразных Баренцева и Белого морей. М.—Л., «Наука», 1964, с. 1—242.
- Кусакин О. Г. К вопросу о систематике некоторых видов *Idothea* Fabr. (*Isopoda*, *Valvifera*) дальневосточных морей СССР. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1955а, т. 18, с. 219—234.
- Кусакин О. Г. Новые для дальневосточных вод СССР тепловодные семейства равноногих раков (*Isopoda*). — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1955б, т. 18, с. 228—234.
- Кусакин О. Г. К фауне и флоре осушной зоны острова Кунашир. — Тр. проблемн. и тематич. совещ. Зоол. ин-та АН СССР, 1956, вып. 6, с. 98—115.
- Кусакин О. Г. Литораль южных Курильских островов и ее фауна и флора. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л., 1958, 20 с.

- К у с а к и н О. Г. Представители нового для фауны СССР семейства *Jaeropsidae* (Crustacea, Isopoda, Asellota) дальневосточных морей. — Зоол. журн., 1961а, т. 40, № 5, с. 666—675.
- К у с а к и н О. Г. Некоторые закономерности распределения фауны и флоры в осушной зоне южных Курильских островов. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1961б, вып. 7, с. 312—343.
- К у с а к и н О. Г. К фауне *Janiridae* (Isopoda, Asellota) морей СССР. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1962а, т. 30, с. 17—65.
- К у с а к и н О. Г. К фауне *Munnidae* (Isopoda, Asellota) дальневосточных морей СССР. — Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1962б, т. 30, с. 66—109.
- К у с а к и н О. Г. Новый вид литорального рака (*Isopoda, Sphaeromidae*) из дальневосточных морей СССР. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1962в, вып. 8, с. 238—242.
- (К у с а к и н О. Г.) K u s s a k i n O. G. Some data on the systematics of the family *Limnoriidae* (Isopoda) from Northern and Far-Eastern Seas of the U. S. S. R. — Crustaceana, 1963, v. 5, pt 4, p. 281—292.
- К у с а к и н О. Г. К фауне *Desmosomatidae* (Crustacea, Isopoda) дальневосточн. морей СССР. — Исслед. фауны морей, 1965, вып. 3 (11), с. 115—144.
- К у с а к и н О. Г. К фауне *Isopoda* и *Tanaidacea* шельфовых зон антарктических и субантарктических вод. — Исслед. фауны морей, 1967, вып. 4 (12), с. 220—380.
- К у с а к и н О. Г. Отряд равноногих — *Isopoda*. Определитель фауны Черного и Азовского морей. 2. Свободноживущие беспозвоночные. Ракообразные. Киев, «Наукова думка», 1969а, с. 408—440.
- К у с а к и н О. Г. Некоторые особенности населения осушной зоны Курильских островов. — В кн.: Рефераты научных работ Ин-та биологии моря. Вып. 1. Владивосток, 1969б, с. 101—104.
- К у с а к и н О. Г. Биогеографическое районирование осушной зоны Курильских островов. — В кн.: Биологические ресурсы острова Сахалин и Курильских островов. (Матер. симпозиума, октябрь 1968). Владивосток, 1970, с. 279—286.
- К у с а к и н О. Г. Дополнения к фауне равноногих ракообразных (Crustacea, Isopoda) Курило-Камчатского желоба. Ч. III. (*Flabellifera* и *Valvifera*). — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1971, т. 92, с. 239—273.
- (К у с а к и н О. Г.) K u s s a k i n O. G. *Isopoda* from coastal zone of the Kurile Islands. III. The new Arcturids from the middle Kuriles with taxonomic remarks on the family *Arcturidae*. — Crustaceana, 1972, Suppl. 3, p. 178—189.
- (К у с а к и н О. Г.) K u s s a k i n O. G. Peculiarities of the geographical and vertical distribution of marine isopods and the problem of deep-sea fauna origin. — Mar. Biol., 1973, v. 23, N 1, p. 19—34.
- К у с а к и н О. Г. Фауна и экология равноногих ракообразных (Crustacea, Isopoda) литорали Курильских островов. — В кн.: Животный и растительный мир литорали Курильских островов. Новосибирск, «Наука», 1974, с. 227—275.
- К у с а к и н О. Г. Отряд Равноногие ракообразные (*Isopoda*). — В кн.: Животные и растения залива Петра Великого. Л., «Наука», 1976, с. 70—76, рис. 159—176.
- (К у с а к и н О. Г.) K u s s a k i n O. G. Intertidal ecosystems of the seas of the USSR. — *Helgolinder wiss. Meeresunter.*, 1977, Bd 30, S. 243—262.
- К ъ н е в а - А б а д ж и е в а В. Висшие ракообразны в лигдните обрастания на Варненская залив. — Изв. на Зоол. ин-т. Кн. 9. София, 1960, с. 399—402.
- Л и н д б е р г Г. У. Кружные колебания уровня океана в четвертичный период и их влияние на бассейн Северного Ледовитого океана и его органический мир. — В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л., Гидрометеоздат, 1970, с. 101—112.
- М а к а р о в А. К. Питание ставриды (*Trachurus trachurus*) в 1936 г. в Черном море у Одессы. — Зоол. журн., 1939, т. 18, № 6, с. 1021—1025.
- М е ж о в Б. В. Новые виды антурид в верхней sublиторали средних Курильских островов. — Биология моря, 1976, № 5, с. 19—27.
- М е р е ж к о в с к и й К. С. Конспективный курс общей ботаники. Ч. 1. Казань, 1910. 170 с., 1 табл.
- М и л о с л а в с к а я Н. М. *Malacostraca* (Amphipoda, Schizopoda, Isopoda) лиманов и устьев рек в северо-западной части Черного моря, собранные В. Л. Исаченко в 1926 году. — Тр. Гос. ихтиол. опытн. ст., 1928, т. 3, вып. 2, с. 47—63.
- М о к и е в с к и й О. В. Фауна рыхлых грунтов литорали западных берегов Крыма. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1949, т. 4, с. 124—160.
- М о к и е в с к и й О. В. 1960. Фауна литорали северо-западного побережья Японского моря. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1960, т. 34, с. 242—328.
- Н е с и с К. Н. Фареро-Исландский порог, как зоогеографическая граница для донной фауны. — Докл. АН СССР, 1958, т. 122, № 6, с. 1011—1013.
- Н е с и с К. Н. Распределение бореальных донных животных у берегов западного Шпицбергена. — Докл. АН СССР, 1959, т. 127, № 3, с. 677—680.

- Несис К. Н. Советские исследования бентоса Ньюфаундлендского Лабрадорского промышленного района. — В кн.: Советские рыбохозяйственные исследования в северо-западной части Атлантического океана. М., «Рыбное хозяйство», 1962, с. 83—98.
- Несис К. Н. Распределение пантопод в районах Лабрадора и Ньюфаундленда в зависимости от питания, водных масс и глубин. — Тр. Ин-та океанол., 1970, т. 88, с. 150—173.
- Несис К. Н. Типы ареалов головоногих моллюсков северной Пацифики. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1973, т. 91, с. 213—239.
- Никитин В. Н. Вертикальное распределение планктона в Черном море. II. Зоопланктон, кроме *Copepoda*, *Cladocera*. — Тр. Севастоп. биол. ст., 1929, т. 1, с. 27—153.
- Никитин В. Н. Гудаутская устричная банка. — Тр. Науч. рыбохоз. ст. Грузии, 1934, т. 1, с. 51—179.
- Никитина С. М., Спасский Н. Н. Некоторые вопросы биологии морского таракана (*Mesidothea entomon*) и мизид (*Mysis mixta*, *Mysis oculata* var. *tricta* и *Neomysis vulgaris*) южной части Балтийского моря. — Тр. Атлантич. НИИ рыбн. хоз-ва и океаногр., 1963, т. 10, с. 64—78.
- Остроумов А. А. Поездка на Босфор, совершенная по поручению Академии наук. — Зап. Имп. Акад. наук, 1893, т. 72, книжка 1, прилож. 8, с. 1—55.
- Паули В. Л. Свободноживущие равноногие ракообразные Черного моря. — Тр. Севастоп. биол. ст., 1954, т. 8, с. 100—135.
- Переяславцева С. М. Дополнения к фауне Черного моря. — Тр. Харьков. о-ва естествоисп., 1891, т. 25, с. 235—275.
- (Попов А. М.) Ророч А. М. Über parasitische Isopoden von Fischen aus Schwarzen Meer. — Zool. Anz., 1933, Bd 101, H. 7/8, S. 193—198.
- Резниченко О. Г. Новое в фауне Азовского моря. — Аннотации к работам, выполненным ВНИИ мор. рыбн. хоз-ва и океаногр. Сб. I. М., 1958, с. 24—27.
- Рябчиков П. И. Распространение древоточцев в морях СССР. М., Изд-во АН СССР, 1957. 230 с.
- Световидов А. Н. Трескообразные. Фауна СССР. Рыбы. Т. IX, вып. 4. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948, 216 с.
- Семенова Л. М. Адаптивные черты строения пищеварительной системы некоторых равноногих ракообразных (*Isopoda*) в связи с условиями их жизни. — Зоол. журн., 1970, т. 49, № 6, с. 831—837.
- Скалкин В. А. Питание камбал в юго-восточной части Берингова моря. — Тр. ВНИИ мор. рыбн. хоз-ва и океаногр., 1963, т. 48, с. 223—237.
- Скарлато О. А. К биогеографии дальневосточных морей Советского Союза на примере двустворчатых моллюсков. — Тр. проблемн. и тематич. совещ. Зоол. ин-та АН СССР, 1956, вып. 6, с. 83—92.
- Скарлато О. А. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей СССР (отряд *Dysodonta*). Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 71. М.—Л., изд-во АН СССР, 1960. 152 с.
- Совинский В. К. К фауне ракообразных Черного моря. — Зап. Киев. о-ва естествоисп., 1884, т. 7, вып. 2, с. 264—277.
- Совинский В. К. Ракообразные Азовского моря. — Зап. Киев. о-ва естествоисп., 1894, т. 13, вып. 2, с. 289—408.
- Совинский В. К. Высшие ракообразные (*Malacostraca*), собранные двумя черноморскими глубоководными экспедициями 1890 и 1891 годов. — Зап. Киев. о-ва естествоисп., 1895, т. 14, вып. 1, с. 225—283.
- Совинский В. К. О некоторых новых и малоизвестных изоподах Черного моря. — Зап. Киев. о-ва естествоисп., 1896, т. 15, вып. 1, протоколы, с. LI—LIII.
- Совинский В. К. Высшие ракообразные (*Malacostraca*) Босфора по материалам, собранным д-ром А. А. Остроумовым в 1892 и 1893 гг. 1. *Amphipoda* и *Isopoda*. — Зап. Киев. о-ва естествоисп., 1898а, т. 15, вып. 2, с. 446—518, табл. VIII—XII.
- Совинский В. К. Научные результаты экспедиции «Атманая». Crustacea Malacostraca Азовского моря. — Изв. Имп. Акад. наук. Сер. 5, 1898б, т. 8, с. 358—398, табл. I—IV.
- Совинский В. К. Фауна Понто-Каспийско-Аральского бассейна. — Зап. Киев. о-ва естествоисп., 1904, т. 18, с. 1—216.
- Солдатова А. Н., Цихон-Луканина Е. А., Николаева Г. Г., Лукашева Г. А. Усвоемость растительной и животной пищи высшими морскими ракообразными в различных условиях среды. — Докл. АН СССР, 1969, т. 184, № 6, с. 1425—1428.
- Спасский Н. Н. Литораль юго-восточного побережья Камчатки. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, вып. 7, с. 261—311.
- Стрельникова В. М. Размерно-весовая характеристика ракообразных *Idotea ochotensis* и *Cymodoce acuta* (*Isopoda*) из Японского моря. — Гидробиол. журн., 1970, т. 6, № 1, с. 91—95.

- Стрельникова В. М. Интенсивность обмена у равноногих ракообразных *Idotea ochotensis* Brandt (*Idoteidae*) и *Cymodoce acuta* Rich. (*Sphaeromatidae*) из Японского моря. — Гидробиол. журн., 1971а, т. 7, № 1, с. 101—105.
- Стрельникова В. М. Взаимосвязь интенсивности, обмена и плодовитости у *Idotea ochotensis* Brandt из Японского моря. — Гидробиол. журн., 1971б, т. 7, № 2, с. 118—121.
- Стрельникова В. М. Размножение и плодовитость изопод Японского моря. — Тр. ВНИИ мор. рыбн. хоз-ва и океаногр., 1971в, т. 86, вып. 6, с. 55—60.
- Стрельникова В. М. Рост изопод (*Isopoda*, *Crustacea*) из Японского моря. — Тр. ВНИИ мор. рыбн. хоз-ва и океаногр., 1971г, т. 87, вып. 7, с. 113—120.
- Тихий М. И. Белужий промысел у юго-западных берегов Крыма в сезон 1910—1911 гг. — Вестн. рыбн. пром-сти, 1912, № 27, вып. 1—3, с. 1—74.
- Ульянин В. Н. Материалы для фауны Черного моря. Отчет о поездке к берегам Черного моря в летние месяцы 1868 и 1869 годов. — Изв. Моск. о-ва любит. естествозн., антропол. и этногр., 1871, 9, с. 77—138. 1 карта.
- Ушаков П. В. К бентонической фауне Чукотского моря. — Науч. работы эксп. на ледоколе «Красин». Л., Изд-во Главсевморпути, 1936, с. 74—89.
- Ушаков П. В. Донное население как показатель теплых и холодных течений в Чукотском море. — Пробл. Арктики, 1940, т. 7—8, с. 21—25.
- Ушаков П. В. Фауна беспозвоночных Амурского лимана и соседних опресненных участков Сахалинского залива. — В кн.: Памяти академика С. А. Зернова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948, с. 175—191.
- Ушаков П. В. Основные черты и особенности фауны дальневосточных морей. — Тр. Второго Всесоюз. геогр. съезда, 1949, т. 3, с. 193—201.
- Ушаков П. В. О морской донной фауне в районе южных Курильских островов. — Докл. АН СССР, 1951, т. 80, № 1, с. 125—128.
- Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953а. 459 с.
- Ушаков П. В. Биогеографические зоны по донной фауне. — Морской атлас. Л., Изд-во ВМФлота, 1953б, т. 2, карта 33Б.
- Ушаков П. В. Исследования фауны дальневосточных морей (науч. конф. в Ленинграде) (январь 1954). — Вестн. АН СССР, 1954, № 5, с. 81—83.
- Ушаков П. В. О значении пролива Лаперуза в формировании фауны юго-западной части моря. — Докл. АН СССР, 1955, т. 105, № 6, с. 1371—1374.
- Ушаков П. В. Многощетинковые черви дальневосточных морей СССР. — Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР, № 56. М.—Л., 1955б, с. 1—445.
- Ушаков П. В. Дальневосточные моря. — В кн.: Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955в, с. 5—21.
- Филатова З. А. Географическое распространение и некоторые географические особенности двустворчатых моллюсков из рода *Portlandia* Северных морей СССР. — Пробл. Арктики, 1948, т. 1, с. 82—99.
- Филатова З. А. Некоторые зоогеографические особенности двустворчатых моллюсков рода *Portlandia*. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1951, т. 6, с. 117—131.
- Филатова З. А. Зоогеографическое районирование северных морей по распространению двустворчатых моллюсков. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957а, т. 23, с. 195—215.
- Филатова З. А. Общий обзор фауны двустворчатых моллюсков северных морей СССР. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957б, т. 20, с. 3—59.
- Хлебович В. В. Анализ фауны многощетинковых червей (*Polychaeta*) литорали Курильских островов. — Докл. АН СССР, 1958, б. 120, № 6, с. 1370—1373.
- Хлебович В. В. Многощетинковые черви (*Polychaeta*) литорали Курильских островов. — Исслед. дальневост. морей СССР, 1961, вып. 7, с. 151—260.
- Хмелева Н. Н. Биология и энергетический баланс морских равноногих ракообразных. Киев, «Наукова думка», 1973. 184 с.
- Цветкова Н. Л. Бокоплавы *Gammarus*, *Marinogammarus*, *Anisogammarus* и *Mesogammarus* (*Amphipoda*, *Gammaridae*) северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод. Автореф. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л., 1970. 22 с.
- Цветкова Н. Л. Прибрежные гаммариды северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод. Л., «Наука», 1975, 258 с.
- Цихон-Луканина Е. А., Лукашева Т. А. Элементы энергетического баланса моллюды *Idothea baltica* и *Sphaeroma pulchellum* (*Isopoda*, *Crustacea*). — В кн.: Вопр. морской биологии. Киев, «Наукова думка», 1969, с. 139—140.
- Чернявский В. Материалы для сравнительной зоогеографии Понта. — Тр. 1-го Съезда рус. естествоисп. и врач., отд. зоол., 1868, с. 1—136, табл. 1—8.
- Шапунюв В. М. Калорийность *Idotea baltica basteri* (Aud.) из Черного моря. — В кн.: Энергетический обмен водных животных. М., «Наука», 1973, с. 62—73.

- Ш м и д т П. Ю. Рыбы восточных вод Российской империи. СПб., Изд-во Рус. геогр. о-ва, 1904. 466 с.
- Ш м и д т П. Ю. Рыбы Тихого океана. (Очерк современных теорий и воззрений на распространение и развитие фауны рыб Тихого океана). М.—Л., Пищепромиздат, 1948, 124 с.
- Ш м и д т П. Ю. Рыбы Охотского моря. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950. 370 с.
- Ш о р ы г и н А. А. Иголокожие Баренцева моря. — Тр. Плов. мор. ин-та, 1928, т. 3, вып. 4, с. 5—128.
- Щ а п о в а Т. Ф. Географическое распространение представителей порядка *Laminariales* в северной части Тихого океана. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1948, т. 2, с. 89—138.
- Я р в е к ю л ь г А. О замене солоноватоводной фауны пресноводной в бухте Мажалу (зап. побережье ЭССР). — В кн.: Гидробиологические и ихтиологические исследования внутренних водоемов Прибалтики. Вильнюс, «Минтис», 1968а, с. 87—94.
- Я р в е к ю л ь г А. Некоторые закономерности распределения зообентоса в восточной части Балтийского моря. — В кн.: Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. Сб. 4. Рига, «Звайгзне», 1968б, с. 89—108.
- Я р в е к ю л ь г А. Распределение, рефугиумы и обособленные популяции бентических гляциальных реликтов в восточной части Балтийского моря. — В кн.: Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. Сб. 7. Рига, «Звайгзне», 1970, с. 24—51.
- Я ш н о в В. А. Отряд *Isopoda* — Равноногие раки. — В кн.: Определитель фауны и флоры северных морей СССР. М., «Советская наука», 1948, с. 241—252.
- A d a m s A. In: A. White. Sutherland's Voyage Baffin's Bay. London, 1852, v. 2, Appendix, p. 206—207.
- A d a m s J. Description of some marine animale found in the coast of Wales. — Trans. Linn. Soc., London, 1800, v. 5, p. 7—13.
- A m a n i e u M. Variations saisonnieres de la taille et cycle reproducteur a Arcachon de *Cyathura carinata* (Kryer). — J. Exp. Mar. Biol. and Ecol., 1969, v. 4, N 1, p. 79—89.
- A m a r R. Un organ endocrine chez *Idotea*. — C. r. Acad. sci., 1948, t. 227, p. 301—303.
- A m a r R. Un Jaeropsis nouveau du littoral mediterraneen. — Bull. Mus. nat. hist. natur., 1949, t. 1, p. 1—11.
- A m a r R. Les formations endocrines cerebrales des Isopodes marins. — C. r. Acad. sci., 1950, t. 20, p. 407—409.
- A m a r R. Formations endocrines cerebrales des Isopodes marins et comportement chromatique d'*Idotea*. — Ann. Fac. sci. Marseille, 2<sup>s</sup> r., 1951, t. 20, N 3, p. 167—305.
- A m a r R. Isopodes Marins de Banyuls. — Vie et milieu, 1952, t. 2, 1951, p. 529—530.
- A m a r R. Isopodes marins du littoral Corae. — Bull. Soc. zool. France, 1954, t. 7, p. 349—355.
- A n d r e M. Sur un Crustace Isopode de l'abb Dicquemare. — Bull. Mus. nat. hist. natur., ser. 2, 1940, t. 12, N 5—7, p. 403—407.
- A n t i r a G. Marea Neagra. V. 1. Oceanografia, bionomia si biologia generala a Marii Negro. — Publ. Fondului «Vasile Adamachi», 1941, t. 10, N 55, p. 1—313.
- A p p e l l o f A. Invertebrate bottom fauna of the Norwegian Sea and North Atlantic. — In: Murray, H. J. O. The Depths of the Ocean. London, 1912, p. 457—560.
- A p s t e i n C. Die Isopoden (Asselkrebse) der Ostsee. — Vortr. und Schr. naturw. Ver. Schleswig-Holst., 1908, Bd 14, S. 34—50.
- A p s t e i n C. Weiteres über Glyptonotus entomon. — Wiss. Meeresunters. Kiel Abt. Helgoland, 1923, Bd 15, N 3, S. 1—47.
- A r c a n g e l i A. Notizie sopra alcuni Isopodi del mar Mediterraneo. — Atti Soc. ital. sci. natur., 1924, t. 63, p. 1—8.
- A r c a n g e l i A. Notizie sopra alcuni Isopodi del mar Mediterraneo. — Atti Soc. ital. sci. natur., 1925, t. 63, p. 312—319.
- A r c a n g e l i A. Il Genere Jaera Leach del Mediterraneo a la convivenca occasionale die *Jaera hopeana* Costa con *Sphaeroma serratum* (Fabr.). — Boll. Mus. zool. anat. comp. Torino, 1934, t. 44, N 3, p. 273—292.
- A r c a n g e l i A. Tylos Latreillii Aud. et Sav., skoi biotipi, ska area di diffusione. — Boll. Mus. zool. anat. comp. Torino, 1938, v. 46, ser. 3, N 79, p. 139—151, tav. 1—6.
- A r c a n g e l i A. La Fauna isopodologica terrestre degli Arcipelagi di Madera e delle Canarie la sua importanza per la sistemtica e la biogeografia. — Mem. Mus. zool. univ. Coimbra, 1958, t. 255, p. 1—108.
- B a a n S. M. van der, H o l t h u i s L. B. On the occurrence of *Stomatopoda* in the North Sea, with special reference to larvae from the surface plankton near the lightship «Texel». — Neth. J. Sea Res., 1966, v. 3, N 1, p. 1—12.
- B a a n S. M. van der, H o l t h u i s L. B. On the occurrence of *Isopoda* in the surface plankton in the North sea near teh lightship «Texel». — Neth. J. Sea Res., 1969, v. 4, 3, p. 354—363.

