

СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
 И БИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГУБОК
 (PORIFERA) БЕЛОГО МОРЯ

А. В. Ересковский

Зоологический институт АН СССР, Ленинград

Благодаря работам ряда спонгиологов (Мережковский, 1879; Сварчевский, 1906; Колтун, 1959, 1966), фауна губок Белого моря может считаться в достаточной степени изученной, однако экологических исследований спонгиофауны водоема практически не проводилось. В своей предыдущей работе (Ересковский, Семенова, 1988а) мы попытались выяснить некоторые закономерности распределения губок в наиболее изученных заливах Белого моря: Кандалакшском и Онежском. В настоящей статье представлены результаты изучения закономерностей распределения губок в зависимости от факторов среды в различных районах Белого моря.

Материалом для настоящего исследования послужили коллекции губок из Белого моря, хранящиеся в Зоологическом институте АН СССР, а также губки, собранные экспедициями Беломорской биологической станции МГУ и лаборатории бентоса Мурманского морского биологического института АН СССР. Данные по количественному распределению губок были почерпнуты автором из статей сотрудников Зоологического института АН СССР, написанных по материалам исследований фауны Кандалакшского залива (Голиков и др., 1984, 1988), Онежского залива и сопредельных вод Бассейна (Голиков и др., 1985). Всего нами было обработано около 2500 проб, из них около 50 количественных.

Фауна губок Белого моря насчитывает 47 видов, относящихся к 31 роду, 17 семействам, 8 отрядам и 2 классам (табл. 1).

Таблица 1

Систематический список губок Белого моря

№	Таксон	К	О	Д	В	Г	М
	Класс Demospongiae Sollas, 1884						
	Подкласс Tetractinomorpha Levi, 1956						
	Отряд Hadromerida Topsent, 1928						
	Семейство Suberitidae Schmidt, 1870						
	Род <i>Suberites</i> Nardo, 1833						
1	<i>Suberites domuncula ficus</i> (Johnston, 1842)	+	+	-	+	-	-
2	<i>S. d. spermatozoon</i> (Schmidt, 1872)	-	-	-	+	-	-

№	Таксон	К	О	Д	Б	Г	М
3	<i>S. montiniger</i> Carter, 1870	+	+	-	+	-	-
4	<i>S. carnosus</i> (Johnston, 1842) Род <i>Terpios</i> Duchassaing, Michelotti, 1864	+	+	-	-	+	-
5	<i>Terpios jugax</i> Duchassaing, Michelotti, 1864 Семейство Polymastiidae Gray, 1867 Род <i>Polymastia</i> Bowerbank, 1866	+	+	+	+	-	-
6	<i>Polymastia mammillaris mammillaris</i> (Müller, 1806)	+	+	-	+	+	-
7	<i>P. m. grimaldi</i> (Topsent, 1913)	+	-	+	+	-	-
8	<i>P. robusta</i> (Bowerbank, 1861)	+	-	-	-	-	+
9	<i>P. uberrima</i> (Schmidt, 1870) Род <i>Sphaerotylus</i> Topsent, 1898	-	-	-	-	+	-
10	<i>Sphaerotylus borealis</i> (Swarzewsky, 1906) Род <i>Vosmaeria</i> Fristedt, 1885	+	+	+	+	+	-
11	<i>Vosmaeria crustacea</i> Fristedt, 1885 Семейство Clionidae Gray, 1867 Род <i>Cliona</i> Grant, 1826	+	+	-	+	-	-
12	<i>Cliona vastifica</i> Hancock, 1849 Семейство Tethyidae Gray, 1867 Род <i>Tethya</i> Lamarck, 1815	+	+	-	-	+	-
13	<i>Tethya aurantium</i> (Pallas, 1766) Отряд Axinellida Bergquist 1967 Семейство Axinellidae Ridley, Dendy, 1887 Род <i>Phakellia</i> Laubenfels, 1936	+	+	-	-	-	-
14	<i>Phakellia cribrosa</i> (Micluch-Maclay, 1870)	+	+	+	+	+	-
15	<i>P. bowerbanki</i> (Vosmaer, 1885) Подкласс Ceractinomorpha Levi, 1956 Отряд Poreosclerida Topsent, 1928 Семейство Mycalidae Lundbeck, 1905 Род <i>Mycale</i> Gray, 1867	-	-	-	-	+	-
16	<i>Mycale lobata</i> (Bowerbank, 1866)	+	+	+	-	+	+
17	<i>M. thaumatochela</i> Lundbeck, 1905 Семейство Hymedesmiidae Topsent, 1928 Род <i>Hymedesmia</i> Bowerbank, 1864	+	+	-	-	-	-
18	<i>Hymedesmia irregularis</i> Lundbeck, 1910	+	+	+	+	-	-
19	<i>H. longurius</i> Lundbeck, 1910 Род <i>Hymenaphia</i> Bowerbank, 1864	+	-	-	-	-	-
20	<i>Hymenaphia stellifera</i> Bowerbank, 1866 Род <i>Crellomima</i> Rezvoj, 1925	+	+	-	+	+	+
21	<i>Crellomima imparidens</i> Rezvoj, 1925 Семейство Esperlopsidae Hentschel, 1923 Род <i>Esperlopsis</i> Carter, 1882	+	+	-	-	+	-
22	<i>Esperlopsis typichela</i> Lundbeck, 1905 Род <i>Isodictya</i> Bowerbank, 1864	-	+	-	-	-	-
23	<i>Isodictya palmata</i> (Johnston, 1842) Семейство Myxillidae Topsent, 1928 Род <i>Myxilla</i> O. Schmidt, 1862	+	+	+	-	+	+
24	<i>Myxilla incrustans</i> (Johnston, 1842)	+	+	-	+	+	+

6

№	Таксон
25	<i>M. brunnea</i> Hansen, 1885 Род <i>Iophon</i> Gray,
26	<i>I. piceus</i> (Vosmaer, 1881) Семейство Clathriidae 1923 Род <i>Microciona</i> 1864
27	<i>Microciona armata</i> Bowerbank, 1866
28	<i>M. heterotoxa</i> Hentschel, 1929 Род <i>Plocamionida</i> 1928
29	<i>Plocamionida ambigua</i> (Bowerbank, 1866) Род <i>Artemisina</i> Vo
30	<i>Artemisina arcigera</i> (O. Schmidt, 1870) Род <i>Ectyodoryx</i> Lu
31	<i>Ectyodoryx derjugini</i> (Breitfuss, 1913) Отряд Halichondriida Topsent, 1928 Семейство Halichondriidae Maer, 1887 Род <i>Halichondria</i> 1828
32	<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)
33	<i>H. sitiens</i> (O. Schmidt, 1870) Отряд Harposclerida Topsent, 1928 Семейство Halicionidae 1932 Род <i>Gellius</i> Gray,
34	<i>Gellius primitivus</i> Lundbeck, 1902
35	<i>G. jugosus</i> (Bowerbank, 1866)
36	<i>G. angulatus</i> Lundbeck, 1902 Род <i>Haliclona</i> Gra
37	<i>Haliclona aqueductus</i> (O. Schmidt, 1870)
38	<i>H. gracilis</i> (Micluch-Maclay, 1870)
39	<i>H. cinerea</i> (Grant, 1827) Отряд Dendroceratida Minchin, 1881 Семейство Aplysillidae 1883 Род <i>Aplysilla</i> Schu
40	<i>Aplysilla glacialis</i> Merejkowsky, 1870 Семейство Halisarcidae 1885 Род <i>Halisarca</i> John
41	<i>Halisarca dujardini</i> Johnston, 1842 Отряд Dictyoceratida Minchin, 1881 Семейство Dysideidae C
42	<i>Dysidea fragilis</i> (Montagu, 1818) Класс Calcispongiae (Minchin, 1881) Отряд Calcispongiae (Minchin, 1881) Семейство Clathrinidae 1900 Род <i>Clathrina</i> Gra
43	<i>Clathrina blanca</i> (Micluch-Maclay, 1870) Семейство Leucosolenidae 1898

