

УДК 574.587(268.45)

## Видовой состав и распределение мшанок (Bryozoa) вдоль разреза "Кольский меридиан" (Баренцево море) в 2010-2011 годах

О.Ю. Ахметчина<sup>1</sup>, Д.В. Захаров<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

<sup>2</sup> Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО)

**Аннотация.** В работе на основе данных 2010-2011 гг. изучен состав фауны мшанок и проанализировано ее распределение вдоль разреза "Кольский меридиан". Показано, что богатство фауны мшанок определяется разнообразием условий среды и зависит от многих факторов. Отмечено, что развитие видов с различной формой зоария определенным образом связано с особыми гидрохимическими условиями. Установлено отступление южной границы ареала арктического вида к северу вдоль разреза.

**Abstract.** In the paper the structure of bryozoan fauna and its distribution along the transect "Kola meridian" has been analyzed according to modern data of 2010-2011. Abundance of bryozoan fauna has been defined by a variety of environment conditions and depends on many factors. Development of species with different forms of zoaria is probably connected with special hydrochemical conditions. Deviation of the southern border of the area of the arctic species to the north along the transect has been shown.

**Ключевые слова:** зообентос, донные сообщества, мшанки, видовое богатство, биогеографическая структура, Кольский разрез  
**Key words:** zoobenthos, bottom communities, bryozoan (Bryozoa), species abundance, biogeography structure, Kola transect

### 1. Введение

Юго-западная часть Баренцева моря, где расположен Кольский разрез (33° 30' E) – это "ворота" проникновения атлантических вод в Арктику. Объем и теплосодержание поступающих вод Атлантического течения варьирует из года в год (Piechura, Walczowski, 2009), что определяет изменчивость условий среды на акватории моря в целом. С колебаниями этих условий тесно связаны многие биологические процессы (Несис, 1960; Бочков, Кудло, 1973). Такая зависимость вызывает необходимость многолетних наблюдений за состоянием морской биоты.

Мшанки (Bryozoa) – одна из наиболее богатых видами систематических групп беспозвоночных Баренцева моря (Брызгин и др., 1981). Большинство работ, посвященных описанию фауны Bryozoa в исследуемом регионе, выполнены в прошлом веке (Клюге, 1946; 1962; 1964; Гостиловская, 1962; 1973; Денисенко, 1984; 1990). Современных данных о мшанках Баренцева моря практически нет. В результате климатических флуктуаций морская фауна также претерпевает изменения, отслеживать которые можно проводя постоянный мониторинг в определенных географических точках.

Мшанки, являясь преимущественно прикрепленными животными, не могут покинуть место своего обитания при наступлении неблагоприятных условий, поэтому их распределение строго обусловлено воздействием факторов внешней среды (Денисенко, 1990). В связи с этим актуально исследование по выявлению зависимости структуры и распределения фауны Bryozoa от динамики факторов среды.

Разрез "Кольский меридиан" – стандартный район мониторинга в Баренцевом море, на котором с 1921 г. проводятся регулярные исследования зообентоса (Дерюгин, 1924; Несис, 1960; Денисенко и др., 1997; 2000; Денисенко, 2005). Он протянулся вдоль меридиана 33° 30' E от устья Кольского залива (69° 30' N) до 74° 00' N.

Рельеф дна в районе Кольского разреза достаточно монотонный, и на всем протяжении разреза нет резкого перепада глубин (Дерюгин, 1924).

Донные осадки на Кольском разрезе довольно однообразны. В основном здесь залегают илистые и илисто-песчаные грунты (Дерюгин, 1924; Gurevich, 1995). Песчаные и каменистые фракции в осадках наблюдаются на локальных повышениях уровня дна (район банки 70° 00' N и 73° 00' N) (Дерюгин, 1924).