- Bacesco M. Les représentants du genre *Eurydice* (Crustaces, *Isopodes*) dans la Mer Noire. — Notationes Biologicae, 1948, v. 6, p. 108—122.
- Bacesco M. Les représentants du genre *Cymodoce* (Crustaces Isopodes) de la Mer Noire: *Cymodoce erythraea euxinica* n. ssp. et *Cymodoce* aff. *tattersalli* Tor. — Vie et milieu, 1959, t. 9, N 4, 1958, p. 431—440.
- Băcescu M. Misidaceele apelor româneșt. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1940, t. 26, N 12, p. 453—804, 3 pl.
- Băcescu M. Cîtiva Crustacei (Malacostracei) noul pentru fauna marină romîneasca si descrierea unei specii noi *Eurydice racovitzai* n. sp. — Bul. ști. Acad. RPR, 1949, t. 1, N 2, p. 165—168.
- Balesdent-Marquet M. L. Présence d'une glande androgène chez le Crustacé, Isopode *Asellus aquaticus* L. — C. r. Acad. sci., 1958, t. 247, p. 534—536.
- Barnard K. H. Contributions to the Crustacean Fauna of South Africa, I. Addition to the Marine *Isopoda*. — Ann. S. Afr. Mus., 1914, v. 01, p. 197—230.
- Barnard K. H. Contributions to the crustacean fauna of South Africa, no 6: Further additions to the list of marine *Isopoda*. — Ann. S. Afr. Mus., 1920, v. 17, p. 319—428.
- Barnard K. H. The digestive canal of isopod crustaceans. — Trans. Roy. Soc. S. Afr., 1924, v. 12, p. 27—36.
- Barnard K. H. A revision of the family *Anthuridae* (Crustacea, *Isopoda*) with remarks on certain morphological peculiarities. — J. Linn. Soc. London (Zoology), 1925, v. 36, p. 109—160.
- Barnard K. H. A study of the freshwater *Isopoda* and Amphipodan Crustacea of South Africa. — Trans. Roy. Soc. S. Afr., 1927, v. 14, p. 381—412.
- Barnard K. H. Contributions to the crustacean fauna of South Africa. II. Terrestrial isopods. — Ann. S. Afr. Mus., 1932, v. 30, p. 179—368.
- Barnard K. H. Contributions to the Crustacean fauna of South Africa. 12. Further additions to the Tanaidacea, *Isopoda* and *Amphipoda*, together with Keys the identification of hitherto recorded marine and fresh-water species. — Ann. S. Afr. Mus., 1940, v. 32, p. 381—543.
- Barrett J. H., Yonge C. M. Collins pocket guide to the sea shore. London, 1962. 272 p.
- Barrois T. Note préliminaire sur la fauna carcinologique des Açores. Lille, 1887. 14 p.
- Barrois T. Catalogue des Crustacés marins, recueillis aux Açores durant les mois d'août et septembre 1887. Lille, 1888. 110 p.
- Bartsch P. Additions to the west American pyramidellid mollusk fauna, with descriptions of new species. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1912, v. 42, p. 261—289.
- Bate C. S. Characters of new species of crustaceans discovered by J. K. Lord on the coast of Vancouver Island. — Proc. Zool. Soc. London, 1864, p. 661—668.
- Bate C. S. Carcinological Gleanings. — Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 3, 1865, v. 15, p. 81—88.
- Bate C. S. *Isopoda*. In: Lord. The Naturalist in Vancouver Island and British Columbia. V. 2. London, 1866, p. 281—284.
- Bate C. S. *Crustacea* revised and added to. — In: Crouch J. The Cornish fauna: a compendium of the Natural History of the Country. Pt 1. Vertebrate animals and crustaceans. 2nd ed. Truro, 1878, p. 56—127.
- Bate C. S., Westwood J. O. A history of the British Sessile-eyed *Crustacea*. V. 2. London, 1868, p. I—LVI+1—536.
- Bayliff W. H. A new isopod crustacean (*Sphaeromidae*) from Cold Spring Harbor, Long Island. — Trans. Amer. Microsc. Soc., 1938, v. 57, N 2, p. 213—217.
- Beddard F. E. Preliminary notice of the *Isopoda* collected during the voyage of H. M. S. «Challenger». Pt 1. *Serolis*. — Proc. Zool. Soc. London, 1884a, p. 330—341.
- Beddard F. E. Report on the *Isopoda* collected by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—76. Pt 1. The genus *Serolis*. — Challenger Rep., 1884b, v. 11, p. 1—85, pls. 1—10.
- Beddard F. E. Preliminary notice of the *Isopoda* collected during the voyage of H. M. S. «Challenger». Pt 3. — Proc. Zool. Soc. London, 1886a, p. 97—122.
- Beddard F. E. Report on the *Isopoda*. — Challenger Rep., 1886b, v. 17, p. 1—175.
- Becker G. Holzbeschädigung durch *Sphaeroma hookeri* Leach (*Isopoda*) an der französischen Mittelmeerküste. — Z. angew. Zool., 1961, v. 48, N 3, p. 333—339.
- Beekman C., Menzies R. The relationship of reproductive temperature and the geographical range of the marine wood-borer *Limnoria tripunctata*. — Biol. Bull. Woods Hole, 1969, v. 118, p. 9—16.
- Bellán-Santini D. Etude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux de substrat rocheux. — Rec. trav. Stat. mar. Endoume, 1962, t. 41, p. 237—298.
- Bellonci G. Ricerchi istologiche sull' apparecchio digerente dello *Sphaeroma serratum*. — Rend. Accad. Bologn. 1880—1881, 1881, p. 92—93.
- Beneden P. J. van. Crustacés. Recherches sur la faune littorale de Belgique. — Mém. Acad. roy. Belg., 1861, t. 33, p. 1—180, pl. 1—31.

- Beneden P. J. van. Les poissons des côtes de Belgique leurs parasites et leurs commensaux. — Mém. Acad. roy. Belg., 1871, t. 38, p. I—XX, 1—100, pl. 1—6.
- Benedict J. E. A revision of the genus *Synidotea*. — Proc. Acad. Natur. Sci. Philad., 1897, v. 53, N 1, p. 389—404.
- Benedict J. E. The Arcturidae in the U. S. National Museum. — Proc. Biol. Soc. Washington, 1898a, v. 12, p. 41—51.
- Benedict J. E. Two New *Isopoda* of the Genus *Idotea* from the Coast of California. — Proc. Biol. Soc. Washington, 1898b, v. 12, p. 53—55.
- Berreur-Bonnenfant J. Glande androgène et différenciations sexuelles mâle et femelle chez le Crustacé Isopode, *Meinertia oestroides*. — Bull. Soc. zool. France, 1962, t. 87, N 2—3, p. 253—359.
- Bertrand H. Nouvelles stations de *Sphaeroma hookeri* Leach. — Bull. Lab. mar. Dinard, 1937, t. 17, p. 22—24.
- Blake C. H. Part 3. *Crustacea*. New *Crustacea* from the Mount Desert region. — Biol. Surv. Mt. Desert Region, pt 3. Philadelphia, 1929, p. 1—34.
- Bocquet C., Duchet-Bertin M. Observations sur les *Arcturidae* des côtes de France (Isopodes valvifères). I Redescription d'*Arcturella damnoniensis* (Stebbing). — Arch. zool. exp. et gén., 1967, t. 108, p. 197—220.
- Bocquet C., Hoestlandt H. Sur quelques phénotypes de structure nouveaux de *Sphaeroma serratum* (F), provenant des côtes méridionales de L'Atlantique Nord. — Arch. zool. exp. et gén., 1959, t. 98, p. 1—11.
- Bocquet C., Hoestlandt H., Lévi C. Sur un sphérome «nouveau» des côtes occidentales d'Europe: *Sphaeroma monodi*, n. sp. (*Isopoda Flabellifère*). — C. r. Acad. sci., 1954, t. 239, p. 1864—1866.
- Bocquet C., Lejuez R. Premières données génétiques sur le polychromatisme de l'Isopode Flabellifère *Cymodoce truncata* Leach. — Bull. biol. France et Belg., 1963, t. 97, fasc. 2, p. 355—359.
- Bocquet C., Lejuez R. Sur un nouveau Sphérome appartenant à la faune endogée des sables de la région de Roscoff, *Sphaeroma teissieri* n. sp. — C. r. Acad. sci., 1967, t. D265, N 9, p. 689—692.
- Bocquet C., Lejuez R. Recherches sur *Sphaeroma teissieri* Bocquet et Lejuez (Isopode Flabellifère). 1. Description et discussion systématique. — Cah. biol. mar., 1969, v. 10, p. 1—14.
- Bocquet C., Lejuez R. Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). XI. Étude des populations de la côte nord de Bretagne (de Brest à Saint-Brienc). — Cah. biol. mar., 1974, v. 15, p. 169—196.
- Bocquet C., Lejuez R., Teissier G. Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). III. Comparaison des populations mères et des populations filles pour les Sphéromes du Cotentin. — Cah. biol. mar., 1960, v. 1, p. 279—294.
- Bocquet C., Lejuez R., Teissier G. Génétique de populations de *Sphaeroma serratum* (F.). VI. Mise en évidence de la panmixie chez *Sphaeroma serratum*. — Cah. biol. mar., 1965, v. 6, p. 195—200.
- Bocquet Ch., Lejuez R., Teissier G. Variations du taux de masculinité apparent, au cours de l'année, dans une population naturelle de *Sphaeroma serratum* (F.). — C. r. Acad. sci., 1966a, t. D263, N 16, p. 1146—1149.
- Bocquet Ch., Lejuez R., Teissier G. Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). VII. Données complémentaires sur la panmixie. — Cah. biol. mar., 1966b, v. 7, cah. 1, p. 23—30.
- Bocquet C., Lévi C., Teissier G. Déterminisme génétique des types de coloration chez *Sphaeroma serratum* (Isopode Flabellifère). — C. r. Acad. sci., 1950, t. 230, N 10, p. 1004—1005.
- Bocquet C., Lévi C., Teissier G. Recherches sur le polychromatisme de *Sphaeroma* (F.). — Arch. zool. exp. et gén., 1951, t. 87, p. 245—297.
- Bogucki M. Recherches sur la régulation osmotique chez l'isopode marine, *Mesidotea entomon* (L.). — Arch. Int. Physiol., 1932, t. 35, p. 197—213.
- Bolívar J. List de la collection de Crustaceos de Espan y Portugal del Museo de Historia Natural de Madrid. — Act. Soc. Española Hist. Nat. (Madrid). Ser. II, 1893, t. 1(21) (1892), Cuad 3, p. 124—141.
- Bonnier J. Catalogue des Crustacés Malacostracés recueillis dans la baie de Concarneau. — Bull. sci. dep. du Nord., 2 ser., 1887, t. 10, p. 361—422.
- Bonnier J. Résultats scientifiques de la campagne du «Caudan» dans le Golfe de Cascoigne. *Edriophthalmes*. — Ann. Univ. Lyon, 1896, t. 26, p. 527—689.
- Bonnier J. Contribution à l'étude des *Bopyriens*. — Trav. Inst. Zool. de Lille et Stat. mar. Wimereux, 1900, t. 8, p. 1—475, pl. 1—41.
- Boone P. L. Descriptions of ten new isopods. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1918, v. 54, p. 591—604, pls. 89—92.
- Boone P. L. The *Isopoda* of the Canadian Arctic and adjoining regions. — Rep. Canad. Arct. Exp., 1913—1918, 1920, v. 7 (D), p. 1—40.



- Boone P. L. New Marine Tanaid and Isopod Crustacea from California. — Proc. Biol. Soc. Washington, 1923, v. 36, p. 147—156.
- Borcea J. Observations sur la faune des lacs Razelm. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1925, t. 13, fasc. 3—4, p. 424—448.
- Borcea J. Notes sur les moules et sur les facies ou biocenoses a moules de la region littorale roumaine de la Mer Noire. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1926, t. 14, fasc. 1—2, p. 129—139.
- Borcea J. Donnees sommaires sur la faune de la Mer Noire (Littoral de Roumanie). — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1927, t. 14, fasc. 3—4, p. 536—581.
- Borcea J. Nouvelles contributions a l'étude de la faune benthonique dans la Mer Noire, pres du littoral roumain. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1931a, t. 16, fasc. 3—4, p. 655—750.
- Borcea J. Action du froid et du gel sur la faune de la Mer Noire (littoral de Roumanie). — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1931b, t. 16, fasc. 3—4, p. 751—759.
- Borcea J. *Livoneca pontica* nov. sp. *Cymothoide* parasite des Aloses et Sardines de la Mer Noire. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1933, t. 17, fasc. 3—4, p. 481—502, 3 pl.
- Borcea J. Liste des animaux marins recoltés jusqu'a présent dans la region de la Station d'Agigëa (Mer Noire). — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1934, t. 19, p. 402—407.
- Bos R. Bijdrage tot de Kennis van de Crustacea *hedriophthalmata* van Nederland en rijnse Kusten. Leiden, 1874. 100 p., 2 pl.
- Bosc L. A. Histoire naturelle des Crustacés, contenant leur description et leurs moeurs. T. 2. Paris, 1802, 296 p., pl. 9—18.
- Bosc L. A. Manuel de l'histoire des Crustacés, etc., edition mise au niveau des connaissances actuelles par A. G. Desmarest. 2 Tome. Paris, 1830, t. 1, p. 1—328; t. 2, p. 1—306.
- Boschma H. Verlags omtrent het Rijksmuseum avn Natuurlijke Historie te Leiden over het Jaar 1944. 1946, p. 1—22.
- Bourdillon A. La dissémination des crustacés xylophages *Limnoria tripunctata* Menses et *Chelura terebrans* Philippi. — Ann. Biol., 1958, t. 34, p. 437—463.
- Bourdillon A. Biologie des crustacés marins xylophages. — Rec. trav. Stat. mar. Endoume, 1960, N 31, fasc. 19, p. 1—174.
- Bourdon R. Notes sur la biologie de *Dynamene bidentata* Adams (Isopode *Sphaeromati-dae*). — Bull. Acad. et Soc. lorraine sci., 1964, t. 4, fasc. 1, p. 155—162.
- Bouvier M. E. L. Sur la fauna carcinologique de l'île Maurice. — C. r. Acad. sci., 1914a, t. 159, p. 698—704.
- Bouvier M. E. L. Crustacés de profondeur et les *Pycnogonides* recueillis par le Pour-quoi-Pas? sous la direction de M. le Dr. Jean Charcot dans L'Atlantique septentrional au cours de la campagne estivale de 1913. — Bull. Mus. nat. hist. natur., 1914b, t. 20, p. 215—221.
- Bovallius C. *Ianthe*, a new genus of *Isopoda*. — Bih. Svensk. Vetén. Akad. Handl., 1881, Bd 6, N 4, p. 1—14.
- Bovallius C. A new Isopod from the Swedish Arctic Expedition of 1883. — Bih. Svensk. Vetén. Acad. Handl., 1885, Bd 10, N 9, p. 1—22.
- Bovallius C. New or imperfectly known *Isopoda*. Pt II. — Bih. Svensk. Vetén. Akad. Handl., 1887, Bd 11, N 17, p. 1—19, pls. I—II.
- Bowen R. Paleotemperature analysis. New York, 1966. 265 p.
- Bowman T. E. The isopod genus *Chiridotea* Harger, with a description of a new species from brackish waters. — J. Wash. Acad. Sci., 1955, v. 45, p. 224—229.
- Brady G. S. The *Isopoda* obtained by dredging in 1901. — Rep. Northumberland Sea Fisheries Committee for 1902, 1903. p. 48.
- Brady G. S., Robertson D. Notes of a week's dredging in the West of Ireland. — Ann. Mag. Nat. Hist., 4th ser., 1869, v. 3, p. 353—374, pls. 21, 22.
- Brandt M. E. Du systeme nerveux de *Idothea entomon* (Crustace isopode). — C. r. Acad. sci., 1880a, t. 90, p. 713—715.
- Brandt M. E. On the nervous system of *Idotea entomon*. — Ann. Mag. Nat. Hist., 5th ser., 1880b, v. 6, p. 98—99.
- Bruce J. R., Colman J. C., Jones N. S. Marine fauna of the Isle of Man and its surrounding seas. Liverpool, 1963. 307 p.
- Briggs J. C. A faunal history of the North Atlantic Ocean. — Syst. Zool., 1970a, v. 19, N 1, p. 19—34.
- Briggs P. T. Records of ectoparasitic isopods from Great South Bay, New York. — N. Y. Fish. Game J., 1970b, v. 17, p. 55—57.
- Brunel P. Une limnorie «arctique» nouvelle pour l'Océan Atlantique. — Ann. Assoc. Canad.-Francaise Avancem. Sci. (ACFAS), 1962, t. 28, p. 52.
- Brunn A. F. On *Chiridothea entomon* (L.) in the southern and western Baltic. — Publ. Cironst. Expl. Mer., 1924, v. 83, p. 1—12.
- Buchholz R. Crustaceen. Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jaren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitän Karl Koldewey. Bd 2. — Wissenschaftl. Ergebn., 1874, S. 263—399, Taf. 1—15.

- B u d d e - L u n d G. *Crustacea Isopoda terrestria* per familias et genera et species. Hauniae, Sutibus auctoris, 1885. 320 p.
- B u d d e - L u n d G. Die Landisopoden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903 mit Diagnosen verwandter Arten. — Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, 1906, IX Bd, Zoologie, I Bd, H. II. Berlin, S. 69—92, Tab. III—IV.
- B u e n O. de. Materiales para la fauna carcinologica de España. — Ann. Soc. Española. Hist. Nat., 1888, t. 16, N 3, p. 405—434.
- B u e n O. de. Les Crustaceos de Baleares. — Madrid Bol. Soc. Española Hist. Nat., 1916, t. 16, p. 355—367.
- B u r b a n c k M. P., B u r b a n c k W. D. Sex reversal of female *Cyathura polita* (Stimpson, 1855) (*Isopoda, Anihuridae*). — Crustaceana, 1974, v. 26, pt 1, p. 110—112.
- B u r b a n c k W. D. The distribution of the estuarine isopod, *Cyathura sp.*, along the eastern coast of the United States. — Ecology, 1959, v. 40, pt 3, p. 507—511.
- B u r b a n c k W. D. The biology of *Cyathura sp.*, an estuarine isopod of eastern North America. — Verh. Internat. Verein. Limnol., 1961, v. 14, p. 969—971.
- B u r b a n c k W. D. On ecological study of the distribution of the isopod *Cyathura polita* (Stimpson) from brackish waters of Cape Cod, Massachusetts. — Amer. Midland Natur., 1962a, v. 67, pt 2, p. 449—476.
- B u r b a n c k W. D. Further observations on the biotope of the estuarine isopod, *Cyathura polita*. — Ecology, 1962b, v. 43, pt 4, p. 719—722.
- B u r b a n c k W. D., B u r b a n c k M. P. Chromosome of the estuarine isopod, *Cyathura sp.* — Biol. Bull., 1958, v. 115, p. 346.
- B u r b a n c k W. D., B u r b a n c k M. P. Variations in the dorsal pattern of *Cyathura polita* (Stimpson) from estuaries along the coasts of eastern United States and the Gulf of Mexico. — Biol. Bull., 1961, v. 121, p. 257—264.
- B u r b a n c k W. D., P i e r c e M. E., W h i t e l e y G. C. A study of the bottom fauna of Rand's Harbor, Massachusetts: An application of the ecotone concept. — Ecol. Monogr., 1956, v. 26, p. 213—243.
- B u r g e s d i j k L. A. J. Anotationes de quibusdam Crustaceis indigenis. Leiden, 1852. 56 p.
- B u t l e r E. A. The natural history of Hastings and St. Leonards and the vicinity. 1st Suppl., 1878. 45 p.
- C a j a n d e r A. J. Bidrag till Kännedommen om sydvesten Finnlands krustaceer. (Contributions to the knowledge of the *Crustacea* of South-western Finlynd). — Notiser på Flora and Fauna fennica, 1869, p. 373—376.
- C a l l a n H. G. The lampbrush chromosomes of *Sepia officinalis* L., *Anilocra physodes* L. and *Scyllium catulus* Cuv. and their structural relationship to the lampbrush chromosomes of Amphibia. — Pubbl. Staz. zool. Napoli, 1957, t. 29, p. 329—346.
- C a l m a n W. T. On a collection of *Crustacea* from Puget Sound. — Ann. N. Y. Acad. Sci., 1898, v. 11, p. 259—292.
- C a l m a n W. T. *Crustacea*. A treatise on zoology. Part I. Appendiculata. London, Black, 1909, fasc. 3. 346 p.
- C a l m a n W. T. On Marine Boring Animals. — In: First Report of the committee of the Institution of civil Engineers. Ed. Crosthwaite P. M., Redgrave G. R. London, 1920, p. 62—78.
- C ă r a ũ ș u A. Contribuțiune la studiul Scheromienilor din Marea Neagră. I. *Sphaeroma pulchellum* (Colosi). II. Studiu comparativ între *Sphaeroma pulchellum* (Colosi) și *Sph. serratum* (Fabricius). — Bul. ști. Acad. RPR, 1950, t. 2, fasc. 6, p. 1—26.
- C ă r ă u ș u A. Contribuții la studiul Isopodelor Mării Negre (litoralul românesc și regiunile învecinate). III. Familia *Idoteidae*. — Anal. sci. Univ. Jasi, N. S. Sec. 2, 1955, t. 1, fasc. 1—2, p. 137—216.
- C ă r ă u ș u A. Contribution à l'étude des *Cymothoinae* (Isopodes Parasites) de la Mer Noire. 2. Un cas d'infestation massive avec *Livoneca punctata* (Ulj.) chez *Caspialosa pontica* (Eichw.). — Lucr. sesiunii știintifice a stațiunii zoologice marine Agiea, volum festiv. Univ. Iasi, 1959, p. 349—351. pl. 1.
- C ă r ă u ș u S. Note preliminaire sur le mode dont se comportent certains animaux a la lumiere artificielle. — Ann. Sci. Univ. Jasi, 1934, t. 19, p. 314—316.
- C a r l i s l e D. B. K n o w l e s F. G. W. Endocrine control in crustaceans. Cambridge, Univ. Press, 1959, 120 p.
- C a r u s J. V. Prodrömus faunae Mediterraneae sive descriptio animalium maris Mediterranei incolarum etc. Stuttgart, 1885. 524 p.
- C a s t r o A. L. Descrição de uma nova espécie do gênero *Ancinus* Milne Edwards (*Isopoda, Sphaeromidae*). — Rev. brasil., 1959, v. 19, p. 215—219.
- C a u l l e r y M., M e s n i l F. Recherches sur l'Hemioniscus balani Buchholz. — Bull. sci., France et Belg., 1901, t. 34, p. 316—362.
- C h a i g n e a u J. L'organe neuro-hémal latéral et le système stomatogastrique de *Sphaeroma serratum* (Fabricius) (Crustacé Isopode Flabellifère). — C. r. Acad. sci., 1966, t. D262, N 4, p. 175—177.