№	Таксон	К	О	Д	Б	Г	М
25	<i>M. brunnea</i> Hansen, 1885 Род <i>Iophon</i> Gray, 1867	+	+	-	-	+	-
26	<i>I. piceus</i> (Vosmaer, 1881) Семейство Clathriidae Hentschel, 1923 Род <i>Microciona</i> Bowerbank, 1864	+	+	+	+	+	-
27	<i>Microciona armata</i> Bowerbank, 1866	+	+	+	-	+	-
28	<i>M. heterotoxa</i> Hentschel, 1929 Род <i>Plocamionida</i> Topsent, 1928	+	+	-	+	-	-
29	<i>Plocamionida ambigua</i> (Bowerbank, 1866) Род <i>Artemisina</i> Vosmaer, 1885	+	+	+	+	+	-
30	<i>Artemisina arcigera</i> (O. Schmidt, 1870) Род <i>Ectydoryx</i> Lundbeck, 1909	+	+	-	-	-	-
31	<i>Ectydoryx derjugini</i> (Breitfuss, 1912) Отряд Halichondriida Topsent Семейство Halichondriidae Vosmaer, 1887 Род <i>Halichondria</i> Fleming, 1828	+	-	-	-	-	-
32	<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)	+	+	+	+	+	+
33	<i>H. sitiens</i> (O. Schmidt, 1870) Отряд Harposclerida Topsent Семейство Haliclonidae Laubensfels, 1932 Род <i>Gellius</i> Gray, 1867	+	+	+	+	+	+
34	<i>Gellius primitivus</i> Lundbeck, 1902	+	+	-	-	+	-
35	<i>G. jugosus</i> (Bowerbank, 1866)	-	+	-	-	-	-
36	<i>G. angulatus</i> Lundbeck, 1902 Род <i>Haliclona</i> Grant, 1841	+	+	-	-	-	-
37	<i>Haliclona aqueductus</i> (O. Schmidt, 1862)	+	+	-	-	+	-
38	<i>H. gracilis</i> (Micluch-Maclay, 1870)	+	+	-	+	-	+
39	<i>H. cinerea</i> (Grant, 1827) Отряд Dendroceratida Minchin, 1900 Семейство Aplysillidae Vosmaer, 1883 Род <i>Aplysilla</i> Schulze, 1878	+	+	-	-	-	-
40	<i>Aplysilla glacialis</i> Merejkowsky, 1879 Семейство Halisarciidae Vosmaer, 1885 Род <i>Halisarca</i> Johnston, 1842	+	-	-	-	-	-
41	<i>Halisarca dujardini</i> Johnston, 1842 Отряд Dictyoceratida Minchin, 1900 Семейство Dysideidae Gray, 1867 Род <i>Dysidea</i> Johnston, 1842	+	+	-	-	+	-
42	<i>Dysidea fragilis</i> (Montagu, 1818) Класс Calcispongiae (Minchin, 1900) Отряд Calcispongiae (Minchin, 1900) Семейство Clathrinidae Minchin, 1900 Род <i>Clathrina</i> Gray, 1867	-	+	-	-	+	-
43	<i>Clathrina blanca</i> (Micluch-Maclay, 1868) Семейство Leucosolenidae Minchin, 1898	+	+	-	-	-	-

№	Таксон	К О Д Б Г М					
		К	О	Д	Б	Г	М
44	Род <i>Leucosolenia</i> (Bowerbank, 1864)						
	<i>Leucosolenia complicata</i> Montagu, 1818	+	+	-	-	-	-
45	Род <i>Sycon</i> (<i>-Scypha</i>) Risso, 1826						
	<i>Sycon ciliatum</i> Fabricius, 1780	+	+	-	-	+	-
46	Род <i>Grantessa</i> Lendenfeld, 1885						
	<i>Grantessa kuekenthali</i> Breitfuss, 1896	+	+	-	-	-	-
47	Род <i>Grantia</i> Fleming, 1828						
	<i>Grantia</i> sp.,	+	+	-	-	-	-

Примечание. К — Кандалакшский залив; О — Онежский залив; Д — Двинский залив; Б — Бассейн; Г — Горло; М — Мезенский залив.

Следует отметить, что считавшиеся до недавнего времени эндемиками Белого моря *Aplysilla glacialis Ectyodoryx derjugini* (= *covdaicum*), найдены в других морях. Таким образом, в Белом море эндемичных видов не обнаружено.

Сходство фауны губок различных участков Белого моря (табл. 2) оценивалось по формуле Жаккара (Jaccard, 1912):

$$I_j = (C \cdot 100) / (D_{\max} + D_{\min} - C) \quad (1)$$

и по методу включения:

$$I_s = (C \cdot 100) / D_{\min}, \quad (2)$$

где D_{\max} — большее, а D_{\min} — меньшее число видов в двух сравниваемых выборках, C — число общих видов. Степень сходства сравниваемых сообществ более 50% считалась критерием для их объединения. Как видно из таблицы, использование критерия Жаккара позволяет объединить спонгиофауну Кандалакшского и Онежского заливов, что подтверждает сделанный нами ранее вывод (Ересковский, Семенова, 1988а), а также фауну губок Онежского залива и Горла. В последнем случае единство спонгиофауны можно объяснить турбулентному перемешиванию и целиком относятся к беломорской модификации атлантической высокобореальной водной массы (Бабков, Голиков, 1984). Фауны губок остальных районов моря обнаруживают гораздо меньшее сходство. Из расчетов по методу включения видно, что все обнаруженные в Двинском заливе виды входят в состав фауны Кандалакшского залива. Интересно, что и все виды губок из Мезенского залива также входят в состав спонгиофауны Кандалакшского залива, несмотря на значительный пространственный разрыв между ними. Из других пар сравниваемых районов наи-

	Сходство (%) видового с Белого моря по Жаккару		
	0	I	II
I_j	I	41	89,5
	II	75,5	38
	III	29,3	28,2
	IV	40,5	40
	V	47,7	55
	VI	21,9	20,5

Примечание. I — Кандалакшский залив, II — Двинский залив, III — Бассейн, IV — Горло, V — Мезенский залив, VI — число видов, отмеченных в р.

большим сходством обладают Бассейн, Онежского и Двинского Горла. Наименьшее сходство наблюдается в Двинском и Мезенском Горле.

Необходимо заметить, что фауны губок Белого моря (несмотря на объем заливов) отличаются большей изученностью и большей изученностью.

При проведении анализа морских губок мы пользовались данными из работ Голикова, 1961; Колтун, 1959; Голиков, 1984, что выделенные нами космополитные виды при ревизии, вероятно, или виды с более узким ареалом. Виды с более узким ареалом группы:

1. Космополитные всемирно распространенные: *Halichondria panicea*, *Aplysilla*.
2. Широко распространенные в Белом море: *Cliona vastifica*, *Suberites aurantium*, *Haliclona cinerea*, *Halisarca dujardini*.
3. Субтропические-бореальные: *Cliona mamillaris*, *Clathrina*.
4. Атлантические субтропические: *Cliona armata*.
5. Амфибореальные виды: *typichela*.

Сходство (%) видового состава губок различных районов Белого моря по Жаккару (I_j) и методу включения (I_s)

	I_s						
	0	I	II	III	IV	V	VI
I_j	I	41	89,5	100	94,4	87,5	100
	II	75,5	38	91,7	88,9	91,7	88,9
	III	29,3	28,2	12	75	83,3	55,6
	IV	40,5	40	42,8	18	61,1	66,7
	V	47,7	55	38,5	35,5	24	77,8
	VI	21,9	20,5	31,2	28,6	35	9

Примечание. I — Кандалакшский залив, II — Онежский залив, III — Двинский залив, IV — Бассейн, V — Горло, VI — Мезенский залив. По диагонали — число видов, отмеченных в районе.

большим сходством обладают фауны Кандалакшского залива и Бассейна, Онежского и Двинского заливов, Онежского залива и Горла. Наименьшее сходство отмечено между видами, встречаемыми в Двинском и Мезенском заливах, а также в Бассейне и Горле.

Необходимо заметить, что поглощение спонгиофаун всех районов Белого моря фаунами губок Онежского и Кандалакшского заливов (несмотря на объективные причины) частично объясняется и большей изученностью этих двух акваторий.

При проведении анализа биогеографической природы беломорских губок мы пользовались схемой границ биогеографических областей, предложенной предыдущими авторами (Гурьянова, 1961; Колтун, 1959; Голиков, 1980, и др.). Следует отметить, что выделенные нами космополитные и тропическо-бореальные виды при ревизии, вероятно, могут быть разделены на подвиды или виды с более узким ареалом.

Виды губок разделены на следующие биогеографические группы:

1. Космополитные всесветные виды — 3: *Dysidea fragilis*, *Halichondria panicea*, *Aplysilla glacialis*.

2. Широко распространенные тропическо-бореальные виды — 8: *Cliona vastifica*, *Suberites carnosus*, *Terpios fugax*, *Tethya aurantium*, *Haliclona cinerea*, *H. aqueductus*, *Gellius angulatus*, *Halisarca dujardini*.

3. Субтропическо-бореальные виды — 2: *Polymastia mamillaris mamillaris*, *Clathrina blanca*.

4. Атлантические субтропическо-бореальные виды — 1: *Microciona armata*.

5. Амфибореальные виды — 2: *Isodictya palmata*, *Esperiopsis typichela*.

6. Атлантические широко распространенные бореальные виды — 2: *Microciona heterotoxa*, *Polymastia robusta*.

7. Атлантические приевропейские бореальные виды — 2: *Grantessa kuekenthalii*, *Leucosolenia complicata*.

8. Атлантические широко распространенные высокобореальные виды — 8: *Tedania suctoria*, *Gellius primitivus*, *Hymedesmia irregularis*, *H. longurius*, *Myxilla brunnea*, *Ectyodoryx derjugini*, *Polymastia ueberrima*, *Phakellia bowerbanki*.

9. Атлантические приевропейские высокобореальные виды — 2: *Vosmaeria crustacea*, *Hymenaphya stellifera*.

10. Широко распространенные бореально-арктические виды — 10: *Sycon ciliatum*, *Halichondria sitiens*, *Mycale lobata*, *Myxilla incrustans*, *Plocamionida ambigua*, *Haliclona gracilis*, *Gellius jugosus*, *Phakellia cribrata*, *Suberites montiniger*, *Suberites domuncula ficus*.

11. Широко распространенные высокобореально-арктические виды — 4: *Mycale thaumatochela*, *Iophon piceus*, *Polymastia mamillaris grimaldi*, *Crellomima imparidens*.

12. Атлантические высокобореально-арктические виды — 2: *Sphaerotylus borealis*, *Artemisina arcigera*.

Необходимо выделить группу видов, заходящих в субантарктические и антарктические воды: *Dysidea fragilis*, *Halisarca dujardini*, *Halichondria panicea*, а также типичные биполярные виды, имеющие существенный разрыв между южным и северным ареалами (Koltun, 1970): *Sphaerotylus borealis*, *Suberites montiniger*.