Гидрологический режим в районе Кольского разреза обусловлен потоками теплых атлантических водных масс, поступающих с запада. Наиболее мощный, устойчивый поток образуется Нордкапским течением, оказывающим влияние на всю южную часть моря, температура которого в

зимний период составляет 4° С, а в летний – 12° С с соленостью 34.8-35.0 ‰ (Танцюра, 1959; Карсаков, 2009). Это течение по мере продвижения на восток разделяется на несколько ветвей: Северную, Центральную и Прибрежную, которые, в свою очередь, разветвляются на ряд потоков, идущих в восточном, северо-восточном и северном направлениях.

Температура придонных вод на Кольском разрезе в основном положительная и варьирует по разным оценкам от 1.5 до 5° С (Тереценко, 1997; Бойцов, 2006; Карсаков, 2009). Придонная температура в районе второй станции (70° 00' N) самая теплая, здесь с августа по январь наблюдаются максимальная температура от 3 до 5.5° С (Карсаков, 2009, Matishov et al., 2009). На станциях, расположенных севернее 72° 00' N, придонная температура в течение года не превышает 3° С (Карсаков, 2009).

## 2. Материалы и методы

Комплексные работы проводились на десяти стандартных станциях, расположенных через каждые 30' (рис. 1, табл. 1). Материалом для анализа фауны Вгузоа послужили пробы зообентоса из района "Кольский меридиан", собранные в морских экспедициях ПИНРО на НИС "Фритьоф Нансен" в августе 2010 г. и на НИС "Вильнюс" в августе 2011 г.

Пробы были отобраны дночерпателем ван-Вина с площадью захвата 0.1 м<sup>2</sup> в пятикратной повторности. Промывка проб зообентоса была осуществлена через сито с ячейей 0.5 мм. Остаток грунта с бентосными организмами был зафиксирован в 4 %-ном растворе формалина, нейтрализованным тетраборатом натрия. В лабораторных условиях донные беспозвоночные были отделены от грунта, отсортированы по крупным таксономическим группам и переведены в 76 %-ный этанол. Далее собранный материал был разобран по видам (Максимович, Погребов, 1986; Руководство..., 1977).

Таксономическая идентификация выполнена автором с помощью определителя мшанок северных морей СССР (Клюге, 1962) и скорректирована в соответствии с современной классификацией.

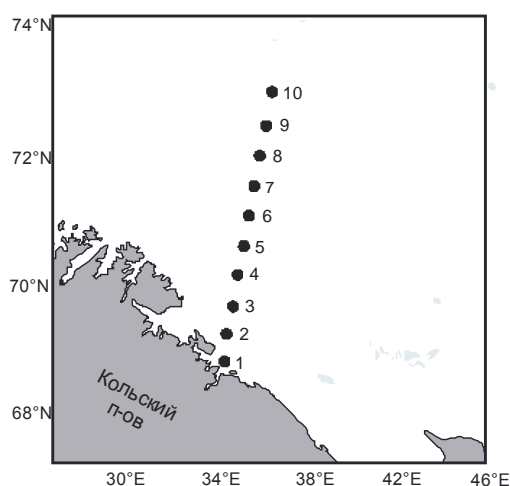


Рис. 1. Карта-схема района исследований и отбора проб зообентоса на разрезе "Кольский меридиан" в экспедициях 2010-2011 гг.

Таблица 1. Характеристика станций на разрезе "Кольский меридиан"

Станция №	Координаты (градусы)		Глубина, м	Грунт	Число видов
	N	E			
1	69.30	33.30	250	Песчанистый ил, глина	3
2	70.00	33.30	146	Камни, ил, глина	28
3	70.30	33.30	250	Песчанистый ил, глина	20
4	71.00	33.30	220	Ил, глина, мелкий песок	23
5	71.30	33.30	280	Ил, глина, мелкий песок	22
6	72.00	33.30	260	Глина, мелкий песок	12
7	72.30	33.30	285	Камни, ил, глина	14
8	73.00	33.30	212	Камни, ил, глина	36
9	73.30	33.30	280	Ил, глина	11
10	74.00	33.30	320	Глина, ил, железисто-марганцевые конкреции	17

### 3. Результаты

В результате обработки проб идентифицировано 73 вида мшанок, относящихся к 26 семействам, 45 родам, что составляет 16 % от общего числа видов мшанок Баренцева моря. В районе исследования по количеству видов доминируют представители семейства Smittinidae (13 видов), Scrupocellariidae (6 видов) и Schizoporellidae (6 видов) (табл. 2). При анализе биогеографической структуры фауны подразумевался "экологический ареал" видов, т.е. условия, в которых вид обладает наибольшими количественными характеристиками (Зенкевич, 1977).

