

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ им. П. П. ШИРШОВА

ЭКОЛОГИЯ ДОННОГО НАСЕЛЕНИЯ ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЫ

МОСКВА
1979

ДОННАЯ ФАУНА ГУБЫ ЛОВ (БЕЛОЕ МОРЕ, КАНДАЛАКШСКИЙ ЗАЛИВ) И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

А.Д. Наумов

Во многих районах прибрежной зоны Мирового океана встречаются локальные понижения дна, отделенные от основной части водоема подводными порогами. Донная фауна таких понижений заметно отличается от фауны соответствующих глубин по другую сторону порога (Андрияшев, 1974).

В Белом море примерами такого рода депрессий являются губа Долгая Соловецкого острова (Книпович, 1893; Ливанов, 1911; Чуднов, 1926) и Бабье море Кандалакшского залива (Гурвич, 1934). Донное население этих губ носит резко выраженный арктический характер. В то время как в Бассейне Белого моря арктическая фауна приурочена обычно к глубинам более 100 м, в этих губах она встречается на глубинах 10–20 м.

До сих пор данных по составу и распределению донной фауны других губ ковшевого типа Белого моря не было^{х)}.

Материалом для настоящей работы послужили сборы автора в некоторых губах и прилегающих к ним районах Кандалакшского залива, а также на границе этого залива и Бассейна Белого моря (далее для краткости называемого просто Бассейном). Работы проводились летом и осенью 1973 и 1974 гг. Во время этих исследований в числе других губ залива была обследована губа Лов, относящаяся к типу ковшевых.

В общей сложности было сделано 75 станций. На каждой из них брался трал Сигсби (1.5 x 0.5 м) или шлюпочная драга (30 x 15 см) и четыре пробы дночерпателем Петерсена 0.025 м². Измерялась также температура и соленость на разных горизонтах^{хх)}. По этой схеме работы велись в Бассейне и в кутовой части губы Лов. Во входной части губы было проведено 5 тралений и взято 11 дночерпательных станций.

Все животные за редкими исключениями определялись до вида. Моллюски из дночерпательных проб фиксировались 4% формалином, просчитывались и взвешивались.

Губа Лов имеет протяженность около 9 км. В ней имеются две котловины, отделенные друг от друга и от вод Кандалакшского залива относительно мелководными порогами. Глубина котловины на входе – около 40 м, а кутовой части – около 20 м. Глубина нижнего порога не превышает 12 м, верхнего 5 м (рис. 1). Грунт котловин – жидкий темно-коричневый ил, на порогах – каменистый со значительной примесью песка.

Фауна губы Лов представляет собой несколько обедненную фауну Бассейна (табл. 1). Встреченные в ней виды распределены неравномерно. Фауна входной котловины разнообразнее кутовой. Во входной котловине среднее число видов на станцию – 4.38, в кутовой – 3.75 (в Бассейне – 5.25).

По фауне в губе можно выделить два горизонта^{ххх)}. Граница между ними в кутовой котловине проходит на глубинах 7–10 м, во входной – около

х) Е.Ф. Гурьянова (1948) относит по составу фауны к числу таких же губ как Долгая и Бабье море и Большую Пирью губу. Однако, она не имеет порога на входе и, следовательно, не может быть причислена к типу ковшевых (Гурвич, Иванов, 1939).

хх) Большая часть гидрологических работ проведена гидрологом ББС ЗИН А.И. Бабковым.

ххх) Здесь и дальше термины "горизонт" и "этаж", применяемые обычно для литорали, используются нами для вертикального разделения сублиторали губы Лов.