Основу спонгиофауны Белого моря составляют атлантические широко распространенные высокобореальные, бореально-арктические и тропическо-бореальные виды. Доли субтропическо-бореальных, космополитных и высокобореально-арктических видов незначительны (рис. 1). Особо надо отметить отсутствие среди беломорских губок видов, рассматривавшихся ранее как арктические, но обнаруженные в последние годы в районах Мирового океана, относящихся к иным биогеографическим областям.

Таким образом, полученные нами результаты биогеографического анализа беломорских губок позволяют считать спонгиофауну Белого моря бореальной. По-видимому, возможность существования губок с отличающимися требованиями к окружающей среде в одних и тех же районах обеспечивается разнообразием гидрологических условий в отдельных участках Белого моря, а также высокой эврибионтностью губок.

Изучение биогеографической природы спонгиофаун различных районов Белого моря (рис. 2) показало, что в Кандалакшском заливе преобладают бореальные и заходящие в Арктическую область виды (рис. 2, а). Для Онежского залива характерно почти равное количество тропическо- и субтропическо-бореальных, бореальных и бореально-арктических видов при незначительном количестве высокобореально-арктических видов (рис. 2, б). В Двинском заливе, Бассейне и Мезенском заливе преоб-

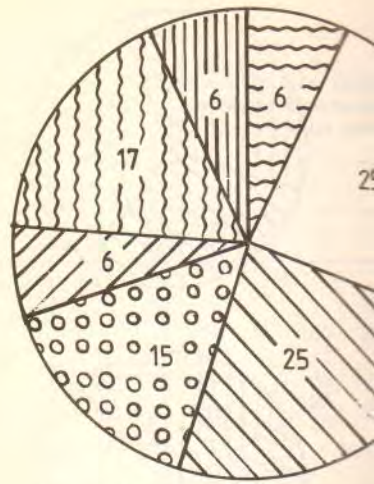


Рис. 1. Биогеографический состав губок Белого моря: 1 — космополитные виды, 2 — тропическо-бореальные виды, 3 — субтропическо-бореальные виды, 4 — бореальные виды, 5 — высокобореальные виды, 6 — бореально-арктические виды, 7 — высокобореально-арктические виды.

ладают виды, заходящие в Арктическую область. В Горле преобладают бореальных и тропическо-, субтропическо-бореальных видов, переходящих с юга на север. При этом преобладает по отношению к тропическо-бореальным (рис. 2, в, г, е). В Горле преобладают тропическую область, выше, чем тропическо-бореальных и бореальных (рис. 2, д). С переходом к Арктической биогеографической области преобладают бореальных и бореально-арктических видов.

Результаты анализа сходства спонгиофаун различных районов Белого моря показывают, что биогеографические комплексы в различных заливах сколько-нибудь существенно отличаются. Наибольшее сходство спонгиофауны тропическо-бореальных видов в Двинском и Мезенском заливах. Что касается арктических видов, то представительство их в Белом море в большей или меньшей степени различно в различных биогеографических группах Онежского залива и Горла.

При изучении вертикального распределения спонгиофауны в Белом море предложена Е. Hanley, 1853) и несколько видоизмененная рядом авторов (Бабков, Голицын) схема. В результате беломорские губки подразделены на следующие группы:

1. Стенобатные медиальные виды: *Clathrina blanca*, *Polymastia*, *Ectyodoryx derjugini*.

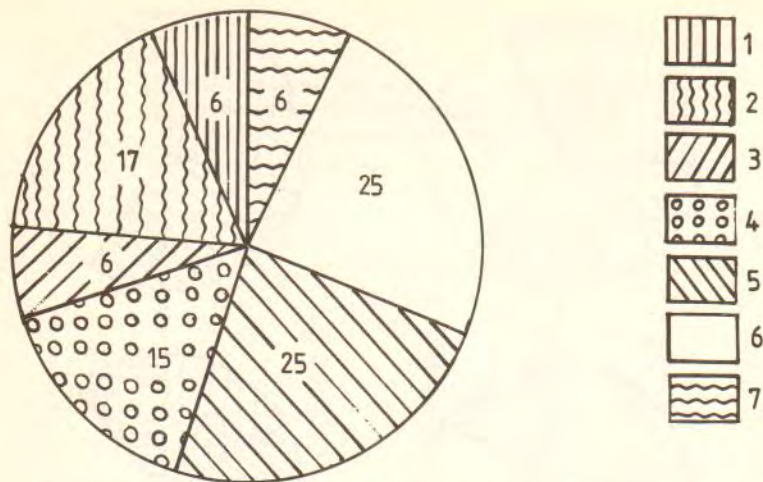


Рис. 1. Биogeографический состав фауны губок Белого моря (%):
 1 — космополитные виды, 2 — тропическо-бореальные виды, 3 — субтропическо-бореальные
 виды, 4 — бореальные виды, 5 — высокобореальные виды, 6 — бореально-арктические виды,
 7 — высокобореально-арктические виды

ладают виды, заходящие в Арктическую область, тогда как доли бореальных и тропическо-, субтропическо-бореальных видов убывают с юга на север. При этом доля бореальных видов увеличивается по отношению к тропическо- и субтропическо-бореальным (рис. 2, в, г, е). В Горле доля видов, заходящих в Арктическую область, выше, чем тропическо- и субтропическо-бореальных и бореальных (рис. 2, д). Следовательно, Горло оказывается переходом к Арктической биogeографической области.

Результаты анализа сходства разных биogeографических групп губок между районами Белого моря представлены в табл. 3. Все биogeографические комплексы видов в Кандалакшском и Онежском заливах сколько-нибудь существенно не отличаются. Незначительным оказалось сходство по составу тропическо- и субтропическо-бореальных видов в Двинском заливе, Бассейне, Горле и Мезенском заливе. Что касается космополитных и бореально-арктических видов, то представители этих групп из всех районов Белого моря в большей или меньшей степени включаются в эти же биogeографические группировки губок из Кандалакшского, Онежского заливов и Горла.

При изучении вертикального распределения губок нами принята схема, предложенная Е. Форбсом и С. Хэнли (Forbes, Hanley, 1853) и несколько видоизмененная для Белого моря рядом авторов (Бабков, Голиков, 1984; Федяков, 1986). В результате беломорские губки по вертикальному распределению разделены на следующие группы:

1. Стенобатные медиальные виды (от 10—15 до 25—35 м) — 4: *Clathrina blanca*, *Polymastia robusta*, *Hymedesmia longurius*, *Ectyodoryx derjugini*.

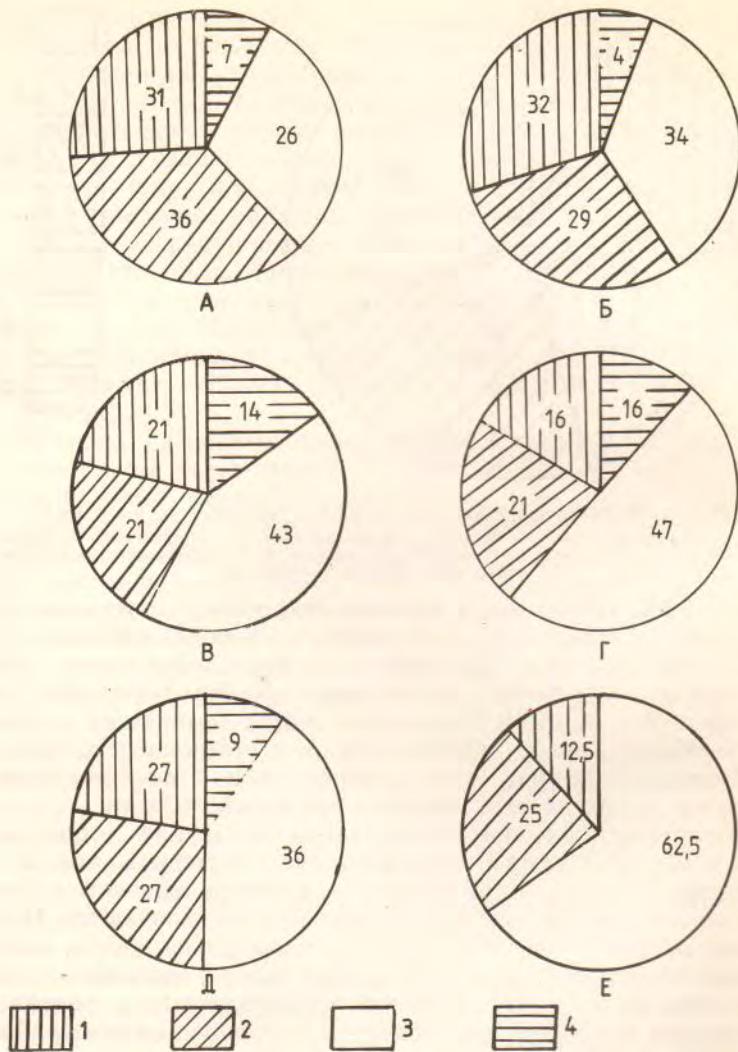


Рис. 2. — Биogeографический состав фауны губок различных районов Белого моря (%):

А — Кандалакшский залив, Б — Онежский залив, В — Двинский залив, Г — Бассейн, Д — Горло, Е — Мезенский залив. 1 — субтропическо-бореальные и тропическо-бореальные виды, 2 — бореальные и высокобореальные виды, 3 — космополитные и бореально-арктические виды, 4 — высокобореально-арктические виды

2. Стенобатные циркумлиторально-медиальные виды (от 1—3 до 25—35 м) — 1: *Halisarca dujardini*.