Таблица 2. Список видов Вгуюзоа, встреченных на разрезе "Кольский меридиан" (по результатам экспедиций 2010-2011 гг.)

Таксон	Биогеографическая хар-ка	Станции									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отряд Cyclostomata Busk, 1852											
Семейство Tubuliporidae Johnston, 1838											
<i>Proboscina major</i> (Johnston, 1847)	b								+		
<i>Oncousoecia diastoporides</i> (Norman, 1869)	b-a			+					+	+	
<i>Tubulipora flabellaris</i> (Fabricius, 1780)	b-a										+
<i>Tubulipora soluta</i> Kluge, 1946	a			+	+	+					
Семейство Idmoneidae Busk, 1859											
<i>Idmonea atlantica</i> Forbes, 1847	b-a		+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Idmonea fenestrata</i> (Busk, 1859)	a				+						+
Семейство Entalophoridae Reuss, 1869											
<i>Entalophora clavata</i> Busk, 1859	b-a			+				+			+
Семейство Diastoporidae Busk, 1859											
<i>Diplosolen obelia</i> (Johnston, 1838)	b				+						
Семейство Crisiidae Johnston, 1838											
<i>Filicrisia smitti</i> (Kluge, 1946)	b-a		+								
<i>Crista eburneo-denticulata</i> Smitt, 1865	b-a	+	+	+	+	+	+		+		+
<i>Crisiella</i> sp.						+					
Семейство Horneridae Smitt, 1867											
<i>Stegohornera lichenoides</i> (L., 1758)	b-a		+						+		
Семейство Lichenoporidae Smitt, 1867											
<i>Lichenopora hispida</i> (Fleming, 1828)	b-a								+		
<i>Lichenopora multicentra</i> Kluge, 1955	a							+			
<i>Lichenopora verrucaria</i> Fabricius, 1780	b-a		+		+				+	+	+

Отряд Stenostomata Busk, 1852											
Семейство Alcyonidiidae Johnston, 1837											
<i>Alcyonidium mamillatum</i> <i>var. erectum</i> Andersson, 1902	a									+	
<i>Alcyonidium radicellatum</i> Kluge, 1946	a		+							+	+
<i>Alcyonidium</i> sp.										+	
Отряд Cheilostomata Busk, 1852											
Семейство Scrupariidae Busk, 1852											
<i>Eucratea loricata</i> (L., 1758)	b-a		+	+	+	+	+			+	
Семейство Membraniporidae Busk, 1854											
<i>Tegella armiferoides</i> Kluge, 1955	a									+	
Семейство Calloporidae Norman, 1903											
<i>Callopora craticula</i> (Alder, 1857)	b-a		+							+	+
<i>Callopora craticula</i> <i>var. sedovi</i> Kluge, 1962	a			+		+	+	+			
<i>Callopora lineata</i> (L., 1767)	b-a					+				+	+
<i>Callopora smitti</i> Kluge, 1946	a						+	+			
<i>Callopora weslawski</i> Kuklinski et Taylor, 2006	a									+	+
Семейство Flustridae Smitt, 1868											
<i>Sarsiflustra abyssicola</i> (G. Sars, 1872)	b-a				+	+	+			+	
Семейство Bicellariidae Busk, 1852											
<i>Dendrobeania fruticosa</i> <i>var. quadridentata</i> (Loven, 1834)	b-a			+	+	+		+			
<i>Dendrobeania pseudomurrayana</i> Kluge, 1955	b-a			+							
<i>Bugula elongata</i> Nordgaard, 1906	b-a			+	+	+					
<i>Bugula harmsworthi</i> Waters, 1900	a			+							
Семейство Scrupocellariidae Levinsen, 1909											
<i>Tricellaria gracilis</i> Van Beneden, 1848	b-a		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Tricellaria ternata</i> (Ellis et Solander, 1786)	b-a			+		+				+	+
<i>Tricellaria</i> sp.			+								+

