

ЭКСПЕДИЦИИ ММБИ НА АТОМНЫХ ЛЕДОКОЛАХ МУРМАНСКОГО МОРСКОГО ПАРОХОДСТВА

А.В.ЕЖОВ, Д.Г.ИШКУЛОВ (ММБИ КНЦ РАН)

Цели и задачи экспедиций. В 2007 г. ММБИ продолжены морские экспедиционные исследования по трассе Севморпути с использованием судов атомного ледокольного флота Мурманского морского пароходства (ММП) в целях проведения регулярных научных исследований на покрытых льдом акваториях морей Российской Арктики и сбора данных для комплексного анализа и прогноза океанологических и экосистемных процессов. В соответствии с указанными целями были поставлены следующие задачи:

- проведение гидрологических и гидрометеорологических наблюдений;
- изучение структуры и динамики планктонных сообществ;
- наблюдения за морскими птицами и млекопитающими;
- отбор проб для определения концентрации загрязняющих веществ в морской воде, биоте (зообентосе) и пробах донного осадка.

План экспедиций построен так, чтобы провести исследования в сезоны с различной продолжительностью светового дня. Первая экспедиция проведена на границе зима-весна, вторая - в летнее время в период максимума интенсивности солнечной радиации, третья - в период начала полярной ночи.

Сроки работ, район и научный состав экспедиций. В 2007 г. уже проведены две экспедиции:

1) с 28 февраля по 1 апреля на атомном ледоколе «Арктика» по маршруту Мурманск - Двинский залив - Кандалакшский залив - м. Желания - Енисейский залив - м. Желания - о. Диксон - Енисейский залив - м. Желания - Мурманск;

2) с 18 июня по 10 июля на атомном ледоколе «50 лет Победы» по маршруту Мурманск - Печорское море - пр. Карские Ворота - м. Желания - Енисейский залив - о. Диксон - Енисейский залив - м. Желания - Мурманск.

Научный состав - семь человек, начальник экспедиций А.В.Ежов.

Экспедиция на борту атомного ледокола «Арктика» весной 2007 г.

Содержание выполненных работ. В рамках экспедиционных работ с 28 февраля по 1 апреля 2007 г. на борту атомного ледокола «Арктика» в Баренцевом и Карском морях проведены комплексные попутные наблюдения, основной компонент которых составили гидрологические. На 48 гидрометеорологических станциях с поверхности ото-

браны пробы воды на определение солёности и температуры. В комплексе с гидрологическими проводились метеорологические наблюдения, а также наблюдения за ледовой ситуацией, состоянием поверхности моря, морскими млекопитающими и птицами. В рамках изучения структуры планктонных сообществ планктонной сетью отобраны пробы с поверхности, а при стоянке и наличии разводий - с различных глубинных горизонтов. Параллельно с этих же горизонтов батометром отобраны пробы воды на определение солёности. Также в разных частях Карского моря взяты пробы воды с поверхности на определение уровней химического загрязнения.

Гидрометеорологические наблюдения.

Белое море. В течение отчетного периода средняя температура воздуха составила $-1,8^{\circ}\text{C}$, минимум (-6°C) отмечен в Горле, максимум (0°C) - в центральной части акватории. Атмосферное давление менялось существенно. Его среднее значение составило 761 мм рт. ст., минимум - 750 мм рт. ст., максимум - 770 мм рт. ст. Преобладали ветры южных (Ю, ЮЮЗ) румбов. Средняя скорость ветра составила 6,3 м/с. Штилевой погоды не наблюдалось. Минимум температуры воды в поверхност-



Маршрут экспедиции на атомном ледоколе «Арктика»
в марте 2007 г.

ном гидрологическом горизонте (-1,5 °С) зафиксирован в Горле, максимум (-0,5 °С) отмечен в Кандалакшском заливе. Среднее ее значение составляло -1,1 °С. Преобладали однолетние и ниласовые стадии формирования льдов; на северной границе акватория моря преимущественно была свободна ото льда.