- Chaigneau J. Etude ultrastructurale de l'organe de Bellonci de *Sphaeroma serratum* (Fabricius), Crustacé Isopode Flabellifère. — C. r. Acad. sci., 1959, t. D268, p. 3177—3179.
- Chaix J. C. Sur l'existence d'une cavité incubatrice complexe chez l'Isopode *Eurydice affinis* Hansen. — C. r. Acad. sci., 1974, t. D279, p. 359—361, pl. 1.
- Charmantier G. Recherches écophysiologiques chez *Sphaeroma serratum* (Fabricius). — Bull. zool. France, 1972, t. 97, N 1, p. 35—45.
- Charmantier G. Le cycle biologique de *Sphaeroma serratum* (Fabricius, 2787) (Crustacea, Isopoda, Flabellifera) dans l'étang de thau (Golfe du Lion). — Vie et milieu, ser. A, 1974, t. 24, N 2, p. 285—300.
- Charniaux-Cotton H. Déterminisme hormonal de la différenciation sexuelle chez les crustacés. — Ann. Biol., 1956, t. 32, N 9, 10, p. 371—398.
- Chevreaux E. Crustacés amphipodes et isopodes des environs du Croisic. — Assn. Franc. l'Avan. Sci., C. R. 12e. Session, Rouen, 1884, p. 517—520.
- Chichkoff C. Contribution à l'étude de la faune de la Mer Noire. Animaux récoltés sur les côtes bulgaires. — Arch. zool. exptl. et gén., 5-e ser., 1912, t. 10, Notes et Revue, p. XXIX—XXXIX.
- Chilton C. The subterranean Crustacea of New Zealand: with some general remarks on the fauna of Caves and Wells. — Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, 1894, v. 6, pt 2, p. 163—284, pls. 16—23.
- Chilton C. Miscellaneous Notes on some New Zealand Crustacea. — Trans. N. Z. Inst., 1912, v. 44, p. 128—135.
- Chilton C. The species of *Limnoria*, a genus of wood-boring Isopoda. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 8, 1914a, v. 13, p. 380—389.
- Chilton C. Distribution of *Limnoria* (Rathke) and *Limnoria antarctica* Pfeffer. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 8, 1914b, v. 13, p. 448.
- Chilton C. Destructive Boring Crustacea in New Zealand. — N. Z. J. Sci. and Techn., 1919, v. 11, N 1, p. 3—15.
- Chilton C. Some Amphipoda and Isopoda from the Chatham Island. — Rec. Canterbury. Mus. Christchurch, 1925, v. 2, p. 317—326.
- Cihodaru M. Notes sur quelques isopodes pélagiques du littoral roumain de la Mer Noire. — Ann. sci. Univ. Jasi, 1937, t. 23, fasc. 2, p. 257—258.
- Cléret J. J. Etude de *Cyathura carinata* (Kryer). — Cah. biol. mar., 1960, t. 1, N 4, p. 433—452.
- Coineau N., Delamare Deboutteville C. Etude des Microcerbérides (Crustacés, Isopodes) de la côte Pacifique des États-Unis. 1-re partie: Systématique. — Bull. Mus. nat. hist. natur., 2e ser., 1967, t. 39, N 5, p. 955—964.
- Coker R. E. Breeding habits of *Limnoria* et Beaufort, N. C. — J. Elisha Mitchel Sci. Soc., 1923, v. 39, p. 95—100.
- Collinge W. Description of a new species of *Idothea* (Isopoda) from the sea of Marmara and the Black Sea. — J. Linn. Soc. London, 1916a, v. 33, p. 197—201.
- Collinge W. On the marine Isopod *Idothea ochotensis* Brandt. — J. Zool. Res., London, 1916b, v. 1, p. 82—85, pl. IV.
- Collinge W. On the structure of the marine isopod *Mesidotea sibirica* (Birula) with some remarks upon allied genera. — J. Zool. Res., London, 1916c, v. 1, p. 112—118.
- Collinge W. A revision on the British Idoteidae, a family of marine Isopoda. — Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 1917, v. 51, p. 721—760, pl. 1—10.
- Collinge W. On the oral appendages of certain species of marine Isopoda. — J. Linn. Soc. London (Zool.), 1918, v. 34, p. 65—93, pls. 7—9.
- Colosi G. Crostacei in Missione zoologica del Dott. E. Festa in Cirenaica. — Boll. Mus., zool. anat. comp. Torino, 1921, t. 36, N 739, p. 1—7.
- Consiglio C. Polimorfismo di *Sphaeroma serratum* del Porto di Napoli (Crustacea, Isopoda). — Atti Soc. ital. sci. natur., 1960, N 494, p. 410—430.
- Consiglio C. Note sur polymorf. smo di *Sphaeroma hookeri* Leach. — Boll. zool., 1961, t. 28, p. 741—747.
- Consiglio C., Argano R. The distribution of monomorphic populations in *Sphaeroma serratum* (Isopoda). — Crustaceana, 1968, v. 14, pt 2, p. 137—142.
- Costa O. G. da. Fauna del Regno di Napoli. Pt 5. Crostacei ed Arocnedi. Napoli, 1836. 34 p.
- Crawford G. I. Notes on the distribution of burrowing Isopoda and Amphipoda in various soils on the sea bottom near Plymouth. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1937, v. 21, p. 631—646.
- Crogham P. C., Lockwood A. P. Ionic regulation of the Baltic and fresh-water races of the isopod *Mesidotea* (*Saduria*) entomon (L.). — J. Exp. Biol., 1968, v. 48, N 1, p. 141—158.
- Crowshay L. R. On the fauna of the outer western area of the English Channel. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., n. ser. 1912, v. 9, N 3, p. 292—393.
- Cruz O. Observations on the feeding activity of the isopod, *Idothea baltica* (Pallas). — Biol. Bull., 1960, v. 119, p. 312 (Abstract).

- C r u z O. Observations on the feeding activity of the isopod, *Idothea baltica* (Pallas). — Publ. Seto mar. biol. Lab., 1963, v. 11, p. 165—170.
- D a h l E. Some aspects of the ontogeny of *Mesamphisopus capensis* (Barnard) and the affinities of the *Isopoda Phreatoicoidea*. — Kungl. Fysiogr. Sällskap. i Lund Förhandl., 1954, v. 24, N 9, p. 1—6.
- D a h l F. Die Asseln oder Isopoden Deutschlands. Jena, 1916, S. I—VI+1—90.
- D a l l W. H. The mollusk fauna of the Pribilof Islands. — In: D. S. J o r d a n (ed.). Fur Seals and Fur-Seal Islands of the North Pacific Ocean. Washington, 1899, pt 3, p. 539—546, map.
- D a l l W. H. Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian Zoological province. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1909, v. 37, p. 147—294.
- D a l l W. H. Summary of the marine shell-bearing mollusks. — Bull. U. S. Nat. Mus., 1921, v. 68, p. 1—258.
- D a l y e l l J. G. Examples on Exuviation, or the change of the integuments of animals in the Crustacean Tribes. — Edinb. New Phil. J., 1851, v. 51, p. 344—349.
- D a n a J. D. *Crustacea*. — U. S. Exploring Expedition, Philadelphia, 1852, v. 14, pt 2, p. 696—805; Atlas, 1855, pls. 46—52.
- D a n a J. D. Catalogue and descriptions of *Crustacea* collected in California by Dr. John L. LeConte. — Proc. Philad. Acad. Nat. Sci., 1854, v. 1, p. 175—177.
- D a v i s Ch. A study of the hatching process in aquatic invertebrates. IX. Hatching within the brood sac of the ovoviviparous isopod, *Cirolana* sp. (*Isopoda, Cirolanidae*). X. Hatching in the fresh-water shrimp, *Potimirum glabra* (Kingsley). (*Macrura, Atyidae*). — Pacif. Sci., 1964, v. 18, N 4, p. 378—384.
- D e m i r M. Bogaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasiz Dip Hayvanlari. — Hidrobiol. Mecm. Istanbul, ser. A, 1952, t. 2, p. 1—615.
- D e s m a r e s t A. G. Malacostraces. — In: Dictionnaire des sciences naturelles. T. 28. Strashburg—Paris, 1823, p. 138—425.
- D e s m a r e s t A. G. Considérations générales sur la classe des crustacés et description des espèces de ces animaux, qui vivent dan la mer, sur les côtes, ou dans les eaux douces de la France. Paris, 1825. 446 p.; 5 pl.
- D o h r n A. Zur Kenntnis des Baues von *Paranthura costana*. — Z. wiss. Zool., 1870, Bd 20, S. 81—93.
- D o l l f u s A. Sur quelques Crustacés Isopodes du littoral des Açores (3 Campagne de l'Hirondelle). — Bull. Soc. zool. France, 1888, t. 23, N 1, 35 p.
- D o l l f u s A. Les *Idoteidae* des côtes de France. — Feuille des jeunes Naturalistes, 3 sér. 1895, t. 24, p. 1—5, 17—18, 38—40, 53—56.
- D o l l f u s A. Sur l'habitat de *Sphaeroma serratum* Fab. et de *Sphaeroma rugicauda* Leach. — Feuille des jeunes Naturalistes. 3 ser. 1899, t. 29, p. 193—194.
- D o l l f u s A. Note préliminaire sur les espèces du genre *Cirolana* recueillies pendant les campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice. — Bull. Soc. zool. France, 1903, t. 28, N 2, p. 5—10.
- D o m i n i a k B. Materialy do fauny rownonogow Polski. II. *Isopoda genuina*. — Fragmenta Faunistica, 1965, t. 12, N 4, p. 43—55.
- D o n a d e y C. Contribution à l'étude du rôle excréteur des caecums digestifs des Crustacés. Etude au microscope électronique sur *Sphaeroma serratum* (*Crustacea, Isopoda*). — C. r. Acad. sci., 1966, t. D263, p. 1401—1404.
- D o n a d e y C. Premières observations au microscope électronique des caecums digestifs d'*Idothea baltica* basteri (*Crustacea, Isopoda*). — Rec. trav. Stat. mar. Endoume, 1968, t. 59, p. 393—396.
- D o n a d e y C. La fonction avsorbante des caecums digestifs de quelques Crustacés marins, étudiée au microscope électronique. — C. r. Acad. sci., 1969, t. D268, p. 1607—1609.
- D o n a d e y C., R e s s e G. Étude histologique, ultrastructurale et expérimentale des caecums digestifs de *Porcellio dilatatus* et *Ligia oceanica* (*Crustacea, Isopoda*). — Téléthys, 1972, t. 4, N 1, p. 145—161.
- E b n e r V. Helleria, eine neue Isopodengattung aus der familie der *Oniscoidea*. — Verhandlung. L. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 1868, Bd 18, N 5, S. 95—114, 1 Taf.
- E k m a n S. Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ Untersucht. — Int. Rev. Hydrobiol., 1915, Bd 1, S. 146—204, 275—425, 8 Taf.
- E k m a n S. 1916. Systematische und tiergeographische Bemerkungen über einige glacial marine Relikte des Kaspischen Meeres. — Zool. Anz., 1916, Bd 47, H. 9, S. 258—269.
- E k m a n S. Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. VII. Fortpflanzung und Lebenslauf der maringlazialen Relikte und ihrer marinen Stammformen. — Int. Rev. Hydrobiol., Hydrogr., 1920, Bd 8, H. 6, S. 543—589.
- E k m a n S. Tiergeographie des Meeres. Leipzig, Acad. Verlag, 1935, S. I—XII+1—542.
- E k m a n S. Zoogeography of the sea. London, Sidgwick and Jackson, 1953. 418 p.
- E l t r i n g h a m S. K. The effect of temperature upon the boring activity and survival of *Limnoria* (*Isopoda*). — J. Appl. Ecology, 1965a, v. 2, p. 149—157.

- Eltringham S. K. The respiration of *Limnoria (Isopoda)* in relation to salinity. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1965b, v. 45, p. 145—152.
- Eltringham S. K., Hockley A. R. Coexistence of three species of the wood-boring *Limnoria* in Southampton Water. — Nature, 1958, v. 181, p. 1659—1660.
- Eltringham S. K., Hockley A. R. Migration and reproduction of the wood-boring isopod, *Limnoria*, in Southampton Water. — Limnol. and Oceanogr., 1961, v. 64, p. 467—82.
- Enright J. T. Entrainment of a tidal rhythm. — Science, 1965, v. 147, N 3660, p. 864—867.
- Enright J. T. The internal clock of drunken isopods. — Z. vergl. Physiol., 1971, Bd 75, H 3, S. 332—346.
- Enright J. T. A virtuoso isopod. Circa-lunar rhythms and their tidal fine structure. — J. Comp. Physiol., 1972, v. 77, N 2, p. 141—162.
- Fabricius J. C. Mantissa Insectorum Species corum nuper detectas adiectis Characteribus genericis, Differentum Specificis, Emendationibus, Observationibus. Hafniae, 1787, t. 1, p. I—XX+1—348.
- Fabricius J. C. Entomologia systematica emendata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis; observationibus, decriptionibus. Hafniae, 1793, t. 2, 519 p.
- Fabricius J. C. Supplementum Entomologiae systematicae. Hafniae, 1798. 572 p.
- Fabricius J. C. Observations on the winter sleep of animals and plants. — Tilloch. Phil. Mag., 1799, v. 3, p. 156—157.
- Fabricius O. Fauna Groenlandica. Hafniae et Lipsiae, 1780, p. I—XVI+1—452, 4 Tab.
- Fage L., Legendre R. Essais de pêche à la lumière dans la baie de Concarneau. — Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, 1923, t. 431, p. 1—20.
- Fee A. R. The Isopoda of Departure Bay and vicinity, with descriptions of new species, variations and colour notes. — Contr. Canadian Biol. Fish., 1926, v. 3, p. 13—46.
- Fincham A. A. Rhythmic swimming behaviour of the New Zealand sand beach isopod *Pseudaega punctata* Thomsom. — J. Exp. Mar. Biol. and Ecol. 1973, v. 11, N 3, p. 229—237.
- Filice F. P. Invertebrates from the estuarine portion of San Francisco Bay and some factors influencing their distribution. — Wasmann J. Biol., 1958, v. 16, p. 159—211.
- Fingerman M. The physiology of the melanophores of the Isopod *Idothea exotica*. — Tylane Stud. Zool., 1956, v. 3, N 8, p. 139—148.
- Fingerman M. The control of chromatophores. Oxford—London—New York—Paris, 1963. 184 p.
- Fish J., Fish S. The swimming rhythm of *Eurydice pulchra* Leach and a possible explanation of intertidal migration. — J. Exp. Mar. Biol., 1972, v. 8, N 2, p. 195—200.
- Fish S. The biology of *Eurydice pulchra (Crustacea: Isopoda)*. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1970, v. 50, p. 753—768.
- Forbes E. The natural History of the European Seas. London, 1859, p. I—VIII+1—306.
- Forsman B. Beobachtungen über Jaera albifrons. — Ark. zool., 1944, Bd 35A, H. 11, S. 1—33.
- Forsman B. Über des Vorkommen der Gattung *Sphaeroma* in nordischen Gewässern. — Ark. zool., Ser. 2, 1952, Bd 4, S. 153—158.
- Fowler G. H. The *Edriophthalma*. 1-st. Report upon the Fauna of Liverpool Bay and the Neighbouring Seas. — Liverp. Marine Biol. Comm. Repts., 1886, v. 1, p. 212—226.
- Fox C. D. Discussion of the preservation of timber. — Trans. Amer. Soc. Civ. Eng., 1878, v. 6, p. 189—194.
- Franc D. R. Zoogeography of Northwest Atlantic opisthobranch molluscs. — Mar. Biol., 1970, v. 7, N 2, p. 171—180.
- Fraser C. M. Marine wood borers in British Columbia waters. — Trans. Roy. Soc. Canada. Sec. III, 1923, v. 17, N 5, p. 21—28.
- Frankenberg D. A new species of *Cyathura (Isopoda, Anthuridae)* from coastal waters off Georgia, U. S. A. — Crustaceana, 1965, v. 8, pt 2, p. 206—218.
- Frankenberg D., Burbank W. D. A comparison of the physiology and ecology of the estuarine isopod *Cyathura polita* in Massachusetts and Georgia. — Biol. Bull. Woods Hole, 1963, v. 125, p. 81—95.
- Gabe M. Particularités histochimiques de l'organe de Hanström (organe X) et de la glande du sinus chez quelques Crustacés décapodes. — C. r. Acad. sci., 1952, t. 235, p. 90—92.
- Gabe M. Sur l'existence chez quelques Crustacés Malacostracés d'un organe comparable à la glande de la mue des Insectes. — C. r. Acad. sci., 1953, t. 237, p. 1111—1112.
- Gautier H. Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. — Alger, 1928. 419 p., 3 pl.
- Geer C. de. Mémoires pour servir à l'Histoire des insectes. Stockholm, 1778, t. 7, p. I—XII+1—950.
- Geldiay G., Kocatas A. Isopods collected in Izmir Bay, Aegean Sea. — Crustaceana, 1972, Suppl., v. 3, p. 19—30.

- George R. Y. Biphasic moulting in Isopod Crustacea and the finding of an unusual mode of moulting in the antarctic genus *Glyptonotus*. — J. Natur. Hist., 1972, v. 6, N 6, p. 651—656.
- George R. Y., Menzies R. J. Species of *Storthingura* (Isopoda) from the Antarctic with description of six new species. — Crustaceana, 1968a, v. 14, pt 3, p. 275—301.
- George R. Y., Menzies R. J. Distribution and probable origin of the species in the deep-sea isopod genus *Storthingura*. — Crustaceana, 1968b, v. 15, pt 2, p. 171—187.
- George R. Y., Strömberg J. O. Some new species and new records of marine isopods from San Juan Archipelago, Washington, U. S. A. — Crustaceana, 1968, v. 14, pt 3, p. 225—254.
- Gerstaecker A. *Isopoda*. In: Dr. H. G. Bronn. Klassen und Ordnungen des Tierreichs wissenschaftlich, dargestellt in Wort und Bild. 1883, Bd 5, H. 1, S. 8—278, Taf. II—XXVI.
- Gerstfeldt G. Ueber einige zum Theil neue Arten Platoden, Anneliden, Myriapoden und Crustaceen Sibiriens namentlich seines östlichen Theiles und den Amurgebieten (1857). — St. Pétersb. Mem. Savans. Etrang., 1858, t. 8, p. 291—296.
- Gillespie A. S. Some notes on *Astacilla longicornis* (Sow.) obtained on the North Wales coast. — Northwest. Naturalist Arbroath, 1936, v. 11, p. 23—33.
- Giltay L. Sur la presence en Belgique de *Sphaeroma rugicauda* Leach et de *Sphaeroma serratum* Fabr. — Ann. Soc. roy. zool. Belg., 1927, t. 58, p. 56—58.
- Giraud-Laplane M. Étude comparative des caractères morphologiques de *Sphaeroma hookeri* Leach du pourtour de la Méditerranée et son écologie dans le Delta du Rhône. — Pubbl. Staz. zool. Napoli, 1962, t. 32, suppl., p. 152—169.
- Gislen T. Physiographical and ecological investigations concerning the littoral of the Northern Pacific. Sect. 1. — Kgl. Fysiogr. Sällsk. Handl., HF., 1943, v. 54, N 5, p. 1—64.
- Goodrich A. L. The origin and fate of the entoderm elements in the embryology of *Porcellio laevis* Latr. and *Armadillidium nasatum* B. L. (Isopoda). — J. Morphol., 1939, v. 64, p. 401—429.
- Goodsir H. D. S. On two new species of *Leachia* — Edinb. new philos. J., 1841, v. 31, p. 309—313.
- Gordon I. Comparison of *Anuropus branchiatus* Beddard and *A. bathypelagicus* Menzies et Dow. — Ann. Mag. Nat. Hist., 13th ser., 1958, v. 1, N 1, p. 7—13.
- Gosse P. H. A manual of zoology for the British Isles. Pt 1. London, 1855, p. I—XI+1—204.
- Gould A. A. VI. Crustacea. In: Hitchcock E. Catalogues of the animals and plants of Massachusetts. Amherst, 1835a, p. 28—30.
- Gould A. A. List of Crustacea in Massachusetts. In: Hitchcock E. Report on the geology, mineralogy, botany and zoology of Massachusetts. 2-ed. Amherst, 1835b, p. 548—550.
- Gould A. A. Report on the Invertebrata of Massachusetts, comprising the Mollusca, Crustacea, Annelida, and Radiata. Cambridge, 1841. 373 p.
- Gourret P. Les Lemodipodes et les Isopodes du golfe de Marseille. — Ann. Mus. hist. nat. Marseille. Zool. 4, Trav. sci., 1891, Mem. 1, p. 1—44.
- Green J. The feeding mechanism of *Mesidotea entomon* (Linn.) (Crustacea: Isopoda). — Proc. Zool. Soc. London, 1957, v. 129, p. 245—254.
- Green J. A biology of Crustacea. Gateshead on Tyne, 1961. 180 p.
- Grube A. E. Mittheilungen über St. Malo und Roscoff und die dortige Meers-besonders die Annelidenfauna. — Abh. Schlesischen Gen. ferr Vaterland. Cultur (Abth. Naturwiss. und Med. 1869—1872), 1872, S. 75—146, Taf. I—II.
- Gruner H. E. Über das Coxalglied der Pereiopoden der Isopoden. — Zool. Anz., 1954, Bd 152, S. 312—317.
- Gruner H. E. Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. 1. Lieferung. Die Tierwelt Deutschlands, 1965, 51 Teil, S. I—VII+1—149.
- Gruner H. E. Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. 2. Lieferung. Die Tierwelt Deutschlands, 1966, 53 Teil, S. 151—380.
- Guberlet M. Animals of the seashore. Portland, Oregon, 1936, p. I—XII+1—449.
- Guérin-Meneville F. E. Crustacés. In: Expedition scientifique de Morée. Sect. des sci. physiques. III. 1-e partie. Zoologie, 2 section. Des animaux articulés, 1832 (Crustacés, p. 30—50); Atlas, Zoologie, 54 pls., 1835 (Crustacés, pl. XXVII).
- Guérin-Meneville F. E. Crustacés. Animaux. In: Iconographie du Règne animal de G. Cuvier on représentation d'après nature de l'une des espèces les plus remarquables et souvent non encore figurées de chaque genre d'animaux. Texte, t. III, 1829—1843, p. 1—48; Atlas, t. 2, Animaux invertébrés, 1829—1844, Crustacés, 35 pl.
- Gurney R. The Crustacea of the East Norfolk rivers, Norwich. — Trans. Nat. Soc., 1907, v. 8, p. 410—438.
- Haefner P. A., Mazurkiewicz M., Burbank W. D. Range extension of the North American estuarine isopod crustacean, *Cyathura polita* (Stimpson, 1855). — Crustaceana, 1969, v. 17, pt 3, p. 314—317.