<i>Scrupocellaria elongata</i> (Smitt, 1868)	b-a		+								
<i>Scrupocellaria minor</i> Kluge, 1915	a		+	+	+	+				+	
<i>Scrupocellaria scabra</i> (Van Beneden, 1848)	b-a		+			+					
<i>Caberea ellisi</i> (Fleming, 1816)	b-a		+		+						
Семейство Cribrilinidae Hincks, 1880											
<i>Cribrilina spitzbergensis</i> Norman, 1903	a									+	
<i>Cribrilina watersi</i> Andersson, 1902	b-a		+	+	+	+				+	
Семейство Escharellidae Levinsen, 1909											
<i>Escharella microstoma</i> (Norman, 1864)	b-a				+					+	
<i>Escharella ventricosa</i> Hassal, 1848	b-a									+	
<i>Phylactella labiata</i> (Boeck in MS Smitt, 1868)	b-a					+				+	
Семейство Smittinidae Levinsen, 1909											
<i>Cystisella saccata</i> (Busk, 1856)	b-a									+	
<i>Smittina majuscula</i> (Smitt, 1868)	b-a		+			+			+	+	+
<i>Smittina minuscula</i> Smitt, 1868	b-a										+
<i>Smittina peristomata</i> (Nordgaard, 1905)	b-a		+		+						
<i>Smittina rigida</i> Lorenz, 1886	b-a										+
<i>Parasmittina jeffreysii</i> (Norman, 1903)	b-a				+	+		+	+		+
<i>Parasmittina trispinosa</i> (Johnston, 1838)	b										+
<i>Pseudoflustra hincksi</i> Kluge, 1915	a					+					
<i>Pseudoflustra solida</i> (Stimpson, 1854)	a		+	+	+	+	+			+	
<i>Porella aperta</i> Boeck, 1862	a					+	+				
<i>Porella compressa</i> Sowerby, 1806	b-a									+	
<i>Porella concinna belli</i> Douson, 1859	b-a							+			

<i>Arctonula arctica</i> (M. Sars, 1851)	b-a					+					
Семейство Schizoporellidae Jullien, 1903											
<i>Schizobranchiella stylifera</i> (Levinsen, 1887)	b-a					+					
<i>Schizomavella auriculata</i> (Hassall, 1842)	a					+					
<i>Schizomavella porifera</i> (Smitt, 1868)	b-a			+		+			+		
<i>Schizoporella pachystega</i> (Kluge, 1929)	b-a								+		
<i>Hippoporina reticulato-punctata</i> (Hincks, 1877)	b-a								+	+	+
<i>Hippodiplosia borealis</i> (Waters, 1900)	a								+		
Семейство Stomachetosellidae Canu et Bassler, 1917											
<i>Stomachetosella cruenta</i> (Busk, 1854)	b-a						+		+		
Семейство Myriaporidae Smitt, 1868											
<i>Myriapora coarctata</i> (M. Sars, 1863)	b-a		+						+		
Семейство Hippothoidae Levinsen, 1909											
<i>Hippothoa divaricata</i> var. <i>arctica</i> Kluge, 1906	b-a								+		
<i>Harmeria scutulata</i> Busk, 1855	a					+					
Семейство Tessaradomidae Jullien, 1903											
<i>Tessaradoma boreale</i> (M. Sars, 1851)	b-a								+		
Семейство Reteporidae Smitt, 1868											
<i>Sertella septentrionalis</i> Jullien, 1933	b-a		+								
Семейство Hippoponellidae Kluge, 1962											
<i>Hippoponella hippopus</i> (Smitt, 1868)	b-a								+		
Семейство Rhamphostomellidae Kluge, 1962											
<i>Ragionula rosacea</i> (Busk, 1856)	b-a		+						+		
<i>Rhamphostomella bilaminata</i> (Hincks, 1877)	a		+								
<i>Rhamphostomella hincksi</i> (Nordgaard, 1906)	b-a								+		+