3. Стенобатные инфрамедиальные виды (от 25—35 до 150—200 м) — 5: *Polymastia uberrima*, *Suberites domuncula spermatozoon*, *Esperiopsis typichela*, *Artemisina arcigera*, *Dysidea fragilis*.

Сходство (%) по Жак
основных биогеогр
различных рай

	0	I	II
I		13	100
II		92,3	12
III		23,1	25
IV		23,1	25
V		46,1	50
VI		7,7	—
I ₁		16	100
II		75	12
III		25	33,3
IV		31,2	41,7
V		35,3	35,7
VI		12,5	16,7
I		10	100
II		83,3	12
III		50	41,7
IV		80	66,7
V		54,5	58,3
VI		50	41,7

Примечание. а — субтропическо-бореальные; в — субтропическо-арктично-бореальные и тропическо-бореальные виды. I — Кандалакшский залив, II — Двинский залив, III — Бассейн, IV — Горло, V — Мезенский залив, VI — число видов, отмеченных в районе

4. Относительно эврибатные виды (от 0 до 150 м) — 15: *Grantessa kuekenhalli*, *Grantessa vastifica*, *Vosmaeria crustacea*, *Suberites laris*, *Syberites carnosus*, *Suberites irregularis*, *Mycale thaumatochorda*, *Mycale mima imparidens*, *Isodictya parviflora*, *Gellius primitivus*, *Halisarca dujardini*, *Polymastia uberrima*, *Esperiopsis typichela*, *Artemisina arcigera*, *Dysidea fragilis*.

5. Относительно эврибатные виды (от 10—15 до 150—200 м) — 15: *Polymastia uberrima*, *Suberites domuncula spermatozoon*, *Esperiopsis typichela*, *Artemisina arcigera*, *Dysidea fragilis*, *Gellius primitivus*, *Halisarca dujardini*, *Polymastia uberrima*, *Esperiopsis typichela*, *Artemisina arcigera*, *Dysidea fragilis*, *Gellius primitivus*, *Halisarca dujardini*, *Polymastia uberrima*, *Esperiopsis typichela*, *Artemisina arcigera*, *Dysidea fragilis*.

Таблица 3

Сходство (%) по Жаккару (I_j) и включению (I_s)
основных биогеографических групп губок
различных районов Белого моря

		I_s						
		0	I	II	III	IV	V	VI
		а						
	I	13	100	100	100	100	100	100
	II	92,3	12	100	100	100	100	—
	III	23,1	25	3	66,7	66,7	—	—
	IV	23,1	25	50	3	33,3	—	—
	V	46,1	50	28,6	12,5	6	—	—
	VI	7,7	—	—	—	—	—	1
		б						
	I	16	100	100	100	85,7	100	100
	II	75	12	100	100	71,4	100	100
	III	25	33,3	4	75	50	50	50
	IV	31,2	41,7	50	5	40	20	20
	V	35,3	35,7	22,2	20	7	100	100
	VI	12,5	16,7	20	16,7	28,6	2	2
		в						
	I	10	100	100	100	85,7	100	100
	II	83,3	12	100	100	100	100	100
	III	50	41,7	5	80	100	60	60
	IV	80	66,7	44,4	8	71,4	80	80
	V	54,5	58,3	71,4	50	7	80	80
	VI	50	41,7	42,9	44,4	50	5	5

Примечание. а — субтропическо-бореальные; б — бореальные и высокобореальные; в — субтропическо-арктические, бореально-арктические, высокобореально-арктические виды. I — Кандакшский залив, II — Онежский залив, III — Двинский залив, IV — Бассейн, V — Горло, VI — Мезенский залив. По диагонали — число видов, отмеченных в районе.

4. Относительно эврибатные циркумлиторально-инфрамедиальные виды (от 0 до 150—200 м) — 19: *Sycon ciliatum*, *Grantessa kuekenthalli*, *Grantia* sp., *Phakellia cribrosa*, *Cliona vastifica*, *Vosmaeria crustacea*, *Polymastia mammillaris mammillaris*, *Syberites carnosus*, *Suberites domuncula ficus*, *Hymedesmia irregularis*, *Mycale thaumatochela*, *Hymenaphia stellifera*, *Crellomita imparidens*, *Isodictya palmata*, *Iophon piceus*, *Halichondria sitiens*, *Gellius primitivus*, *Haliclona gracilis*.

5. Относительно эврибатные медиально-инфрамедиальные виды (от 10—15 до 150—200 м) — 13: *Tethya aurantium*, *Sphaerotilus borealis*, *Polymastia mammillaris grimaldi*, *Terpios fugax*, *Suberites montiniger*, *Myxilla incrustans*, *M. brunnea*, *Microciona armata*, *M. heterotoxa*, *Plocamionida ambigua*, *Gellius angulatus*, *G. jugosus*, *Aplysilla glacialis*.

Таблица 4

Сходство (%) по Жаккару (I_j) и по включению (I_s)
видового состава губок различных вертикальных зон Белого моря

	I_s					
	0	1	2	3	4	5
I_j	1	5	100	100	100	75
	2	21,7	23	100	95,6	100
	3	12,5	57,5	40	87,5	100
	4	12,5	53,6	77,8	40	100
	5	75	17,4	10	10	4

Примечание. 1 — адлитораль, 2 — циркумлитераль, 3 — медиаль, 4 — инфрамедиаль, 5 — псевдобатияль. По диагонали — число видов, отмеченных в зоне.

6. Эврибатные циркумлитерально-псевдобатияльные виды (от 0 до 340 м) — 4: *Haliclona cinerea*, *H. aqueductus*, *Halichondria panicea*, *Mycale lobata*.

Таким образом, среди беломорских губок стенобатные (такие, которые не заходят в разные водные массы) составляют всего 22% от всех видов, тогда как относительно эврибатные — 69%, эврибатные — 9%. При анализе сходства качественного состава спонгиофаун различных вертикальных зон (табл. 4) мы учитывали распределение губок в адлиторали (Голиков, 1980), т. е. районе с наиболее изменчивыми водами верхней части циркумлитерали. В результате анализа выявляется крупный фаунистический комплекс, распространяющийся от циркумлитерали до инфрамедиали (от 1—3 до 150—200 м), захватывающий практически все вертикальные зоны моря. Из расчета по методу включения следует, что виды, входящие в различные вертикальные зоны, полностью или почти полностью входят в состав всех других зон. Значит, нет жесткой привязанности большинства видов к какой-нибудь из вертикальных зон, границы между стенобатными и эврибатными видами размыты. Подобная эврибатность отмечена и для черноморских губок (Каминская, 1968).

Рассмотрим теперь изменения соотношения биомассы и числа видов основных биогеографических групп губок в зависимости от глубины в различных районах Белого моря. Для этого мы объединили все биогеографические группы в две: 1 — тропическо-бореальные, субтропическо-бореальные, бореальные и высокобореальные виды и 2 — космополитные, бореально-арктические и высокобореально-арктические виды. Для простоты в дальнейшем первую группу мы будем называть бореальными, а вторую — бореально-арктическими видами.

Необходимо отметить, что все наши графики зависимости количества видов и биомассы губок от различных факторов среды отражают лишь тенденции встречаемости с изменением соответствующего фактора.

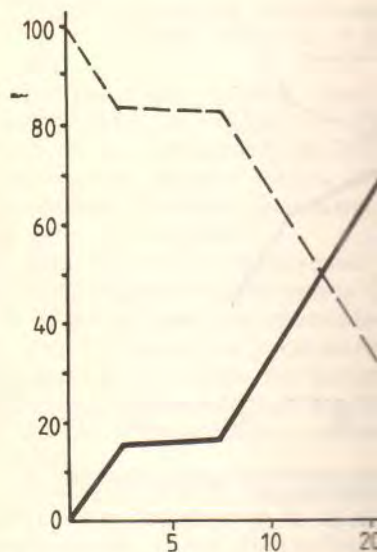
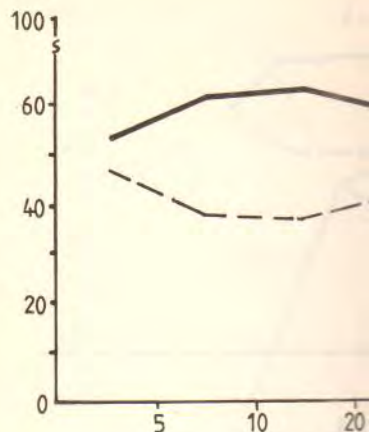


Рис. 3. Зависимость соотношения биомассы и числа видов от глубины в Кандалакшском заливе. 1 — тропическо-бореальные, субтропическо-бореальные, бореальные и высокобореальные виды; 2 — космополитные, бореально-арктические и высокобореально-арктические виды. Масштаб логарифмический.

В Кандалакшском заливе количество видов биогеографических групп губок впервые — на глубине 35 м — модификации атлантической водной массы — (Бабков, Голиков, 1980) — являются бореально-арктическими, а не бореальными.

