

ЭКСПЕДИЦИЯ НА БОРТУ АТОМНОГО ЛЕДОКОЛА «АРКТИКА» ВЕСНОЙ 2008 Г.

Ю.И.ГОРЯЕВ, Н.Н.МИШИНА (ММБИ КНЦ РАН)

В 2008 г. с 22 марта по 16 апреля в Баренцевом и Карском морях Мурманским морским биологическим институтом была проведена экспедиция на борту атомного ледокола «Арктика». Перед исследовательской группой ставилась задача провести комплексные наблюдения и сбор материала для изучения экосистем Баренцева и Карского морей в зимне-весенний период. В связи с этим в ходе экспедиции на маршруте Мурманск - м. Желания - м. Желания - Енисейский залив - о. Диксон - Енисейский залив - м. Желания - Мурманск были проведены метеорологические наблюдения, оценка численности, распределения и видового состава морских млекопитающих и птиц, отобраны и проанализированы на борту судна пробы воды на биогенный состав, а также отобраны пробы воды для изучения структуры планктонных сообществ.

Фоновые орнитологические наблюдения начались 22 марта в Кольском заливе и продолжались почти непрерывно (исключая 2 дня стоянок в дежурстве) до 14 апреля. Судовой учет морских млекопитающих (ластоногих) и белых медведей выполнялся по ходу движения в светлое время суток между 8 и 20 часами, с отметками координат и ледовой обстановки через 15-30 минут. Для ластоногих, помимо прямых наблюдений, отмечались вентиляционные отверстия во льду, для медведей - следы. Указывался размер групп, сопутствующая ледовая обстановка.

Метео и ледовая обстановка. Погодные условия и ледовая обстановка в период экспедиции, в общем, были нормальны для данного сезона года. В основном районе работ - Карском море средняя темпера-

тура воздуха составила в период экспедиции -14 °С. Минимум (-25 °С) и максимум (0 °С) зафиксированы в центральной части Карского моря (30 марта и 9 апреля соответственно). Атмосферное давление менялось слабо. Среднее значение составило 750 мм рт. ст., минимальное - 732 мм рт. ст., максимальное - 770 мм рт. ст. Преобладали ветры северных и северо-восточных румбов при средней скорости ветра 10,2 м/с. Штилей не наблюдалось. Повсеместно преобладали однолетние (серо-белые, белые) льды сплоченностью 8-10 баллов при торошении 3-5 баллов.

Морские млекопитающие и белый медведь. Во льдах визуально наблюдали кольчатую нерпу (*Phoca (Pusa) hispida* (Schreber, 1775)), морского зайца (*Erignathus barbatus* (Erxleben, 1777)) и атлантических моржей (*Odobenus rosmarus rosmarus*, L., 1758) - 71, 17 и 5 особей соответственно.

Прямой визуальный учет ластоногих в разводьях, в центральной и северной частях исследованного района, показал, что плотность распределения двух видов оказалась наиболее высокой в центральной части отрезка маршрута Енисейский залив - м. Желания. Численное соотношение нерпы и морского зайца варьировало от 5:1 в северной части данного отрезка маршрута до 6:1 в центральной части.

Помимо непосредственных наблюдений ластоногих, в ходе экспедиции учитывались следы дыхательной активности - вентиляционные отверстия во льду. В общей сложности было учтено 838 вентиляционных отверстий, и учетная площадь (разводья, покрытые ниласом, возрастом не более 12 часов) составила 19,3 км². Время, которому соответствовали учетные лунки, составляло более 2 часов - период, за который лед достигает критической, непробиваемой для нерпы, толщины 2-3 см при температуре воздуха около -20 °С и температуре воды около -2 °С. Исходя из известной вентиляционной активности нерпы и предполагая примерно такую же активность для морского зайца (375 дыхательных циклов за 24 часа), при расчете мы получили в среднем 1,4 особи ластоногих двух видов на 1 км² свежезамерзших разводий на участке Карского моря Енисейский залив - м. Желания. Плотность распределения вентиляционных отверстий существенно различалась в разных местах участка - от 0 до 20; наиболее заселенные ластоногими участки (судя по количеству отверстий) отмечены в южной и центральной частях маршрута - от 20 до 8 экз. на 1 км² разводий, покрытых ниласом. В северной трети уча-