20 м. В верхнем горизонте преобладают бореальные и арктическобореальные формы, в нижнем — арктические (табл. 2). Фауна этого горизонта в основных чертах соответствует арктическому фаунистическому комплексу больших глубин Бассейна (Зенкевич, 1927; 1963; Дерюгин, 1928; Гурьянова, 1948, 1949). Ведущей формой и здесь и в Бассейне является моллюск *Portlandia arctica*. Плотность ее поселений и биомассы в этих местах по t -критерию Стьюдента не различаются (табл. 3). В кутовой котловине губы Лов биомасса портландии превышает биомассу всех остальных моллюсков вместе взятых почти в пять раз (рис. 2, В). Средняя биомасса моллюсков наиболее высока в верхнем горизонте, и меньше всего на границе верхнего и нижнего горизонтов (рис. 2, Б). Анализ распределения доли биомассы двустворок по глубинам позволяет разделить каждый горизонт на два этажа. Верхний этаж верхнего горизонта (0–5 м) заселен в основном *Mytilus edulis*, нижний — *Grenella decussata* (рис. 2, Г). Плотность поселений кренеллы достигает почти 300 экз/м² (рис. 2, А). В верхнем этаже нижнего (холодноводного) горизонта преобладает *Masoma calcareo* (рис. 2, Г). Наконец, нижний этаж нижнего горизонта кутовой котловины губы Лов, представляет собой настоящее царство *P. arctica* (рис. 2, А, В, Г). Таким образом верхний этаж заселен в основном бореальным видом, два средних — арктическобореальными видами, а в нижнем преобладает высокоарктический вид. Это подтверждает вывод о зоогеографической структуре населения дна губы Лов, сделанный нами выше.

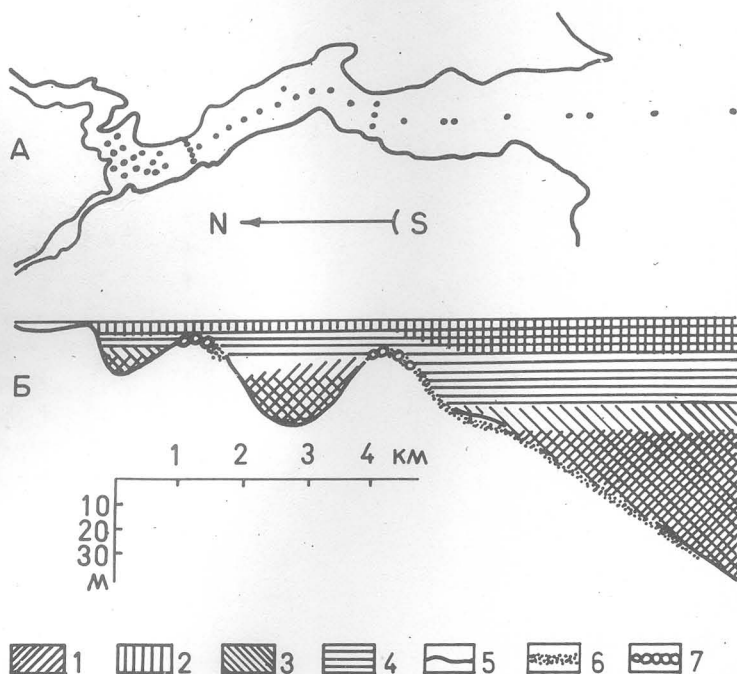


Рис. 1. План (А) и схематический разрез (Б) губы Лов.

Условные обозначения: 1 — соленость $> 27\text{‰}$; 2 — соленость $< 22\text{‰}$; 3 — температура $< +2^{\circ}$; 4 — температура $> +10$; 5 — ил; 6 — песок; 7 — камни. Точка на плане — станции.

