

УДК 576.895.1:598.2

ГЕЛЬМИНТЫ МОЕВКИ *RISSA TRIDACTYLA* LINNAEUS, 1758 И ТОЛСТОКЛЮВОЙ КАЙРЫ *URIA LOMVIA* LINNAEUS, 1758 В ЗАЛИВЕ РУССКАЯ ГАВАНЬ (СЕВЕРНЫЙ ОСТРОВ НОВОЙ ЗЕМЛИ)

© 2020 г. В. В. Куклин¹, *, М. М. Куклина¹, А. В. Ежов¹

¹Мурманский морской биологический институт РАН, Мурманск 183010, Россия

*e-mail: VV_Kuklin@mail.ru

Поступила в редакцию 13.08.2019 г.

После доработки 10.10.2019 г.

Принята к публикации 28.11.2019 г.

Приведены результаты изучения гельминтофауны у двух видов морских птиц — моевки *Rissa tridactyla* Linnaeus, 1758 и толстоклювой кайры *Uria lomvia* Linnaeus, 1758 в зал. Русская Гавань на Северном острове Новой Земли. У моевки обнаружено 5 видов паразитов, у кайры — 6 видов. Общими для гельминтофауны этих видов птиц оказались цестода *Tetrabothrius erostris* и нематода *Stegophorus stellaepolaris*. Цестода *T. erostris* и скребень *Corynosoma strumosum* найдены у птиц Новой Земли впервые, а толстоклювая кайра зарегистрирована в качестве нового окончательного хозяина для *C. strumosum* в баренцевоморском регионе. Выявлены основные особенности инвазии птиц в северной части Новой Земли: отсутствие трематод, эндемичных и узкоспецифичных видов паразитов, а также гельминтов с пресноводными жизненными циклами. Проанализировано распределение паразитов у моевки и толстоклювой кайры в разных районах Баренцева моря. Установлено, что наибольшее негативное влияние на физиологическое состояние толстоклювой кайры оказывает нематода *S. stellaepolaris*.

Ключевые слова: моевка, толстоклювая кайра, гельминты, Новая Земля, Баренцево море

DOI: 10.31857/S0134347520060078

Для высокоширотных морских биоценозов характерна своеобразная структура экологических связей, и паразитические организмы служат важными индикаторами этих связей (Ноберг et al., 2013). При определении общего состояния и основных трендов в динамике биоразнообразия паразитов в морских экосистемах Арктики зачастую недостаточно базовых данных и сравнительного анализа результатов долгосрочных исследований (список видов хозяев, географическое распространение, количественные показатели инвазии). Это в полной мере относится и к гельминтофауне арктических птиц. Объем накопленной информации по данной тематике пока невелик, и результаты практически каждого нового этапа исследований заставляют вносить существенные коррективы в оценку паразитологической ситуации в том или ином районе. Еще меньше известно о влиянии гельминтов на морских птиц, которым в Арктике для поддержания нормального физиологического состояния необходимо расходовать больше внутренних ресурсов, чем в более низких широтах.

В Баренцевом море детально изучена гельминтофауна птиц мурманского побережья (Галактионов и др., 1997; Куклин, 2017), Шпицбергена (Куклин, Куклина, 2005), Земли Франца-Иосифа (Galaktionov, 1996), Южного острова Новой Земли

(Марков, 1937, 1941), а также нескольких районов открытой акватории (Куклин, 2013б; Куклин и др., 2018). Сведения о паразитах птиц Северного острова Новой Земли немногочисленны и базируются на результатах исследования, проведенного в губе Архангельская (Куклин, 2001). Между тем именно северо-восточный район Баренцева моря представляет особый интерес для экологической паразитологии. Во-первых, этот район в наименьшей степени подвержен влиянию теплых атлантических вод, привносимых Гольфстримом, вследствие их погружения в более глубокие слои (Матишов и др., 1998; Лебедев, 1999; Ожигин и др., 2016). Во-вторых, благодаря наличию крупных гнездовых колоний здесь обитает большое количество морских птиц — потенциальных окончательных хозяев гельминтов.

Цели настоящего исследования — описание гельминтофауны моевки *Rissa tridactyla* и толстоклювой кайры *Uria lomvia* в зал. Русская Гавань на Северном острове Новой Земли, определение особенностей инвазии этих птиц в указанном районе на основании сравнительного анализа их зараженности гельминтами в разных частях баренцевоморского региона, а также оценка влияния паразитов на физиологическое состояние птиц.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал был собран в июле 2017 и 2018 гг. в зал. Русская Гавань (76°13' N, 62°35' E) на Северном острове архипелага Новая Земля в ходе экспедиций ассоциации “Морское наследие: исследуем и сохраним” по проекту “Открытый океан: архипелаги Арктики” на яхте “Alter Ego”. Обследовано по 20 взрослых особей толстоклювой кайры *Uria lomvia* (11 самцов, 9 самок) и моевки *Rissa tridactyla* (8 самцов, 12 самок).

Птиц ловили в гнездовых колониях с помощью орнитологических петель. У 10 особей каждого вида для прижизненной диагностики физиологического состояния из подкрыльцовой вены отбирали кровь, из которой изготавливали мазки. Затем птиц усыпляли хлороформом, снимали кожу и осматривали поверхность тела. Внутренние органы препарировали и фиксировали 70% этанолом для транспортировки и последующего лабораторного анализа.

Камеральную обработку материала проводили в Лаборатории орнитологии и паразитологии Мурманского морского биологического института (ММБИ РАН) по стандартным паразитологическим методикам (Галактионов и др., 1997; Куклин, 2013в). Из обнаруженных плоских червей и скребней изготавливали тотальные препараты, которые окрашивали муцикармином (Fluka, Germany). Перед определением нематод просветляли 10% раствором глицерина и идентифицировали на временных препаратах. Устанавливали таксономический состав гельминтофауны и количественные параметры заражения птиц: экстенсивность инвазии (ЭИ), интенсивность инвазии (ИИ) и индекс обилия (ИО). При статистической обработке результатов исследований рассчитывали и сравнивали границы доверительных интервалов ЭИ и ИО при 5% уровне значимости; достоверность обнаруженных различий проверяли, используя точный критерий Фишера (F). Разнообразие цестодофауны птиц в разных районах Баренцева моря оценивали, вычисляя индекс Симпсона:

$$D = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)},$$

где n_i – количество экземпляров i -го вида гельминтов, N – общее количество экземпляров всех видов гельминтов.