- Hale H. Notes on Australian *Crustacea*. — Trans. Roy. Soc. S. Austral., 1924, v. 48, p. 209—225.
- Hale H. M. The Crustaceans of South Australia. Part 2. — Handbooks of the Flora and Fauna of South Australia. Adelaide, 1929, p. 201—380.
- Hale H. M. *Isopoda—Valvifera*. — Rep. B. A. N. Z. Antarct. Res. Exped., ser. B, 1946, v. 5, pt 3, p. 161—212.
- Hall C. A. Displaced Miocene molluscan provinces along the San Andreas fault, California. — Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., 1960, v. 34, p. 281—308.
- Hall C. A. Shallow-water marine climates and molluscan provinces. — Ecology, 1964, v. 45, p. 226—234.
- Hammond R. The marine and brackish-water non-amphipodan peracaridan *Crustacea* of Norfolk. — Cah. biol. mar., 1974, v. 15, cah. 2, p. 197—213.
- Hansen H. J. Oversigt over de paa Dijnphna-Togtet ind samlede Krebsdyr. — In: Dijnphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte. Kjobenhavn (1886), 1887, p. 183—286, tabl. 20—24.
- Hansen H. J. Oversigt over det vestlige Grönlands Fauna of Malakostrake Havkrebssdyr. — Vid. medd. Dan. naturhist. foren. København (1887), 1888, p. 177—198.
- Hansen H. J. *Cirolanidae* et familiae nonnullae propinquaе. — Kgl. norske vid. selsk. skr., ser. 6, Natur. Math. Afd., 1890, t. 3, p. 239—426.
- Hansen H. J. Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden der Plankton-Expedition. — Erg. Plankt. Exp. der Humboldt-Stiftung, 1895, Bd 2, S. 1—105, Taf. 1—8.
- Hansen H. J. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos Islands, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish Commission Steamer Albatross during, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U. S. Navy, commanding. XXII. The *Isopoda*. — Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College, 1897, v. 31, N 5, p. 95—129, pls. I—VI.
- Hansen H. J. Revision of the European marine forms of the *Cirolaninae*, a subfamily of *Crustacea Isopoda*. — J. Linn. Soc. London (Zool.), 1905a, v. 29, p. 337—373, pl. 33—35.
- Hansen H. J. On the morphology and classification of the *Asellota*-group of Crustaceans, with descriptions of the genus *Stenetrium* Hasw. and its species. — Proc. Zool. Soc. London, 1904, 1905b, p. 302—331, pl. 19—21.
- Hansen H. J. On the propagation, structure, and classification of the family *Sphaeromidae*. — Quart. J. Micr. Sci., 1905c, v. 49, № 1, p. 69—135, pl. VII.
- Hansen H. J. *Crustacea malacostraca*, III. The ordo *Isopoda*. — Danish Ingolf Exp., III, pt 5, 1916, p. 1—262; pl. 1—16.
- Hansen H. J. Studies on *Arthropoda*. II. Order *Isopoda*. 1925, p. 117—22, pl. VII.
- Harford W. G. W. Description of three new species of sessile-eyed *Crustacea*, with remark on *Ligia occidentalis*. — Proc. Calif. Acad. Sci., 1877, v. 7, № 1, p. 116—117.
- Harger O. In: Verrill. Report upon the Invertebrate animals of Vineyard Sound and the adjacent waters with an account of the physical features of the region. — U. S. Fish Comm. Rep. 1871—1872, Washington, 1873a, p. 295—778, pl. 1—38.
- Harger O. The sexes of *Sphaeroma*. — Amer. J. Sci. and Arts, 3 ser., 1873b, v. 5, p. 314.
- Harger O. Descriptions of new genera and species of *Isopoda* from New England and adjacent waters. — Amer. J. Sci. and Arts, 3 ser., 1878, v. 15, p. 373—379.
- Harger O. Notes on new England *Isopoda*. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1880a, v. 2, p. 157—165.
- Harger O. Report on the marine *Isopoda* of New England and adjacent waters. — Rep. U. S. Fish. Comm., 1880b, v. 6, p. 297—462, pl. 1—13.
- Harger O. Reports on the results of dredging under the supervision of Alexander Agassiz, on the east coast of the United States during the summer of 1880, by the U. S. Coast Survey steamer Blake, Commander I. R. Bartlett, U. S. Navy, commanding. XXIII. Report on the *Isopoda*. — Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College, 1883, v. 11, N 4, p. 91—104, pl. I—IV.
- Harris R. R. Aspects of sodium regulation in a brackish-water and a marine species of the isopod genus *Sphaeroma*. — Mar. Biol., 1972, v. 12, N 1, p. 18—27.
- Harvey C. E. Distribution and seasonal population changes of *Campeopea hirsuta* (*Isopoda: Flabellifera*). — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1968, v. 48, N 3, p. 761—767.
- Harvey C. E. Breeding and distribution of *Sphaeroma* (*Crustacea: Isopoda*) in Britain. — J. Anim. Ecol., 1969, v. 38, N 2, p. 399—406.
- Hatch M. H. The *Chelifera* and *Isopoda* of Washington and adjacent regions. — Univ. Wash. Publ. Biol., 1947, v. 10, p. 155—274.
- Heller C. Carcinologische Beiträge zur Fauna des adriatischen Meeres. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1866, Bd 16, S. 723—760.
- Heller C. Die Crustaceen, Pycnogoniden und Tunicaten der K. K. Österr. — Ungar. Nordpol-Expedition. Wien. 1875. 22 S., 5 Taf.

- Heller C. Die Crustaceen, Pycnogoniden und Tunicaten der K. K. Österreichisch-Ungarischen Nordpol-Expedition. — Denk. Akad. K. Wien, Math-Naturwiss. Cl., 1878, Bd 35, S. 25—46, Taf. 1—5.
- Henderson I. T. The gribble: a study of the distribution factors and the life history of *Limnoria lignorum* at St. Andrews, N. B. — Contr. Canad. Biol., nov. ser 2, 1924, v. 1, N 4, p. 309—325.
- Henry L. M. The nervous system and the segmentation of the head in the Annulata. Section IV. *Arthropoda*. — Microentomology, 1948, v. 13, N 1, p. 1—26.
- Herold W. Beiträge zur Anatomie und Physiologie einiger Landisopoden. — Zool. Jahrb. Abt. Anat., Ontog., 1913, Bd 35, S. 457—526.
- Herring P. J. Pigmentation and carotenoid metabolism of the marine isopod *metallina*. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1969, v. 49, p. 767—779.
- Hesse M. Mémoire sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. 21-me Article. — Ann. Sci. Nat., ser. 5, 1873, t. 17. 35 p.
- Hessler R. R. A record of *Serolidae* (*Isopoda*) from the North Atlantic ocean. — Crustaceana, 1967, v. 12, pt 2, p. 159—162.
- Hessler R. R. The *Desmosomatidae* (*Isopoda*, *Asellota*) of the Gay Head-Bermuda transect. — Bull. Scripps Ins. oceanogr., 1970a, v. 15, p. 1—185.
- Hessler R. R. A new species of *Serolidae* (*Isopoda*) from bathyal depths of the equatorial Atlantic Ocean. — Crustaceana, 1970b, v. 18, pt 3, p. 227—232.
- Hewatt W. C. Marine ecological studies on Santa Cruz Island, California. — Ecol. Monogr., 1946, v. 16, p. 185—210.
- Hewitt C. G. Ligia. L. M. B. C. Memoirs, N 14. — Proc. Trans. Liverpool Biol. Soc., 1907, v. 21, p. 65—101, pl. 1—4.
- Hoeck P. P. C. *Crustacea*. — Tijdschr. Nederl. dierk. Ver., 1876, v. 3, N 2, p. 39—44.
- Hoeck P. P. C. Die Crustaceen gesammelt während der Fahrten des «Willem Barenis» in den Jahren 1878 und 1879. — Niederländisches Arch. Zool., 1882, Suppl. Bd 1. Lief 3, S. 21—75, Taf. 1—3.
- Hoeck P. P. C. *Crustacea* Neerlandica. Nieuwe Lijst van tot de Fauna van Nederland behorende Schaaldieren, met Bijvoegin van enkele in de Noordzee verder van de kust waargenomen Soorten. II. — Tijdschr. Nederl. dierk. Ver., 1889, Bd 2, S. 170—234, Taf. 7—10.
- Hoeslândt H. Comparaison des frequences raciales d'un Crustace littoral, *Sphaeroma serratum*, aux Canaries et sur d'autres côtes Atlantiques Insulaires ou Continentales. — An. Estud. Atlant. Madrid, 1958, t. 4, p. 1—20.
- Hoeslândt H. Répartition des races polychromatiques d'un Isopode marin, *Sphaeroma*, sur Les côtes des Iles Atlantiques. — Proc. Int. Congr. Zool., 1959, t. 15, p. 964—965.
- Hoeslândt H. Examen de populations de l'isopode marin *Sphaeroma serratum* aux limites méridionales de son extension. — C. r. Acad. sci., 1962, p. 3584—3586.
- Hoeslândt H. Examen compare de races polychromatiques des spheromes (*crustaces isopodes*) des côtes atlantiques europeenne et pacifique americaine. — Verh. Int. Ver. theor. und angew. Limnol., 1964, Bd 15, N 2, p. 871—878.
- Hoeslândt H. Sur le polychromatisme des *Sphaeroma serratum* (F.), du littoral marocain. — C. r. Acad. sci., 1967, t. D 265, p. 1540—1542.
- Hoeslândt H. Sur un *Sphaeroma* nouveau de la côte pacifique americaine, *Gnorimosphaeroma rayi*, n. sp. — C. r. Acad. sci., 1969, t. D268, p. 325—327.
- Hoeslândt H. Présence de *Gnorimosphaeroma rayi* Hoeslândt (Isopode Flabellifère) sur les côtes du Japon, de Sibérie orientale et d'Hawaii, ainsi qu'indications sommaires de son polychromatisme génétique. — C. r. Acad. sci., 1973a, t. D276, p. 2817—2820.
- Hoeslândt H. Étude systématique et génétique de trois espèces pacifiques nord-américaines du genre *Gnorimosphaeroma* Menzies (Isopodes Flabellifères). 1. Considérations générales et systématique. — Arch. zool. exp. et gén., 1973b, t. 114, p. 349—395.
- Hoeslândt H., Teissier G. Sur le polychromatisme des *Sphaeroma serratum* du littoral Boulonnais. — C. r. Acad. sci., 1952, t. 234, p. 667—669.
- Hofsten N. Die Echinodermen des Eisfjordes. — Kgl. sven. Vetenskaps acad. handl., 1915, Bd 54, N 2, S. 1—282.
- Hofsten N. Die Fische des Eisfjordes. — Kgl. sven. Vetenskaps acad. handl., 1919, Bd 54, N 10, S. 1—129.
- Holdich D. M. A systematic revision of the genus *Dynamene* (*Crustacea*, *Isopoda*) with descriptions of three new species. — Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 1968a, t. 36, p. 401—426.
- Holdich D. M. Reproduction, growth and bionomics of *Dynamene bidentata* (*Crustacea*: *Isopoda*). — J. Zool. Lond., 1968b, v. 156, N 2, p. 137—153.
- Holdich D. M. The distribution and habitat preferences of the Afro-European species of *Dynamene* (*Crustacea*: *Isopoda*). — J. Natur. Hist., 1970, v. 4, N 3, p. 419—438.



- Holdich D. M. Changes in physiology, structure and histochemistry occurring during the life-history of the sexually dimorphic isopod *Dynamene bidentata* (Crustacea: Peracarida). — Mar. Biol., 1971, v. 8, N 1, p. 35—47.
- Holdich D. M. The midgut hindgut controversy in Isopods. — Crustaceana, 1973, v. 24, pt 2, p. 211—214.
- Holdich D. M., Ratcliffe N. A. A light and electron microscope study of the hindgut of the herbivorous isopod, *Dynamene bidentata* (Crustacea Peracarida). — Z. Zellforsch., 1970, Bd 111, N 2, S 209—227.
- Holmes S. I. Remarks on the sexes of Sphaeromids, with a description of a new species of *Dynamene*. — Proc. Calif. Acad. Sci., 3 ser., 1904, v. 3, N 11, p. 296—304.
- Holmes S. J., Gay M. E. Four new species of isopods from the coastal shelf of California. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1909, v. 36, N 1670, p. 375—379.
- Holthuis L. B. The *Isopoda* and *Tanaidacea* of the Netherlands, including the description of a new species of *Linnoria*. — Zool. meded., 1949, t. 30, p. 163—190.
- Holthuis L. B. Isopodes et Tanaidaces marins de la Belgique; remarques sur quelques especes de la zone meridionale de la Mer du Nord. — Bull. Inst. roy. sci. natur. Belg., 1950, t. 26, N 53, p. 1—19.
- Holthuis L. B. Einige interessante met drijvende Kust aangespoelde Zeepissebetden en Zeepokken. — Levende natuur, 1952, t. 55, p. 72—77.
- Holthuis L. B. *Crustacea Isopoda*. — In: Beaufort L. F. de. Veranderingen in de Flora en Fauna van de Zuiderzee (thans IJsselmeer) na de Afsluiting in 1932. Leiden, 1954, p. 205—212.
- Holthuis L. B. *Isopoda* en *Tanaidacea*. — Fauna van Nederland, Leiden, 1956, t. 161, p. 1—280.
- Holthuis L. B. De isopode *Anilocra physodes* (Linnaeus, 1758) voor de Nederlandse Kuste gevonden. — Zool. bijdr., 1972, t. 13, p. 21—23, pl. 1.
- Honma I. A preliminary list of some marine animals from the seashore of Niigata City, faced on the Japan Sea. — Sci. Rep. Niigata Univ., Ser. D (Biology), 1968, v. 5, p. 25—45.
- Hope F. G. Catalogo des Crostacei italiani e di molti altri del Mediterraneo. Napoli, 1851, p. 1—48.
- Howes N. H. Observations on the biology and post-embryonic development of *Idotea viridis* (Slabber) (*Isopoda, Valvifera*) from New England, Creek, south-east Essex. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1939, v. 23, p. 279—310.
- Hult I. On the soft-bottom Isopods of the Skager Rak. — Zool. bidr. Uppsala, 1941, t. 21, p. 1—234.
- Humphreys H. *Crustacea*, in contributions towards a fauna and flora of the Country of Corka. London, 1845. 30 p.
- Hurley D. E. The New Zealand species of Iais (*Crustacea Isopoda*). — Trans. Roy. Soc. N. Zeal., 1956, v. 83, N 4, p. 715—719.
- Hurley D. E. A checklist and key to the *Crustacea Isopoda* of New Zealand and the subantarctic islands. — Trans. Roy. Soc. N. Zeal., Zoology, 1961, v. 1, N 20, p. 259—292.
- Huns I. Über die Ausbreitungshindernisse der Meerestiefen und die geographische Verbreitung der Ascidien. — Nyt. mag. naturvid., 1927, Bd 65, S. 153—174.
- Itô T. A new species of marine interstitial isopod of the genus *Microcerberus* from Hokkaido. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1974, Ser. 6, v. 19, N 2, p. 338—348.
- Iverson E. W. Range extension for some California marine Isopod Crustaceans. — Bull. South. Calif. Acad. Sci., 1974, v. 73, N 3, p. 164—169.
- Iverson E. W. A new subtidal *Synidotea* from Central California (*Crustacea: Isopoda*). — Proc. Biol. Soc. Washington, 1975, v. 85, N 47, p. 541—548.
- Ives I. E. *Crustacea* from the Northern Coast of Yucatan, the Harbour of the Vera Cruz, the west Coast of Florida and the Bermuda Islands. — Proc. Acad. Natur. Sci. Phil., 1891, p. 176—207, pl. V—VI.
- Iwasa M. Description of a new isopod Crustacean (*Sphaeromidae*) from Hokkaido. — Proc. Imp. Acad. Tokyo, 1934, v. 10, p. 370—379.
- Jancke O. Über die Brutpflege einiger Malakostraken. — Arch. Hydrobiol., 1926, Bd. 17, S. 678—698.
- Jaquet M. Fauna de Roumanie. Isopodes récoltes par M. le Dr. Jaquet, et determines par M. Andrien Dolfus de Paris. — Bull. Soc. Sci. Bucarest, Roumanie, 1899, t. 8, fasc. 1—2, p. 117—120.
- Jansson B. O., Källander C. On the diurnal activity of some littoral peracarid crustaceans in the Baltic sea. — J. exp. Mar. Biol. and Ecol., 1968, v. 2, p. 24—36.
- Jazdzewski K. Biology of two hermaphroditic *Crustacea*, *Cyathura carinata* (Kröyer) (*Isopoda*) and *Heterotanais oerstedii* (Kröyer) (*Tanaidacea*) in waters of the Polish Baltic Sea. — Zool. pol., 1969, t. 19, p. 5—25.
- Jensen J. P. Biological observations on the isopod *Sphaeroma hookeri* Leach. — Vid. medd. dan. naturhist. foren., 1955, v. 117, p. 305—339.

- Johnson M. E., Snook H. J. Seashore animals of the Pacific Coast. New York, 1935. 659 p.
- Johnson M. W. Seasonal migrations of the wood-borer *Limnoria lignorum* (Rathke) at Friday Harbor, Washington. — Biol. Bull., Woods Hole, 1935, v. 69, p. 427—438.
- Johnson M. W., Miller R. C. The seasonal settlement of shipworms, barnacles and other wharf-pile organisms at Friday Harbor, Washington. — Univ. Washington Publ. Oceanogr., 1935, v. 2, p. 1—18.
- Johnston G. Contributions to the British Fauna. — Edinb. philos. J., 1825, v. 13, p. 218—222.
- Johnston G. Illustrations in: British Zoology (*Lycaris margaritacea*, *Aega monophthalma*). — Ann. Mag. Nat. Hist., 1834, v. 7, p. 230—235.
- Jones D. A. The functional morphology of the digestive system in the carnivorous intertidal isopod *Eurydice*. — J. zool., 1968, v. 156, N 3, p. 363—376.
- Jones D. A. The genus *Eurydice* (Crustacea: Isopoda) in the Aegean sea, including *E. longispina* sp. nov. — Cah. biol. mar., 1969, t. 10, N 1, p. 15—29.
- Jones D. A. Factors affecting the distribution of the intertidal isopod *Eurydice pulchra* Leach and *E. affinis* Hansen in Britain. — J. Anim. Ecol., 1970a, v. 39, N 2, p. 455—472.
- Jones D. A. Population densities and breeding in *Eurydice pulchra* and *Eurydice affinis*. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1970b, v. 50, № 3, p. 635—655.
- Jones D. A. The systematics and ecology of some sand beach isopods (Crustacea: Eurydictidae) from the coast of Kenya. — J. zool., 1971, v. 165, p. 201—227.
- Jones D. A., Babbage P. C., King P. E. Studies on digestion and the fine structure of digestive caeca in *Eurydice pulchra* (Crustacea: Isopoda). — Mar. Biol., 1969, v. 2, N 4, p. 311—320.
- Jones D. A., Naylor E. The distribution of *Eurydice* (Crustacea: Isopoda) in British waters, including *E. affinis* new to Britain. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1967, v. 47, p. 373—382.
- Jones D. A., Naylor E. The swimming rhythm of the sand beach isopod *Eurydice pulchra*. — J. Exp. Mar. Biol. and Ecol., 1970, v. 4, N 2, p. 188—199.
- Jones L. T. The geographical and vertical distribution of British *Limnoria* (Crustacea: Isopoda). — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1963, v. 43, p. 589—603.
- Juchault P. Contribution à l'étude de la différenciation sexuelle male chez les Crustacés Isopodes. Thèses presentees. . . le grade de Docteur ès sciences naturelles. Poitiers, 1966. 112 p.
- Juchault P. Contribution à l'étude de la différenciation sexuelle male chez les crustacés isopodes. — Année biol., 1967, t. 6, N 3—4, p. 191—212.
- Juchault P., Legrand J. J. Contribution à l'étude des systèmes de neurosécrétion d'*Anilocra physodes* L. (Crustacé Isopode, Cymothoidae). — C. r. Acad. sci., 1963, t. 260, N 5, p. 1491—1494.
- Just J. *Decapoda*, *Mysidacea*, *Isopoda*, and *Tanaidacea* from Jorgen Bronlund fjord, North Greenland. — Medd. Grønland, 1970, v. 184, N 9, p. 1—32.
- Kaestner A. Crustacea. Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band I: Wirbellose. Jena, Fischer, 1967, S. 825—1242.
- Kaim - Malka R. A. Action in vitro des détergents non ioniques sur l'isopode valvifère *Idotea balthica basteri* Audouin 1827. — Téthys, 1972, t. 4, N 1, p. 51—62.
- Kampf W. D. Über die Wirkung von Umweltfaktoren auf die Holzbohrassel *Limnoria tri-punctata* Menzies (Isopoda). — Z. allgem. Zool., 1957, Bd 44, H. 3, S. 359—375.
- Kay J. E. de. Zoology of new York or the New York Fauna. Pt 6. Crustacea. Albany, 1844. 70 p., 13 pl.
- Kensley B. Behavioural adaptations of the isopod *Tylos granulatus* Krauss. — Zool. afr., 1972, v. 7, p. 1—4.
- Kerambrun P. Génétique et écologie du polychromatisme del'Isopode *Sphaeroma Hookeri* Leach an Méditerranée. — C. r. Acad. sci., 1964, t. 258, p. 3579—3580.
- Kerambrun P. Contribution à l'étude génétique et écologique du polychromatisme de l'isopode *Sphaeroma hookeri*, dans les eaux saumâtres méditerranéens. — Bull. Inst. océanogr., 1966, v. 66, N 1369, p. 1—52.
- Kindle E. M. A Crustacean new to the Pleistocene fauna of Canada. — Canad. Field-Nat., Ottawa, 1928, v. 42, p. 211—212.
- Kinne O. Eidonomie, Anatomie und Lebenszyklus von *Sphaeroma hookeri* Leach (Isopoda). — Kiel. Meeresforsch., 1954, Bd 10, S. 100—120, Taf. 35—44.
- Kjernerud I. Ecological observations on *Idothea neglecta* G. O. Sars. — Univ. Bergen. Arb. naturv. R., 1950, 1952, v. 3, p. 1—47.
- Klapow L. A. Ovoviviparity in the genus *Excirolana* (Crustacea: Isopoda). — J. zool., 1970, v. 162, pt 3, p. 359—369.
- Kleinholz L. H. Studies in the pigmentary system of Crustacea. 1. Colour changes and diurnal rhythm in *Ligia baudiniana*. — Biol. Bull. Woods Hole, 1937, v. 72, p. 24—36.
- Koehler H. Contribution à l'étude de la faune littorale des îles anglo-normandes. — Ann. sci. natur. Zool., Paris. Ser. 3, 1885, t. 20, art. 4, p. 1—54.

- Koelbel C. Über einige neue Cymothoiden. — Sitzungsber. math.-nat. Klasse Kais. Akad. Wissensch., Wien, 1878 (1879), Bd 70, Abt. 1, S. 1—16, 2 Taf.
- Kofoïd C. A., Miller P. C. Biological Section. — In: C. L. Hill, C. A. Kofoïd. Marine borers and their relation to marine construction on the Pacific Coast, San Francisco, 1927, p. 188—343.
- Krøyer H. Grønlands Amfipoder. — Kgl. danske vidensk. selskab. Naturv. Math. Afhandl., 1838, t. 7, p. 229—326, tab. 1—4.
- Krøyer H. Carcinologiske Bidrag. — Naturhist. Tidsskr. Ser. 2. T. 2, 1846 (p. 1—123), 1849 (p. 366—446).
- Kuhlgatz T. Untersuchungen über die Fauna der Schwentinemündung, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden des Planktons. Kiel, Druck v. Schmitt und Klaunig, 1898. 63 S.; 2 Tab.
- Lamarck J. B. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 1-st ed. T. 5. Paris, 1818, 612 p.
- Lang K. Contributions to the knowledge of the genus *Microcerberus* Karaman (Crustacea Isopoda) with description of a new species from the central California coast. — Ark. Zool., 1961, Ser. 2, v. 13, p. 493—510.
- Latreille P. A. Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes. T. 6. Paris, 1803, 391 p.
- Latreille P. A. Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes. T. 7. Paris, 1804, 413 p., pl. 66.
- Latreille P. A. Genera Crustaceorum et Insectorum. — Parisiis et Argentorati, 1806, T. 1, p. I—XVIII+1—302.
- Latreille P. A. Le règne Animal distribués d'après son organisation, pour servir de base à l'Histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Ed. 2. Paris, 1829, p. I—XXVII+1—584.
- Latreille P. A. Cours d'entomologie ou de l'histoire naturelle des crustacés, des arachnides, des myriapodes et des insectes. A l'usage des élèves de l'école du Muséum d'histoire naturelle. Paris, 1831, Année 1, p. I—XIII+1—568+Atlas 17 pl.
- Latrobe B. H. A drawing and description of the *Clupea tyrannus* and *Oniscus proegustator*. — Trans. Amer. Philos. Soc., 1802, v. 5, p. 77—81, pl. 1.
- Leach W. E. Crustaceology. — In: Brewster's Edinburgh Encyclopaedia. V. 7. London, Baldwin, 1814, p. 383—437, pl. 221.
- Leach W. E. A tabular View of the external characters of Four Classes of Animals, which Linné arranged under *Insecta* with the Distribution of the Genera composing Three of these Classes into orders, and Description of several New Genera and species. — Trans. Linn. Soc. London, 1815, v. 11, p. 306—400.
- Leach W. E. Article «Cymothoades». — In: Dict. Sc. Nat., 1818, v. 12, p. 338—354; Atlas, 1816—1830, v. 5, p. 1—16; 1 pl.
- Légrand J. J. Étapes de la croissance chez l'hermaphrodite protandrique *Anilocra physodes* L. (Crustacé, Isopode, Cymothoïde). — C. r. Acad. sci., 1950a, t. 231, N 14, p. 668—670.
- Légrand J. J. Étude expérimentale des facteurs du changement du sexe chez *Anilocra physodes* (Crustacé, Isopode, Cymothoïde). — C. r. Acad. sci., 1960b, t. 231, N 15, p. 717—719.
- Légrand J. J. Étude statistique et expérimentale de la sexualité d'*Anilocra physodes* L. (Crustacé, Isopode, Cymothoïde). — Bull. Soc. hist. natur. Toulouse, 1951, t. 86, p. 176—183.
- Légrand J. J. Contribution à l'étude expérimentale et statistique de la biologie d'*Anilocra physodes* L. — Arch. zool. exp. et gén., 1952, t. 89, N 1, p. 1—55.
- Légrand J. J., Juchault P. Étude expérimental des facteurs de l'inversion sexuelle chez *Anilocra physodes* L. Premiers résultats. — C. r. Acad. sci., 1961, t. 253, p. 1275—1277.
- Légrand J. J., Juchault T. Claude androgène, cycle spermatogénétique et caractères sexuels temporaires mâles chez *Cyathura carinata* Krøyer (Crustacé Isopode Anthuridé). — C. r. Acad. sci., 1961, t. 252, p. 2318—2320.
- Légrand J. J., Juchault P. Mise en évidence d'un hermaphroditisme protoginique fonctionnel chez l'isopode Anthuridé *Cyathura carinata* (Krøyer) et étude du mécanisme de l'inversion sexuelle. — C. r. Acad. sci., 1963a, t. 256, p. 2931—2933.
- Légrand J. J., Juchault P. Contribution à l'étude expérimentale du rôle de la glande androgène au cours de l'évolution sexuelle chez *Anilocra physodes* L. — C. r. congr. Soc. savantes Sec. sci., 1963b, t. 87, p. 1153—1157.
- Légrand J. J., Juchault P. Contrôle de la sexualité chez les crustacés isopodes gonochoriques et hermaphrodites. — Bull. Soc. zool. France, 1970, t. 95, N 3, p. 551—563.
- Légrand J. J., Vandel A. Le développement post-embryonnaire de la gonade chez les Isopodes terrestres normaux et intersexués. I. Evolution morphologique de la gonade. — Bull. biol. France—Belgique, 1948, t. 82, N 1, p. 79—94.