Таблица 1

Список видов бентоса, найденных в губе Лов и на илистых грунтах примыкающей к ней акватории^{х)}

В и д	Бассейн	Губа Лов	
		Входная котловина	Кутовая котловина
PORIFERA			
Sycon ciliatum	+	+	-
Polymastia mammilaris	+	+	-
COELENTERATA			
Monobrachium parasitum	+	+	+
Perigonimus yoldiae-arcticae	+	+	+
Lucernaria quadricornis	+	+	-
L. bathyphyla	+	+	-
Gersemia glomerata	+	+	+
CRUSTACEA			
CIRRIPEDIA			
Balanus balanus	+	+	-
B. crenatus	+	+	+
CUMACEA			
Leucon nasicoideus	+	-	+
Lamprops fasciata	+	-	-
Diastylis rathkei	+	-	+
D. glabra	+	+	+
D. sulcata	+	+	+
D. scorpioides	+	+	+
Brachidiastylis resima	+	-	+
AMPHIPODA			
Onisimus plautus	+	+	+
Anonyx nugax	+	+	+
Tryphosa schneideri	+	-	+
Orchomenella minuta	+	+	+
O. groenlandica	+	-	+
Harpinia antennaria	+	+	+
Paroediceros lynceus	+	+	+
P. propinquus	+	-	+
Acanthostepheia malmgreni	+	-	-
Aceroides latipes	+	+	+
Monoculodes longirostris	+	-	-
M. borealis	+	-	+
M. schneideri	+	+	+
M. latimanus	+	-	+
M. tessellatus	+	-	+
M. coecus	+	-	-
Syroë crenulata	+	+	-

х) Литоральные виды в таблицу не включены.

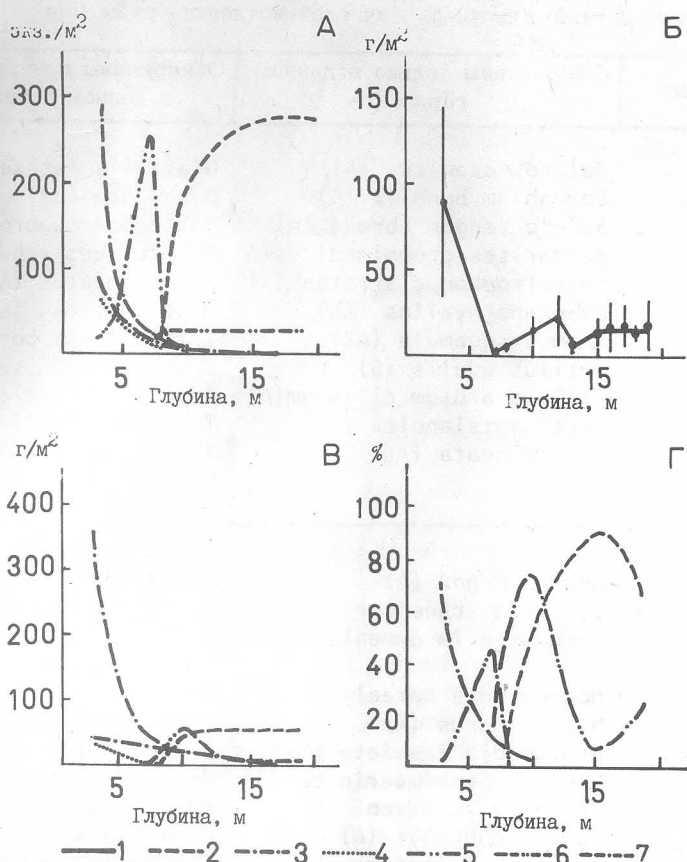
Таблица 1 (продолжение)