Для расчетов использовали компьютерную программу Quantitative Parasitology 3.0 (Rózsa et al., 2000).

При обработке материала анализировали содержимое желудков птиц и устанавливали относительную встречаемость разных групп кормов. При расчете относительной встречаемости кормов определяли отношение количества встреч данной группы кормов к сумме встреч всех групп кормов:

$$F_{\text{отн}} = \frac{n}{N} \times 100\%,$$

где n – количество встреч данной группы кормов, N – общее количество встреч всех групп кормов.

Мазки крови окрашивали по методу Паппенгейма с использованием эозина, метиленового синего и азура-эозина фирмы “Абрис+” (Россия). По 2 мазка крови от каждой особи исследовали под световым микроскопом Микмед-2 (ЛОМО, Россия) при увеличении $\times 1500$ с использованием масляной иммерсии. Проводили идентификацию и подсчет лейкоцитов; лейкоцитарную формулу крови определяли при учете 100 лейкоцитов для каждого мазка. На основании полученных результатов рассчитывали гематологические индексы – соотношение количества гетерофилов к таковому лимфоцитов (Г/Л) и количества эозинофилов к таковому лимфоцитов (Э/Л). Полученные данные систематизировали в виде средних значений и стандартных ошибок. Результаты обрабатывали с помощью статистического пакета Microsoft Excel. Достоверность различий между гематологическими параметрами оценивали с использованием однофакторного дисперсионного анализа.

Препараты, мазки крови и образцы питания птиц хранятся в гельминтологической коллекции Лаборатории орнитологии и паразитологии ММБИ РАН.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У обитающей в зал. Русская Гавань моевки *Rissa tridactyla* найдено 5 видов гельминтов (4 вида цестод и 1 вид нематод) (табл. 1). Самые высокие значения ЭИ и ИО отмечены для цестоды *Anomotaenia micracantha micracantha* и нематоды *Stegophorus stellaepolaris*; ленточный червь *Tetrabothrius morschtini* найден лишь у одной птицы. Подавляющее большинство цестод *Alcataenia larina* и *Anomotaenia m. micracantha* обнаружено в передней части тонкого кишечника, представители рода *Tetrabothrius* чаще встречались в средних отделах кишки, а нематоды – в полости желудка. У одной птицы половозрелая самка нематоды *S. stellaepolaris* найдена под кутикулой, выстилающей мускульный отдел желудка.

Для моевок характерно тотальное заражение гельминтами. Моноинвазия цестодой *A. m. micracantha* зарегистрирована у трех птиц. У девяти птиц обнаружено по 2 вида гельминтов: у четырех птиц – *A. m. micracantha* + *S. stellaepolaris*, у двух птиц – *A. m. micracantha* + *Tetrabothrius erostris*, у трех птиц отмечены варианты *A. larina* + *S. stellaepolaris*, *T. erostris* + *S. stellaepolaris* и *A. larina* + *T. erostris*. Трехвидовые комплексы паразитических червей обнаружены у восьми особей: у трех птиц – *A. m. micracantha* + *T. erostris* + *S. stellaepolaris*, у двух птиц – *A. m. micracantha* + *T. erostris* + *A. larina*, еще у двух птиц – *A. m. micracantha* + *A. larina* + *S. stellaepolaris* и у одной птицы – *A. m. micracantha* + *A. larina* + *T. morschtini*.

У толстоклювой кайры *Uria lomvia* в зал. Русская Гавань обнаружено 2 вида цестод, 3 вида нематод и найден 1 вид скребней (табл. 2). Наиболь-

Таблица 1. Состав гельминтофауны и показатели заражения моевки *Rissa tridactyla* в зал. Русская Гавань (Северный остров Новой Земли) в 2017–2018 гг. ($n = 20$)

Вид гельминта	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
Тип Plathelminthes			
Класс Cestoda			
<i>Alcataenia larina</i> (Krabbe, 1869)	35.00 (15.39–59.22)	2–10	2.10 (0.80–4.10)
<i>Anomotaenia micracantha micracantha</i> (Krabbe, 1869)	85.00 (62.10–96.80)	1–48	14.10 (8.75–20.55)
<i>Tetrabothrius erostris</i> (Loennberg, 1889)	45.00 (23.05–68.48)	1–5	0.80 (0.40–1.45)
<i>Tetrabothrius morschtini</i> (Muravijova, 1968)	5.00 (0.12–24.88)	2	0.10 (0.00–0.30)
Тип Nematoda			
Класс Chromadorea			
<i>Stegophorus stellaepolaris</i> (Parona, 1901)	55.00 (31.52–76.95)	1–12	2.60 (1.30–4.50)

Примечание. Здесь, а также в табл. 2, 5 и 6 для экстенсивности инвазии (ЭИ) и индекса обилия (ИО) в скобках приведены значения нижней и верхней границ точного 95% доверительного интервала; ИИ – интенсивность инвазии.

шие величины ЭИ и ИО отмечены для цестоды *Alcataenia armillaris* и нематоды *S. stellaepolaris*. Находки ленточного червя *T. erostris*, круглого червя *Contracaecum* sp. и скребня *Corynosoma strumosum* были единичными. При этом гельминты *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp. и *C. strumosum*, завершающие свое развитие в морских млекопитающих, найдены в кайрах только в неполовозрелом состоянии. Цестоды были обнаружены в основном во второй половине тонкого кишечника, нематоды – в пищеводе или в полости желудка. У кайры, зараженной скребнем *C. strumosum*, 6 молодых паразитов найдено в заднем отделе кишки и 1 паразит обнаружен в полости желудка. Среди 11 кайр, инвазированных цестодой *A. armillaris*, у четырех птиц обнаружены только сколексы червей с шейками и 1–2 молодыми члениками.