Баренцево море. Средняя температура воздуха составила -2,3 °С, максимум (0,5 °С) отмечен на траверзе середины о. Южный архипелага Новая Земля, минимум (-6 °С) - юго-западнее м. Желания. Атмосферное давление менялось в довольно широких пределах: среднее значение - 763 мм рт. ст., максимум - 771 мм рт. ст., минимум - 754 мм рт. ст. Данный минимум непосредственно предшествовал ухудшению погодных условий перед штормом, в течение которого давление, вероятно, продолжало падать, но данный факт не зафиксирован из-за прекращения работ. Преобладали ветры юго-восточных румбов. Средняя скорость ветра составила 10,5 м/с. Наблюдалось 5-7-балльное волнение моря с высотой волн около 3-5 м. Направление волн соответствовало направлению ветра, т.е. наблюдаемое волнение по своему генезису являлось ветровым. Температура воды поверхностного гидрологического горизонта менялась от -1,6 °С до 1,6 °С. Среднее значение составило -0,4 °С. Море преимущественно было свободно ото льда, однако по курсу от широты пр. Маточкин Шар до широты, соответствующей середине о. Южный архипелага Новая Земля, наблюдались блинчатые льды.

Карское море. В течение отчетного периода средняя температура воздуха составила -9,3 °С, минимум (-15 °С) и максимум (-0,7 °С) зафиксированы в районе м. Желания с разницей в 10 сут (7 и 17 марта соответственно). Атмосферное давление менялось слабо. Среднее значение составило 762 мм рт. ст., минимум - 760 мм рт. ст., максимум - 764 мм рт. ст. Преобладали ветры юго-восточных румбов, что объясняется усилившейся в зимнее время деятельностью сибирского антициклона. Средняя скорость ветра 7,2 м/с. Штилей не отмечено. Минимум температуры воды в поверхностном гидрологическом горизонте (-1,9 °С) зафиксирован в районе м. Желания, максимум (0,5 °С) - в районе Обь-Енисейского мелководья. Среднее значение составило -1,5 °С. В центральных районах моря преобладали однолетние льды, на северной границе, в районе м. Желания, преимущественно наблюдались молодые льды разных стадий.

Наблюдения за морскими млекопитающими и белым медведем.

Кольский залив. Осмотрено около 59 км² акватории залива. Большую часть осмотренной акватории на момент наблюдений покрывал нилас, лишь севернее Североморска залив был свободен

отолда. Все животные встречены на траверзе Североморска. Наблюдались два вида морских млекопитающих:

1) обыкновенный (пятнистый) тюлень *Phoca vitulina* (L., 1758) (одна особь);

2) кольчатая нерпа *Phoca (Pusa) hispida* (Schreber, 1775) (две особи).

Белое море. Наблюдения за морскими млекопитающими проведены на двух учетных трансектах № 2 и 3. Общая длина трансект 339,64 км, площадь осмотренной акватории 679,28 км². За время экспедиции отмечены три вида морских млекопитающих: гренландский тюлень, атлантический морж и морской заяц (лахтак).

1. Гренландский тюлень *Phoca (Pagophilus) groenlandica* (Erxleben, 1777). Как и ожидалось, наиболее массовый вид. За время исследований учтено 639 особей (610 взрослых и 29 бельков). Малое число бельков может говорить о том, что в момент проведения наблюдений в Белом море гренландские тюлени только приступили к щенке. Животные встречались на всех трансектах и по одиночке, и группами численностью от нескольких экземпляров до 120 особей, однако преобладали одиночки и мелкие группы до 5-6 животных. На трансекте № 2 плотность тюленей этого вида варьировала от 20 до 4830 экз./1000 км². На трансекте № 3 плотность гренландских тюленей изменялась от 250 до 4450 экз./1000 км². Общая плотность на двух трансектах составила 940 экз./1000 км².

2. Атлантический морж *Odobenus rosmarus rosmarus* (L., 1758). За период наблюдений встречено две особи, обе - на трансекте № 3. Таким образом, плотность животных этого вида на трансекте № 3 составила 5 экз./1000 км².

3. Морской заяц (лахтак) *Erignathus barbatus* (Erxleben, 1777). Встречено две особи, обе - на трансекте № 2. Плотность морского зайца в районе исследования составила 6 экз./1000 км².

Все встреченные атлантические моржи и морские зайцы находились на льду по одиночке.

Карское море. Наблюдения проведены на семи трансектах и шести станциях учета. Общая длина трансект 869,38 км, площадь осмотренной акватории 1738,76 км².

За время экспедиции в Карском море отмечено присутствие четырех видов животных (трех видов морских млекопитающих и одного вида наземных хищников): атлантического моржа, морского зайца (лахтака), кольчатой нерпы и белого медведя.

1. Атлантический морж *Odobenus rosmarus rosmarus* (L., 1758). За весь период наблюдений встречена одна особь юго-восточнее м. Желания. Морж находился на льду на дистанции около 200 м от судна. По единственной встрече судить о плотности моржа в данном районе невозможно.