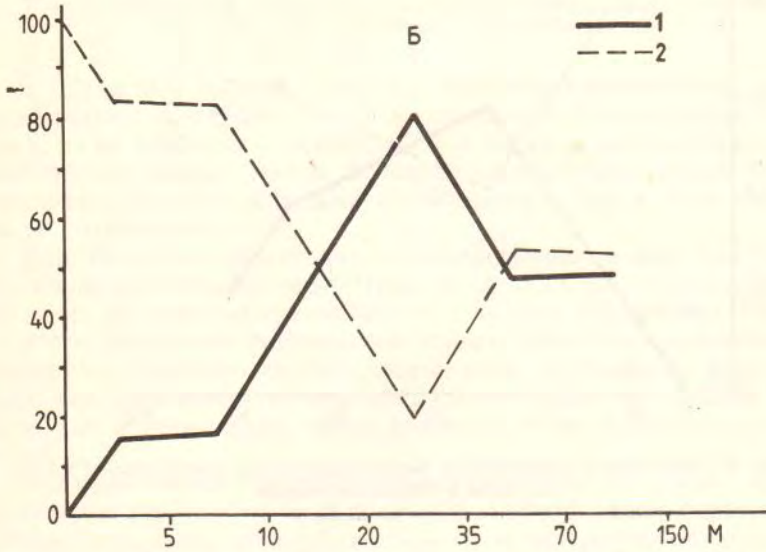
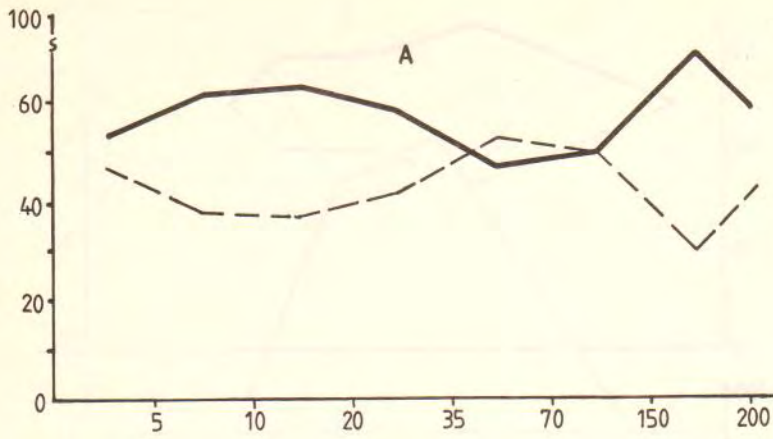


Рис. 3. Зависимость соотношения биogeографических групп губок (%) от глубины в Кандалакшском заливе:

1 — тропическо-бореальные, субтропическо-бореальные, бореальные и высокобореальные виды; 2 — космополитные, бореально-арктические и высокобореально-арктические виды. По оси абсцисс — глубина, м (масштаб логарифмический); по оси ординат — доля различных биogeографических групп губок по числу видов (А) и биомассе (В)

В Кандалакшском заливе (рис. 3) смена преобладающих по количеству видов биogeографических групп происходит дважды: первый раз — на глубине 35—40 м (т. е. на границе беломорской модификации атлантической высокобореальной и арктической водных масс — (Бабков, Голиков, 1984) бореальные губки вытесняются бореально-арктическими, и второй раз — на глубинах 100—

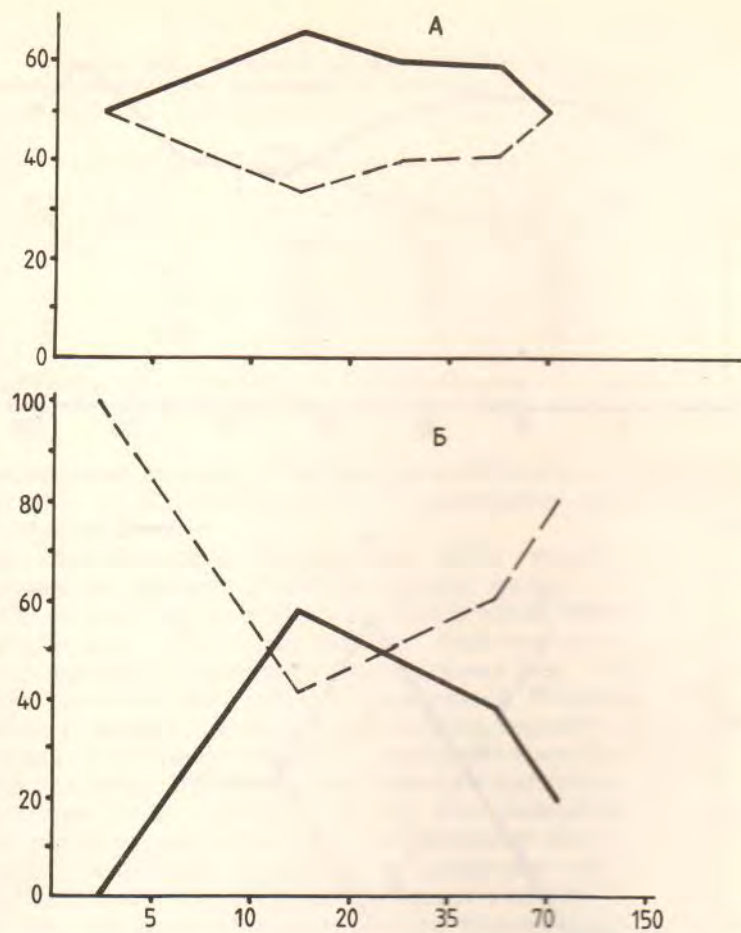


Рис. 4. Зависимость соотношения биогеографических групп губок (%) от глубины в Онежском заливе
Обозначения как на рис. 3

110 м, когда вновь начинают превалировать бореальные виды. По биомассе бореально-арктические виды доминируют над бореальными от адлиторали до глубины 12—14 м, уступая бореальным до 36—45 м, где они вновь выходят в доминанты.

В Онежском заливе (рис. 4), отличающемся повышенной гидродинамикой, по числу видов бореальные преобладают над бореально-арктическими до предельных глубин 65—87 м. По биомассе эврибатные бореально-арктические виды превалируют от адлиторали до глубин около 10 м; здесь происходит смена доминантов на бореальные, которые вновь вытесняются бореально-арктическими видами на глубинах 30—35 м.

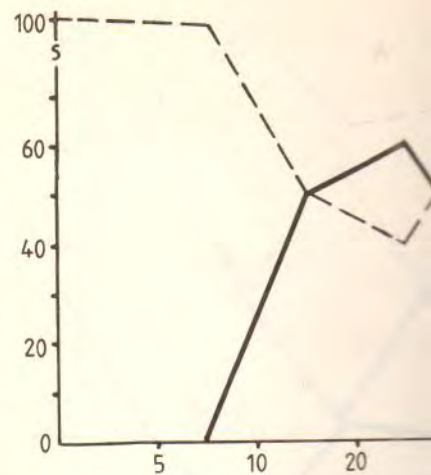


Рис. 5. Зависимость соотношения биогеографических групп губок (%) от глубины в Двинском заливе
Обозначения как на рис. 3

В Двинском заливе (рис. 5) бореально-арктические преобладают до глубин 13—17 м, где они вытесняются бореальными, но на глубинах более 30—35 м в арктической водной массе бореально-арктические преобладают, становится больше. Данными по биомассе мы не располагаем.

Для Бассейна характерно доминирование бореально-арктических видов (рис. 6). На глубине 175 м их количество сравнивается с бореальными. Из этого района мы располагаем только данными по числу видов. Согласно им бореальные преобладают над бореально-арктическими от адлиторали до 13 м, где и происходит смена доминантов на бореальные.

В Горле смена биогеографических групп происходит трижды: от 6—8 до 23—26 м преобладают арктические, затем до глубины 65—70 м бореальные, а глубже, на выходе из Горла, бореально-арктические превалируют над бореальными (рис. 7). Смена доминантов в Горле, о чем мы упоминаем, накладывает свой отпечаток и на характер распространения губок разной глубины. Данные по биомассе губок в Горле мы не включаем в анализ, поэтому мы не включаем их в анализ.

Для Мезенского залива мы не располагаем достаточным материалом для подобной оценки.

Таким образом, изучение вертикального распределения различной биогеографической природы

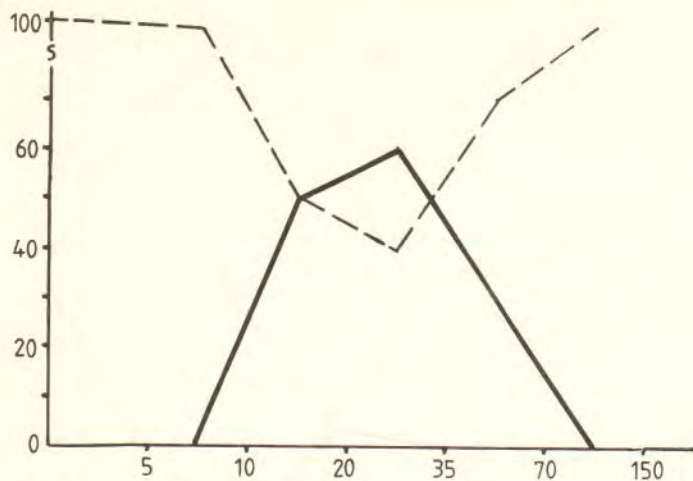


Рис. 5. Зависимость соотношения биогеографических групп губок по числу видов (%) от глубины в Двинском заливе
Обозначения как на рис. 3

В Двинском заливе (рис. 5) бореально-арктические виды преобладают до глубин 13—17 м, где они вытесняются бореальными, но на глубинах более 30—35 м в беломорской модификации арктической водной массы бореально-арктических видов вновь становится больше. Данными по биомассе губок в этом заливе мы не располагаем.