Из 20 обследованных кайр у двух птиц гельминты не найдены. Моноинвазии отмечены у восьми птиц (у четырех найдены только особи *S. stellaepolaris*, у двух – *Anisakis* sp. и еще у двух – *A. armillaris*). У девяти кайр обнаружено по 2 вида гельминтов (*A. armillaris* + *S. stellaepolaris* – у семи птиц, *A. armillaris* + *T. erostris* – у одной птицы, *S. stellaepolaris* + *Contracaecum* sp. – также у одной птицы). Заражение тремя видами паразитических червей (*A. armillaris* + *S. stellaepolaris* + *C. strumosum*) зарегистрировано у одной кайры.

Общими видами для паразитофауны обоих видов птиц оказались цестода *T. erostris* (не достигающая половозрелого состояния в кайрах) и нематода *S. stellaepolaris*. Инвазии цестодой *T. erostris* и скребнем *C. strumosum* у птиц Новой Земли отмечены впервые, а толстоклювая кайра – это новый окончательный хозяин для *C. strumosum* в баренцевоморском регионе.

Согласно результатам анализа содержимого желудков птиц, в питании толстоклювой кайры преобладали сайка и молодь тресковых рыб, из беспозвоночных обнаружены лишь планктонные ракообраз-

ные – эвфаузииды (табл. 3). В спектре питания моевки доминирующей группы кормов не выявлено; в целом он оказался разнообразнее, чем у кайры.

При сравнительном анализе гематологических показателей кайр разделили на группы в соответствии с видовым составом их гельминтофауны. Незараженные птицы составили группу I; их показатели использовали в качестве контрольных значений. В группу II объединили кайр, зараженных нематодой *S. stellaepolaris* (как моноинвазия, так и совместное заражение *S. stellaepolaris* и цестодой *A. armillaris*). В группу III включили зараженных кайр, в гельминтофауне которых отсутствовала нематода *S. stellaepolaris* (табл. 4). У всех зараженных птиц в крови обнаружены моноциты и базофилы, которые отсутствовали у кайр, свободных от инвазии. У птиц из группы II количество эозинофилов было выше ($F_{4,6} = 6.75$, $P < 0.021$), а лимфоцитов ниже ($F_{4,6} = 6.88$, $P < 0.01$), чем в контроле. Указанные изменения способствовали повышению значений гематологических индексов Э/Л в 1.8 раза ($F_{4,6} = 8.8$, $P < 0.01$) и Г/Л в 1.6 раза ($F_{4,6} = 6.7$, $P < 0.022$) у кайр из группы II по сравнению с аналогичными показателями у птиц из группы I. У кайр из группы III не отмечено статистически достоверных различий в значениях изученных параметров по сравнению с таковыми в контрольной группе.

У моевки при анализе зависимости гематологических показателей от инвазии паразитами выраженных закономерностей не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные, а также результаты ранее проведенных исследований позволяют определить особенности инвазии гельминтами у моевки и толстоклювой кайры на Северном острове Новой Земли, а также провести ревизию распределения паразитов этих птиц в разных районах Баренцева моря.

Таблица 2. Состав гельминтофауны и показатели заражения толстоклювой кайры *Uria lomvia* в зал. Русская Гавань (Северный остров Новой Земли) в 2017–2018 гг. ($n = 20$)

Вид гельминта	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
Тип Plathelminthes			
Класс Cestoda			
<i>Alcataenia armillaris</i> (Rudolphi, 1810)	55.00 (31.52–76.95)	1–15	2.00 (0.75–4.30)
<i>Tetrabothrius erostris</i> (Loennberg, 1889)	5.00 (0.12–24.88)	2	0.10 (0.00–0.30)
Тип Nematoda			
Класс Chromadorea			
<i>Anisakis</i> sp. larvae	10.00 (1.23–31.70)	1	0.10 (0.00–0.20)
<i>Contracecum</i> sp. larvae	5.00 (0.12–24.88)	1	0.05 (0.00–0.15)
<i>Stegophorus stellaepolaris</i> (Parona, 1901)	65.00 (40.78–84.61)	2–58	9.65 (5.30–18.40)
Тип Acanthocephala			
Класс Palaeacanthocephala			
<i>Corynosoma strumosum</i> (Rudolphi, 1802)	5.00 (0.12–24.88)	9	0.45 (0.00–1.35)

Таблица 3. Состав и относительная встречаемость кормов (%) в желудках толстоклювой кайры и моевки в зал. Русская Гавань (2017–2018 гг.)

Группа корма	Относительная встречаемость корма	
	толстоклювая кайра ($n = 20$)	моевка ($n = 20$)
Сайка	52.6	28.0
Молодь тресковых рыб	36.8	16.0
Мойва	5.3	–
Эвфаузииды	5.3	4.0
Амфиподы	–	4.0
Двустворчатые моллюски	–	28.0
Полихеты	–	20.0

К сожалению, детальный и комплексный анализ их гельминтофауны затруднен в силу многих обстоятельств (неодинаковое количество обследованных птиц в разных районах, отсутствие информации о паразитических нематодах птиц Земли Франца-Иосифа, фрагментарность сведений о жизненных циклах многих паразитов). Тем не менее имеющиеся материалы позволяют выявить некоторые региональные различия в зараженности птиц.

Прежде всего необходимо отметить, что в северной части Новой Земли у моевки и толстоклювой кайры не найдено эндемичных гельминтов – каждый вид паразита зарегистрирован по меньшей мере еще в одном районе Баренцева моря (табл. 5, 6). Кроме этого, ни один из обнаруженных гельминтов не проявлял строгой специфичности к окончательным хозяевам: количество видов птиц в баренцевоморском регионе, у которых они были зарегистрированы, варьировало от трех до 10 (наши данные). В районе проведения исследований ни у моевок, ни у кайр не обнаружены трематоды. У птиц также отсутствовали гельминты с пресноводным жизненным циклом. Эти характерные отличительные признаки гельминтофауны птиц в зоне Арктики ранее были неодно-

кратно описаны и детально обсуждены (Ваер, 1956; Galaktionov, 1996; Галактионов, 2016).