<i>Rhamphostomella scarba</i> (Fabricius, 1780)	b-a			+							
Семейство Celleporidae Busk, 1854											
<i>Cellepora canaliculata</i> (Busk, 1866)	a			+					+		
<i>Cellepora</i> sp.			+								
Семейство Hippopodiniidae Levinsen, 1909											
<i>Cheiloporina inermis</i> (Busk, 1880)	b-a			+							
<i>Cheiloporina sincera</i> (Smitt, 1868)	b-a				+	+	+	+	+		+

Примечание: а – арктический, b-a – бореально-арктический, b – бореальный вид (по Денисенко, 1990).

По биогеографической принадлежности подавляющее большинство встреченных видов (69 %) – бореально-арктические, арктические виды составляют 27 %, также обнаружено 3 бореальных вида (4 %). Надо отметить, что район исследований (все 10 станций разреза "Кольский меридиан") находится в зоне влияния теплых атлантических вод (Матишов и др., 2010).

Видовое богатство мшанок в районе исследования составляет в среднем  $19 \pm 3$  видов на станцию, а их биомасса в среднем –  $13 \pm 7$  г/м<sup>2</sup>. Количественное развитие мшанок на Кольском разрезе зависит, главным образом, от структуры донных осадков (наличия твердого субстрата), гидродинамики и, вероятно, от солености и гидрохимических параметров воды. Так, наиболее высокие значения биомассы (84 г/м<sup>2</sup>) и максимальное видовое разнообразие (36 видов) отмечены в районе станции 8 (73° 00' N), расположенной в середине Центральной ветви Нордкапского течения на возвышенности с глубиной 212 м и илисто-глинистых с примесью камней грунтах (рис. 2, рис. 3). Каменистая россыпь, залегающая под 73° 00' N, служит благоприятным субстратом для этих прикрепленных беспозвоночных. Высокие значения биомассы Bryozoa здесь достигаются, главным образом, за счет древовидных известковых мшанок, таких как *Cellepora canaliculata* (Busk, 1866), *Myriapora coarctata* (M. Sars, 1863), *Stegohornera lichenoides* (L., 1758), *Porella compressa* Sowerby, 1806. Развитие форм с мощным известковым скелетом, вероятно, определенным образом связано с особыми гидрохимическими условиями, возможно, с повышенной соленостью. В этом районе осолоняющее влияние оказывают воды Центрального желоба, соленость которых близка к солености атлантических вод и превышает 35 ‰ (Карсаков, 2009). Обилие представителей корковых видов мшанок, обнаруженных здесь (20 видов), вероятнее всего, объясняется интенсивной динамикой водных масс (Бойцов, 2006).

Также высокое видовое богатство (28 видов) зафиксировано на относительно мелководной станции 2 (70° 00' N), расположенной в районе Прибрежной ветви Мурманского течения, на глубине около 150 м (рис. 3). Под 70° 00' N имеется каменистая банка, создающая благоприятный субстрат для разнообразного населения из прикрепленных животных (Дерюгин, 1924). Здесь доминируют поселения ветвистых видов мшанок, таких как *Caberea ellisi* (Fleming, 1816), *Crisia eburneo-denticulata* (Smitt, 1865), *Eucratea loricata* (L., 1758), *Filicrisia smitti* (Kluge, 1946), *Pseudoflustra solida* (Stimpson, 1854), представители родов *Bugula*, *Dendrobeania*, *Scrupocellaria*, *Tricellaria*. Обилие кустистых видов Bryozoa и уменьшение количества древовидных известковых форм, вероятно, как-то связано с изменяющимися свойствами прибрежной водной массы в данном районе (например, соленостью), в частности, влияющими на содержание кальция, необходимого для построения известкового скелета мшанок. Более того, здесь встречены обильные поселения необызвествленной мшанки *Alcyonidium radicellatum* Kluge, 1946 (до 0.205 г/м<sup>2</sup>).