2. Морской заяц (лахтак) *Erignathus barbatus* (Erxleben, 1777). Встречался исключительно в рай-

оне Обь-Енисейского мелководья преимущественно по одиночке, однако замечена группа из 4 особей. Максимальная относительная плотность лактака в данном районе в период исследований на трансекте № 3 составила 94 экз./1000 км², минимальная - 6 экз./1000 км² на трансекте № 8. Всего за период наблюдений учтено 17 особей данного вида.

3. Кольчатая нерпа *Phoca (Pusa) hispida* (Schreber, 1775). Самый массовый вид млекопитающих в Карском море. За все время наблюдений здесь отмечено 66 особей. Плотность нерп на различных трансектах варьировала от 6 экз./1000 км² на трансекте № 7 до 355 экз./1000 км² на трансекте № 3 в районе Обь-Енисейского мелководья. Причем на трансекте № 3 отмечена группа нерп чистотой 19 животных.

Экспедиция на борту атомного ледокола «50 лет Победы» летом 2007 г.

Гидрометеорологические наблюдения. С 18 июня по 10 июля на атомном ледоколе «50 лет Победы» в Баренцевом и Карском морях проведены комплексные попутные наблюдения, основной частью которых были гидрологические. На 93 гидрометеорологических станциях с поверхности отобраны пробы воды на определение солёности и температуры. На стоянках судна при возникновении разводий пробы воды отбирались батометром с различных гидрологических горизонтов в зависимости от текущей глубины. В комплексе с гидрологическими проводились метеорологические, а также наблюдения за ледовой ситуацией.

Баренцево море. Средняя температура воздуха составила 3,6 °С, с максимумом (8 °С) на выходе из Кольского залива и минимумом (0 °С) юго-западнее м. Желания. Атмосферное давление изменялось в довольно широких пределах. Среднее значение составило 761,6 мм рт. ст., максимум - 766 мм рт. ст., минимум - 756 мм рт. ст. Преобладали ветры северо-восточных румбов. Средняя скорость ветра 5,5 м/с. Направление волн соответствовало направлению ветра, т.е. наблюдаемое волнение по своему генезису являлось ветровым. Температура воды поверхностного гидрологического горизонта менялась от -0,8 до 8,3 °С. Среднее значение составило 5,1 °С. Море было свободно ото льда.



Маршрут экспедиции на атомном ледоколе «50 лет Победы»
в июне-июле 2007 г.

4. Белый медведь. За весь период наблюдений учтено 10 особей данного вида. Плотность белого медведя 3-16 экз./1000 км². Встречались одиночные животные и семейные группы. На семь приходится 50 % общего числа встреч. Две трети встреченных семейных групп составляли самки с одним медвежонком, одну треть - самки с двумя медвежатами.

Помимо самих белых медведей учитывались их следовые цепочки и направление движения животных. Всего отмечено 20 следовых цепочек белого медведя. Основными направлениями движения белых медведей являлись южное, юго-восточное и восточное. По-видимому, на момент проведения наблюдений медведи передвигались к местам постоянной щенки кольчатых нерп и морских зайцев.

Карское море. В течение отчетного периода средняя температура воздуха составила 2,5 °С. Минимум (-1 °С) отмечен севернее пр. Карские Ворота, максимум (9 °С) - в Енисейском заливе. Атмосферное давление менялось слабо. Среднее значение 760 мм рт. ст., минимум - 754 мм рт. ст., максимум - 762 мм рт. ст. Преобладали ветры юго-западных и восточных румбов. Средняя скорость ветра составила 4,6 м/с. Штилевой погоды не отмечено. Минимум температуры воды в поверхностном гидрологическом горизонте (-1 °С) зафиксирован в районе пр. Карские Ворота, максимум (11 °С) - в устье Енисейского залива, среднее значение 2 °С. В центральных районах моря преобладали тающие одолетние льды с множеством разводий и полыней, на северной границе, в районе м. Желания, преимущественно наблюдались чистая вода с небольшими полями мелкобитого тертого льда.

Наблюдения за морскими млекопитающими и белым медведем.

Карское море. За время экспедиции проведены наблюдения на шести трансектах и восьми станциях. Общая длина трансект 1019,9 км, площадь осмотренной акватории 2039,8 км². Наблюдалось три вида животных.

1. Белый медведь. Встречено три особи. На станциях № 2 и 3 одиночные

1. Белый медведь. Встречено три особи. На станциях № 2 и 3 одиночные



Расположение трансект и станций в Карском море по маршруту экспедиции в июне-июле 2007 г.