Найденные у моевок Северного острова Новой Земли цестоды *Anomotaenia m. micracantha* и *Alcataenia larina* распространены повсеместно, а *Tetrabothrius erostris* к настоящему времени не обнаружен только у птиц Южного острова Новой Земли (табл. 5). Первый вид доминирует в цестодофауне моевок на севере Новой Земли, и во многом благодаря этому значение индекса Симпсона оказалось наивысшим (0.73) именно для данного района (для сравнения: на Мурмане – 0.69, на Южном острове Новой Земли – 0.35, на Земле Франца-Иосифа – 0.55, на Шпицбергене – 0.59). Учитывая низкие величины ЭИ и ИО цестоды *A. m. micracantha* у птиц мурманского побережья, можно предположить, что экологические условия в высоких широтах более благоприятны для циркуляции указанного паразита. Промежуточные хозяева *A. m. micracantha* в Баренцевом море точно пока не установлены, но, вероятно, реализация жизненных циклов этих гельминтов происходит в прибрежных биоценозах, поскольку у моевок на открытой акватории моря они не обнаружены (в отличие от *A. larina* и *T. erostris*)

Таблица 4. Лейкоцитарный состав крови и гематологические индексы толстоклювой кайры *Uria lomvia* в зал. Русская Гавань (2017–2018 гг.)

Показатель	Группа I	Группа II	Группа III
Лимфоциты, %	52.75 ± 1.5	41.8 ± 2.0*	51.5 ± 2.8
Моноциты, %	0	1.1 ± 0.16	1.25 ± 0.65
Базофилы, %	0	1.4 ± 0.39	0.75 ± 0.4
Эозинофилы, %	16.0 ± 1.1	21.8 ± 1.2*	15.5 ± 0.56
Гетерофилы, %	27.25 ± 2.0	32.9 ± 2.0	28.0 ± 2.8
Э/Л	0.3 ± 0.02	0.54 ± 0.04*	0.3 ± 0.014
Г/Л	0.51 ± 0.02	0.81 ± 0.08*	0.56 ± 0.084

Примечание. Группа I – птицы, свободные от инвазии гельминтами; группа II – птицы, зараженные нематодой *Stegophorus stellaepolaris* (моноинвазия и совместное заражение *S. stellaepolaris* и другими гельминтами); группа III – зараженные птицы, у которых в составе гельминтофауны нематода *S. stellaepolaris* отсутствовала. *Различия достоверны по сравнению с показателями птиц из группы I.

(см.: Куклин, 2013б). Известно, что развитие цистицеркоидов североамериканского подвида *A. micracantha dominicana* происходит в гаммаридях (Jarecka et al., 1984), которые, возможно, участвуют в циркуляции *A. m. micracantha* и в биоценозах Баренцева моря.

Значения количественных параметров инвазии моевок Северного острова Новой Земли цестодами *A. larina* и *T. erostris* почти не имеют статистически достоверных отличий от показателей заражения птиц в других районах (за исключением величин ИО *A. larina* на мурманском побережье и на Шпицбергене). Относительно равномерному распределению этих гельминтов, очевидно, способствуют автономность их жизненного цикла (отсутствие свободноплавающих личиночных стадий), повсеместное распространение промежуточных хозяев (планктонных ракообразных и пелагических рыб) и широкая специфичность к окончательным хозяевам (*A. larina* в Баренцевом море обнаружена у семи видов птиц, *T. erostris* – у шести).

Единственный вид цестод, обнаруженный у моевок в зал. Русская Гавань и отмеченный только в баренцевоморском регионе, – это *Tetrabothrius morschtini*. Более ранние находки данного гельминта относятся к восточным и северным районам моря. Заслуживает внимания и тот факт, что к этим областям приурочено распространение самой крупной баренцевоморской чайки – бургомистра *Larus hyperboreus*, который, вероятно, является основным окончательным хозяином для *T. morschtini*. Инвазия бургомистров этой тетработриидой зарегистрирована на п-ве Канин Нос (Муравьева, 1968), на Земле Франца-Иосифа (Galaktionov, 1996) и в Печорском море (наши данные). Возможно, система “*T. morschtini* – бургомистр” сформировалась в одном из северных рефугиумов Атлантики в эпоху плейстоценовых оледенений. При расселении в последниково-период бургомистры занесли цестод в баренцевоморский регион, где в районах совместного гнездования птиц позднее гельминты освоили моевок в качестве новых окончательных хозяев, наиболее близких к прежним по систематическому положению и экологическому статусу. Этим можно объяс-

нить наличие *T. morschtini* в гельминтофауне моевок Северного острова Новой Земли, а также Земли Франца-Иосифа. Впрочем, жизненный цикл *T. morschtini* еще нуждается в детальной расшифровке. Заметим, что на Шпицбергене указанная тетработриида ни у моевок, ни у бургомистров к настоящему времени не обнаружена.

Отсутствие информации о жизненном цикле нематоды *Stegophorus stellaepolaris* и о нематодофауне птиц Земли Франца-Иосифа затрудняет анализ данных о зараженности моевок на севере Новой Земли круглыми червями. Эти гельминты не найдены у моевок в южной части Новой Земли и на Шпицбергене, а значения ЭИ и ИО *S. stellaepolaris* у птиц Мурмана и Северного острова Новой Земли статистически достоверно различаются ($P < 0.01$) (табл. 5). Полученные результаты могут представлять интерес в дальнейшем, поскольку нематода *S. stellaepolaris* в Баренцевом море распространена повсеместно, а в качестве ее окончательных хозяев зарегистрировано 10 видов птиц (Куклин и др., 2018).