- Legend-Hamelin E. Sur le polychromatisme de l'Isopode Flabellifère *Dynamene bidentata* (Adams). III. Relations entre les gènes responsables des phénotypes *bimaculata* et *lineata*. — Arch. zool. exp. et gén., 1976, t. 117, p. 326—343.
- Lee W. L. Pigmentation of the marine isopod *Idothea montereyensis*. — Comp. Biochem. and Physiol., 1966a, v. 18, p. 17—36.
- Lee W. L. Pigmentation of the marine isopod *Idothea granulosa* (Rathke). — Comp. Biochem. and Physiol., 1966b, v. 19, N 1, p. 13—27.
- Lee W. L. Color change and the ecology of the marine isopod *Idothea (Pendidotea) montereyensis* Maloney, 1933. — Ecology, 1966c, v. 47, N 6, p. 930—941.
- Lee W. L., Gilchrist B. M. Pigmentation, color change and the ecology of the marine isopod *Idotea rescata* (Stimpson). — J. Exp. Mar. Biol. and Ecol., 1972, v. 10, № 1, p. 1—27.
- Leidy I. Contributions towards a knowledge of the marine invertebrate fauna of the coasts of Rhode Island and New Jersey. — J. Acad. Nat. Sci. Philad., ser. 2, 1855, v. 3, p. 13—152.
- Lejuez R. Sur le polychromatisme des *Sphaeroma serratum* (Fabricius) le long du littoral occidental du Contentin. — C. r. Acad. sci., 1958, t. 247, p. 659—661.
- Lejuez R. Distribution des types de coloration de *Sphaeroma serratum* sur la côte occidentale du Contentin. — Bull. Soc. linn. Normandie, 9e ser., 1959a, t. 10, p. 39—57.
- Lejuez R. Premières recherches sur l'hybridation interspécifique à l'intérieur du genre *Sphaeroma*. — C. r. Acad. sci., 1959b, t. 249, p. 389—1391.
- Lejuez R. Étude du mutant bimaculatum de *Sphaeroma monodi* Bocquet, Hoestlandt, Lévi (Isopode Flabellifère). — C. r. Acad. sci., 1959c, t. 249, p. 1824—1826.
- Lejuez R. Hybridation expérimentale et naturelle entre *Sphaeroma hookeri* Leach et *Sphaeroma rugicauda* Leach. — C. r. Acad. sci., 1960, t. 250, p. 597—599.
- Lejuez R. Définition de deux sous-espèces chez l'Isopode Flabellifère *Sphaeroma hookeri* Leach. — C. r. Acad. sci., 1962a, t. 255, p. 3034—3036.
- Lejuez R. Étude de *Sphaeroma monodi* Bocquet, Hoestlandt, Lévi (Isopode, Flabellifère). Description et discussion systématique. — Bull. Soc. linn. Normandie, ser. 10, 1962b, t. 3, p. 146—157.
- Lejuez R. Comparaison morphologique, biologique et génétique de quelques espèces du genre *Sphaeroma* Latreille (Isopodes flabellifères). — Arch. zool. exp. et gén., 1966, t. 107, N 4, p. 544—667.
- Lemercier A. Essais de mise en évidence du rôle des *Sphaeroma serratum* (F.) et *Idotea baltica* (Pallas). — Bull. Soc. linn. Normandie, ser. 9, 1959, t. 10, p. 66—69.
- Leuckart R. Wirbellose Thiere von Helgoland und Island. Göttingen, Nachrichten, 1847, S. 86—92.
- Light S. F. Laboratory and field text in invertebrate zoology. — Palo Alto, California, 1941. 232 p.
- Lilljeborg W. Norges Crustaceer. — Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl., 1851, Årg. 8, p. 19—25.
- Lilljeborg W. Hafs-Crustaceer vid Kullaberg. — Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl., 1952, Årg. 8, p. 1—13.
- Lilljeborg W. Bidrag till Kännedomen om de inom Sverige och Norrige förekommande Crustaceen af Isopodernas underordning och Tanaidernas familj. — Uppsala Univ. Årsskr., Math. og Naturv., 1865, N 1, p. 1—32.
- Lindstrom G. Bidrag till Kännedomen om Östersjöns invertebrat-fauna. — Öfversigt, Stockholm, 1856, t. 12, p. 49—73.
- Linnaeus C. Systema Naturae per Regna tria Natural, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentis, Synonymis, Locis. T. 1. Ed. 10, Holmiae, 1758. 824 p.
- Linnaeus C. Systema Naturae, per Regna tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentis, Synonymis, Locis. T. 1, pt 2. Ed. 12. Vindobonae, 1761, p. 533—1327.
- Lo Bianco S. Le pesche abissali esequite da F. A. Krupp. — Mitteilungen Zool. Sta. Neapel, 1903, t. 16, p. 109—279.
- Lockington W. N. Remarks on the crustacea of the pacific coast, with descriptions of some new species. — Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 7, 1876, v. 1, p. 36.
- Lockington W. N. Description of seventeen new species of Crustacea. — Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 7, 1877, v. 1, p. 44—46.
- Lockwood A. P. M., Croghan P. C. The chloride regulation of the brackish and fresh-water races of *Mesidotea entomon* (L.). — J. exp. Biol., 1957, v. 34, N 2, p. 253—258.
- Lovén P. M. Zur Kenntnis einiger Amphipoden und Isopoden im Öresund. Undersökningar över Öresund. XVII. — Acta Univ. Lund, 1934, Bd 30, H. 2, S. 1—14.
- Loyola e Silva. Redescricao de *Ancinus brasiliensis* Castro, 1959 (*Isopoda* — *Crustacea*). — Bol. Univ. Paraná (Zool.), 1963, v. 2, N 1, p. 1—19.

- L o y o l a e S i l v a. Sôbre os gêneros *Ancinus* Milne Edwards, 1840 e *Bathycyopea* Tattersall, 1909, da Colecao U. S. Nat. Mus. — Agr. Nac. Rio de Janeiro, 1971, v. 54, p. 209—223, fig. 1—8.
- L u c a s H. Histoire naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Myriapodes. Paris, 1840. 600 p., 46 pl.
- L u c a s H. Histoire naturelle des animaux articulés. 1-er partie: Crustacés, Arachnides, Myriapodes. — Expl. Sci. Algerie, 1840—1842. Zool., t. 1. Paris, 1849, p. I—XXXV+1—403.
- L u n d s t r ö m A. Neue Fondorte für *Cyathura carinata* (Krøyer) und *Polydora ligni* Webster. — Kongl. Fysiogr. Sällsk. Lund. Förh., 1937, Bd 7, S. 172—174.
- L ü t k e n Ch. Tillaeg til «Nogle bemaerkninger om de nordiske Aega-arter samt om Aega-slaegtens rette begraendning». Om *Aega tridens* Leach, og *Aega rotundicauda* Lilljeborg, samt om slaegterne *Acherusia* og *Aegacylla*. — Kjöbenhavn. vidensk. medd., 1860, 1861, p. 175—183.
- L ü t k e n C. The Crustacea of Greenland. — In: Manual of the natural history, geology, and physics of Greenland and the neighboring regions; prepared for the use of the Arctic expedition of 1875 by T. Ruppert Iones. London, 1875, p. 146—165.
- M a c C r i m m o n H., B r a y J. Observations on the Isopod *Mesidotea entomon* in the Western Canadian Arctic Ocean. — J. Fish. Res. Board Canada, 1961, v. 19, N 3, p. 489—496.
- M a c G i n i t e G. E. Ecological aspects of a California marine estuary. — Amer. Midland Naturalist, 1935, v. 16, N 5, p. 629—765.
- M a c G o n i g l e R. H. Marine borers on the Atlantic coast of Canada. The Honorary Advis. Council. Sci. and Indust. Res. Canada, 1925, v. 5, p. 1—67.
- M a c I n t o s h W. C. On the Invertebrate Marine Fauna and fishes of St. Andrews. Ser. II. Arthropoda. Class *Crustacea*. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, 1874, v. 14, p. 258—274.
- M a c I n t o s h W. G. The Marine invertebrates and fishes of St. Andrews. Edinburgh and London, 1875, p. I—VI+1—186, 9 pl.
- M a c I n t o s h W. C. Additions to the marine fauna of St. Andrews since 1874. *Crustacea*. — Ann. Mag. Nat. Hist., London, ser. 9, 1927, v. 20, p. 113—120.
- M a l o n e y I. G. Two new species of isopod crustaceans from California. — J. Wash. Acad. Sci., 1933, v. 23, p. 144—147.
- M a r c u s e n J. Zur Fauna des schwarzen Meeres. — Vorläufige Mittheilungen. Arch. Naturgesch., 1867, Bd 33, S. 357—364.
- M a r t e n s E. von. Über einige Fische und Crustaceen der süßen Gewässer Haliens. — Arch. Naturgesch., 1857, Bd 23, H 1, S. 149—204.
- M a u r y A. Tanaidaces et Isopodes des Côtes normandes (exl. Epicaridés). (Crustacés marins, d'eaux saumâtres et d'eaux douces). 1 liste. — Bull. Soc. linn. Normandie, Caen, ser. 8, 1929, t. 1, p. 152—161.
- M a w a t a r i S. Biological and industrial study of marine borer problem in Japan. — Studies aquatic animals of Japan, 1950, v. 1, p. 9—12+45—124.
- M e a d F. Sur l'existence d'un sac incubateur interne chez l'Isopode terrestre *Tylos latreillei* Audouin. — C. r. Acad. sci., 1965, t. 260, p. 2336—2337.
- M e i n e r t F. *Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda* Daniae. — Naturhist. Tidsskr., 3 ser., 1877, t. 11, p. 57—248.
- M e i n e r t F. *Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda* Daniae. — Naturhist. Tidsskr., 3 ser., 1880, t. 12, p. 465—512.
- M e n z i e s R. J. The taxonomy, ecology, and distribution of northern California isopods of the genus *Idotea* with the description of a new species. — Wasmann J. Biol., 1950, v. 8, N 2, p. 155—195.
- M e n z i e s R. J. New marine isopods, chiefly from Northern California, with notes on related forms. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1951, v. 101, N 3273, p. 105—156.
- M e n z i e s R. J. Some marine asellote isopods from northern California, with descriptions of nine new species. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1952, v. 102, N 3293, p. 117—159.
- M e n z i e s R. J. A review of the systematics and ecology of the genus «*Exosphaeroma*», with the description of a new genus, a new species, and a new subspecies (*Crustacea, Isopoda, Sphaeromidae*). — Amer. Mus. Novit., 1954, N 1683, p. 1—23.
- M e n z i e s R. J. New abyssal tropical atlantic isopods with observations on their biology. — Amer. Mus. Novit., 1956, N 1798, p. 1—16.
- M e n z i e s R. J. The marine borer family *Limnoriidae* (Crustacea, Isopoda). — Bull. Mar. Sci. Gulf A. Caribbean, 1957, v. 7, p. 101—200.
- M e n z i e s R. J. The distribution of wood-boring *Limnoria* in California. — Proc. Calif. Acad. Sci., 4 ser., 1958, v. 29, N 7, p. 267—272.
- M e n z i e s R. J. The identification and distribution of the species of *Limnoria*. — In: Dixie Lee Ray, ed. Marine boring and fouling organisms. Seattle, Univ. Wash. Press, 1959, p. 10—33d.
- M e n z i e s R. J. Suggestion of night-time migration by the wood-borer *Limnoria*. — Oikos, 1961, v. 12, N 1, p. 170—172.

- Menzies R. J. On the food and feeding habits of abyssal organisms as exemplified by the *Isopoda*. — Int. Rev. Ges. Hydrobiol., 1962a, Bd 47, H. 3, S. 339—358.
- Menzies R. J. The isopods of abyssal depths in the Atlantic Ocean. — Vema Research, ser., 1962b, v. 1, p. 79—206.
- Menzies R. J. The abyssal fauna of the sea floor of the arctic ocean. — In: Proc. Arctic Basin Symposium, Arct. Inst. of North America, 1963, p. 45—66.
- Menzies R. J. Systematics, distribution, and origin of antarctic deep-sea marine *Isopoda*. — Antarct. Journal US, 1966, v. 1, N 5, p. 2102.
- Menzies R. J., Barnard J. L. Marine *Isopoda* on coastal shelf bottoms of Southern Calif. Systematics and ecology. — Pacific Nat., 1959, v. 1, N 11—12, p. 3—35.
- Menzies R. J., Becker G. Holzzerstörende *Limnoria*-Arten (*Crustacea, Isopoda*) aus dem Mittelmeer mit Neubeschreibung von *L. Carinata*. — Z. allgem. Zool., 1957, Bd 44, S. 85—92.
- Menzies R. J., Beckman C. Occurrence of *Limnoria tripunctata* at the Cape Cod peninsula. — Ecology, 1958, v. 39, N 1, p. 172.
- Menzies R. J., Bowman T. E. Emended description and assignment to the genus *Ronalea* of the idotheid isopod *Erichsonella pseudoculata* Boone. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1956, v. 106, p. 339—343.
- Menzies R. J., Bowman T. E., Alverson F. G. Studies of the biology of the fish parasite *Livoneca convexa* Richardson. — Wasmann J. Biol., 1956, v. 13, N 2, p. 277—295.
- Menzies R. J., Dow T. The largest known bathypelagic isopod, *Anuropus bathypelagicus* n. sp. — Ann. Mag. Nat. Hist., 13 ser., 1958, v. 1, p. 1—6.
- Menzies R. J., Frankenberg D. Handbook on the common marine isopod *Crustacea* of Georgia. Athens, 1966, p. I—VIII+1—93.
- Menzies R. J., Frankenberg D. Systematics and distribution of the bathyal-abyssal genus *Mesosignum* (*Crustacea: Isopoda*). — Biol. Antarct. Seas, v. 3. Washington, D. C., Amer. Geophys. Union, 1967, p. 113—140.
- Menzies R. J., Glynns P. W. The common marine isopod crustacea of Puerto Rico. — Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean Islands: № 104. Natur. Stud. voor Suriname en de Nederlandse Antillen, 1968, N 51, p. 1—133.
- Menzies R. J., Miller M. A. Key to the Chelifera and the suborders of the *Isopoda*. — In: Light S. F. Intertidal invertebrates of the Central Calif. Coast. Berkeley—Los Angeles, Univ. Calif. Press., 1954, p. 139—155.
- Menzies R. J., Miller M. A. Ibidum, revised Edition, 1961, p. 137—155.
- Menzies R. J., Miller M. A. Systematics and zoogeography of the genus *Synidotea* (*Crustacea: Isopoda*) with an account of Californian species. — Smithson. Contrib. Zool., 1972, N 102, p. 1—33.
- Menzies R. J., Mohr J. The occurrence of the wood-boring crustacean *Limnoria* and of *Nebatiacea* in Morro Bay, California. — Wasmann J. Biol., 1952, v. 10, N 1, p. 81—82.
- Menzies R. J., Mohr J. L. Benthic *Tanaidacea* and *Isopoda* from the Alaskan Arctic and the Polar Basin. — Crustaceana, 1962, v. 3, pt 3, p. 192—202.
- Menzies R. J., Robinson D. I. Informe sobre los isopods taladradores marinos colectados en el oriente de Venezuela. — Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle, 1960, t. 20, N 56, p. 132—137.
- Menzies R. J., Waidzunas R. J. Postembryonic growth changes in the isopod *Pentidotea resecata* (Stimpson) with remarks on their taxonomic significance. — Biol. Bull., 1948, v. 94, p. 107—113.
- Messner B., Wohlrab F. Ein Beitrag zum Vorkommen von *Sphaeroma hookeri* Leach und *Sphaeroma rugicauda* Leach (*Crustacea, Isopoda*) in Gebiet des Greifswalder Boddens. — Zool. anz., 1959, Bd 162, S. 172—176.
- Metzger A. Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Künste. Zweiter Beitrag. Ergebnisse der im Sommer 1871 unternommenen Excursionen. — Jahresber. Naturh. Ges. Hannover, 1871, Bd 21, S. 20—34.
- Metzger A. Crustaceen aus den Ordnungen *Edriophthalmata* und *Podophthalmata*. Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21 Juli bis 9 September 1872. X. — Jahresber. Comm. Wiss. Unters. Deutsch. Meere, 1875, Bd 2, S. 2, 77—309.
- Miers E. J. Report on the *Crustacea* collected by the naturalists of the Arctic expedition in 1875—76. — Ann. Mag. Nat. Hist., 4 ser., 1877, v. 20, p. 52—66.
- Miers E. J. On a small collection of *Crustacea* made by Edwards Whympers, chiefly in the North Greenland seas, with an appendix on additional species collected by the late British Arctic expedition. — J. Linn. Soc. London (Zoology), 1881a, v. 15, p. 59—73.
- Miers E. J. A collection of *Crustacea* made by H. Maltzan at Goree Island, Senegambia. — Ann. Mag. Nat. Hist., 5 ser., 1881b, v. 8, p. 364—377.
- Miers E. J. Revision of the *Idoteidae*, a family of sessile-eyed *Crustacea*. — J. Linn. Soc. London (Zoology), 1883, v. 16, p. 1—88, pls. I—III.

- Miller M. A. *Isopoda* and Tanaidacea from Buoys in Coastal waters of the Continental United States, Hawaii and the Bahamas (Crustacea). — Proc. U. S. Nat. Mus., 1968, v. 125, p. 1—53.
- Miller M. A., Burbank N. D. Systematics and distribution of an estuarine isopod crustacean, *Cyathura polita* (Simpson, 1855), new comb., from the Gulf and Atlantic seaboard of the United States. — Biol. Bull., 1961, v. 420, p. 62—84.
- Miller M. A. a. Lee W. L. A new idoteid isopod, *Idotea (Pentidotea) kirchanskii*, from central California (Crustacea). — Proc. Biol. Soc. Wash., 1970, v. 82, p. 789—798.
- Milne-Edwards A., Bouvier E. L. Reports on the results of dredging under the supervision of Alexander Agassiz in the Gulf of Mexico (1877—1878), in the Caribbean Sea (1878—1879), and along the Atlantic coast of the United States (1880), by the U. S. Coast Survey Steamer Blake, Lieut. Commander C. D. Sigsbee, U. S. Navy, and Commander J. R. Bartlett, U. S. Navy, commanding. XL. Les Bathynomes. — Mém. Mus. Comp. Zool. Harvard college, 1902, v. 27, N 2, p. 141—175, pl. I—VIII.
- Milne-Edwards H. Les Crustacés. — In: Cuvier G. Le Règne Animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux, et d'introduction à l'anatomie comparée. Ed. 4. 1836, t. 17, p. 1—278; 1849, t. 18, p. 1—80.
- Milne-Edwards H. Memoir géographique des crustacés. — Ann. Sci. Nat., ser. 2, Zool., 1838, t. 10, 384 p.; 15 pl.
- Milne-Edwards M. H. Histoire naturelle des crustacés. T. 3. Paris, 1840, 605 p. + Atlas 32 p., 42 pl.
- Mohr J. L., Le Veque J. A. Folliculinids associated with *Limnoria* in California and Washington. — J. Parasitol., 1948, v. 34, N 6, p. 26.
- Monod Th. Sur un essai de classification rationnelle des isopodes. — Bull. Soc. Zool. Paris, 1922, t. 47, p. 134—140.
- Monod Th. Prodrome d'une faune des Tanaidacea et des Isopoda (Excl. *Epicaridea*) des côtes de France (Exl. Méditerranée). — Ann. sci. natur. La Rochelle, 1923a, t. 37, N 4, p. 19—124+I—VIII.
- Monod Th. Notes carcinologiques (parasites et commensaux). — Bull. Inst. océanogr. Monaco, 1923b, N 427, p. 1—23.
- Monod Th. Faune de l'apportement de l'administration a Port-Etienne. — Bull. Soc. zool. France, 1923c, t. 48, p. 313—316.
- Monod Th. *Isopoda*. — In: Parasitologia Mauritanica. France, 1924, p. 67—84. (Bull. Com. Etud. hist. Sci. Afr. Occident.).
- Monod Th. Contribution à l'étude des *Cirolanidae*. — Ann. Sci. Nat., 10-e ser., Zool., 1930, t. 13, p. 129—183.
- Monod Th. Faune de l'apportement de l'administration à Port-Etienne (Afrique Occidentale Française). 2-e note. — Bull. Soc. zool. France, 1931, t. 54 (1930), N 6, p. 489—501.
- Monod Th. Tanaidacés et isopodes aquatiques de l'Afrique occidentale et septentrionale 3 Partie. Sphaeromatidae. — Mém. Soc. Sci. natur. Maroc, 1932, t. 29, p. 7—91.
- Monod Th. Eurydice de la faune interstitielle littorale. — Vie et milieu, 1953, t. 4, p. 277—280.
- Monod Th. Réunion carcinologique de Cadaqués-Banyuls (25 juillet-6 août 1953). — Vie et milieu, 1955, t. 6, p. 393—396.
- Montagu G. Description of several marine animals found on the south coast of Devonshire. — Trans. Linn. Soc. London, 1804, v. 7, p. 61—85, pls. VI—VII.
- Montagu G. Description of several marine animals found on the south coast of Devonshire. — Trans. Linn. Soc. London, 1808, v. 9, p. 81—114, pls. II—VII.
- Montalenti G. Recherches récentes sur la sexualité dans les crustacés et les mollusques. — C. r. 13-e Congr. Intern. Zool., Paris, 1948, p. 162—163.
- Montefoschi S. Ricerche sulla funzione delle cellule follicolari e sulle sua relazione con la spermatogenesi in Anilocra (Crust. Isopod.). — Caryologia, 1951, v. 4, N 1, p. 25—43, I pl.
- Montefoschi S. Metabolismo degli acidi nucleinici nell'ovogenesi di Anilocra physodes (Crust., Isop.). — Caryologia, 1952, v. 4, N 2, p. 145—172, 2 pl.
- Moore H. F. Report on Porto Rican *Isopoda*. — Bull. U. S. Comm. Fish. and Fisheries, 1902, v. 20, N 2, p. 161—176, pls. VII—XI.
- Mosella R. G. Sulla *Livoneca sinuata* Koelbel parassita di *Cepola rubescens* e di *Atherina mocho*. — Monit. zool. ital. Firenze, 1920, t. 31, p. 1—10, I pl.
- Motas C. Biogeografia Marii Negro. — Analele Dobrogei, volumul festiv. anul. 19, 1938, p. 3—32, 4 harti.
- Mulalik S. B. Contribución al conocimiento de los Isopodos terrestres de Mexico (*Isopoda, Oniscoidea*). — Rev. Soc. mex. hist. natur., 1960, v. 21, N 1, p. 79—292.
- Nagai M. Marine Algae of the Kurile Islands. — J. Fac. Agricult. Hokkaido Univ., 1941, v. 42, pt 2, p. 139—310.
- Nair N. B. The marine timber-boring molluscs and crustaceans of western Norway. — Univ. Bergen Arb., Naturv. R., 1959, v. 1, p. 1—23.]