медведи подходили к борту судна, где они питались пищевыми отходами с ледокола. На трансекте № 5 также встречен медведь, плотность медведей в этом районе составила 3,3 экз./1000 км². Малое число встреч белого медведя по маршруту экспедиции можно объяснить тем, что при движении ледокол старался избегать участков со льдом и преимущественно шел по открытой воде в полыньях, а также уменьшением количества льда на акватории Карского моря. Помимо самих медведей учитывались следовые цепочки и направление движения белых медведей. Всего обнаружено четыре цепочки. Основным направлением миграции медведей было западное.

2. Кольчатая нерпа. За время экспедиции встречено 72 особи, из них 56 - в северо-западной части моря на трансекте № 5. Плотность нерп в данном районе 183 экз./1000 км². Еще одна группа численностью 14 особей отмечена северо-восточнее о. Диксон. На трансекте № 6 отмечена взрослая нерпа с детенышем.

3. Морской заяц. Отмечен только 1 раз на трансекте № 5, где плотность животных этого вида составила 3,3 экз./1000 км².

Наблюдения за морскими птицами.

Баренцево море. Общая длина трансект наблюдения составила 989,8 км, площадь осматриваемой акватории 178,1 км². Всего на указанной акватории учтено восемь видов птиц.

1. Глупыш. Встречался на всех трансектах по одиночке и группами до четырех особей. Плотность глупыша изменялась от 100 до 230 экз./1000 км².

2. Морская чайка. Вид отмечен только на трансектах № 2 и 4. Плотность чаек этого вида на данных трансектах равна соответственно 50 и 40 экз./1000 км².

3. Серебристая чайка. Всего отмечено четыре особи на трансекте № 2. Плотность этого вида чаек на данном участке морской акватории достигала 180 экз./1000 км².

4. Бургомистр. Птицы этого вида встречались только на трансекте № 9. Всего было отмечено четыре птицы, относительная численность бургомистров в данном районе Карского моря составила 200 экз./1000 км².

5. Моевка. Птицы этого вида, как и глупыш, встречались на всех учетных трансектах. На трансектах № 1 и 10 зафиксированы соответственно минимум плотности моевки (130 экз./1000 км²) и ее максимум - 360 экз./1000 км².

6. Кайра (до вида не определена). Вид был наиболее массовым на момент проведения наблюдений. Максимальная плотность (2900 экз./1000 км²) отмечена в северо-восточной части моря на трансекте № 9. Это связано с близостью района размножения на архипелаге Новая земля.

7. Чистик. Встречался на всех трансектах, кроме трансекта № 10. Плотность птиц варьировала от 50 до 300 экз./1000 км². Птицы встречались по одиночке и группами до трех-четырех особей.

8. Люрик. Встречена всего одна птица на трансекте № 9. Плотность люриков в данной части моря 20 экз./1000 км².

Карское море. Большую часть моря покрывал лед, поэтому трансектный учет птиц не проводился. Среди отмеченных видов птиц многочисленны только три.

1. Кайра spp. Наиболее многочисленный вид птиц, встреченный в море. Встречались и одиночные особи, и стаи численностью более 20 особей. Наибольшее число встреч произошло на северо-западе Карского моря на трансектах № 5 и 6. Всего на станциях и трансектах учтено 270 кайр.

2. Чистик. Птицы этого вида встречались намного реже, чем кайры, группами от 2 до 5 особей. Всего за весь период наблюдений в море учтено 32 особи данного вида. Основная масса встреч происходила на трансекте № 5.

3. Моевка. Второй по численности вид птиц, встреченный на данной акватории. Как показали наблюдения, моевки встречались практически на всей осмотренной части моря. Всего учтено 88 птиц этого вида.

Среди других видов птиц встречались глупыш, бургомистр, серебристая и морская чайки, средний поморник. Данные виды были мало-

численны и встречались достаточно редко. Отметим, что в основном птицы этих видов встречались в районах с открытой водой либо с очень разреженным льдом, где, по-видимому, им проще было добывать пропитание.

Помимо типичных морских птиц в Карском море встречены ласточка-береговушка и две особи белой трясогузки на станции № 1. Данные встречи птиц этих видов далеко от берега не являются уникальными, однако не часты.

Также на станции № 3 отмечена пара гусей-гуменников. Возможно, эти птицы кочевали здесь в поисках мест, благоприятных для размножения.