Из шести видов гельминтов, найденных у толстоклювой кайры на Северном острове Новой Земли, половозрелого состояния достигают лишь цестода *Alcataenia armillaris* и нематода *S. stellaepolaris*. Для остальных паразитов кайра, скорее всего, служит тупиковым хозяином, хотя инвазия некоторыми видами обнаружена у этих птиц и в других районах Баренцева моря (табл. 6). Необходимо также отметить, что у всех неспецифических паразитов кайры на севере Новой Земли (*T. erostris*, *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *C. strumosum*) роль вторых промежуточных либо паратенических хозяев играют рыбы (Петроченко, 1958; Hoberg, 1994; Køie, Fagerholm, 1995; Карасев, 2003).

Во всех районах Баренцева моря (включая северную часть Новой Земли) ЭИ кайры цестодой *A. armillaris* варьировала в незначительных пределах (табл. 6). Данный паразит циркулирует в пелагических экосистемах, а роль его единственных промежуточных хозяев играют планктонные ракообразные семейства Euphausiidae (Shimazu, 2006). Отсутствие значимых различий в ЭИ птиц можно объяснить тем, что распределение личи-

Таблица 5. Состав гельминтофауны и показатели заражения моевки *Rissa tridactyla* в разных районах Баренцева моря

Вид гельминта	Мурманское побережье (n = 154) (по: Куклин, 2017)		Южный остров Новой Земли (n = 21) (по: Марков, 1941)		Северный остров Новой Земли (n = 25) (по: Куклин, 2001; наши данные)		Земля Франца-Иосифа (n = 21) (по: Galaktionov, 1996)		Шпицберген (n = 20) (по: Куклин, 2013a)	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.
Тип Plathelminthes										
Класс Trematoda										
<i>Sturpocotyle lingua</i> (Creplin, 1825) Lühe, 1899	27.27 (20.41–35.03)	3.05 (1.60–7.51)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sturpocotyle consavum</i> (Creplin, 1825) Lühe, 1899	14.29 (9.17–20.83)	5.19 (2.22–11.05)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mesorchis pseudoechinatus</i> (Olsson, 1876)	3.90 (1.44–8.29)	0.21 (0.03–0.87)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diplostomum indistinctum</i> (Guberlet, 1923)	4.55 (1.84–9.15)	0.12 (0.04–0.27)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819)	1.30 (0.15–4.62)	0.04 (0.00–0.17)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diplostomum nordmanni</i> (Shigin, Sharipov, 1986)	1.95 (0.40–5.59)	0.14 (0.01–0.64)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diplostomum</i> sp.	1.30 (0.15–4.62)	0.03 (0.00–0.12)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Microphallus</i> sp.	1.95 (0.40–5.59)	0.05 (0.01–0.15)	–	–	–	–	–	–	–	–
Класс Cestoda										
<i>Alcataenia larina</i> (Krabbe, 1869)	54.55 (46.33–62.58)	12.71 (8.36–21.44)	19.05 (5.44–41.91)	0.95 (0.19–2.29)	28.00 (12.07–49.39)	1.68 (0.64–3.28)	28.57 (11.28–52.18)	0.38 (0.10–0.67)	75.00 (50.88–91.35)	10.75 (6.10–18.35)
<i>Alcataenia armillaris</i> (Rudolphi, 1810)	1.95 (0.40–5.59)	0.04 (0.01–0.10)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Alcataenia dominicana</i> (Raillet, Henry, 1912)	2.60 (0.71–6.52)	0.11 (0.02–0.29)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Alcataenia</i> sp. larvae	0.65 (0.01–3.57)	0.06 (0.00–0.18)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Anomotaenia micracantha</i> <i>micracantha</i> (Krabbe, 1869)	0.65 (0.01–3.57)	0.01 (0.00–0.02)	38.10 (18.10–61.57)	2.19 (1.00–4.57)	88.00 (68.78–97.46)	15.44 (8.75–20.55)	28.57 (11.28–52.18)	0.62 (0.19–1.38)	60.00 (36.05–80.89)	41.20 (21.15–65.45)
<i>Paricrateriaenia porosa</i> (Rudolphi, 1810)	–	–	28.57 (11.28–52.18)	1.43 (0.48–3.00)	–	–	–	–	–	–
<i>Diphyllobothrium ditremum</i> (Creplin, 1825)	–	–	4.76 (0.12–23.82)	0.05 (0.00–0.14)	–	–	–	–	–	–
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	0.65 (0.01–3.57)	0.01 (0.00–0.02)	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Microsomacanthus ductilis</i> (Linton, 1927)	–	–	–	–	–	–	14.29 (3.04–36.35)	0.71 (0.10–2.38)	5.00 (0.12–24.88)	0.20 (0.00–0.60)