Для Бассейна характерно доминирование на всех глубинах бореально-арктических видов (рис. 6), и лишь на глубинах 160—175 м их количество сравнивается с числом бореальных видов. Из этого района мы располагаем только тремя количественными станциями. Согласно им бореальные виды по биомассе преобладают над бореально-арктическими от литорали до глубины 9—13 м, где и происходит смена доминантов на бореально-арктические.

В Горле смена биогеографических групп по числу видов происходит трижды: от 6—8 до 23—26 м преобладают бореально-арктические, затем до глубины 65—70 м они уступают бореальным, а глубже, на выходе из Горла, бореально-арктические вновь превалируют над бореальными (рис. 7). Турбулентное перемешивание вод в Горле, о чем мы упоминали выше, несомненно накладывает свой отпечаток и на неравномерность вертикального распространения губок разной биогеографической принадлежности. Данные по биомассе губок из Горла недостоверные, поэтому мы не включаем их в анализ.

Для Мезенского залива мы не располагаем достаточным количеством материалом для подобного анализа.

Таким образом, изучение вертикального распределения губок различной биогеографической природы показывает, что тропи-

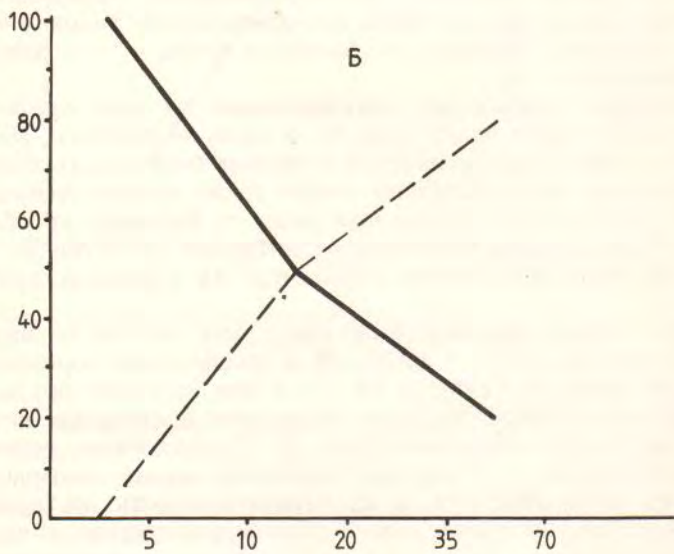
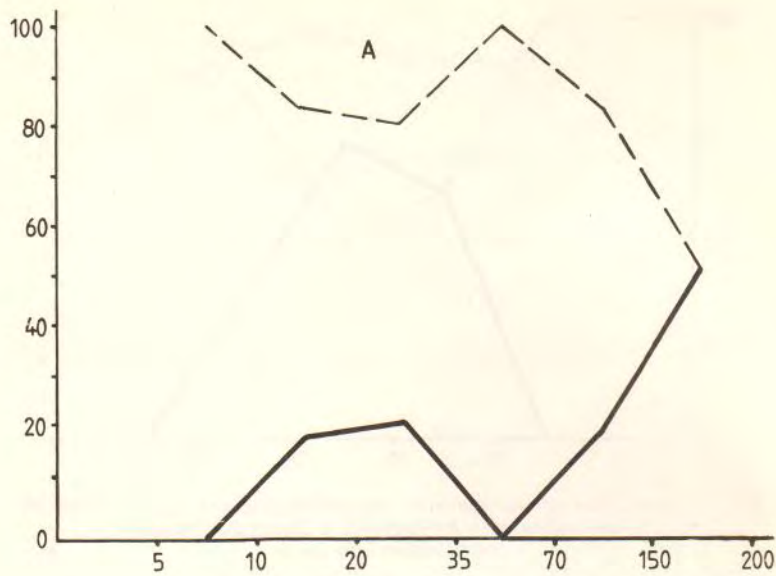


Рис. 6. Зависимость соотношения биогеографических групп губок (%) от глубины в Бассейне
Обозначения как на рис. 3

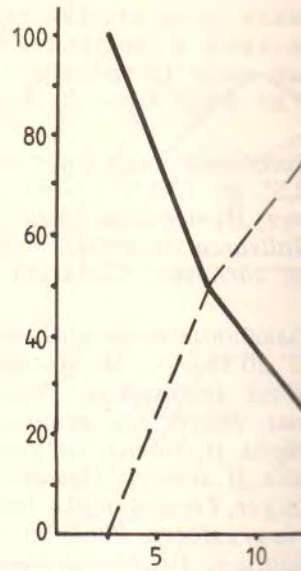


Рис. 7. Зависимость соотношения биогеографических групп губок (%) по числу видов (n)
Обозначения как на рис. 3

ческо-бореальные, субтропические, суббореальные виды предпочитают глубины 35—50 м, а космополитные, бореально-арктические как по числу видов, так и по числу экземпляров преобладают на больших глубинах. По глубинам в значительной степени преобладает Беломорская модификация арктической водной массы, распространяющаяся на глубины до 100 м, характеризующаяся температурой 25—27‰, более благоприятной для жизни. Группа видов, заходящих в арктическую область, предпочитает беломорскую арктическую водную массу, заходящую в бассейн. Для нее характерны температуры 25—27‰ (Бабков, Голиков, 1984). Подвиды глубоководных губок, несомненно, обусловлены условиями существования различных видов, определивших их географическое распространение: тропическо-бореальных и тропическо-бореальных на глубинах высоким, а бореально-арктических на глубинах низким температурам.

При анализе отношения губок к температуре моря, были использованы данные по разным температурам. Для вы-

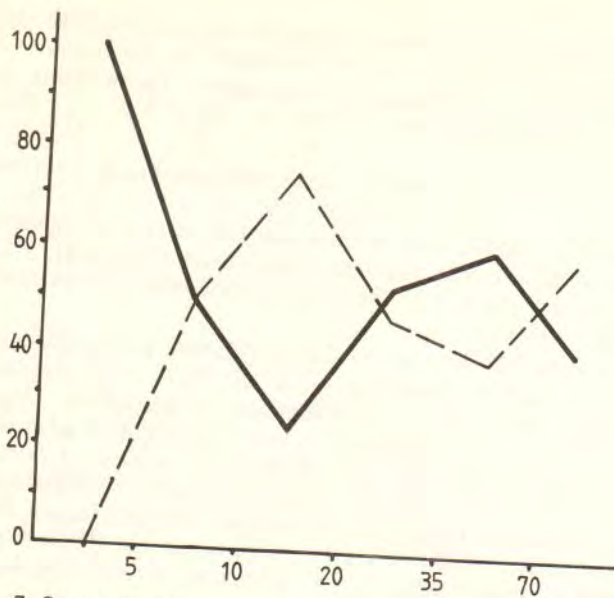


Рис. 7. Зависимость соотношения биogeографических групп губок по числу видов (%) от глубины в Горле
Обозначения как на рис. 3.

ческо-бореальные, субтропическо-бореальные, бореальные и высокобореальные виды предпочитают обитать на глубинах до 35—50 м, а космополитные, бореально-арктические и высокобореально-арктические как по числу видов, так и по биомассе преобладают на больших глубинах. Такое распределение губок по глубинам в значительной степени связано с водными массами моря. Беломорская модификация атлантической высокобореальной водной массы, распространяющаяся до глубин 35—50 м и характеризующаяся температурами от 11° до 4° С и соленостью 25—27‰, более благоприятна для комплекса бореальных видов. Группа видов, заходящих в арктическую биогеографическую область, предпочитает беломорскую модификацию поверхностной арктической водной массы, залегающую в среднем ниже 40 м. Для нее характерны температуры ниже 3° С и соленость 28—30‰ (Бабков, Голиков, 1984). Подобное вертикальное распределение губок, несомненно, обусловлено биогеографической природой различных видов, определившей приуроченность бореальных, субтропическо-бореальных и тропическо-бореальных видов к более высоким, а бореально-арктических и космополитных — к более низким температурам.

При анализе отношения губок к температуре, учитывая зимнюю гомотермию моря, были отобраны только летние отметки. При этом использовались данные по видам, найденным при разных температурах. Для выделения губок в группы по предпо-

читаемым температурам мы разделили их по степени эвритермности. В результате виды распределились в следующие группы:

1. Эвритермные холоднлюбивые виды (встречены в Белом море при температурах от $-1,5^{\circ}$ до $+2,5^{\circ}$ C) — 1: *Artemisia arcigera*.

2. Стенотермные умеренно теплолюбивые виды (обитают в Белом море при температурах от $2,5^{\circ}$ до $13,5^{\circ}$ C) — 11: *Mycale thaumatochela*, *Microcionia heterotoxa*, *Hymenaphia stellifera*, *Iso-dictya palmata*, *Gellius jugosus*, *Halisarca dujardini*, *Polymastia robusta*, *Cliona vastifica*, *Suberites carnosus*, *Clathrina blanca*, *Grantia sp.*

3. Эвритермные умеренно теплолюбивые виды отмечены в Белом море при температурах от $-1,2^{\circ}$ до $13,5^{\circ}$ — 24: *Mycale lobata*, *Hymedesmia irregularis*, *Crellomima imparidens*, *Myxilla incrustans*, *M. brunnea*, *Iophon piceus*, *Microcionia armata*, *Plocamionida ambigua*, *Halichondria panicea*, *H. sitiens*, *Gellius primitivus*, *Haliclona aqueductus*, *H. gracilis*, *H. cinerea*, *Dysidea fragilis*, *Suberites domuncula ficus*, *S. montiniger*, *Terpios fugax*, *Polymastia mammillaris mammillaris*, *Vosmaeria crustacea*, *Phakellia cribrosa*, *Leucosolenia complicata*, *Sycon ciliatum*, *Grantessa kuekenthali*.