- Narver D. W. The isopod *Mesidotea entomon* in the Chighik Lakes, Alaska. — J. Fish Res. Board Canada, 1968, v. 25, N 1, p. 157—167.
- Naylor E. The comparative external morphology and revised taxonomy of the British species of *Idotea*. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1955a, v. 34, p. 467—493.
- Naylor E. The ecological distribution of British species of *Idotea* (*Isopoda*). — J. Anim. Ecol., 1955b, v. 24, N 2, p. 255—269.
- Naylor E. The cycle of the isopod *Idotea emarginata* (Fabricius). — J. Anim. Ecol., 1955, v. 24, N 2, p. 270—281.
- Naylor E. The occurrence of *Idotea metallica* Bosc in British waters. — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1957a, v. 36, p. 599—602.
- Naylor E. *Isopoda*. — Fish. Ident. Zooplankton, 1957b, N 77, p. 1—4; N 78, p. 1—4.
- Naylor E. British marine isopods. — Synopses of the British fauna (New series), London, 1972, N 3, p. 1—86.
- Naylor E., Quenisset D. The habitat and life history of *Naesa bidentata* (Adams). — Crustaceana, 1964, v. 7, N 3, p. 212—216.
- Needham A. E. The structure and development of the segmental excretory organs of *Asellus aquaticus* (Linne). — Quart. J. Microsc. Sci., n. ser., 1942, v. 83, p. 205—243.
- Needham A. E. The integumental pigments of some isopod Crustacea. — Comp. Biochem. and Physiol., 1970, v. 35, N 3, p. 509—534.
- Nemec B. Studie o isopodech. — Vestn. král. České Spol. Nák. Tr. Math.-přirodov., 1896, N 25, p. 1—55, Tab. 1—3; N 45, p. 1—46, Tab. 1—4.
- Newell I. N. Marine molluscan provinces of western North America: a critique and a new analysis. — Proc. Amer. Phil. Soc., 1948, v. 92, p. 155—166.
- Nicholls G. E. The *Phreatoicoidea*. — Pap. and Proc. Roy. Soc. Tasman, (1942), 1943, p. 1—145.
- Nierstrasz H. F. Die isopoden Sammlung im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Leiden, II: *Cymothoidae*, *Sphaeromidae*, *Serolidae*, *Anthuridae*, *Idotheidae*, *Asellidae*, *Janiridae*, *Munnopsidae*. — Zool. Meded. Leiden, Deel. 3, 1917, N 2—3, S. 87—120, Taf. 13—14.
- Nierstrasz H. F. Isopoden. — In: Flora en Fauna der Zuiderzee. Leiden, 1928, S. 316—325.
- Nierstrasz H. F. Die Isopoden der Siboga-Expedition. III. *Isopoda genuina*. II. Flabellifera. — Siboga Exped. Monographie, 1931, Bd XXXIIc, S. I—III.
- Nierstrasz H. F. Die Isopoden der Siboga-Expedition. V. *Isopoda genuina*. III. *Gnathiidea*, *Anthuridea*, *Valvifera*, *Asellota*, *Phreatoicoidea*. — Siboga Exped. Monographie, 1941, Bd XXXIIa, S. 231—308.
- Nierstrasz H. F., Schuurmans-Stekhoven J. H. *Isopoda genuina*. — Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, 1930, Bd 10, pt 12, S. 57—133.
- Niyama H. A chromosome study in five species of Isopod Crustacea. — Bull. Fac. Fish Hokkaido, 1959, v. 10, N 2, p. 97—105.
- Nishimura S. The zoogeographical aspects of the Japan Sea. — Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 1965, v. 13, N 1, p. 35—79 (part I); 1965, v. 13, N 7, p. 80—101 (part II); 1966, v. 14, N 5, p. 365—384 (part III); 1967, v. 15, N 5, p. 329—352 (part IV); 1969, v. 17, N 1, p. 67—142 (part V).
- Nobili G. Tre nuovi Sferomidi del Museo Zoologico dell' Università di Napoli. — Ann. Mus. Zool., Univ. Napoli, N. S., 1906, t. 2, N 6, p. 1—7.
- Nordenstam Å. Marine Isopoda of the families *Serolidae*, *Idotheidae*, *Pseudidotheidae*, *Arcturidae*, *Parasellidae*, and *Stenetriidae* mainly from the South Atlantic. — Further Zool. Res. Swed. Antarct. Exped. 1901—1903, 1933, v. 3, pt 1, p. 1—284, pl. II.
- Norman A. M. Report of the committees appointed for the purpose of exploring the coasts of the Hebrides by means of the Dredge. Pt 2. On the *Crustacea*, *Echinodermata*, *Polyzoa*, *Actinozoa*, and *Hydrozoa*. — Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sci., London, 1867, p. 193—206.
- Norman A. M. Preliminary report on the *Crustacea*, *Molluscoidea*, *Echinodermata*, and *Coelenterata*, procured by the Shetland dredging committee in 1867. — Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sci., London, 1868, p. 437—441.
- Norman A. M. Shetland final dredging report. Part II. On the *Crustacea*, *Tunicata*, *Polyzoa*, *Echinodermata*, etc. — Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sci., London, 1869, p. 247—336.
- Norman A. M. British Isopoda of the families *Aegidae*, *Cirolanidae*, *Idotheidae*, and *Arcturidae*. — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 1904, v. 14, p. 430—448, pl. 12—13.
- Norman A. M., Scott T. The *Crustacea* of Devon and Cornwall. London, 1906, p. I—XV+1—232, pl. 1—24.
- Norman A. M., Stebbing T. On the *Crustacea Isopoda* of the «Lightning», «Porcupine», and «Valorous» Expeditions. — Trans. Zool. Soc. London, 1886, v. 12, N 4, p. 77—141.
- Nunomura N. A new isopod of the genus *Accalathura* (*Crustacea*) from the Okhotsk Sea. — Bull. Osaka Mus. Nat. Hist., 1976, N 30, p. 27—30.



- Nunomura N., Nishimura S. Marine *Isopoda* from the Rocky Shore of Osaka of Bay, Middle Japan. — Bull. Osaka Mus. Nat. Hist., 1976, N 30, p. 19—26.
- Oersted A. S. Beretning om en excursion til Trindelen, en alluvialdannelse i Odensefjord. — Krøyer. Nat. Tidssk., v. 3 (1840—1841), 1841, p. 552—569.
- Oguro C. Occurrence of accessory sinus gland in the Isopod, *Idotea japonica*. — Annot. Zool. Japan., 1959a, v. 32, p. 71—73.
- Oguro C. On the sinus glands in four species belonging to the *Idoteidae* (Crustacea, Isopoda). — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. VI, Zoology, 1959b, v. 14, N 2, p. 261—264.
- Oguro C. On the physiology of melanophores of the marine isopod, *Idotea japonica*. III. The role of the eyes in background response. — Crustaceana, 1962, v. 2, N 2, p. 85—92.
- Oguro C. Neurosecretory system in the cephalic region of *Rocinela maculata*. — Zool. Mag., 1964, v. 73, N 10, p. 290—292.
- Ohlin A. Bidrag till kännedomen om Malakostrakfaunan i Baffin Bay och Smith Sound. — Akademisk avhandling. Lund., 1895, t. 22, p. 1—70.
- Ohlin A. Arctic Crustacea collected during the Swedish Arctic expedition 1898 and 1899. I. *Leptostraca*, *Isopoda*, *Cumacea*. — Bih. Swensk. Vetenskakad. Handl., 1901, Bd 26, Afd. 4, N 18, p. 1—54.
- Olivier A. G. *Asellus globulex*. — Encyclopédie Methodique Histoire Naturelle, 4, Insects, 1789, p. 246—256.
- Omer-Cooper J. Zoological results of the Cambridge expedition to the Suez Canal, 1924, XII; Report on the Crustacea *Tanaidacea* and *Isopoda*. — Trans. Zool. Soc. London, 1927, v. 22, N 2, p. 201—209.
- Omer-Cooper J., Rawson J. Note on the British *Sphaeromatidae* (Crustacea, Isopoda). — Dove Mar. Lab. Rep., ser. 3, 1934, v. 2, p. 22—58, pl. 1—6.
- Omer-Cooper W. Some rare and interesting local *Isopoda*. — Proc. Bournemouth Nat. Sci. Soc., 1917a, v. 8, p. 72—81.
- Omer-Cooper W. The fishing village and other writings (Literary and Scientific). Bournemouth, 1917b. 184 p.
- Ondo Y. Daily rhythmic activity of *Tylos granulatus* Miers. — Liberal Arts. — J. Natur. Sci., 1953, v. 4, p. 20—23.
- Ortmann A. A new species of the Isopod genus *Bathynomus*. — Proc. Acad. Natur. Sci. Philad., 1894, v. 2, p. 191—193.
- Ortmann A. E. Grundzüge der marinen Tiergeographie. Jena, 1896, S. I—IV+1—96.
- Ortmann A. E. Crustacea and Pycnogonida collected during the Princeton expedition to North Greenland. — Proc. Acad. Natur. Sci. Philad., 1901, p. 144—168.
- Owen R. The zoology of Captain Beechey's Voyage to the Pacific Ocean and Bering's Straits, performed in the H. M. S. Blosson in the years 1825—1828. London, 1839.
- Packard A. S. View of the recent invertebrate fauna of Labrador. — Mém. Bost. Soc. Natur. Hist., Boston, 1867, v. 1, p. 296.
- Pallas P. S. Miscellanea zoologica quibus novae imprimis atque obscure Animalium species describuntur et Observationibus Iconibusque illustrantur. Hagae, Petrum van Cleef, 1766, p. I—XII+1—224, tab. 1—14.
- Pallas P. S. Spicilegia zoologica quibus novae imprimis et obscure Animalium species Iconibus, descriptionibus at que commentariis illustrantur. T. 1, pt 9. Berlin, 1772. 86 p., 15 tabl.
- Panouse J. B. Notes biologique sur les spheromiens *Campeopea hirsuta* Montagu. — Bull. Soc. Zool. France, 1940, t. 65, p. 93—98.
- Pardi L. L'orientamento astronomico degli animali: risultati e problemi attuali. — Boll. zool., 1957, t. 24, p. 473—523.
- Pardi L. Orientamento astronomico Vero in un *Isopoda* marino: *Idotea baltica basteri* (Andouin). — Annot. zool. ital., 1963, N 70/71, 491—495.
- Parfitt E. The fauna of Devon, part IX. Sessile Eyed Crustacea. — Trans. Devon. Ass. Adv. Sci. Litt. Art., 1874, v. 6, p. 236—260.
- Pastre S. Sur la régénération de l'oeil de l'isopode *Idotea baltica* (And.). — C. r. Acad. sci., 1960, t. 250, p. 3738—3739.
- Patanè L. Su uno Sferomida dulcacequicole (*Sphaeroma hookeri* Leach) di Sicilia (Crustacea, Isopoda). — Boll. sedute Accad. gioenia sci. natur. Catania, 1961, t. 4, N 6, p. 131—136.
- Patanè L. Ricerche sugli Sferomidi mediterranei. Osservazioni morfologiche su *Sphaeroma hookeri* Leach. — Boll. sedute Accad. gioenia sci. natur. Catania, 1965, t. 8, N 6—7, p. 449—464.
- Patanè L. Primi dati sulle reazioni fotattiche di *Sphaeroma hookeri* Leach. — Boll. sedute Accad. gioenia sci. natur. Catania, 1966, t. 8, N 8, p. 585—593.
- Patanè L., Giuffrida A. M. Organo di Zenker ed escrezione dell'acide urico in isopodi marini e terrestri. — Boll. sedute Acad. gioenia sci. natur. Catania, 1963, t. 6, p. 373—391, 1 pl.
- Paulmier F. C. Higher Crustacea of New York city. — Bull. New York State Mus., 1905, v. 91, p. 117—189.

- Pearse A. S. Parasitic crustaceans from Alligator Harbor, Florida. — Quart. J. Fla. Acad. Sci., 1952, v. 15, N 4, p. 187—243.
- Pennant T. The British Zoology. V. 4. Crustacea, Mollusca, Testacea. London, Benj. White, 1777. 154 p.
- Perty M. Delectus animalium articulorum quae in ilinere per Brasiliam annis 1817—1820 collegerunt J. B. de Spix et C. F. Ph. de Martius. Monachii, 1830—1834. 224 p., 40 tab.
- Pethon P. *Isopoda* from Oslofjorden and the south coast of Norway. — Rhizocrinus. Occasional papers, 1970a, v. 1, N 6, p. 13—14.
- Pethon P. Two species of *Isopoda* new to Norway. — Rhizocrinus. Occasional papers, 1970b, v. 1, N 2, p. 1—4.
- Pora E. A., Pora M., Jitariu P. Comportarea la variatiuni de salinitate. Animale din Marea Neagra: XX, *Idothea baltica*; XXI, *Aurelia aurata*; XXII, *Actinia equina*; XXIII, *Sphaeroma pulchellum*. — Anal. Acad. Rep. Române. Sect. geol., geogr. si biol., Ser. A, 1948, t. 2, N 9, p. 1—48.
- Pora E. A., Stoikovici F., Rusdea D., Wittenberger C., Kolasovitch H. La durée de survie et la consommation d'oxygène chez *Idothea baltica* de la Mer Noire et chez *Artemia salina* du lac Sursalé en fonction du rapport ionique du milieu extérieur. — Rapp. Comm. int. Mer méditerran., 1960, t. 15, N 3, 189—198.
- Potier L. Croissance relative et profils de croissance des pereopodes du crustace isopode *Sphaeroma serratum* Fab. — C. r. Acad. sci., 1951, t. 232, p. 2041—2043.
- Preston F. W. The canonical distribution of commonness and rarity. — Ecology, part I, 1962a, v. 43, N 2, p. 185—215; pt 2, 1962b, v. 43, N 3, p. 410—432.
- Racovitza E. G. Cirolanides (I-ère partie). — Arch. zool. exp. et gén., 5 sér., 1912, t. 10, p. 203—329.
- Racovitza E. G. Notes sur les isopodes. 10. Orientation de l'isopode et essais de nomenclature pratique des bords et faces de son corps et de ses appendices. II. Morphologie et phylogénie des pereopodes et de leurs phaneres. — Arch. Zool. exp. et gén., Notes et revue, 1923, t. 61, p. 75—122.
- Racovitza E. G., Sevastos R. *Proidotea haugi* n. g. et sp. isopode Oligocene de Roumanie et les Mesidoteini nouvelle sous-famille des *Idotheidae*. — Arch. Zool. exp. et gén., Ser. 5, 1910, t. 6, p. 175—200.
- Rafi F. A new species of the genus *Pentias* Richardson (*Isopoda*, *Valvifera*) from the Sea of Japan. — Can. J. zool., 1973, v. 51, p. 1041—1045.
- Rathke H. Anatomie der *Idothea entomon*, oder des Schachtwurm. — Neuste Schrift. Naturf. Gesell. Danzig, 1825, Bd 1, S. 109—136.
- Rathke H. Beitrag zur Fauna der Krimm. — St. Pétersb. Mem. Savans Etrang., 1837, t. 3, p. 291—454+773+774.
- Rathke H. Beitrag zur Fauna Norwegens. I. Crustacea. — N. Acta Acad. Leop.-Carol., 1843, Bd 20, S. 1—32, Taf. 1—6.
- Rathke J. Jagttagelser henhørende til Indvoldeormenes og Bløddyrenes Naturhistorie. — Skr. Naturhist. Selsk., 1799, Bd 5, H. 1, S. 61—153, Taf. 2—3.
- Reidenbach J.-M. Effets de l'ablation du complexe neurosécréteur céphalique chez les femelles du crustacé isopode marin *Idotea balthica basteri* Audoin. Premiers résultats. — C. r. Acad. sci., 1965, t. 261, N 20, p. 4237—4239.
- Reidenbach J.-M. Démonstration expérimentale de la neutralité des caractères sexuels extenes de la femelle chez le Crustacé Isopode *Idotea balthica basteri* Audoin. — C. r. Acad. sci., 1967, t. D265, N 18, p. 1321—1323.
- Reidenbach J.-M. Sur la présence d'organes glandulaires endocrines céphaliques non indentifiés chez le Crustacé Isopode *Idotea balthica* (Pallas). — C. r. Acad. sci., 1969, t. D268, N 1, p. 121—123.
- Reinhardt J. T. Fortegnelse over Grønlands Krebsdyr, Annelider og Involdsorine. — Naturhistorisk Bidrag til en Beskrivelse af Grønland, Kjöbenhavn, 1857, p. 28—49.
- Remy C., Veillet A. Evolution de la glande androgène chez l'Isopode *Anilocra physodes* L. — Bull. Soc. lorraine sci., 1960, v. 1, N 1, p. 53—80.
- Richardson H. Description of a new species of *Sphaeroma*. — Proc. Biol. Soc., Washington, 1897a, v. II, p. 105—107.
- Richardson H. Description of a new Crustacean of the genus *Sphaeroma* from a warm spring in New Mexico. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1897b, v. 20, p. 465—466.
- Richardson H. Description of a new genus and species of *Sphaeromidae* from Alaska waters. — Proc. Biol. Soc., Washington, 1897c, v. 11, p. 181—183.
- Richardson H. Description of four new species of *Rocinela*, with synopsis of the genus. — Proc. Amer. Philos. Soc., 1898a, v. 37, p. 8—17.
- Richardson H. Description of new parasitic Isopod of the genus *Aega* from the southern coast of the United States. — Proc. Biol. Soc., Washington, 1898b, v. 12, p. 39—40.
- Richardson H. Key to the Isopods of the Pacific coast of North America, with descriptions of twenty-two new species. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1899a, v. 21, p. 815—869.

- Richardson H. Reprint of above. — In: Ann. Mag. Nat. Hist., 1899b, v. 4, p. 157—187, 260—277, 321—338.
- Richardson H. Synopses of North American invertebrates. VIII. The *Isopoda*. — Amer. Naturalist, 1900a, v. 34, p. 207—230, 295—309.
- Richardson H. Description of a new species of *Idotea* from Hakodate Bay, Japan. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1900b, v. 22, p. 131—134.
- Richardson H. Key to the *Isopoda* of the Atlantic coast of North America, with descriptions of new and little known species. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1901, v. 23, p. 493—579.
- Richardson H. The marine and terrestrial isopoda of the Bermudas with descriptions of new genera and species. — Trans. Connect. Acad. Sci., 1902, v. 11, N 1, p. 277—310.
- Richardson H. Contributions to the Natural history of the *Isopoda*. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1904a, v. 27, p. 1—89.
- Richardson H. Isopod crustaceans of the northwest coast of North America. — In: Harriman Alaska expedition. Crustacea, part 10. New York, 1904b, p. 213—230.
- Richardson H. Isopod crustaceans of the northwest coast of North America. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1904c, v. 27, p. 657—671.
- Richardson H. Isopods of the Alaska Salmon investigation. — Bull. U. S. Bur. Fisher., 1905a, v. 24, p. 209—221.
- Richardson H. Monograph on the *Isopoda* of North America. — Bull. U. S. Nat. Mus., 1905b, N 54, p. I—LIII+1—727.
- Richardson H. Description of new isopod crustaceans of the family *Sphaeromidae*. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1907, v. 31, p. 1—22.
- Richardson H. Isopods collected in the northwest Pacific by the U. S. Bureau of Fisheries steamer «Albatross» in 1906. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1909, v. 37, p. 75—129.
- Richardson H. Marine isopods collected in the Philippines by the U. S. Fisheries steamer «Albatross» in 1907—1908. — Department of Commerce Bureau of Fisheries, Washington, Document N 736, 1910, p. 1—44.
- Richardson H. Description of a new genus of Isopod crustaceans. — Proc. U. S. Nat. Mus., 1912, v. 43, p. 201—204.
- Richardson H. Crustacés isopodes. — Deuxième Expéd. Antarct. Française (1908—1910), Sci. natur., Doc. Sci., 1913, p. 1—24.
- Richardson-Searle H. Reports. . Tropical Pacific. . «Albatross» 1899—1900. XVII. Reports. . Eastern Tropical Pacific. . «Albatross» 1904—1905. XXVIII, *Isopoda*. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 1914, v. 58, p. 361—372.
- Ricketts E. F., Calvin J. Between Pacific tides. Stanford University Press, Palo Alto, California, 1939. 320 p.
- Riedel R. Fauna und Flora der Adria. Hamburg, Verlag Paul Parey, 1963. 640 S. (*Crustacea*, S. 236—321).
- Riegel J. A. Some aspects of osmoregulation in two species of sphaeromid isopod *Crustacea*. — Biol. Bull., 1959, v. 116, p. 272—284.
- Risso A. Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice. Paris, impr. de d'Hautel, 1816, p. 4—176, 3 pl.
- Risso A. Histoire naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Paris, F.-G. Levrault, 1826, t. 5, p. I—XIII+1—403, 10 pl.
- Robertson R. Contributions towards a Catalogue of the *Amphipoda* and *Isopoda* of the Firth of Clyde. — Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow, N. Ser., 1890, v. 2, pt 2 (1887—1888), p. 9—99.
- Roché A. Sur l'existence chez les crustacés isopodes d'une paire de glandes endocrines nouvelles, les organes latéraux antérieurs. — C. r. Acad. sci., 1969, t. D268, p. 1303.
- Rotramel G. *Iais californica* and *Sphaeroma guoyanum*, two symbiotic isopods introduced to California (*Isopoda*, *Janiridae* and *Sphaeromatidae*). — Crustaceana, 1972, v. suppl. 3, p. 193—197.
- Rotramel G. Filter-feeding by the marine boring isopod, *Sphaeroma guoyanum* H. Milne Edwards, 1840 (*Isopoda*, *Sphaeromatidae*). — Crustaceana, 1975a, v. 28, N 1, p. 7—10.
- Rotramel G. Observations on the commensal relations of *Iais californica* (Richardson, 1904) and *Sphaeroma guoyanum* H. Milne, 1840 (*Isopoda*). — Crustaceana, 1975b, v. 28, N 3, p. 247—256.
- Roux J. L. F. P. Crustacés de la Méditerranée et de son littoral. Paris et Marseille, 1828. 400 p.
- Sabine E. Supplement to Appendix to Captain Parry's Voyage. London, 1824, p. 219—229, pl. I.
- Salvat B. *Eurydice pulchra* (Leach, 1815), *Eurydice affinis* (Hansen, 1905), isopodes cirrhanides, taxonomie, éthologie, ecologie, repartition verticale, et cycle reproducteur. — Act. Soc. linn. Bordeaux, ser. A., 1966, t. 103, N 1, p. 1—77.
- Sars G. O. Om en anomal Gruppe of isopoder. — Forhandl. Vidensk. Selsk. for 1863, 1864, p. 205—221.