Таблица 5. Продолжение

Вид гельминта	Мурманское побережье (n = 154) (по: Куклин, 2017)		Южный остров Новой Земли (n = 21) (по: Марков, 1941)		Северный остров Новой Земли (n = 25) (по: Куклин, 2001; наши данные)		Земля Франца-Иосифа (n = 21) (по: Galaktionov, 1996)		Шпицберген (n = 20) (по: Куклин, 2013a)	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.
<i>Microsomacanthus diorchis</i> (Fuhrmann, 1913)	—	—	—	—	—	—	—	—	5.00 (0.12–24.88)	0.10 (0.00–0.30)
<i>Nadejolepis nutidulans</i> (Krabbe, 1882)	0.65 (0.01–3.57)	0.01 (0.00–0.02)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Wardium manubriatum</i> (Spassky, Dao, 1963)	—	—	4.76 (0.12–23.82)	0.05 (0.00–0.14)	—	—	—	—	—	—
<i>Tetrahobthrius erosiris</i> (Loennberg, 1889)	33.77 (26.35–41.82)	1.60 (1.12–2.29)	—	—	36.00 (17.97–57.48)	0.64 (0.28–1.20)	71.43 (47.82–88.72)	4.62 (2.95–6.90)	35.00 (15.39–59.22)	3.10 (1.10–7.35)
<i>Tetrahobthrius cylindraceus</i> (Rudolphi, 1819)	5.19 (2.26–9.98)	0.55 (0.17–1.35)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tetrahobthrius immerinus</i> (Abildgaard, 1790)	3.25 (1.06–7.42)	0.36 (0.08–0.95)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tetrahobthrius morschitini</i> (Muravijova, 1968)	—	—	—	—	16.00 (4.53–36.09)	0.44 (0.08–1.04)	4.76 (0.12–23.82)	0.05 (0.00–0.14)	—	—
Тип Nematoda										
Класс Chromadorea										
<i>Anisakis</i> sp. larvae	16.23 (10.78–23.03)	0.48 (0.28–0.83)	—	—	—	—	—	—	5.00 (0.12–24.88)	0.05 (0.00–0.20)
<i>Parascaris adunca</i> (Creplin, 1846) Anderson, Wong, 1981	34.42 (26.95–42.49)	0.90 (0.62–1.29)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stegophorus stelaepolaris</i> (Patona, 1901)	4.55 (1.84–9.15)	0.21 (0.03–0.91)	—	—	44.00 (24.40–65.08)	2.08 (1.00–3.56)	—	—	—	—
<i>Streptocara crassicauda</i> (Creplin, 1829)	0.65 (0.01–3.57)	0.01 (0.00–0.04)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Quasiamidostomum fulicae</i> (Rudolphi, 1819)	0.65 (0.01–3.57)	0.01 (0.00–0.02)	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Seuratia</i> sp.	—	—	23.81 (8.21–47.17)	0.38 (0.14–1.00)	—	—	—	—	—	—
<i>Contracaecum spiculigerum</i> (Rudolphi, 1809)	—	—	4.76 (0.12–23.82)	0.05 (0.00–0.14)	—	—	—	—	—	—
<i>Contracaecum</i> sp. larvae	3.25 (1.06–7.42)	0.03 (0.01–0.06)	—	—	—	—	—	—	—	—
Класс Dorylaimea										
<i>Capillaria contorta</i> (Creplin, 1839)	0.65 (0.01–3.57)	0.01 (0.00–0.02)	—	—	—	—	—	—	—	—
Тип Acanthocephala										
Класс Palaeanthocephala										
<i>Corynosoma strumosum</i> (Rudolphi, 1802)	0.65 (0.01–3.57)	0.03 (0.00–0.08)	—	—	—	—	9.52 (1.17–30.38)	0.29 (0.00–0.86)	5.00 (0.12–24.88)	0.05 (0.00–0.20)

Таблица 6. Состав гельминтофауны и показатели заражения толстокилевой кайры *Uta lotuia* в разных районах Баренцева моря

Вид гельминта	Мурманское побережье (n = 53) (по: Куклин, 2017)		Южный остров Новой Земли (n = 52) (по: Марков, 1941)		Северный остров Новой Земли (n = 25) (по: Куклин, 2001; наши данные)		Земля Франца-Иосифа (n = 18) (по: Galaktionov, 1996)		Шпицберген (n = 3) (по: Куклин, Куклина, 2013)	
	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.	ЭИ, %	ИО, экз.
Тип Plathelminthes										
Класс Trematoda										
<i>Cryptocotyle lingua</i> (Creplin, 1825) Lühe, 1899	11.32 (4.26–23.03)	0.60 (0.13–2.11)	–	–	–	–	–	–	–	–
Класс Cestoda										
<i>Alcataenia armillaris</i> (Rudolphi, 1810)	50.94 (36.83–64.94)	6.79 (3.91–11.75)	32.69 (20.32–47.11)	8.12 (5.23–11.67)	44.00 (24.40–65.08)	1.60 (0.64–3.64)	55.56 (30.75–78.47)	2.61 (1.39–3.67)	2 из 3	23.33 (0.00–44.67)
<i>Tetрабоthritus jaegerskioeldi</i> (Nybelin, 1916)	–	–	–	–	–	–	–	–	1 из 3	1.00 (0.00–2.00)
<i>Tetрабоthritus erosiris</i> (Loennberg, 1889)	5.66 (1.18–15.67)	0.06 (0.00–0.11)	–	–	4.00 (0.10–20.36)	0.08 (0.00–0.24)	–	–	–	–
<i>Tetрабоthritus</i> sp.	–	–	–	–	–	–	16.67 (3.57–41.42)	1.78 (0.50–3.94)	–	–
<i>Neovalipora</i> sp.	5.66 (1.18–15.67)	0.23 (0.02–0.75)	–	–	–	–	–	–	1 из 3	0.67 (0.00–1.33)
<i>Microsomacanthus ductilis</i> (Linton, 1927)	–	–	–	–	–	–	16.67 (3.57–41.42)	1.17 (0.00–2.33)	–	–
Тип Nematoda										
Класс Chromadorea										
<i>Anisakis</i> sp. larvae	43.40 (29.83–68.48)	2.49 (1.15–5.47)	–	–	12.00 (2.54–31.22)	0.12 (0.00–0.24)	?	?	–	–
<i>Contracaecum</i> sp. larvae	3.77 (0.46–12.98)	0.19 (0.00–0.70)	–	–	4.00 (0.10–20.36)	0.04 (0.00–0.12)	?	?	–	–
<i>Stegophorus stellaepolaris</i> (Patona, 1901)	24.53 (13.75–38.29)	1.75 (0.81–3.38)	–	–	52.00 (31.30–72.21)	7.72 (4.20–14.76)	?	?	2 из 3	8.33 (0.00–15.67)
<i>Streptocara crassicauda</i> (Creplin, 1829)	7.55 (2.09–18.22)	0.17 (0.04–0.43)	–	–	–	–	?	?	–	–
<i>Cosmocephalus obvelatus</i> (Creplin, 1825)	1.89 (0.04–10.08)	0.02 (0.00–0.06)	–	–	–	–	?	?	–	–
<i>Hysterothylacium aduncum</i> (Rudolphi, 1810)	1.89 (0.04–10.08)	0.13 (0.00–0.40)	–	–	–	–	?	?	–	–
<i>Seuraitia</i> sp.	–	–	25.00 (14.03–38.95)	2.25 (1.33–3.54)	–	–	?	?	–	–
<i>Eustrongylides mergorum</i> (Rudolphi, 1809)	–	–	9.62 (3.18–21.03)	0.10 (0.02–0.17)	–	–	?	?	–	–
Тип Acanthocephala										
Класс Palaeacanthocephala										
<i>Corynosoma strumosum</i> (Rudolphi, 1802)	–	–	–	–	4.00 (0.10–20.36)	0.36 (0.00–1.08)	–	–	–	–

нок гельминтов в популяциях эвфаузиид в Баренцевом море не имеет выраженной очаговости. Показатели *I.O. A. armillaris* у кайры Северного острова Новой Земли и Земли Франца-Иосифа были самыми низкими в регионе. Вероятно, в арктических широтах значимость такого корма для поддержания энергобаланса невелика и птицы потребляют зоопланктон в меньших объемах, чем в более южных районах.