В и д	Бассейн	Губа Лов	
		Входная котловина	Кутовая котловина
<i>Halirages fulvocinctus</i>	+	-	-
<i>Rhachotropis aculeata</i>	+	-	-
<i>Protomedia fasciata</i>	+	+	+
<i>Anphithoë rubricata</i>	+	-	-
<i>Corophium bonelli</i>	+	+	+
<i>Eurysteus melanops</i>	+	+	-
<i>Rosinante fragilis</i>	+	+	+
<i>Dulichia monacantha</i>	+	-	+
DECAPODA	-	-	+
<i>Sclerocrangon boreas</i>	-	-	-
<i>Sabinea septemcarinata</i>	+	+	+
<i>Pagurus pubescens</i>	+	-	+
<i>Hyas araneus</i>	+	-	-
MOLLUSCA			
GASTROPODA			
<i>Margarites helycinus</i>	+	-	-
<i>M. groenlandicus</i>	+	-	-
<i>M. olivaceus</i>	+	-	+
<i>M. cinereus</i>	+	-	+
<i>Lepeta coeca</i>	+	+	-
<i>Onoba aculea</i>	+	-	-
<i>Arctonia janmayeni</i>	+	-	+
<i>Trichotropis borealis</i>	+	-	+
<i>Cryptonatica clausa</i>	+	+	+
<i>Velutina velutina</i>	+	+	+
<i>Boreotrophon clathratus</i>	+	-	-
<i>Buccinum undatum</i>	+	+	+
<i>B. glaciale</i>	+	-	-
<i>B. elatium</i>	+	-	-
<i>Neptunea despecta</i>	+	+	+
<i>Admete couthonyi</i>	+	-	-
<i>Oenopota sp.</i>	+	+	+
<i>Retusa pertenuis</i>	+	+	+
<i>Cylichna alba</i>	+	-	+
<i>C. occulta</i>	+	-	-
<i>Diaphina hyalina</i>	+	+	+
<i>Philina lima</i>	+	-	+
LAMELLIBRANCHIA			
<i>Nuculoma tenuis</i>	+	+	-
<i>Portlandia arctica</i>	+	+	+
<i>Nuculana pernula</i>	+	+	-
<i>Yoldia hyperborea</i>	+	-	-
<i>Chlamys islandicus</i>	+	+	+
<i>Anomia squamula</i>	+	+	+
<i>Mytilus edulis</i>	+	+	+
<i>Musculus discors</i>	+	+	+

Таблица 1 (окончание)

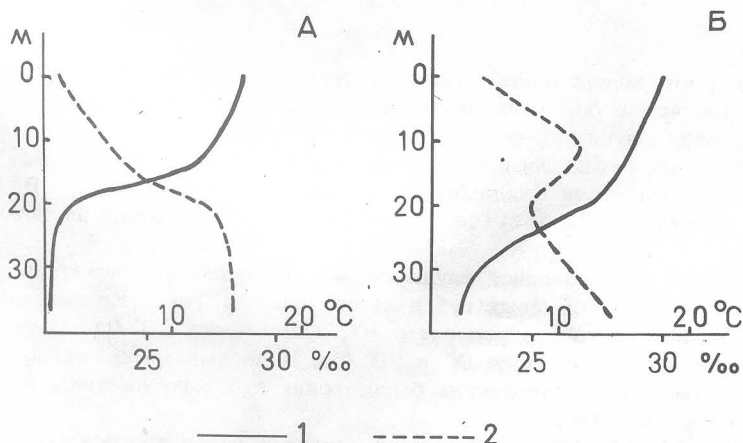
В и д	Бассейн	Губа Лов	
		Входная котловина	Кутовая котловина
<i>Crenella decussata</i>	+	+	+
<i>Dacridium vitreum</i>	+	-	-
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	+	+	+
<i>Serripes groenlandicus</i>	+	-	-
<i>Astarte elliptica</i>	+	+	+
<i>Tpidonta borealis</i>	+	+	+
<i>T. montagui</i>	+	+	+
<i>Arctica islandica</i>	+	+	+
<i>Kellyella miliaris</i>	+	-	-
<i>Thyasira gouldi</i>	+	+	+
<i>Macoma calcaria</i>	+	+	+
<i>Mya truncata</i>	+	-	+
<i>Hiatella arctica</i>	+	+	+
<i>Pandora glacialis</i>	+	-	+
ECHINODERMATA			
ASTEROIDEA			
<i>Poranomorpha hispida</i>	+	-	-
<i>Pteraster militaris</i>	+	-	-
<i>Solaster endeca</i>	+	-	-
<i>Crossaster papposus</i>	+	-	-
<i>Henricia</i> sp.	+	-	-
<i>Urasterias lincki</i>	+	+	+
OPHIUROIDEA			
<i>Ophiacantha bidentata</i>	+	-	+
<i>Ophipholis aculeata</i>	+	+	+
<i>Stegophiura nodosa</i>	+	+	-
<i>Ophiura robusta</i>	+	+	+
ECHINOIDEA			
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	+	-	-
HOLOTHUROIDEA			
<i>Chiridota laevis</i>	+	+	-