Из изложенного видно, что основная часть губок относится к эвритермным умеренно теплолюбивым видам (67%). Зависимость числа видов губок различной биогеографической принадлежности от температуры в Белом море представлена на рис. 8. Вполне естественно, что с понижением температуры в районах залегания арктической водной массы наблюдается повышение доли бореально-арктических видов и уменьшение доли тропическо-, субтропическо-бореальных и бореальных видов.

Что касается отношения губок к солености, то наиболее благоприятным для них оказался диапазон от 26‰ до 28‰ (рис. 9). Понижение солености влечет за собой резкое снижение числа видов. Так, при уменьшении солености от 26‰ до 23‰ число видов губок сокращается почти на 90%. Наименьшая соленость, при которой были отмечены губки (*Halichondria panicea*, *Phakellia cribrosa*, *Vosmaeria crustacea*), составляла в кутовой части Кандалакшского залива 16‰.

При изучении распределения губок по грунтам возникает ряд трудностей. Дело в том, что губки как прикрепленные организмы способны жить (по крайней мере, на шельфе) лишь в том случае, если их личинки оседают на какой-нибудь твердый субстрат (Колтун, 1959; Sara, Vacelet, 1973). Часто в качестве такого субстрата могут служить водоросли или различные донные беспозвоночные (Ересковский, Семенова, 19886). Поскольку для большинства видов нет жесткой приуроченности к какому-либо определенному типу грунта, то можно говорить лишь о преимущественной их встречаемости на тех или иных субстратах. В

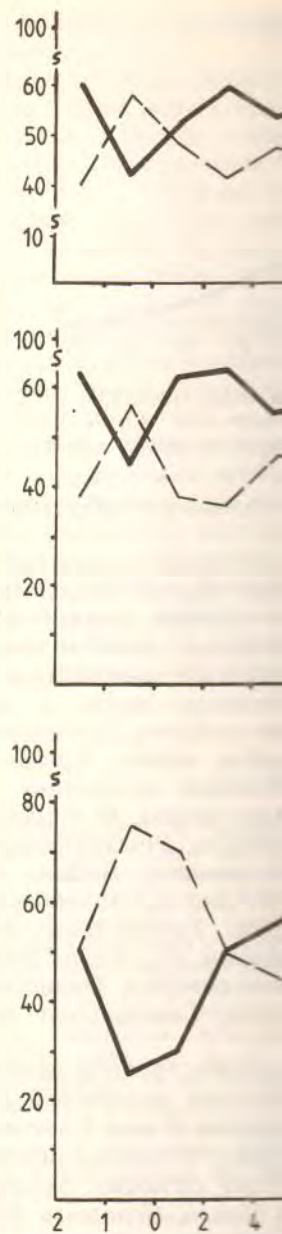


Рис. 8. Зависимость доли биогеографических групп от температуры в Кандалакшском заливе. По оси абсцисс — температура, °C. Остальные обозначения — см. текст.

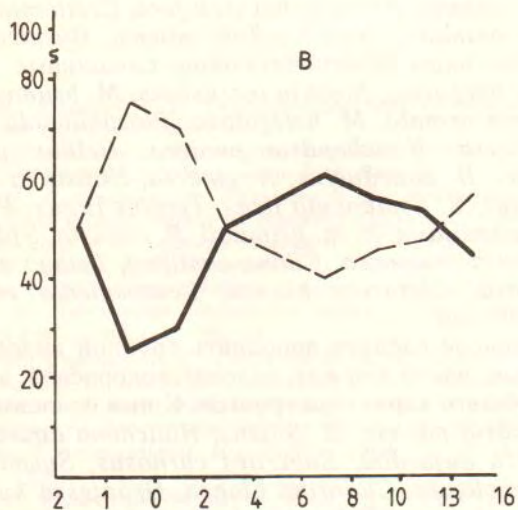
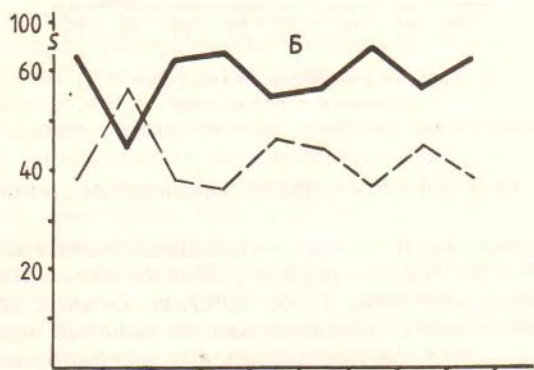
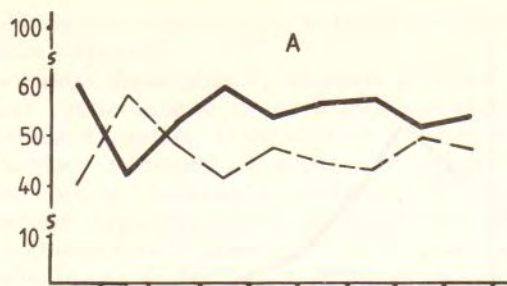


Рис. 8. Зависимость доли видов губок (%) различных биогеографических групп от температуры в Белом море (А), Кандакшском заливе (Б), Онежском заливе (В).
По оси абсцисс — температура, °С; по оси ординат — число видов, %.
Остальные обозначения как на рис. 3

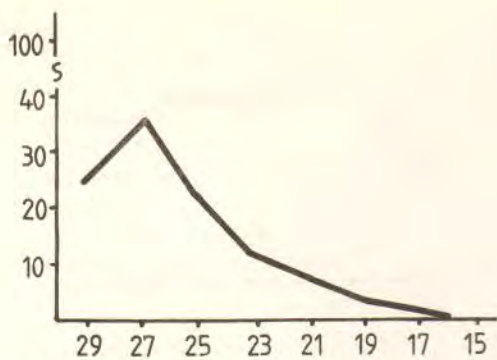


Рис. 9. Зависимость числа видов губок (%) от солености в Белом море
По оси абсцисс — соленость, ‰; по оси ординат — число видов, %

результате анализа в Белом море выявились следующие группы губок:

1. Стенотопные виды, предпочитающие скалистые и каменистые грунты — 6: *Gellius jugosus*, *Mycale thaumatochela*, *M. lobata*, *Polymastia uberrima*, *Sycon ciliatum*, *Grantia sp.*

2. Стенотопные виды, предпочитающие илстые или песчано-илстые грунты — 1: *Suberites domuncula spermatozoon*.

3. Эвритопные виды, предпочитающие камни и скалы — 6: *Hymedesmia irregularis*, *Humeraphia stellifera*, *Crellomima imparidens*, *Isodictya palmata*, *Halichondria sitiens*, *Dysidea fragilis*.

4. Эвритопные виды, предпочитающие смешанные грунты — 28: *Hymedesmia longurius*, *Myxilla incrustans*, *M. brunnea*, *Iophon piceus*, *Microcionia armata*, *M. heterotoxa*, *Plocamionida ambigua*, *Artemisina arcigera*, *Halichondria panicea*, *Gellius primitivus*, *Haliclona gracilis*, *H. aqueductus*, *H. cinerea*, *Halisarca dujardini*, *Suberites carnosus*, *S. domuncula ficus*, *Terpios fugax*, *Polymastia mammillaris mammillaris*, *P. m. grimaldi*, *P. robusta*, *Sphaerotylus borealis*, *Vosmaeria crustacea*, *Cliona vastifica*, *Tethya aurantium*, *Phakellia cribrata*, *Clathrina blanca*, *Leucosolenia complicata*, *Grantessa kuekenthali*.

Указанный список следует дополнить группой видов, для которых субстратом часто служат таломы водорослей и ризоиды независимо от общего характера грунтов. К ним относятся *Mycale lobata*, *Halichondria panicea*, *H. sitiens*, *Halichona aqueductus*, *H. cinerea*, *Halisarca dujardini*, *Suberites carnosus*, *Sycon ciliatum*, *Leucosolenia complicata*, *Clathrina blanca*, *Grantessa kuekenthali*.

Таким образом, лишь *Suberites domuncula spermatozoon* отмечен исключительно на мягких грунтах. Подавляющее большинство видов (83%) предпочитает смешанные грунты. Не выясненной осталась приуроченность к грунтам 4 видов: *Aplysilla glacialis*, *Gellius angulatus*, *Ectyodoryx derjugini*, *Eспериopsis*

typichela, единичные экземпляры и смешанных грунтах.

На основании проведенного в Белом море можно сделать вывод, что в Белом море отмечены 47 видов, относящихся к классу *Calcispongiae*. Эндемичные Кандалакшского и Онежского залива географической структуре схожи с фауной губок Онежского залива и Белого моря носит более теплый характер, чем фауны других групп жидководных сцифоидных группами губок оказались и широко распространенные арктические виды. Арктические виды в Белом море не обнаружены.