Интерпретация материала по инвазии толстоклювой кайры нематодой *S. stellaepolaris* связана с такими же сложностями, как и для моевки. Заражение *S. stellaepolaris* (моноинвазия и совместное паразитирование с цестодами) вызывает наиболее выраженные изменения в физиологическом состоянии кайр (табл. 4). У птиц, зараженных этой нематодой, наблюдаются выраженные признаки эозинофилии, которая, как правило, является следствием аллергических и воспалительных процессов, происходящих в организме (Behm, Ovington, 2000), а главный щелочной белок эозинофилов представляет собой эффективное средство против паразитов (Колобовникова и др., 2012). Возможно, это обусловлено тем, что гельминты раздражают слизистую оболочку железистого отдела желудка птиц благодаря наличию мощного прикрепительного аппарата, так как головной участок тела нематоды *S. stellaepolaris* вооружен шлемообразной структурой с расположенными по краю 54–56 заостренными зубцами (Varuš et al., 1978). Необходимо подчеркнуть, что у других видов баренцевоморских птиц (в частности, у атлантических глупышей) инвазия этими паразитами не вызывала выраженных клинических последствий даже при высоких значениях ИИ (Куклин и др., 2018). Очевидно, здесь наблюдается “эффект неспецифического паразитирования”, неоднократно описанный при изучении гельминтофауны птиц в Арктике (Галкин и др., 1999; Куклин, Куклина, 2005; Галактионов, Атрашкевич, 2015). В таких случаях антагонизм взаимоотношений гельминтов с малоспецифичными хозяевами выражен заметно сильнее, чем при паразитировании гельминтов в облигатных дефинитивных хозяевах. Для *S. stellaepolaris* толстоклювая кайра, по-видимому, является факультативным окончательным хозяином, и изменения лейкоцитарной формулы крови зараженных птиц могут свидетельствовать о недостаточной сбалансированности подобной системы паразит–хозяин.

Для видового состава гельминтов моевки и толстоклювой кайры, обитающих на Северном острове Новой Земли, характерны все основные отличительные черты, свойственные паразитофауне птиц в арктических широтах: отсутствие трематод, эндемичных и узкоспецифичных видов цестод, нематод и скребней, а также гельминтов с пресноводными жизненными циклами. Большинство обнаруженных паразитов имеет автономный жизненный цикл, в котором отсутствуют свободноплавающие личиночные стадии, а роль промежуточных и паратенических хозяев играют морские ракообразные и рыбы. Регистрация на

Северном острове Новой Земли цестод *A. larina* у моевки и *A. armillaris* у кайры позволила установить, что указанные гельминты имеют повсеместное распространение в баренцевоморском регионе. Находки у птиц на севере Новой Земли ленточного червя *T. erostris* и скребня *C. strumosum* дополнили сведения о распространении этих паразитов в границах Баренцева моря, но для окончательного решения вопроса необходимо продолжить исследования на Южном острове Новой Земли.

Большинство обнаруженных гельминтов не оказывают существенного патогенного влияния на организм окончательных хозяев. Однако выявленные изменения лейкоцитарной формулы и гематологических индексов у кайр, зараженных нематодой *S. stellaepolaris*, позволяют говорить о необходимости учета фактора инвазии гельминтами (особенно в случаях “неспецифического паразитирования”) при оценке физиологического состояния арктических птиц.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ НОРМ

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках программы исследований по Государственному заданию № 0228-2019-0002 (№ госрегистрации 2013 66844).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Галактионов К.В. Особенности трансмиссии паразитов в прибрежье арктических морей и возможный эффект климатических изменений // Зоол. журн. 2016. Т. 95. № 9. С. 996–1016.
- Галактионов К.В., Атрашкевич Г.И. Специфика циркуляции паразитов морских птиц в высокой Арктике на примере паразитарной системы скребня *Polymorphus phippsi* (Palaecanthocephala, Polymorphidae) // Паразитология. 2015. Т. 49. № 6. С. 393–411.
- Галактионов К.В., Куклин В.В., Ишкулов Д.Г. и др. К гельминтофауне птиц побережья и островов Восточного Мурмана (Баренцево море) // Экология птиц и тюленей в морях северо-запада России. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 1997. С. 67–153.
- Галкин А.К., Галактионов К.В., Марасаев С.Ф. Находка *Microsomacanthus ductilis* (Cestoda: Hymenolepididae) у гаги Земли Франца-Иосифа // Паразитология. 1999. Т. 33. № 2. С. 113–117.
- Карасев А.Б. Каталог паразитов рыб Баренцева моря. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 2003. 150 с.
- Колобовникова Ю.В., Уразова О.И., Новицкий В.В. и др. Эозинофил: современный взгляд на кинетику, структуру и функцию // Гематол. и трансфузиол. 2012. Т. 51. № 1. С. 30–36.