Кроме того во входной котловине встречены следующие полихеты: *Eunoe nodosa*, *Gattyana cirrosa*, *Antonoella sarsi*, *A. badia*, *Nereis virens*, *Nephtys ciliata*, *N. longisetosa*, *N. minuta*, *Lumbriconereis fragilis*, *Praxitella gracilis*, *Nicomache* sp., *Rodine loveni*, *Stylarioides plamosa*, *Pectinaria hyperborea*, *P. koreni*, *Pista maculata*, *Spirorbis* sp.



Р и с. 2. Распределение численности и биомассы двусторчатых моллюсков в кутовой котловине губы Лов по глубинам.

Условные обозначения: А - плотность поселения; Б - средняя биомасса; В - биомасса отдельных видов; Г - доля биомассы отдельных видов. 1 - средняя биомасса; 2 - *Portlandia arctica*; 3 - *Astarte elliptica*; 4 - *Tridonta montagui*; 5 - *Crenella decussata*; 6 - *Macoma calcaria*; 7 - *Matilus edulis*. Вертикальные штрихи - статистическая ошибка.



Р и с. 3. Зависимость температуры (1) и солёности (2) от глубины в губах Лов (А) и Пильской (Б).

Таблица 2

Распределение видов донных животных в кутовой котловине губы Лов

Виды	Горизонт	Обнаружены только в данном горизонте	Обнаружены преимущественно в данном горизонте
Средне-бассейные	Верхний	<i>Balanus crenatus</i> (A) <i>Corophium bonelli</i> (Б) <i>Sclerocrangon boreas</i> (A) <i>Margarites groenlandicus</i> (A) <i>Boreotrophon clatratus</i> (A) <i>Dyaphana hyalina</i> (АБ) <i>Anomia squamula</i> (АБ) <i>Mytilus edulis</i> (Б) <i>Ciliatocardium ciliatum</i> (A) <i>Arctica islandica</i> (Б) <i>Mya truncata</i> (АБ)	<i>Diastylis rathkei</i> (Б) <i>D. glabra</i> (BA) <i>Paroedoceros propinquus</i> (A) <i>Monoculodes scheideri</i> (A) <i>M. tessellatus</i> (A) <i>Onoba aculeas</i> (Б) <i>Trichotropis borelis</i> (A) <i>Crenella decussata</i> (АБ) <i>Astarte elliptica</i> (АБ) <i>Tridonta borelis</i> (A) <i>T. montagui</i> (АБ) <i>Hiatella arctica</i> (Ш)
	Нижний	<i>Anonyx nugax</i> (A) <i>Triphosa schneideri</i> (A) <i>Orchomenella groenlandica</i> (BA) <i>Monoculodes borealis</i> (A) <i>M. latimanus</i> (A) <i>Protomedia fasciata</i> (АБ) <i>Sabinea septemcarinata</i> (A) <i>Arctonia yanmayeni</i> (BA) <i>Admete coutonyi</i> (A) <i>Portlandia arctica</i> (BA) <i>Urasterias lincki</i> (A) <i>Ophiacantha bidentata</i> (АБ)	<i>Leucon nasicoideus</i> (A) <i>Diastylis scorpioides</i> (A) <i>D. sulcata</i> (BA) <i>Onisimus plautus</i> (A) <i>Orchomenella minuta</i> (A) <i>Paroediceros lynceus</i> (A) <i>Aceroides latipes</i> (A) <i>Margarites olivacea</i> (A) <i>Cylichna scalpta</i> (A) <i>Retusa pertenuis</i> (BA) <i>Pandora glacialis</i> (A) <i>Thasira gouldi</i> (Ш) <i>Macoma calcaria</i> (АБ) <i>Buccinum elatium</i> (A) <i>Musculus discors</i> (АБ) <i>Ophiura robusta</i> (A)
Эврибатные		<i>Harpinia antennaria</i> (Б) <i>Dulichia monacantha</i> (Б) <i>Ophiopholis aculeata</i> (АБ)	