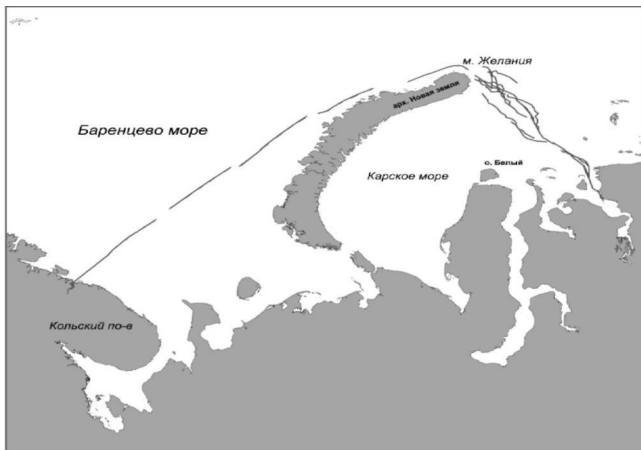


Рис. 1. Карта-схема маршрута экспедиции



Рис. 2. Семья белых медведей - самка и два годовалых медвежонка

стка плотность распределения ластоногих не превышала 1-2 экз. на 1 км² данного биотопа. В более прочных льдах - серых и серо-белых численность подобным образом установить не удалось, т.к. дыхательные отверстия закрыты снегом или находятся в местах торшения и незаметны.

В целом полученные данные подтверждают выводы о снижении плотности распределения ластоногих в направлении Енисейский залив - м. Желания, сделанные на основании наблюдений последних 10 лет.

Четверо из пяти учтенных моржей наблюдались в мелкобитых льдах в северо-восточной части Баренцева моря у северной оконечности арх. Новая земля и один - в Карском море, при ледовитости 8-9 баллов.

Учет белых медведей (*Ursus maritimus* (Phipps, 1774)) проводился прямым визуальным наблюдением. Фиксировались состав групп, пол, возраст, сопутствующая ледовая ситуация. Дополнительно учитывались следы, их направление (рис. 2).

В центральной части Карского и северо-восточной части Баренцева моря отмечены 22 особи в 14 встречах и 131 след белых медведей, что, с учетом отработанных километров наблюдений, соответствует

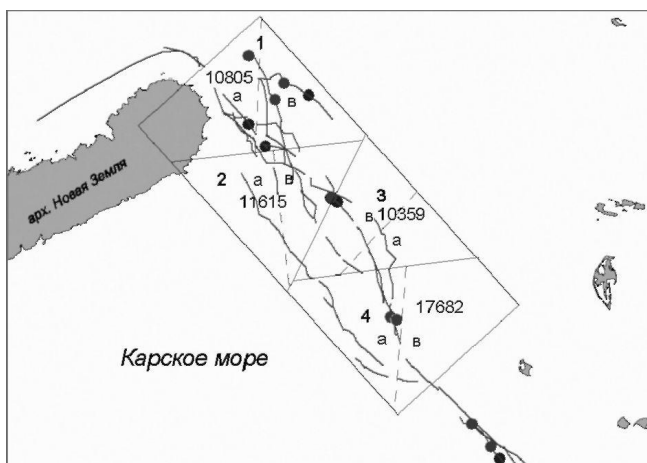


Рис. 4. Карта-схема полигона учета белых медведей в центральной части Карского моря

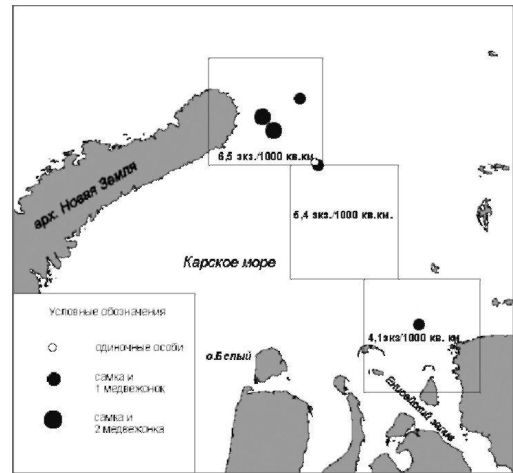


Рис. 3. Карта-схема расположения мест встреч белых медведей и плотность распределения по результатам экстраполяции данных, полученных на трансекте

6,3 следа на 100 км маршрута и 5 особей на 1000 км² (рис. 3). Следы медведей были ориентированы преимущественно в юго-восточном направлении.

Судя по характеру распределения медведей, а также их следов, медведи были распространены в пределах района исследований равномерно, без заметной агрегированности. В северной части маршрута плотность распределения медведей была определена, также в абсолютных показателях обилия, на полигоне площадью 50360 км² по методике Н.Г.Челинцева (рис. 4).

Численность медведей секторе полигона рассчитывали по формуле:

$$N=S/2(na/qa + nb/qb),$$

где: N - оценка численности, S - площади секторов полигонов (1, 2, 3, 4), qa и qb - площадь трансект в подсекторах а и в секторах (1, 2, 3, 4), na и nb - количество встреч медведей в подсекторах а и в секторах (1, 2, 3, 4).