- Куклин В.В. К гельминтофауне морских птиц губы Архангельской (Северный остров Новой Земли) // Паразитология. 2001. Т. 35. № 2. С. 124–134.
- Куклин В.В. Гельминтофауна моевки (*Rissa tridactyla*) Баренцева моря // Зоол. журн. 2013а. Т. 92. № 7. С. 781–789.
- Куклин В.В. Особенности гельминтофауны птиц открытой акватории Баренцева моря // Рос. паразитол. журн. 2013б. № 3. С. 16–21.
- Куклин В.В. Модифицированная методика изготовления тотальных препаратов паразитических плоских червей // Рос. паразитол. журн. 2013в. № 4. С. 66–67.
- Куклин В.В. Комплексный и сравнительный анализ гельминтофауны массовых видов колониальных морских птиц Мурманского побережья // Зоол. журн. 2017. Т. 96. № 1. С. 3–20.
- Куклин В.В., Куклина М.М. Гельминты птиц Баренцева моря: фауна, экология, влияние на хозяев. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 2005. 290 с.
- Куклин В.В., Куклина М.М. Гельминтофауна птиц Баренцева и Карского морей и взаимоотношения в системе гельминты – морские птицы // Птицы северных и южных морей России: фауна, экология. Отв. ред. Макаревич П.Р. Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 2013. С. 159–177.
- Куклин В.В., Куклина М.М., Ежов А.В. Гельминты атлантического глупыша *Fulmarus glacialis* (Procellariiformes: Procellariidae) Баренцева моря: состав, влияние на хозяев, индикаторные свойства // Зоол. журн. 2018. Т. 97. № 9. С. 1089–1099.
- Лебедев К.В. Атлантические воды в северо-восточной части Баренцева моря // Океанология. 1999. Т. 39. № 6. С. 832–842.
- Марков Г.С. Возрастные изменения паразитофауны новоземельской кайры // Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт. 1937. Т. 66. № 3. С. 456–465.
- Марков Г.С. Паразитические черви птиц губы Безымянной (Новая Земля) // Докл. АН СССР. 1941. Т. 30. № 6. С. 573–576.
- Матишов Г.Г., Волков В.А., Денисов В.В. О структуре циркуляции теплых атлантических вод в северной части Баренцева моря // Докл. Акад. наук. 1998. Т. 362. № 4. С. 553–556.
- Муравьева С.И. Новая тетработрида от полярной чайки *Tetrabothrius morschtini* sp. n. // Биол. науки. 1968. № 4. С. 11–13.
- Ожигин В.К., Ившин В.А., Трофимов А.Г. и др. Воды Баренцева моря: структура, циркуляция, изменчивость. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 2016. 260 с.
- Петроченко В.И. Акантоцефалы домашних и диких животных. М.: Изд-во АН СССР. 1958. 458 с.
- Baer J.G. Parasitic helminths collected in West Greenland // Medd. Groenl. 1956. Bd. 124. № 10. P. 5–55.
- Baruš V., Sergeeva T.P., Sonin M.D., Ryzhikov K.M. Helminths of fish-eating birds of the Palaearctic region I: Nematoda. Prague: Academia. 1978. 318 p.
- Behm C.A., Ovington K.S. The role of eosinophils in parasitic helminth infections: insights from genetically modified mice // Parasitol. Today. 2000. V. 16. № 5. P. 202–209.
- Galaktionov K.V. Life cycles and distribution of seabird helminths in arctic and sub-arctic regions // Bull. Scand. Soc. Parasitol. 1996. V. 6. № 2. P. 31–49.
- Hoberg E.P. Order Tetrabothriidea Baer, 1954 // Keys to the cestode parasites of vertebrates. Wallingford, UK: CAB Int. 1994. P. 295–304.
- Hoberg E.P., Kutz S.J., Cook J. et al. Parasites // Arctic biodiversity assessment: Status and trends in Arctic biodiversity. Akureyri, Iceland: Conserv. Arctic Flora Fauna/Arctic Council. 2013. Ch. 15. P. 420–449.
- Jarecka L., Bance G.N., Burt M.D.B. On the life cycle of *Anomotaenia micracantha dominicana* (Railliet et Henry, 1912), with ultrastructural evidence supporting the definition cercoscolex for dilepidid larvae (Cestoda, Dilepididae) // Acta Parasitol. Pol. 1984. V. 29. P. 27–34.
- Koie M., Fagerholm H.-P. The life cycle of *Contracaecum osculatatum* (Rudolphi, 1802) sensu stricto (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) in view of experimental infections // Parasitol. Res. 1995. V. 81. № 6. P. 481–489.
- Rózsa L., Reiczigel J., Majoros G. Quantifying parasites in samples of hosts // J. Parasitol. 2000. V. 86. № 2. P. 228–232.
- Shimazu T. Trematodes and cestodes parasitic in euphausiids // Bull. Plankton Soc. Jpn. 2006. V. 53. № 1. P. 45–53.

Helminths of the Black-Legged Kittiwake *Rissa tridactyla* Linnaeus, 1758 and the Brünnich's Guillemot *Uria lomvia* Linnaeus, 1758 in Russkaya Gavan Bay, Severny Island, Novaya Zemlya Archipelago

V. V. Kuklin^a, M. M. Kuklina^a, and A. V. Ezhov^a

^aMurmansk Marine Biological Institute, Russian Academy of Sciences, Murmansk 183010, Russia

This article provides results of a helminthological study of two seabird species, the Black-Legged Kittiwake *Rissa tridactyla* Linnaeus, 1758 and the Brünnich's Guillemot *Uria lomvia* Linnaeus, 1758, from Russkaya Gavan Bay, Severny Island, Novaya Zemlya Archipelago. A total of five species of helminth parasites were identified in kittiwakes and six species in guillemots. The cestode *Tetrabothrius erostris* and the nematode *Stegophorus stellaepolaris* proved to be common helminth parasites for both seabird species. Two species, *T. erostris* and the acanthocephalan *Corynosoma strumosum*, were found for the first time in seabirds on Novaya Zemlya. Brünnich's guillemot was recorded as a new definitive host for *C. strumosum* in the Barents Sea region. The main characteristic feature of the helminth infestation in birds from northern Novaya Zemlya is the absence of trematodes, endemic and highly specific parasite species, as well as helminths with freshwater life cycle. The prevalence of helminth parasites in kittiwakes and guillemots from different parts of the Barents Sea is analyzed. It has been established that the nematode *S. stellaepolaris* exerts the most pronounced negative impact on the physiological condition of Brünnich's guillemots.

Keywords: Black-Legged Kittiwake, Brünnich's Guillemot, helminths, Novaya Zemlya Archipelago, Barents Sea