BA - высокоарктические виды; A - арктические виды; АБ - арктическо-бореальные и бореоарктические виды; Б - бореальные виды; Ш - виды с широким распространением.

Общеизвестно, что холодолюбивая фауна в кутах узких заливов и губ обитает на меньших глубинах, чем в основных бассейнах моря. Такой подъем фауны наблюдается, например, в Скорсби Саунд (Thorson, 1934), Гюлмар фьорде (Gislen, 1930), в некоторых ковшевых губах Восточного Мурмана (Милославская, 1964). То же самое имеет место в кутовой части Кандалакшского залива (Нинбург и др., 1975). И.И. Месяцев (1931) находил *P. arctica* на Кандалакшском рейде на глубине 3 м от нуля глубин.

Причину поднятия холодноводной фауны скорее всего следует искать в особенностях гидрологического режима ковшевых губ и кутов заливов. Так в Кандалакшском заливе на глубине 20 м летом температура около 8°, а соленость 25‰. В губе Лов на той же глубине - соответственно около 0° и 29‰. Подобные же соотношения температуры и солёности отмечены и для других беломорских губ того же типа, например в Бабым море (Соколова, 1934).

Н.М. Книпович (1893, 1900) объясняет характер гидрологического режима ковшевых и лагунных губ отсутствием перемешивания вод ниже высоты порога на входе. Однако отсутствие перемешивания и водообмена неизбежно должно было бы приводить

к развитию зон сероводородного заражения, которое отмечено только для Бабьего моря (Гурвич, 1934; Соколова, 1934), да и то лишь для части слоя холодной и осолоненной воды. Кроме того приведенное объяснение предполагает наличие арктического режима в любой ковшевой губе. Между тем, проведенное нами исследование Пильской губы показало, что она лишена арктической фауны.

Таблица 3

Средняя плотность поселения и биомасса *P. arctica* в губе Лов и в Бассейне

Показатели обилия	Губа Лов		Бассейн
	Кутловая котловина	Входная котловина	
N	300 ± 31	260 ± 66	270 ± 43
B	49.0 ± 7.3	32.4 ± 6.7	38.6 ± 4.2

N – плотность поселения в экз/м²; B – биомасса в г/м².

Как показало сравнение гидрологических данных, структура вод обеих котловин губы Лов практически идентична. Здесь имеются два слоя воды – прогреваемый опресненный и холодный осолоненный (рис. 3, А). В Бабьем море можно выделить три слоя. Из них два верхних соответствуют двум слоям в губе Лов, а нижний – застойный, зараженный сероводородом (Соколова, 1934). Во всех трех случаях верхний слой образуется за счет пресного стока и летнего прогрева, а нижний (для Бабьего моря – средний) за счет зимнего водообмена. Сходная двуслойная структура вод наблюдается, видимо, и в Долгой губе. Хотя данные по солености и отсутствуют в литературе, характер температурной стратификации этой губы (Книпович, 1893) весьма близок к таковому губы Лов. В тоже время плавный градиент температуры и солености в Пильской губе (рис. 3, Б) не позволяет говорить о наличии в ней двух резко разграниченных слоев воды. Такая структура вод Пильской губы скорее всего объясняется тем, что ее водообмен с Кандалакшским заливом идет круглый год, что приводит к значительному сходству воды в самой губе и в заливе. В губах с двуслойной структурой, наоборот, водообмен по-видимому имеет место только в зимнее время, что хорошо объясняет высокие солености и низкие температуры в придонных слоях воды этих губ. Это очень напоминает характер водообмена между Белым и Баренцевым морями (Тимонов, 1947).