Районы станций 2 и 8 Кольского разреза, расположенные на возвышенностях с каменистыми россыпями, отличаются высоким уровнем обилия как мшанок, так и всех видов беспозвоночных в целом, согласно многолетним данным (Дерюгин, 1924; Филатова, 1938; Денисенко, 2005).

Самая южная станция, расположенная на выходе из залива в зоне влияния Прибрежной ветви Мурманского течения (станция 1, 69° 30' N), значительно обеднена по видовому составу (до 3 видов) и биомассе (0.04 г/м<sup>2</sup>) (рис. 2, рис. 3). Здесь донные осадки представлены в большей степени песчанистым илом, который является не самым лучшим субстратом для прикрепления и жизнедеятельности большинства видов мшанок. Обеднение фауны мшанок в районе станции 1 разреза также может быть следствием повышенного уровня загрязнения здесь донных осадков (Состояние..., 2007). Помимо этого,

в юго-западном районе Баренцева моря, где расположен Кольский разрез, ведется интенсивный траловый промысел, что не могло не отразиться на составе и обилии зообентоса в целом (Денисенко, 2007). Ранее в этом районе была отмечена (Дерюгин, 1924) кустистая мшанка *Sarsiflustra abyssicola* (G. Sars, 1872), вносящая значительный вклад в биомассу на более северных станциях Кольского разреза в настоящее время (станции 3, 4, 5 и 8). Однако в пробах 2010-2011 гг. на станции 1 она не встречается. Вероятно, произошел сдвиг границы ареала этого арктического вида в связи с потеплением климата в сторону более холодноводных районов моря.

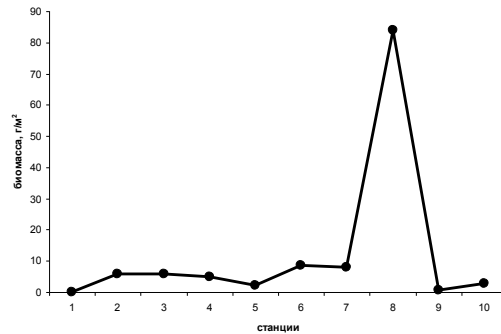


Рис. 2. Распределение биомассы мшанок вдоль разреза "Кольский меридиан"

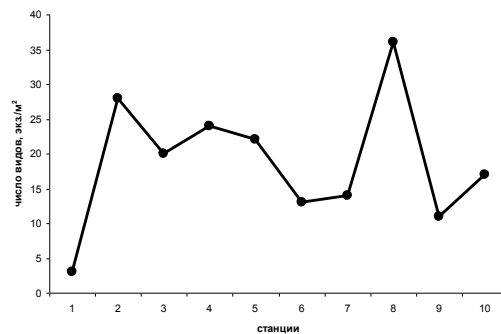


Рис. 3. Распределение видового богатства мшанок вдоль разреза "Кольский меридиан"

Замечено, что на станциях Кольского разреза, расположенных ближе к берегу (станции 2, 3 и 4) и находящихся в области Прибрежной и Основной ветви Мурманского течения, по видовому богатству доминируют ветвисто-кустистые виды мшанок, а затем, с продвижением на север, в области Северной ветви Нордкапского течения (станции 5, 7, 8, 9 и 10), преобладают поселения корковых мшанок. Возможно, это связано с особенностями гидродинамики в данных районах.