- Sars G. O. Undersøgelser over Christiafjordens Dybandsfauna, anstillede paa en i Sommeren 1868 foretagen zoologisk Reise. — Christiania, 1869. 58 p.
- Sars G. O. Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna. — Forhandl. Vidensk. Selsk. for 1871, 1872, p. 246—286.
- Sars G. O. Bidrag till Kundskaben om Dyrelivet paa vore Havbanken. — Forhandl. Vidensk. Selsk. for 1872, 1873, p. 73—119.
- Sars G. O. Prodrum descriptionis crustaceorum et pycnogonidarum, quae in expeditione norvegica anno 1876 observavit. — Arch. Math. Naturvidensk., 1877, Bd 2, S. 337—371.
- Sars G. O. Carcinologische Bidrag till Norges Fauna. 1. Monographie over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. Part 3. Christiania, 1879, 131 p., pl. IX—XIII.
- Sars G. O. *Crustacea et Pycnogonida nova in itinere secundo et tertio Expeditiones Norvegicae anno 1877—78 collecta.* — Arch. Math. Naturvidensk., Kristiania, 1880, p. 427—476.
- Sars G. O. Oversigt af Norges Crustaceer med foreløbige Bemaerkinger over de nye eller mindre bekendte Arter. 1. *Podophthalmata—Cumacea—Isopoda—Amphipoda.* — Forhandl. Vidensk. Selsk. for 1882, 1883, S. 1—124, 6 Taf.
- Sars G. O. *Crustacea.* — In: Den norske nordhavsexpedition 1876—1878. Bd 6. Christiania, 1885, S. 1—280, 21 Tab.
- Sars G. O. On some additional *Crustacea* from the Caspian Sea. — Ежегод. Зоол. музея, 1897, т. 2, с. 273—305.
- Sars G. O. An account of the *Crustacea* of Norway. II. *Isopoda.* Bergen, 1899. 270 p., 100+4 pl.
- Sars G. O. *Crustacea.* Report on the second Norwegian Arctic Expedition in the «Fram» 1898—1902. Christiania, 1909. 47 p., 12 pl.
- Sars M. Beretning om en: Sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken. — Nyt. Mag. Naturvidensk., 1851, Bd 6, N 2, S. 1—90 (121—211).
- Sars M. Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Litoral-Fauna, Reisebemaerkninger fra Italien. — Nyt. Mag. Naturvidensk., 1857, Bd 9, p. 110—164.
- Sars M. Oversigt over de i den norsk-arctiske Region forekommende Krebsdyr. — Forhandl. Vidensk. Selsk. for 1858, 1859, p. 122—163.
- Sars M. Fortsatte Bemaerkninger over det dyriske Liis Udbredning i Havets Dybder. — Forhandl. Vidensk. Selsk. for 1868, S. 246—275.
- Saussure H. Diagnose de quelques Crustacés nouveaux des Antilles et du Mexique. — Rev. Mag. Zool., 2 ser., 1857, v. 9, p. 304—308.
- Saussure H. Memoire sur divers Crustacés nouveaux du Mexique et de Antilles. — Mém. Soc. Phis. Hist. Nat. de Geneve, 1858, t. 14, p. 1—80, pl. I—VI.
- Say T. An account of the *Crustacea* of the United States. — J. Acad. nat. Sci. Philad., 1818, v. 1, p. 51—80, 97—101, 155—169, 235—253, 313—319, 374—401, 423—471, 445—458, 482—486.
- Schcnck H. G., Keen A. M. Marine molluscan provinces of western North America. — Proc. Amer. phil. Soc., 1935, v. 76, p. 921—938.
- Schiødte J. C. Krebsdyrenes sugemund. — Naturhist. Tidsskr., Kjöbenhavn, ser. 3, 1866, v. 4, p. 169—206, tab. X—XI.
- Schiødte J. C. Krebsdyrenes sugemund. — Naturhist. Tidsskr., Kjöbenhavn, ser. 3, 1875—1876. Bd 10, p. 211—252.
- Schiødte J. C. On the structure of the mouth in sucking *Crustacea*. Pt 1. *Cymothoae.* — Ann. Mag. Nat. Hist., 4 ser., 1876, v. 18, p. 253—266, 295—305.
- Schiødte J. C., Meinert F. Symbolae ad Monographiam Cymothoarum Crustaceorum Isopodum Familiae. I. *Aegidae.* — Naturhist. Tidsskr., Kjöbenhavn, ser. 3, 1879, v. 12, p. 321—415, tab. 7—13.
- Schiødte J. C., Meinert F. Symbolae ad Monographiam Cymothoarum Crustaceorum Isopodum Familiae. II. *Anilocridae.* III. *Saophridae.* IV. *Cymothoidae.* Trib. I. *Ceratothoinae.* — Naturhist. Tidsskr., Kjöbenhavn, ser. 3, 1883, v. 13 (1881—1883), p. 1—167, 281—379, tab. I—XVI.
- Schiødte J. C., Meinert F. Symbolae ad Monographiam Cymothoarum, Crustaceorum Isopodum Familiae. IV. *Cymothoidae.* Trib. II. *Cymothoinae.* Trib. III. *Livonecinae.* — Naturhist. Tidsskr., Kjöbenhavn, ser. 3, 1884, v. 14, p. 224—455, tab. VI—XVIII.
- Schmarda L. K. De geographische Verbreitung. Buch 3. — In: Die Thierwelt des Oceans Wien, C. Gerold und Sohn, 1853, S. 583—756.
- Schmitt W. L. Crustaceans, shelled invertebrates of the past and present. — Smithsonian Sci. Ser., Washington, 1931, v. 10, p. 247.
- Schneider J. S. Tromsøundets Amphipoder, Isopoder og Cumaceer. — Tromsø Museums Årshefter, 1926, v. 47 (for 1924), N 8, p. 1—73.
- Schöbl J. Über die Fortpflanzung isopoder Crustaceen. — Arch. mikr. Anat., 1879, Bd 17, S. 125—140.
- Schram F. R. Isopod from the Pennsylvanien of Illinois. — Science, 1970, v. 169, N 3948, p. 40—41.

- Schultz G. A. Submarine canyons of Southern California. Part. IV. Systematics: *Isopoda*. — Allan Hancock Pacif. Expedit., 1966, Rept., v. 27, pt 4, p. 1—56.
- Schultz G. A. How to know the marine isopod crustaceans. The pictured-key Nature series. Hampton, 1969. 356 p.
- Schultz G. A. A review of the species of the genus *Tylos* Latreille from the New World (*Isopoda*, *Oniscoidea*). — Crustaceana, 1970, v. 19, pt 3, p. 297—305.
- Schultz G. A. Ecology and systematics of terrestrial isopod crustaceans from Bermuda (*Oniscoidea*). — Crustaceana, 1972, v. suppl. 3, p. 79—99.
- Schultz G. A. Ancinus H. Milne Edwards in the New World (*Isopoda*, *Flabellifera*). — Crustaceana, 1973, v. 25, p 3, p. 267—275.
- Schuermans Stekhoven J. H. Isopoden van de Zuiderzee. — Biol. Zuiderzee Drooglegg., 1944, v. 6, p. 24—28.
- Scott T. Marine Fishes and invertebrates of Loch Fyne. — 15th Ann. Rept. Fisheries Bl. Scotland (1896). Pt 3. 1897, p. 107—174, pls. I—III.
- Scott T. Notes on some crustaceans from Granton, Firth of Forth, obtained from a ship's hull. — Ann. Scott. Nat. Hist., 1897, p. 115—117.
- Scott T. Notes on some Scottish Marine isopods. — Ann. Scott. Nat. Hist., 1898, p. 218—225.
- Segertsstråle S. G. Über die Verbreitung der *Idotea*-Arten im baltischen Finnlands. — Comment. biol., 1947, t. 9, N 6, p. 1—6.
- Segertsstråle S. G. The immigration and prehistory of the glacial relicts of Eurasia and North America. A survey and discussion of modern views. — Int. Rev. Hydrobiol., 1962, Bd 41, p. 1—25.
- Seurat L. G. Horizons de la Zone intercotidale dans la petite Syrte. — C. r. Acad. sci., 1924a, t. 178, p. 797—800.
- Seurat L. G. Observations sur les Limites les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès). — Bull. Stat. Ocean. Salammbô (Tunis), 1924b, t. 3, p. 1—72, 1 map.
- Seurat L. G. Observations nouvelles sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidale de la petite Syrte (Golfe de Gabès). — Bull. Stat. Ocean. Salammbô (Tunis), 1929, t. 12, p. 1—60, 1 map.
- Seurat L. G. Crustacés en: Exploration zoologique de l'Algerie 1830—1930. Paris, p. 315—344.
- Sexton E. W. On *Anthura gracilis* (Montagu). — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1914, v. 10, p. 236—243.
- Shackell L. F. Toxicities of coal for creosote, creosote distillates, and individual constituents for the marine wood borer *Limnoria lignorum*. — Bull. U. S. Bur. Fish., 1923, v. 39, N 952, p. 221—230.
- Shen C. J. Description of a new isopod *Dynoides dentisinus* from the coast of North China. — Bull. Fan Memorial Inst. Biol. Peiping, 1929, v. 1, N 4, p. 65—75.
- Shen G. J. Redescription of an imperfectly known species of isopod of the family *Sphaeromidae*, *Holotelson tuberculatum* Richardson. — Ann. Mag. Nat. Hist., 10 ser., 1933, v. 12, p. 269—279.
- Shen C. J. On some marine crustaceans from the coastal water of Fenghsien, Kiangsu province. — Acta zool. sinica, 1955, v. 7, p. 75—100.
- Shiino S. M. Studies on marine wood-boring crustaceans. I. On two species of *Limnoria* found in Japan. — Miscell. Rep. Res. Inst. Nat. Resources, 1944a, v. 6, p. 1—19.
- Shiino S. M. Studies on marine wood-boring crustaceans. II. On four boring species of *Sphaerominae Hemibranchiatae*. — Miscell. Rep. Res. Inst. Nat. Resources, 1944b, v. 7, p. 1—20.
- Shiino S. M. The marine wood-boring crustaceans of Japan. I. *Limnoriidae*. — Wasmann J. Biol., 1950, v. 8, N 3, p. 333—358.
- Shiino S. M. On the cymothoid *Isopoda* parasitic on Japanese fishes. — Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 1951, v. 16, N 12, p. 81—89.
- Shiino S. M. The marine wood-boring crustaceans of Japan. II. (*Sphaeromidae* and *Cheluridae*). — Wasmann J. Biol., 1957a, v. 15, N 2, p. 161—197.
- Shiino S. M. Illustrated Encyclopedia of the fauna of Japan, Tokyo, 1957b, v. 1, p. 805—821.
- Shiino S. M. *Isopoda*. Encyclopedia Zoologica illustrated in colours. Tokyo, 1965, v. 2, p. 539—555.
- Shoemaker T. L. Recent developments in improving the marine borer resistance of lumber and plywood used in planking naval vessels. — U. S. Nat. Res. Council and Office of Naval Res., Washington, 1949, p. 453—457.
- Siewing R. Untersuchungen zur Morphologie der *Malacostraca* (Crustacea). — Zool. Jahrb., 1956, Abt. 2, Bd 75, H. 1, S. 39—176.
- Siniscalc M. Sulle variazioni morfologiche ed istochimiche del nucleo e del citoplasma nelle cellule secretrici di *Anilocra physodes* (Crust. Isopod). — Caryologia, 1951, v. 4, N 1, p. 1—24.

- Slabber M. Natuurkundige Verlostingen, behelzende microscopose Waarneemingen van in- en uitlandse Wateren Land-Dieren. Haarlem Bosch, 1769—1778. 116 S., 18 Taf.
- Slabber M. Physikalische Belustigungen oder Mikroskopische Wahrnehmungen in- und ausländischer Wasse- und Landthierchen. Nürnberg, 1775. 99 S., 18 Taf.
- Smith H. G. The receptive mechanism of the background response in chromatic behaviour of *Crustacea*. — Proc. roy. Soc. London, ser. B, 1938, v. 125, p. 250—261, 1 pl.
- Smith J. P. Climatic relations of the tertiary and quarternary faunas of the California region. — Proc. Calif. Acad. Sci., Ser. 4, 1919, v. 4, N 9, p. 123—173.
- Smith S. I. Professor Cope's Cave Crustaceans. — Amer. Naturalist, 1873, v. 7, p. 244—245.
- Smith S. I. The *Crustacea* of the fresh waters of the United States. — Rep. U. S. Commiss. Fish. and Fisheries for 1872—1873, Washington, 1874, v. 2, p. 637—665.
- Smith S. I. Notes on *Crustacea* collected by Dr. G. M. Dawson at Vancouver's and the Queen Charlotte Islands. — Rep. Geol. Surv. Canada for 1878—1879, 1880, p. 206B—211B.
- Smith S. I., Harger O. Report on the dredgings in the region of St. Georges Banks in 1872. — Trans. Connect. Acad. Art. Sci., New Haven, 1874, v. 3, p. 1—57.
- Soika, Giordani A. Ecologia, sistematica, biogeographia ed evoluzione del *Tylos latreillei* auct. (Isop. *Tylidae*). — Boll. Mus. Civ. Venezia, 1954, v. 7, p. 63—84, tav. 1—11.
- Soika A. G. Étologie, écologie, systématique et biogéographie des Eurydice s. str. (Isopodes, Cirolanides). — Vie et milieu, 1955, t. 6, p. 38—52.
- Soika A. G. Sull esistenza nelle coste Adriatiche di una nuova razza del *Tylos sardous* (Arc.). — Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia, 1956, v. 9, p. 14—16.
- Sømme O. M. A study of the life history of the gribble *Limnoria lignorum* (Rathke) in Norway. — Nyt. Mag. Naturv., 1940, Bd 81, p. 145—205.
- Soot-Ryen T. *Pelecypoda*, with a discussion of possible migration of Arctic pelecypoda in tertiary times. — Sci. Res. Norwegian North Polar exped. «Maud», 1918—1925, 1932, v. 25, N 5 (12), p. 1—35.
- Sowery J. The British Miscellany: or coloured figures of new, rare, or little known animal subjects; many not before ascertained to be inhabitants of the British Isles. V. 1. London, 1806.
- Stafford B. E. Studies in laguna Beach *Isopoda*. I. — Pomona College J. Ent. Zool. 1913a, v. 5, N 3, p. 161—172.
- Stafford B. E. Studies in Laguna Beach *Isopoda*. II. — Pomona College J. Ent. Zool., 1913b, v. 5, N 3, p. 182—188.
- Stafford J. On the fauna of the Atlantic coast of Canada. — Contrib. Canad. Biol., 1912, v. 5, N 4, p. 45—67.
- Ståhl F. Preliminary report on the colour changes and the incretory organs in the heads of some Crustaceans. — Ark. zool., 1938a, Bd 30B, H. 8, p. 1—3.
- Ståhl F. Über das Vorkommen von inkretorischen Organen und Farbwechselhormonen im Kopf einiger Crustaceen. — Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl., 1938b, v. 49, H. 12, S. 1—20.
- Staiger H., Bocquet Ch. Cytological demonstration of female heterogamety in Isopods. — Experientia, 1954, v. 10, N 2, p. 64—66.
- Stalio L. Catalogo metodico e descrittivo dei Crostacei podotalmi ed edriotalmi dell' Adriatico. — Atti. Ist. veneto sci. lett. ed arti, ser. V, 1877, v. 3, pt 2, p. 1345—1420.
- Stammer H. J. Die Fauna des Timavo. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. Ökol. Geogr. Tiere, 1932, Bd 63, S. 521—656.
- Stebbing T. R. R. A new Australian Sphaeromid, *Cyclura venosa*, and notes on *Dynamene rubra* and *viridis*. — J. Linn. Soc. London (Zoology), 1874a, v. 12, p. 146—151, pls. VI—VII.
- Stebbing T. R. R. The sessile-eyed Crustacea of Devon. — Trans. Devon. Assoc. Advac. Sci., Lit., Art. Plymouth, 1874b, v. 6 (1873—1874), p. 764—773.
- Stebbing T. R. R. Notes on sessile-eyed crustaceans, with description of a new species. — Ann. Mag. Nat. Hist., 5 ser., 1878, v. 1, p. 31—38, pl. 5.
- Stebbing T. R. R. A history of Crustacea. Recent Malacostraca. — Internat. Sci. Ser., N 74. London, 1893. p. I—VIII+1—446, pls. I—XIX.
- Stebbing T. R. R. Arctic Crustacea: Bruce collection. — Ann. Mag. Nat. Hist., 7 ser., 1900, v. 5, p. 1—16.
- Stebbing T. R. R. On Crustacea brought by Doctor Willey from the South seas. — Willey's zoological results based on material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands, and elsewhere collected during the years 1895, 1896 and 1897. Pt 1—6. Cambridge, 1902, p. 605—690, pls. LXIV—LXXIV.
- Stebbing T. R. R. Crustaceans. — In: The Victorian History of the County of Sussex. 1905, V. 1. p. 245—266.
- Stebbing T. R. R. Idem. Cornwall, 1906a, v. 1, p. 255—289.
- Stebbing T. R. R. Idem. Devon., 1906b, v. 1, p. 253—276.
- Stebbing T. R. R. Idem. Kent., 1908, v. 1, p. 237—262.

- Stebbing T. R. R. Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea, XIV: On the *Crustacea Isopoda* and *Tanaidacea*. — J. Linn. Soc. London, 1910a, v. 31, p. 215—230, pls. 21—23.
- Stebbing T. R. R. General catalogue of South African *Crustacea*. — Ann. South African Mus., 1910b, v. 6, pt 48, N 6, p. 281—593, pls. XV—XXII.
- Stebbing T. R. R. Crustaceans. — In: The Victorian History of the County of Suffolk, v. 1, 1911, p. 153—1 2.
- Stephensen K. Report on the *Malacostraca*, *Pycnogonida* and some *Entomostraca* collected by the Danmark-Expedition to N. E. Greenland. — Medd. Grønland, 1912, Bd 45, N 11, p. 501—618.
- Stephensen K. Account of the Crustacea and the Pycnogonida collected by Dr. V. Nordmann in the summer of 1911 from Northern Strömfjord and giesecke lake in West Greenland. København, B. Lunos bogtr., 1913a, p. 55—77, 8 pl.
- Stephensen K. Grønlands Krebsdyr og Pycnogonider (Conspectus Crustaceorum et Pycnogonitorum Groenlandiae). København, B. Lunos bogtr., 1913b. 479 p.
- Stephensen K. *Isopoda*, *Tanaidacea*, *Cumacea*, *Amphipoda* (excl. *Hyperiidæ*). — Rept. Danish Oceanogr. Exped. Medit., 1915, v. 2, Biol. D. 1, p. 1—53.
- Stephensen K. Zoogeographical investigation of certain Fjords in Southern Greenland. — Medd. Grønland, 1916, v. 53, p. 231—378.
- Stephensen K. Marine *Crustacea Isopoda* and *Tanaidacea*. — In: Zoology of the Faroes of the expense of the Carsberg-Fund. Copenhagen. 1929, p. 1—23.
- Stephensen K. The Godthaab expedition 1928. Crustacea varia. — Medd. Grønland, 1936, v. 80, N 2, p. 1—38.
- Stephensen K. Marine Isopoda and Tanaidacea. Copenhagen and Reykjavik, Levin and Munksgaard, 1937. 26 p.
- Stephensen K. *Leptostraca*, *Mysidacea*, *Cumacea*, *Tanaidacea*, *Isopoda* and *Euphausiacea*. — Medd. Grønland, 1943, v. 121, N 10, p. 1—82.
- Stephensen K. Storkrebs. IV. Ringkrebs. 3. Tanglus (Marine Isopoder) og Tanaider. Danmarks Fauna. København, G. E. G. Gads Forlag, 1948, Bd 53, S. 4—187.
- Stimpson W. Synopsis of the marine invertebrata of Grand Manan, or the region about the Bay of Fundy, New Brunswick. — Smiths. Contrib. Knowledge, Washington, 1853. 68 p., 3 pl.
- Stimpson W. On some Californian *Crustacea*. — Proc. Calif. Acad. Sci., 1856a, v. 1, N 2, p. 95—99.
- Stimpson W. Descriptions of some new marine invertebrata. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 1956b, v. 7, p. 385—394.
- Stimpson W. Notices of new species of *Crustacea* of western North America; being on abstract from a paper to be published in the journal of the society. — Proc. Bost. Soc. Nat. Hist., 1857a, v. 6, p. 88—89.
- Stimpson W. The *Crustacea* and *Echinodermata* of the Pacific shores of North America. — Boston J. Nat. Hist., 1857b, v. 6, p. 444—532.
- Stimpson W. On an oceanic Isopod found near the southeastern shores of Massachusetts. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 1863, v. 14, p. 133—134.
- Stimpson W. Descriptions of new marine invertebrates Boundary Commission. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 1864, v. 16, p. 155—156.
- Strassens O. zur. Über die Gattung Arcturus und die Arcturiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. — Zool. Anz., 1902, Bd 25, S. 682—689.
- Strömberg J.-O. Eurydice grimaldii Dollfus in Norway. — Sarsia, 1964, N 15, p. 27—31.
- Strömberg J.-O. On the embryology of the isopod *Idotea*. — Ark. Zool., 1965, Bd 17, N 5, p. 421—473.
- Strömberg J.-O. Segmentation and organogenesis in *Limnoria lignorum* (Rathke) (*Isopoda*). — Ark. Zool., 1967, Bd 20, H. 5, p. 91—139.
- Stuxberg A. Faunan på och rkring Novaja Semlja. — Vega-Exped. vetenskape iakttag, 1887, Bd 5, S. 1—239.
- Sulzer J. H. Abgekürzte Geschichte der Insecten nach dem Linnæischen System. Th. 1. Zurich, Steiner und C°, 1776. 274 S., 32 Tab.
- Sywula T. A study on the taxonomy; ecological and geographical distribution of species of genus *Idotea* Fabricius (*Isopoda*, *Crustacea*) in Polish Baltic. 1. Taxonomical part. — Bull. Soc. amis sci. et lett. Poznań. Ser. D, 1964a, livr. 4, p. 141—172, 2 pls.
- Sywula T. A study on the taxonomy; ecology and geographical distribution of species of genus *Idotea* Fabricius (*Isopoda*, *Crustacea*) in Polish Baltic. 2. Ecological and zoogeographical part. — Bull. Soc. amis sci. et lett. Poznań. Ser. D, 1964b, livr. 4, p. 173—199, 2 pls, 2 maps.
- Talin J. Sur le cycle biologique de *Sphaeroma hookeri* Leach (*Isopoda* flabellifère) dans les eaux de la Durancola (B. du Rh.). — Hydrobiologia, 1970, v. 36, N 2, p. 295—303.
- Tattersall W. M. Some new and rare, *Isopoda* taken in the British area. — Rep-British Ass. Adv. Sci. Cambridge (1904), 1905, v. 74, p. 601—602.