Таким образом гидрологические условия губы Лов и других подобных ей губ, и связанное с ними распределение фауны по глубинам вполне аналогичны условиям во всем Белом море. Следовательно, ковшевые и лагунные губы с двуслойной структурой вод можно рассматривать как миниатюрные модели Белого моря.

Л и т е р а т у р а

- Андряшев А.П. Некоторые добавления к системе вертикальной зональности морской донной фауны. – В сб.: Гидробиол. и биогеогр. шельфов хол. и умер. вод Мирового океана. Л., "Наука", с. 6–7, 1974.
- Гурвич Г.С. Распределение животных на литорали и сублиторали Бабьего моря. – Исслед. морей СССР, 20. с. 15–32, 1934.
- Гурвич Г.С., Иванов И.И. Количественный учет донной фауны района р. Умбы. – Тр. Гос. гидрол. ин-та, 8. с. 164–182, 1939.
- Гурьянова Е.Ф. Белое море и его фауна. – Петрозаводск. Гос. изд. К-ФССР. 132 с., 1948.
- Гурьянова Е.Ф. Особенности Белого моря как морского бассейна и перспективы повышения его продуктивности. – Вестн. ЛГУ, 3, с. 26–41, 1949.
- Дерюгин К.М. Фауна Белого моря и условия ее существования. – Исслед. морей СССР, 7–8, Л., Изд. Гос. гидрол. ин-та. 511 с., 1928.
- Зенкевич Л.А. Количественный учет донной фауны Печерского района Баренцова моря и Белого моря. – Тр. Плавморнин, 1, 4. 64 с., 1927.
- Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. – М., Изд. АН СССР. 739 с., 1963.
- Книпович Н.М. Несколько слов относительно фауны Долгой губы Соловецкого острова и физико-географических ее условий. Вестн. естествознания, 1–2, с. 45–57, 1893.
- Книпович Н.М. Работы экспедиции для научно-промысловых исследований Мурман с сентября 1899 г. по (13) февраля 1900 г. – Доклад 17 марта 1900 г. СПб. 21 с., 1900.

- Ливанов Н.А. Фауна Глубокой (Долгой) губы Соловецкого острова. Приложение к протоколам заседаний ОЕ при Имл. Казанск. универ. № 268. 9 с., 1911.
- Месяцев И.И. Моллюски Баренцева моря. Тр. ГОИН, 1, 1. 168 с., 1931.
- Милославская Н.М. Межвидовые отношения на дне моря. Тр. ММБИ, 5(9), М.-Л., "Наука". с. 63-124, 1964.
- Нинбург Е.А., Биркан В.П., Гребельный С.Д., Иоффе Б.И. Материалы к изучению донной фауны района Северного архипелага Кандалакского залива. Тр. Кандалакского госзаповедн., 9. с. 206-227, 1975.
- Соколова Е.В. Материалы к гидрологии Бабьего моря. Исслед. морей СССР. 20. с. 35-42, 1934.
- Тимонов В.В. Схема общей циркуляции Бассейна Белого моря и происхождение его глубинных вод. Тр. ГОИН (Памяти К.М. Дерюгина), 1, 13. с. 118-131, 1947.
- Чуднов К. Глубокая губа и ее особенности. Соловецкие Острова, 2-3. с. 159-170, 1926.
- G i s l e n T. Epibioses of the Gullmar fjord II. In: Kristinenberg zoologiska station 1877-1927. Skiftserie utgiven av K. Svenska vetenskapsakademien. Uppsala, 4. p. 380, 1930.
- T h o r s o n G. Contributions to the animal ecology of the Scoresby sound fjord complex (Fast Greenland). Medd. om Grønland, 100, 3. 68 p., 1934.