Подавляющее большинство видов имеет тенденцию к определенным вертикальным зонам с увеличением глубины и понижением температуры. Постепенное увеличение относительной численности масс бореально-арктических видов, космополитных видов и, соответственно, тропических видов. Наибольшее количество видов отмечено в зонах с соленостью 26‰—28‰. Беломорские губки встречаются на различных типах грунтов.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабков А. И., Голиков А. Н. Гидробиология Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1984.— 104 с.
- Голиков А. Н. Моллюски Восточной части Белого моря // Фауна СССР, Моллюски. Вып. 508 с. (Фауна СССР, Моллюски. Вып. 508 с.)
- Голиков А. Н., Скарлато О. А., Гальперин В. В. Губы Чупа Белого моря и их сезонная динамика // Зоол. ин-т АН СССР.— 1985.— С. 20—87.
- Голиков А. Н., Сиренко Б. И., Гальперин В. В., Петряшев В. В., Потин В. В., Федосеев В. В. Фауна юго-восточной части Кандалакшского залива и сопредельных вод Белого моря // Зоол. ин-т АН СССР.— 1988.— С. 20—87.
- Гурьянова Е. Ф. Бокоплавы морей (Ctenophora). Л.: изд. Зоол. ин-т АН СССР, вып. 41).
- Ересковский А. В., Семенова М. М. Моллюски Кандалакшского и Онежского заливов и юго-восточной части Кандалакшского залива. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1988.— С. 20—87.

typichela, единичные экземпляры которых найдены на каменистых и смешанных грунтах.

На основании проведенного анализа состава и распределения беломорских губок можно сделать ряд выводов. Всего в Белом море отмечены 47 видов, относящихся к классам Demospongiae и Calcispongiae. Эндемичные виды отсутствуют. Спонгиофауны Кандалакшского и Онежского заливов по составу видов и биогеографической структуре сходны. Отмечено высокое сходство фаун губок Онежского залива и Горла. В целом же спонгиофауна Белого моря носит более теплолюбивый бореальный характер, чем фауны других групп животных. Основными биогеографическими группами губок оказались атлантические высокобореальные и широкораспространенные тропическо-бореальные и бореально-арктические виды. Арктические виды в фауне губок Белого моря не обнаружены.

Подавляющее большинство губок не имеет жесткой приуроченности к определенным вертикальным зонам, однако с увеличением глубины и понижением температуры ниже 4° С наблюдается постепенное увеличение относительного количества видов и биомассы бореально-арктических, высокобореально-арктических и космополитных видов и, соответственно, понижение доли субтропическо-бореальных, тропическо-бореальных и бореальных видов. Наибольшее количество видов губок отмечено при соленостях 26‰—28‰. Беломорские губки предпочитают смешанные типы грунтов.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабков А. И., Голиков А. Н. Гидробиокомплексы Белого моря. Л.: изд. Зоол. ин-т АН СССР.— 1984.— 104 с.
- Голиков А. Н. Моллюски Виссипіпае Мирового океана. Л.: Наука.— 1980.— 508 с. (Фауна СССР, Моллюски. Т. 5. Вып. 2).
- Голиков А. Н., Скарлато О. А., Гальцова В. В., Меншуткина Т. В. Экосистемы губы Чупа Белого моря и их сезонная динамика // Биоценозы губы Чупа Белого моря и их сезонная динамика. Л.: Наука.— 1985.— С. 5—83.
- Голиков А. Н., Бабков А. И., Голиков А. А., Новиков О. К., Шереметевский А. М. Экосистемы Онежского залива и сопредельных участков Бассейна Белого моря // Экосистемы Онежского залива Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1985.— С. 20—87.
- Голиков А. Н., Сиренко Б. И., Гальцова В. В., Голиков А. А., Новиков О. К., Петряшев В. В., Потин В. В., Федяков В. В., Владимиров М. В. Экосистемы юго-восточной части Кандалакшского залива в районе Сонострова (Белое море) // Экосистемы бентоса юго-восточной части Кандалакшского залива и сопредельных вод Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1988.— С.
- Гурьянова Е. Ф. Бокоплавы морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda, Gammaridea). Л.: изд. Зоол. ин-т АН СССР.— 1951.— 1029 с. (Опред. по фауне СССР, вып. 41).
- Ересковский А. В., Семенова М. М. К экологии и распределению губок в Кандалакшском и Онежском заливах Белого моря // Экосистемы бентоса юго-восточной части Кандалакшского залива и сопредельных вод Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1988а.— С. 72—80.

- Ересковский А. В., Семенова М. М. Видовой состав и некоторые особенности экологии беломорских эпибентных губок // Губки и кишечнополостные. Современное состояние и перспективы исследований. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1988б.— С. 12—17.
- Каминская Л. Д. Некоторые экологические закономерности распространения видов губок в Черном море // Зоол. журн.— 1968.— Т. 46.— Вып. 3.— С. 327—329.
- Колтун В. М. Кремнегоровые губки северных и дальневосточных морей СССР. М.— Л.: изд. Зоол. ин-т АН СССР.— 1959.— 227 с. (Опред. по фауне СССР, вып. 67).
- Колтун В. М. Четырехлучевые губки северных и дальневосточных морей СССР. Л.: изд. Зоол. ин-т АН СССР.— 1966.— 110 с. (Опред. по фауне СССР, вып. 90).
- Мережковский К. С. Исследования о губках Белого моря // Тр. имп. СПб. общ. естествоиспыт., 1879.— Т. X.— 82 с.
- Сварчевский Б. С. Материалы для фауны губок Белого моря и отчасти Мурманского побережья // Зап. Киевск. общ. естествоиспыт., 1906.— Т. XX.— Вып. 2.— С. 307—371.
- Федяков В. В. Закономерности распределения моллюсков в Белом море. Л.: Зоол. ин-т АН СССР.— 1986.— 126 с.
- Forbes E., Hanley S. History of British Mollusca and their shells. London.— 1853.— 270 p.
- Jaccard P. The distribution of the flora in the alpine zone // New Phytol.— Vol. 11.— 1912.— P. 37—50.
- Koltun V. M. Sponges of the Arctic and Antarctic; a faunistic review // Symp. Zool. Soc., London.— 1970.— N. 25.— P. 285—298.
- Sara M., Vacelet J. Ecologie des Démospores // Traité de Zoologie.— Т. 3.— Spongiaires.— Paris.— 1973.— P. 462—576.

SPECIAL COMPOSITION, DISTRIBUTION AND BIOGEOGRAPHICAL STRUCTURE OF WHITE SEA SPONGES

A. V. Ereskovsky

Summary

Special composition, biogeographical structure and distribution of sponges depending on some ecological factors were investigated in different regions of the White Sea.

There were 47 species of Demosponges and Calcisponges. Sponge fauna of that region have boreal character with predominance of Atlantic highboreal, wide-distributed tropical-boreal and boreal-arctic species. Arctic and endemic species were not found. It was showed that there were no differences in faunistic and biogeographic aspects between Onega and Kandalaksha Bays and between Onega Bay and Throat. White Sea sponges are high everybiontic with respect to different ecological factors. There is no strict time to grounds, depths and temperature ranges. However, with raising the depth range more than 35—40 m and lowering the water temperature below -4°C (in White Sea modification of arctic aquatic mass region) take place gradually raising the number and biomass of species from Arctic biogeographical area. The number of species have maximum at the salinity range from 26 to 28‰.

РАЗВИТИЕ МО ENOPLUS BRE РАННИХ ЭМБРИОНОВ

Д. А. Воронов, Е. П. Макаренко
С. Э.

Институт проблем передачи
Зоологический инсти
Институт биоло
Лаборатория гельмин

Развитие многих нематод, например, для сапробиотической группы (подкласс Secernentea, отряд Elenocephala) хорошо известно. В частности известна генеалогия Elenocephala brevis (Sulston et al., 1983). Эволюционная картина, образуемая E. brevis инвариантна для всех зародков. Развитие личинки характеризуется наличием определенных стадий. Иначе говоря, генеалогия клеток эмбриональных стадий и их строение предельно консервативны. Эмбриональное развитие E. brevis (Sulston et al., 1983). Напротив, развитие E. brevis в системе класса нематод отличается от развития E. brevis, например, морской нематоды E. brevis отличается. Расположение бластомеров E. brevis варьирует, и в результате у разных зародышей занимают различные положения. В частности, у потомков первых 2 бластомеров E. brevis или пересекают зародыш косо, или перпендикулярно. Развитие E. brevis отличается от развития E. brevis, например, дальнейшее изучение E. brevis с эмбриологической, так и с эволюционной точки зрения по современным представлениям является важной группой класса нематод (M

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
БЕЛОМОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ**



USSR ACADEMY OF SCIENCES
PROCEEDINGS OF THE ZOOLOGICAL INSTITUTE

VOL. 192

**ECOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL
INVESTIGATIONS
OF THE WHITE SEA HYDROBIONTS**

Edited by *A. V. Ereskovsky* and *V. V. Khlebovich*

Главный редактор
директор Зоологического института АН СССР
О. А. Скарлато

Редакционная коллегия:

Я. И. Старобогатов (редактор серии), *Ю. С. Балашов*, *Л. Я. Боркин*, *И. С. Даревский*, *В. А. Заславский*, *И. М. Кержнер*, *М. Г. Петрушевская*, *В. А. Тряпцын*,
И. М. Фокин, *В. В. Хлебович*, (зам. редактора), *С. Я. Цалолихин*

Рецензенты:

А. В. Балушкин, *Л. Н. Серавин*

А. Ересковского.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ТОМ 192

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
БЕЛОМОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ

Под редакцией А. В. Ересковского и В. В. Хлебовича

ЛЕНИНГРАД

1989