- Tattersall W. M. The marine fauna of the coast of Ireland. Part V. *Isopoda*. — Fisheries Ireland, Sci. Invest. (1904), 1906, v. 2, p. 1—90, pl. I—II.
- Tattersall W. M. Die nordischen Isopoden. — Nordisches Plankton, Zool., 1911, Bd 6, Lief. 14, S. 181—307.
- Tattersall W. M. Clare Island Survey. Pt 43. Marine *Isopoda*. — Proc. Roy. Irish Acad., 1912, v. 32, p. 1—6.
- Tattersall W. M. Crustacea. Pt VI. *Tanaidacea* and *Isopoda*. British Antarct. («Terra Nova») Exped. 1910. — Nat. Hist. Rep., Zool., 1921, v. 3, N 8, p. 191—258, pls. I—XI.
- Tattersall W. M. *Crustacea*. — In: A check list of the fauna of Lancashire and Cheshire. P. 1. 1930, p. I—XII+1—115.
- Tchernigovtzeff C., Ragage-Willigens J. Détermination des stades d'intermue chez *Sphaeroma serratum* (Isopode Flabellifère). — Arch. zool. exp. et gén., 1968, t. 109, fasc. 2, p. 305—318.
- Teissier G. Génétique des populations de *Sphaeroma serratum* (F.). II. Calcul des fréquences géniques. — Cah. biol. mar., 1960, t. 2, cah. 2, p. 221—230.
- Teissier G. Génétique des populations de *Sphaeroma serratum*, Isopode littoral. — Pubbl. Staz. zool. Napoli, 1969, v. 37 (suppl.), p. 135—145.
- Terao A. An isopod attacking bridge pile. — Zool. Mag. Tokyo (Dobutsugaku-Zasshi), 1916, v. 28, p. 182.
- Tetart J. Étude morphologique de *Campeceopea hirsuta* (Montagu). — Bull. Soc. Linn. Normandie, ser. 10, 1962a, t. 3, p. 158—164.
- Tetart J. Description du polychromatisme de *Campeceopea hirsuta* (Montagu) (Isopode Flabellifère). — Bull. Soc. Linn. Normandie, ser. 10, 1962b, t. 3, p. 165—172.
- Templeton R. Catalogue of Irish Crustacea, Myriapoda and Arachnida selected from the papers of the late John Templeton, Esq. — Ann. Mag. Nat. Hist., 1836, v. 9, p. 9—14.
- Thielemann M. Beiträg zur Kenntniss der Isopoden-Fauna Ostasiens. — Abh. Math. Phys. Klasse k. Bayer. Acad. Wissensch., 1910, Suppl. Bd 2, Abh. 3, S. 3—108, 2 Tafl.
- Thompson W. Additions to the Fauna of Ireland including species new to that of Britain, with notes on rare species. — Ann. Mag. Nat. Hist., 1846, v. 18, p. 310—315, 383—397; 1847, v. 20, p. 169—176, 237—250.
- Thompson W. A catalogue of *Crustacea* and *Pycnogonida* contained in the museum of University College. Dundee, 1901, p. I—V+1—56.
- Tinturier-Hamelin E. Premières recherches sur le polytypisme d'*Idotea baltica* (Pallas) (Isopode Valvifère). — C. r. Acad. sci., 1958, v. 247, p. 2437—2440.
- Tinturier-Hamelin E. La détermination du sexe chez *Idotea baltica basteri* Audouin (Isopode Valvifère). Premiers résultats d'une étude génétique. — C. r. Acad. Sci., 1959, v. 248, p. 2660—2662.
- Tinturier-Hamelin E. Sur le polychromatisme de l'isopode flabellifère *Dynamene bidentata* (Adams). 2. Étude génétique du mutant bimaculata partiellement lié au sexe. — Arch. zool. exp. et gén., 1967, t. 108, p. 511—520.
- Tinturier-Hamelin E. Nouvelles recherches sur le polytypisme d'*Idotea baltica* (Pallas) (Isopode Valvifère): définition d'*I. b. stagnea* nov. ssp. — C. r. Acad. sci., 1960, t. 250, p. 2606—2608.
- Tokida J. The marine algae of Southern Saghalien. — Mem. Fasc. Fish. Hokkaido, Univ., 1954, v. 2, N 1, p. 1—264, pl. I—XV.
- Torelli B. Notizie su alcuni Isopodi del Golfo di Napoli. II. 41 genere *Cymodoce*. — Boll. Soc. Nat. Napoli, 1928, v. 40, p. 57—65.
- Torelli B. Sferomidi del Golfo di Napoli. — In: Revisione degli Sferomoidi mediterranei. — Pubbl. Staz. zool. Napoli, 1930, v. 10, fasc. 3, p. 297—343.
- Torelli B. La *Cymodoce rubropunctata* (Grube) nel golfo di Napoli. — Boll. Soc. Nat. Napoli, 1932, v. 43, p. 489—496.
- Trilles J. P. Mise en évidence d'une action du complexe céphalique neurosécrétoire sur la glande androgène et les gonades de *Nerocila orbignyi* (Schioedte et Meinert) (Isopode, *Cymothoidae*). — C. r. Acad. sci., 1963, t. 257, N 11, p. 1811—1812.
- Trilles J. P. Persistence des glandes androgènes, durant le stade femelle, chez les isopodes *Cymothoidae*. Interpretation. — C. r. Acad. sci., 1964a, t. 258, N 24, p. 5989—5991.
- Trilles J. P. Sur la glande androgène et les organes globuligènes des isopodes, en particulier des isopodes marine. — C. r. Acad. sci., 1964b, t. 258, N 25, p. 6248—6250.
- Trilles J. P. Sur deux especes d'*Anilocres* (*Isopoda*, *Cymothoidae*) mal connues, *Anilocra physodes* (L.) et *Anilocra frontalis* (M.-Edw.). — Ann. Parasitol. humaine et comparée, 1965, t. 40, N 5, p. 575—594.
- Tuzet O., Manier J. F., Ormières R. Recherches sur l'appareil digestif de quelques isopodes (Anatomie, histologie, cythologie). — Bull. Soc. zool. France, 1959, v. 84, N 5—6, p. 505—531.



- U é n o M. *Crustacea Malacostraca* of the northern Kurile Islands. — Bull. Biogeogr. Soc. Tokyo, 1936, v. 6, p. 241—246.
- U r b a ñ s k i V. Rovnonogi (*Isopoda Crust.*) Pomorza. — Badania fizjogr. Polska Zachodnia, Poznan, 1950, t. 2, N 3, p. 225—439.
- V a d e r W. *Eurydice inermis* (*Isopoda, Cirolanidae*) in Norway. — Sarsia, 1968, N 33, p. 7—12.
- V a l e n t i n e J. W. Numerical analysis of marine molluscan ranges on the extratropical northeastern Pacific shelf. — Limnol. Oceanography, 1966, v. 11, N 2, p. 98—211.
- V a n d e l A. Essai sur l'origine, l'évolution et la classification des *Oniscoidea* (Isopodes terrestres). — Bull. Biol. France—Belgique, 1943, Suppl. N 30, p. 1—136.
- V a n d e l A. Recherches sur la génétique et la sexualité des isopodes terrestres. X. Étude des garnitures chromosomique de quelques espèces d'isopodes marins, dulçaquicoles et terrestres. — Bull. Biol. France—Belgique, 1947, t. 81, p. 154—176.
- V a n d e l A. Isopodes terrestres (Première Partie). — Faune France, 1960, v. 64, 416 p.
- V a n d e l A. 1960. Les Isopodes terrestres de l'Archipel Madérien. — Mém. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris, N. ser., 1960, t. 22A, fasc. 1, p. 1—155.
- V a n h ö f f e n E. Die Isopoden der Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. — In: Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd 15 (Zoologie), 1914, Bd 7, H. 4, S. 449—598.
- V a n N a m e W. G. The American land and fresh-water isopod Crustacea. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 1936, N 71, p. I—VII+1—535.
- V a r e s e J. Sur la regeneration des antennes de l'Isopode *Idotea baltica* (And.). — C. r. Acad. Sci., 1960, t. 250, N 20, p. 3399—3400.
- V a s i l i u G. *Livoneca sinuata* Koelb. ein Kiemenparasit des Fisches *Atherina hepsetus* L. — Publ. Soc. Nat. Romania, 1932, N 11, p. 177—180, pl. I—III.
- V a s i l i u G. D., C ä r ä u ş u A. Contribution à l'étude des *Cymothoinae* (*Isopodes parasites*) de la Mer Noire. — Ann. Sci. Univ. Jassy, 1948, t. 31, p. 175—186, pl. I—IV.
- V e r h o e f f K. W. Zur Morphology, Ökologie und Systematik von *Sphaeroma*, *Eurospheera* und *Jaera*. — Z. Morphol. Ökol. Tiere, 1943, Bd 40, H. 2, S. 276—290.
- V e r h o e f f K. W. Tylos, eine terrestrisch-maritime Rückwanderer — Gattung der Isopoden. 89. Isopoden — Aufsatz. — Arch. Hydrobiol., 1949, Bd 42, H. 3, S. 329—340, Taf. XIX—XXI.
- V e r r i l l A. E. On the distribution of marine animals on the southern coast of New England. — Amer. J. Sci. and Arts, ser. 3, 1871, v. 2, p. 357—362.
- V e r r i l l A. E. Results of recent dredging expeditions on the coast of New England. — Amer. J. Sci. and Arts, ser. 3, 1873, v. 5, p. 1—16; v. 6, p. 435—444; 1874a, v. 7, p. 38—46, 131—138, 405—414, 498—505, pl. IV—V.
- V e r r i l l A. E. Explorations of Casco Bay by the U. S. Fish Commission in 1873. — Proc. Amer. Assoc. Advanc. Sci. Portland Meeting (1873), 1874b, p. 340—395, pls. I—VI.
- V e r r i l l A. E. Results of the explorations made by the steamer Albatross of the northern coast of the United States in 1883. — Rep. U. S. Comiss. Fish. Fisheries, Washington, 1885, v. 5, p. 559—560.
- V e r r i l l A. E., S m i t h S. I. Report upon the invertebrate animals of Vineyard sound and adjacent waters, with an account of the physical features of the region. Washington, 1874, VI, 478 p., 28 pl.
- V o s A. P. de. Zoologische Resultaten van een Tocht rond het Ijsselmeer van 5—8 Juli 1937. — Biol. Zuiderzee Droogl., 1941, v. 5, p. 37—50.
- W a l k e r A. O. List of the *Crustacea Malacostraca*. — In: The Marine Zoology, Botany and Geology of the Irish. Fourth and final report of the committee. — Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sci., Liverpool, 1896, p. 417—450.
- W a l k e r A. O. *Crustacea* collected by W. A. Herdman in Puget Sound, Pacific coast of North America. — Trans. Liverpool Biol. Soc., 1898, v. 12, p. 280—281, pl. XV.
- W a t l i n g L., L i n d s a y J., S m i t h R., M a u r e r D. The distribution of *Isopoda* in the Delaware Bay region. — Int. Revue Ges. Hydrobiol., 1974, v. 59, N 3, p. 343—351.
- W a t l i n g L., M a u r e r D. *Chiridotea stenops* Menzies and Frankenberg, a juvenile of *C. arenicola* Wigley (*Crustacea: Isopoda*). — Proc. Biol. Sci. Washington, 1975, v. 88, N 13, p. 121—126.
- W e b e r M. Die Isopoden, gesammelt während der Fahrten des «Willem Barents» in das Nördliche Eismeer in den Jahren 1880 und 1881. — Bijdr. dierk., 1884, Bd 10, S. 1—39, Taf. 1—3.
- W e l l s H. W. The Fauna of oyster beds, with special reference to the salinity factor. — Ecol. Monograph., 1961, v. 31, p. 239—266.
- W e s t w o o d J. O. Observations on the osculant Crustacean genus *Arcturus* of Latreille, with the description of a british species. — Trans. Entom. Soc. London, 1836, v. 1, pt 2, p. 69—75, pl.
- W h i t e A. Short descriptions of some new species of Crustacea in the collection of the British Museum. — Proc. Zool. Soc., 1847, v. 15, p. 84—86, 118—127.

- White A. List of the specimens of british animals in the collection of the British museum. Part IV. Crustacea. London, 1850. 143 p.
- White A. A popular history of british Crustacea; comprising a familiar account of their classification and habits. London, 1857. 358 p., 20 pl.
- White F. D. Studies on marine borers. II. The effect of experimental variations in salinity and hydrogen ion concentration upon the wood borers of the Pacific coast of Canada. — Contrib. Canadian Biol. and Fish., 1929, v. 4, N 2, p. 9—18.
- Whiteaves J. E. On recent deep-sea dredging operations in the Gulf of St. Lawrence. — Amer. J. Sci. Arts. New Haven, ser. 3, 1874, v. 7, p. 210—219.
- Wieser W. Adaptations of two intertidal isopods. I. Respiration and feeding in *Naesa bidentata* (Adams) (*Sphaeromatidae*). — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1962a, v. 42, p. 665—682.
- Wieser W. Adaptations of two intertidal isopods. II. Comparison between *Campecopea hirsuta* and *Naesa bidentata* (*Sphaeromatidae*). — J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1962b, v. 43, p. 97—112.
- Wigley R. L. A new species of *Chiridotea* (*Crustacea, Isopoda*) from New England waters. — Biol. Bull., 1960, v. 119, N 1, p. 153—160.
- Wigley R. L. A new isopod, *Chiridotea nigrescens*, from Cape Cod, Massachusetts. — Crustaceana, 1961, v. 2, pt 4, p. 286—292.
- Wolff T. *Isopoda* from depths exceeding 6000 meters. — Galathea Rep., 1956, v. 2, p. 83—157.
- Wolff T. The systematics and biology of bathyal and abyssal *Isopoda Asellota*. — Galathea Rep., 1962, v. 6, p. 1—320; pls. I—XIX.
- Wolff W. J. Notes on *Eurydice* (*Isopoda, Flabellifera*) from the Netherlands. — Zool. Meded. Leiden, 1966, Deel 41, p. 22—227.
- Zadach E. G. Synopseos Crustaceorum prussicorum prodromus. Regiomonti, 1844. 39 p.
- Zimmer G. Isopoda-Aselln. — In: Handbuch der Zoologie Gegr. Kükenthal, herausgeg. Krumbach, 1927, Bd 3, Hälfte 1, S. 697—766.
- Zirwas C. Die Isopoden der Nordsee. Inaugural-Dissertation. Kiel, Schmidt und Klaining, 1910, S. 75—115.

## СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Класс CRUSTACEA

### Подкласс MALACOSTRACA

### Надотряд Peracarida

### Отряд ISOPODA Latreille, 1817

Тело обычно удлиненное, более или менее сильно уплощенное дорсо-вентрально, реже вальковатое, почти цилиндрическое или сплюснуто с боков, состоит из головы, грудного отдела и брюшного отдела. Голова цельная, в ее состав всегда входит I торакальный сегмент, конечности которого преобразованы в ногочелюсти, сросшиеся между собой только у основания. Реже с головой полностью или частично сливается и II торакальный сегмент, но в таких случаях конечности этого сегмента всегда сохраняют типичное для грудных ножек строение. Глаза сидячие, сложные, часто сильно редуцированы или отсутствуют. I антенна одноветвистая, иногда с рудиментом добавочного жгутика. II антенна, как правило, одноветвистая, лишь у некоторых *Anthuridea* на 4-м членике стебелька имеется добавочный жгутик, а у некоторых изопод на 3-м членике стебелька сохраняется маленький рудиментарный экзоподит (чешуйка). Ротовые части обычно грызущие, реже колющие и сосущие. Брюшной отдел только у *Anthuridea* состоит из 6 свободных брюшных сегментов и тельсона. У всех остальных *Isopoda* последний брюшной сегмент всегда слит с тельсоном, образуя плеотельсон. Часто с плеотельсоном сливается большее число брюшных сегментов, а в ряде случаев и все. Плеоподы несут как плавательную, так и дыхательную функции, часто эти функции разделены между различными парами плеоподов или их ветвями. Как правило, плеоподы сильно уплощенные, двуветвистые. У большинства *Isopoda* эндоподит II плеопода самца вооружен мужским отростком наряду с генитальным апофизом, расположенным на брюшной стороне VII грудного сегмента и принимающим участие в оплодотворении самки. Уроподы обычно двуветвистые, реже одноветвистые или отсутствуют. Различается 2 типа их прикрепления: терминальное и латеральное. При последнем уроподы могут располагаться примерно в одной плоскости с плеотельсоном, образуя вместе с ним хвостовой веер, нависать над дорсальной поверхностью тельсона, образуя с ним хвостовую чашечку, или располагаться под вентральной поверхностью плеотельсона, образуя крышечку, прикрывающую снизу плеоподы.

Свободноживущие, эктопаразитические и эндопаразитические животные. Паразитируют на рыбах и разнообразных ракообразных.

Отряд *Isopoda* насчитывает несколько тысяч преимущественно морских и наземных, в меньшей степени пресноводных видов и разделяется на 9 подотрядов, из которых в холодных и умеренных водах северного полушария обитают представители 8.

## ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДОТРЯДОВ ОТРЯДА ISOPODA

- 1 (14). Развитие прямое; взрослое животное ведет свободный образ жизни или паразитирует на рыбах, но не на ракообразных.
- 2 (9). Уроподы латеральные или вентральные, прикреплены по бокам плеотельсона или тельсона.
- 3 (6). Уроподы латеральные, иногда нависают над дорсальной поверхностью плеотельсона.
- 4 (5). Уроподы расположены примерно в одной плоскости с плеотельсоном, образуя вместе с ним хвостовой веер; в виде исключения уроподы внешне и по расположению сходны с плеоподами . . . . . I. Подотряд **Flabellifera** (стр. 155).
- 5 (4). Экзоподиты уроподов сдвинуты на спинную сторону и нависают над тельсоном, так что уропод и тельсон образуют хвостовую чашечку . . . . . II. Подотряд **Anthuridea**.<sup>1</sup>
- 6 (3). Уроподы подогнуты под вентральную поверхность плеотельсона, образуя двустворчатую крышечку.
- 7 (8). Водные формы с плеоподами, приспособленными для водного дыхания и плавания; крышечка полностью прикрывает снизу плеоподы . . . . . IV. Подотряд **Valvifera**.<sup>1</sup>
- 8 (7). Наземные формы с плеоподами, приспособленными для воздушного дыхания; крышечка небольшая, прикрывает снизу лишь задние плеоподы или только анальную область . . . . . V. Подотряд **Tyloidea**.<sup>1</sup>
- 9 (2). Уроподы терминальные, прикрепляются к задней части плеотельсона.
- 10 (13). Водные формы с плеоподами, приспособленными для водного дыхания; брюшной отдел содержит не более 3 сегментов, включая плеотельсон.
- 11 (12). Тело относительно слабо сплющено в дорсовентральном направлении, палочковидное; у самки отсутствуют I и II, у самца — I плеоподы . . . . . III. Подотряд **Microcerberidea**.<sup>1</sup>
- 12 (11). Тело сильно уплощено в дорсовентральном направлении, очень редко палочковидное; у самца I и II плеоподы сильно видоизменены, образуют сложную крышечку, у самки I плеоподы отсутствуют, II плеоподы слились между собой и образуют крышечку . . . VI. Подотряд **Asellota**.<sup>1</sup>
- 13 (10). Наземные формы с плеоподами, приспособленными для воздушного дыхания; брюшной отдел состоит из 6 сегментов, включая плеотельсон . . . . . VII. Подотряд **Oniscoidea**.<sup>1</sup>
- 14 (1). Развитие с метаморфозом; взрослое животное паразитирует на ракообразных . . . . . VIII. Подотряд **Epicaridea**.<sup>1</sup>

## I. Подотряд FLABELLIFERA G. O. Sars, 1899

Тело сплюснуто в дорсовентральном направлении; уплощенные в большинстве случаев уроподы прикреплены по бокам плеотельсона у его основания и образуют вместе с ним боковой веер (у *Anuropidae* уроподы не отличаются по месту и положению от плеоподов). Плеоподы в количестве 5 пар специализированы для плавания и дыхания; у высших форм одни из них (передние) чисто плавательные, другие (задние) — дыхательные. 7 пар переоподов ходильного, хватательного или цепляющегося типа. 7 пар свободных грудных (переональных) сегментов, за исключением *Seroloidea*, у которых передний грудной сегмент слит с головой. Свободных брюшных сегментов не более 5, так как последний всегда слит с тельсоном, образуя плеотельсон. У всех семейств, входящих в надсемейство *Cymothoidea*, а также

<sup>1</sup> Эти подотряды рассматриваются в томе II.

у семейства *Limnoriidae* из надсемейства *Sphaeromatidea* 5 свободных брюшных сегментов спереди от плеотельсона. У семейства *Sphaeromatidae* спереди от плеотельсона 2 брюшных сегмента, из которых передний очень короткий, часто скрытый под последним грудным сегментом, а задний, более длинный, несет по бокам следы слияния в виде 2—3 пар боковых швов. У надсемейства *Seroloidea* 3 свободных брюшных сегмента, из которых передний иногда частично сливается с VI грудным сегментом.

Ротовые придатки у свободноживущих форм нормальные, грызущие, у паразитических и полупаразитических *Excorallanidae*, *Corallanidae*, *Aegidae* и особенно у *Cymothoidae* сильно видоизменены, колющего типа.

подавляющее большинство видов (свыше 750 из 1020) этого самого примитивного и наибольшего по числу видов подотряда приурочено к шельфовым зонам тропиков и субтропиков. В шельфовых зонах холодных и умеренных вод обоих полушарий обитает 258 видов, т. е. около 25.4%, а на глубинах свыше 2000 м обнаружено всего 19 видов, т. е. менее 2%. Всего в подотряде известно 12 семейств, из которых в холодных и умеренных водах только 8.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ ПОДОТРАДА FLABELLIFERA

- 1 (12). Брюшной отдел содержит не менее 4 свободных сегментов спереди от плеотельсона.
- 2 (3). Уроподы сверху не видны, внешне и по расположению они сходны с плеоподами . . . . . II. Сем. *Anuropidae* (стр. 220).
- 3 (2). Уроподы расположены по бокам плеотельсона и видны сверху.
- 4 (11). Обе ветви уроподов уплощенные, пластинчатые; уроподы образуют вместе с плеотельсоном хвостовой веер.
- 5 (6). Все переоподы ходильные, частично приспособлены для плавания, с перистыми щетинками; мандибула с широким режущим краем, хорошо развитой подвижной пластинкой и большим лопастевидным зазубренным зубным отростком . . . . . I. Сем. *Cirolanidae* (стр. 157).
- 6 (5). Все переоподы или по крайней мере часть их хватательные, с искривленными крюковидными дактилоподитами, без перистых щетинок; мандибула с узким коническим режущим краем, подвижная пластинка маленькая, рудиментарная, или отсутствует; зубной отросток более или менее рудиментарный, треугольной формы, или отсутствует.
- 7 (10). 3 передние пары грудных ног хватательные, остальные ходильные; стебелек и жгутик на антеннах обеих пар отчетливо дифференцированы.
- 8 (9). Дистальный членик ногочелюстного щупика без крючков, несет лишь щетинки . . . . . III. Сем. *Corallanidae* (стр. 222).
- 9 (8). Дистальный членик ногочелюстного щупика несет не щетинки, а крючки . . . . . IV. Сем. *Aegidae* (стр. 231).
- 10 (7). Все переоподы хватательные; антенны обеих пар редуцированы, не разделены на стебелек и жгутик . . . V. Сем. *Cymothoidae* (стр. 271).
- 11 (4). Уроподы маленькие, рудиментарные, не уплощенные, их ветви узкие, цилиндрические или когтевидные, часто одна из ветвей отсутствует . . . . . VI. Сем. *Limnoriidae* (стр. 309).
- 12 (1). Брюшной отдел спереди от плеотельсона содержит не более 3 свободных сегментов.
- 13 (14). Все грудные сегменты свободные; спереди от плеотельсона не более 2 свободных брюшных сегментов; плеоподы более или менее сходны между собой, никогда не имеют форму крышечки . . . . . VII. Сем. *Sphaeromatidae* (стр. 333).
- 14 (13). Передний грудной сегмент в средней части слит с головой, задний грудной сегмент сверху или не виден вовсе, или, если виден, то его