Статистическую оценку численности медведей проводили по формуле:

$$N=S/2(na/qa - nb/qb).$$

Средняя плотность распределения по всему полигону, исходя из оценки общего количества, оказалась равной 3,64 особи на 1000 км². В районе м. Желания плотность более чем в два раза превышала среднюю - 8,5 особей на 1000 км², что подтверждает отмеченную в прошлые годы тенденцию к концентрации медведей вблизи северной оконечности арх. Новая Земля. В этом же секторе получены наиболее достоверные цифры со статистической ошибкой 16%. Площадь учетных трансект в данном районе составляла 11% от всей площади полигона, что, по-видимому, является необходимым минимумом учетного усилия при площадном учете.

Половозрастной состав популяции, судя по учтенным встречам (без учета особей в группе), выглядел следующим образом:



Рис. 5. Карта-схема расположения точек отбора проб воды в Карском море в марте-апреле 2008 г.

1. Взрослые одиночные особи - 8 встреч (57 %)
2. Семьи - 6 встреч (42 %)
 - В т.ч.: самки с двумя медвежатами - 2 (33 %)
 - самки с одним медвежонком - 4 (66 %)
3. Медвежата в возрасте (2+) - 3 (50 %)
4. Медвежата в возрасте (1+) - 3 (50 %).

Половозрастной состав популяции при учете особей оказался следующим:

1. Самки + медвежата - 14 (63 %)
2. Одиночные взрослые особи - 8 (36 %).

Морские птицы. Фоновые орнитологические наблюдения на свободной ото льда акватории Баренцева моря (включая Кольский залив) проведены на трансекте протяженностью 391 км, во льдах различной сплоченности в северо-восточной части Баренцева моря - 247 км. В Карском море в общей сложности наблюдения проведены на 2076 км маршрута. Состав авифауны Кольского залива был типичен для прибрежной зоны зимнего периода: преобладали обыкновенная гага и серебристая чайка. В восточной части Баренцева моря, свободной от льда, отмечены типичные для зимне-весеннего периода виды - тонкоклювая кайра, люрик (вид, характерный для разводий прикромочных районов), атлантический чистик, глупыш, мочевка, бургомистр, серебристая чайка, при абсолютном доминировании толстоклювой кайры, плотность



Рис. 6. Гидрохимическая лаборатория на борту а/л «Арктика»

распределения которой колебалась от 0,5 экз. на 1 км² в конце марта до 26,5 экз. на 1 км² в середине апреля, когда отмечалась интенсивная миграция вида к местам гнездования - к берегам Новой Земли. В разводах центральной части Карского моря отмечались, при незначительной плотности распределения порядка 0,1 экз. на 1 км², люрик и атлантический чистик - типичные для этих районов зимующие виды.

Гидрохимические наблюдения. Измерения параметров гидрохимического комплекса в марте-апреле 2008 г. проводились в пробах поверхностной морской воды, которые отбирали по ходу судна с помощью пластикового сосуда. На кратковременных стоянках на двух станциях были отобраны дополнительные пробы на глубинах 5, 10, 20 м пластиковым батометром Нискина объемом 5 л в северной части Карского моря. Всего во время рейса для гидрохимических исследований на 36 станциях было отобрано 40 проб морской воды. Карта-схема расположения гидрохимических станций указана на рис. 5.

Аналитические определения выполняли сразу после отбора проб на борту судна по методикам Росгидромета (рис. 6). При этом определялись следующие гидрохимические характеристики: pH, содержание фосфатов, общего фосфора, органического фосфора, нитратов, нитритов, общего азота, органического азота и кремния.

Также на каждой станции отбирали воду для определения солености и пробы воды для изучения структуры планктонных сообществ в лаборатории ММБИ. При отборе проб измеряли температуру воды поверхностным термометром ТМ-10. Путно проводились ежедневные метеорологические наблюдения по шести метеорологическим периодам.

На момент проведения исследований поверхностные воды характеризовались отрицательными температурами, минимальные значения (до -2,0 °С) наблюдались на баренцевоморских станциях и в северо-восточной части Карского моря. В Енисейском заливе температура воды повышалась до -1,0 °С. Наименьшие значения отмечены у м. Желания - до -0,5 °С.

Соленость на станциях в Баренцевом море и у м. Желания изменялась в пределах 33,5-34,5 ‰. В центральной части Карского моря соленость составляла около 32,5 ‰, а к Енисейскому заливу значение резко уменьшалось до 25,5 ‰.

Показатель pH изменялся в направлении от Новой Земли к Енисейскому заливу в пределах 8,0-8,4. Распределение нитритов по всему маршруту было неоднородно, концентрация не превышала 1,5 мкг/л. Для кремния и фосфатов отмечалось увеличение содержания по направлению к Енисейскому заливу. Концентрация фосфатов изменялась от 17 до 26 мкг/л, кремния - от 130 до 998 мкг/л, количество нитратного азота составляло 115-200 мкг/л, максимальные значения были отмечены на станциях в северной части Карского моря.

Фотографии предоставлены авторами