Вертикальное распределение мшанок зависит от многих факторов, таких как тип донных осадков, гидродинамическая активность, температура и соленость воды (Денисенко, 1990). Наибольшего видового разнообразия мшанки Кольского разреза достигают на глубине 150-250 м (станции 2, 4 и 8). Здесь же, на фоне преобладания бореально-арктических видов, отмечены два бореальных вида, а арктические виды достигают наибольшего обилия (14 видов). Дальнейшее возрастание глубины сопровождается обеднением фауны мшанок, что, главным образом, связано с исчезновением подходящего субстрата.

Однако, на самой северной станции (станция 10, 74° 00' N), на глубине 320 м, видовое разнообразие несколько возрастает благодаря наличию на глинистом грунте твердого субстрата в виде железисто-марганцевых конкреций. Один из 17 отмеченных здесь видов – бореальный, два вида – арктического происхождения, остальные – бореально-арктические. Этот район располагается вблизи Полярного фронта (Бойцов, 2006). Здесь, в 2010 г. отмечалась самая низкая придонная температура (0.56° C), которая чаще всего бывает в августе (Бойцов, 2006).

#### 4. Заключение

Анализ полученных результатов показал, что богатство фауны мшанок разреза "Кольский меридиан" определяется разнообразием условий среды и зависит от нескольких факторов: типа донных осадков и наличия подходящего для прикрепления субстрата, гидродинамики, а также температуры и солености воды. На Кольском разрезе выделяются 2 точки с высоким уровнем обилия видов (станции 2



и 8). Отмечено, что вдоль разреза "Кольский меридиан" в направлении с юга на север наблюдается в среднем уменьшение видового разнообразия (связанное с недостатком твердых субстратов на больших глубинах) и увеличение биомассы Bryozoa (за счет видов с сильно обызвествленными древовидными колониями). В целом на Кольском разрезе по количеству видов преобладает бореально-арктическая фауна Bryozoa. Отмечено отступление южной границы ареала арктического вида *S. abyssicola* к северу за последние 85 лет.

## Литература

- Gurevich V.I.** Recent sedimentogenesis and environment on the Arctic shelf of Western Eurasia. *Oslo*, 92 p., 1995.
- Matishov G.G., Matishov D.G., Moiseev D.V.** Inflow of Atlantic-origin waters to the Barents Sea along glacial troughs. *Oceanologia*, v. 51 (3), p. 321-340, 2009.
- Piechura J., Walczowski W.** Warming of the West Spitsbergen current and sea ice north of Svalbard. *Oceanologia*, v. 51 (2), p. 147-164, 2009.
- Бойцов В.Д.** Изменчивость температуры воды Баренцева моря и ее прогнозирование. *Мурманск, ПИНРО*, 292 с., 2006.
- Бочков Ю.А., Кудло Б.П.** Многолетние изменения температуры воды Баренцева моря и их влияние на общую биомассу бентоса. *Состав, распределение и экология донной фауны Баренцева моря. Тез. докл. Мурман. обл. науч. конф. Мурманск, ПИНРО*, с. 3-7, 1973.
- Брызгин В.Ф., Денисенко Н.В., Денисенко С.Г. и др.** Животные и растения Баренцева моря. *Апатиты, КФ АН СССР*, 188 с., 1981.
- Гостиловская М.Г.** К фауне мшанок Новой Земли (пролив Маточкин Шар и залив Мюллера). *Труды ММБИ*, вып. 4(8), с. 64-96, 1962.
- Гостиловская М.Г.** Мшанки Баренцева моря. *Состав, распределение и экология донной фауны Баренцева моря. Тез. докл. Мурман. обл. науч. конф. Мурманск, ПИНРО*, с. 14-16, 1973.
- Денисенко Н.В.** Видовой состав и распределение мшанок на литорали некоторых губ Восточного Мурмана. Бентос Баренцева моря. *Апатиты, КФ АН СССР*, с. 71-79, 1984.
- Денисенко Н.В.** Распределение и экология мшанок Баренцева моря. *Апатиты, КФ АН СССР*, 156 с., 1990.
- Денисенко Н.В., Денисенко С.Г., и др.** Современное состояние донной фауны зообентоса на "Кольском меридиане" Баренцева моря. *Экологический мониторинг морей западной Арктики. Тезисы докл. между. конференции, Мурманск*, с. 25-26, 1997.
- Денисенко С.Г.** Зообентос Баренцева моря в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия. *Динамика морских экосистем и проблемы сохранения биологического потенциала морей России. Владивосток, Дальнаука*, с. 418-511, 2007.
- Денисенко С.Г.** Многолетние изменения донной фауны Баренцева моря и гидрологические флуктуации вдоль разреза "Кольский меридиан". *100 лет океанографических наблюдений на разрезе "Кольский меридиан" в Баренцевом море. Мурманск, ПИНРО*, с. 65-74, 2005.
- Денисенко С.Г., Рахор А. и др.** Некоторые результаты изучения многолетних изменений зообентоса в переходных биогеографических районах Арктики на примере Кольского разреза. *Вековые изменения морских экосистем Арктики. Климат, морской перигляциал, биопродуктивность. Сборник между. конф., Мурманск*, с. 57-58, 2000.
- Дерюгин К.М.** Баренцево море по Кольскому меридиану (33°30' в.д.). *Труды Северной Научно-Промысловой Экспедиции*, вып. 19, с. 1-102, 1924.
- Зенкевич Л.А.** Материалы по экологии руководящих форм зообентоса Баренцева моря. Избранные труды. Т. 1. Биология северных и южных морей СССР. М., Наука, с. 46-54, 1977.
- Карсаков А.Л.** Океанографические исследования на разрезе "Кольский меридиан" в Баренцевом море за период 1900-2008 гг. *Мурманск, ПИНРО*, 139 с., 2009.
- Клюге Г.А.** Мшанки (Bryozoa) района Земли Франца-Иосифа. *Труды Аркт. и Антаркт. научно-исслед. ин-та*, т. 259, с. 181-190, 1964.
- Клюге Г.А.** Мшанки северных морей СССР. М., АН СССР, 584 с., 1962.
- Клюге Г.А.** Новые и малоизвестные мшанки из Северного Ледовитого океана. *Труды дрейфующей экспедиции Главсевморпути на ледокольном пароходе "Г. Седов", М.-Л., Изд-во Главсевморпути*, с. 194-217, 1946.
- Максимович Н.В., Погребов В.Б.** Анализ количественных гидробиологических материалов. Учеб. пособие. Л., Изд. Ленингр. ун-та, 97 с., 1986.

- Матишов Г.Г., Дженюк С.Л., Моисеев Д.В., Жичкин А.П.** Климатические изменения морских экосистем Европейской Арктики. *Проблемы Арктики и Антарктики*, № 3(86), с. 7-20, 2010.
- Несис К.Н.** Изменение донной фауны Баренцева моря под влиянием колебаний гидрологического режима (на разрезе по Кольскому меридиану). *Советские рыбохозяйственные исследования в морях европейского Севера*, М., Рыбное хозяйство, с. 129-136, 1960.
- Руководство по гидробиологическим работам в океанах и морях. Л., Гидрометеоиздат, 286 с., 1977.
- Состояние геологической среды континентального шельфа Балтийского, Белого и Баренцева морей. *Информационный бюллетень № 9 ФГУП "СЕВМОРГЕО"*, СПб., 55 с., 2007.
- Танцюра А.И.** О течениях Баренцева моря. *Тр. ПИНРО*, вып. 11, с. 35-53, 1959.
- Терещенко В.В.** Сезонные и межгодовые изменения температуры и солености воды основных течений на разрезе "Кольский меридиан" в Баренцевом море. *Тр. Всесоюз. науч.-иссл. ин-та морского рыбного хоз-ва и океаногр.*, с. 5-8, 1997.
- Филатова З.А.** Количественный учет донной юго-западной части Баренцева моря. *Тр. Полярного науч.-иссл. ин-та морского рыбного хоз-ва и океаногр.*, вып. 2, с. 3-58, 1938.