

Изучение экологии пагетодных тюленей и белухи методом спутниковой телеметрии в Белом море

Светочев Владислав Николаевич, кандидат биологических наук
Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Южный научный центр РАН
Светочева Ольга Нагимовна, кандидат биологических наук;
Кавцевич Николай Николаевич, доктор биологических наук
Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

В Белом море методом спутниковой телеметрии выполнены исследования по изучению экологии пагетодных форм настоящих тюленей – нерпы, гренландского тюленя, морского зайца и белухи. На морских млекопитающих устанавливали датчики спутниковой телеметрии (ДСТ) SPOT-4 Wildlife computers и «Пульсар» ЗАО «ЭС-ПАС», сертифицированные в системе ARGOS. Получены новые данные о миграциях, сезонном распределении и поведении морских млекопитающих.

Ключевые слова: метод спутниковой телеметрии, морские млекопитающие, экология, миграции, Белое море.

ВВЕДЕНИЕ. Использование датчиков спутниковой телеметрии (ДСТ) позволяет расширить наши знания о биологии и экологии морских млекопитающих, пагетодные формы которых обычно труднодоступны для изучения значительную часть годового цикла. Датчики спутниковой телеметрии (ДСТ) использовались для изучения нерпы в районе архипелага Шпицберген, гренландского тюленя и хохлача в Гренландском море и у берегов о. Ньюфаундленд, белухи в Канадской Арктике, в районе о. Шпицберген и Анадырском заливе Берингова моря [1, с. 132]. Белое море, типичный арктический водоем, с ледовым покровом зимой и весной, является местом обитания настоящих тюленей и белухи, имеющих высокую численность, являющихся естественными индикаторами устойчивости морских арктических экосистем. В Белом море в 1995-1996 гг. был реализован российско–норвежский проект по мечению гренландских тюленей [2, с. 324; 3, с. 209]. В последние 10 лет выполнены успешные проекты по экспериментальному мечению тюленей и белухи в Белом море с целью изучения экологии тюленей и белухи на Севере. ДСТ были установлены на нерпу, морского зайца, белуху, гренландского тюленя и получена новая информация о сезонном распределении, поведении и миграциях.

Наиболее известные среди разработчиков ДСТ для морских млекопитающих - Wildlife Computer и Telonics. Датчики могут передавать на спутник информацию о местоположении животного, времени, глубине и скорости погружения, океанографические данные – температуру, соленость, прозрачность воды на разных глубинах и данные физиологии животного [4, с. 41]. В России разработкой ДСТ для морских млекопитающих занимается ЗАО «ЭС-ПАС», компания сертифицирована в системе ARGOS.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для мечения белухи в Белом море в 2005 г. использовался датчик SPOT 4, предназначенный специально для морской среды, электронные компоненты которого полностью запаяны в эпоксидной смоле. SPOT 4 содержит специализированный передатчик, разработанный фирмой Wildlife computers; единственную С-батарею на 240-320 сут. работы. ARGOS обеспечивает определение местоположения объекта с точностью +/- 350 м. SPOT 4 снабжен специальной крепежной конструкцией типа «паук», для надежного крепления датчика на спине животного (Рис. 1). Позиционирование животного в системе ARGOS позволяет использовать сигналы разной степени точности. В нашем случае 35% принятых координат определяли положение белухи с высокой точностью -

по трем-четырем сигналам, с точностью до 1500 м [5, с. 347].



Рис. 1. ДСТ SPOT 4 типа «паук», установленный на белуху. Белое море, 2005 г.

Для мечения тюленей в Белом море использовали датчики «Пульсар» ЗАО «ЭС-ПАС» для работы в морской среде. Датчик крепили на животное двухкомпонентным клеем (Rohipol), который обладал достаточной прочностью и высокой скоростью застывания. Пластиковый корпус метки имеет гладкую поверхность, и слабый контакт с шерстью при склеивании, поэтому предварительно к метке приклеивали сетную дель (Рис. 2). Такая методика широко используется при мечении гренландского тюленя, нерпы и хохлача.

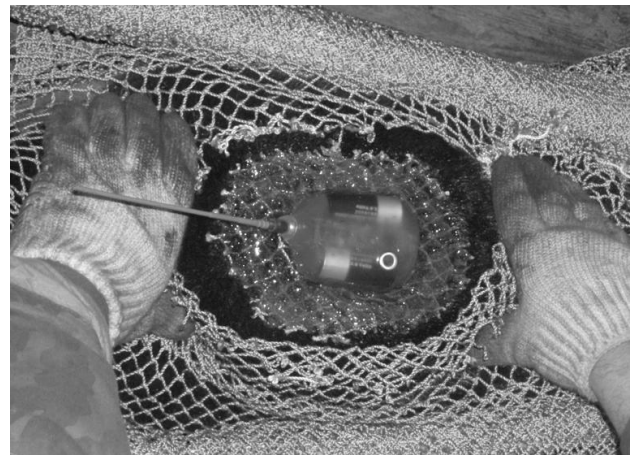


Рис. 2. ДСТ, установленный на спине тюленя. Белое море, 2008 г.

Электронные компоненты датчика полностью запаяны в эпоксидной смоле, он снабжен сенсорами для включения и выключения, датчиками «мокро»/«сухо», реагирующим на всплытие тюленя, а также для определения местоположения с точностью ± 350 м. Вес ДСТ с приклеенной сеткой составляет от 280 до 290 г. Питание от одной батареи с потенциалом в 75000 передач. После установки радиомаяка на тюленя и включения его, радиомаяк излучает с периодичностью в 50 секунд импульсы мощностью 500 мВт на частоте 401,650 МГц ± 30 кГц.

Позиционирование животного в системе ARGOS позволяет использовать сигналы разной степени точности. При получении 4 сигналов от метки за один пролет спутника система способна оценить и присвоить каждой полученной координате соответствующий класс точности. Класс «0» - показывает, что точность определения координат более, чем 1500 м, «1» - точность определения координат менее 1500 м, «2» - точность определения координат менее 500 м, «3» - точность определения координат менее 250 м. Для анализа суточного перемещения животных использовался принцип: «один день – одна обсервация». Для ежесуточной обсервации выбиралась ближайшая позиция к 12:00 МСК.

Для точного определения координат объекта необходимы, по крайней мере, четыре сигнала за один пролет спутника, однако от биологического водного объекта получить такие сигналы за один пролет спутника удается нечасто. Для этого существуют дополнительные классы точности «А» и «В», значительная часть координат с классом «В» хорошо «ложатся» в трек перемещения животного. Для увеличения срока службы ДСТ были запрограммированы: 10 суток непрерывной работы, затем по расписанию 4 часа работы/4 часа отдыха или 10 суток непрерывной работы, затем - 6 часов работы/6 часов отдыха (гренландский тюлень); 6 часов работы/6 часов отдыха (нерпа, морской заяц).



Рис. 3. Молодые гренландские тюлени (серки) с ДСТ. Белое море, 2010 г.

Экспериментальный отлов и мечение нерпы были выполнены в Двинском заливе в октябре 2008 г., детеныши гренландского тюленя (4 шт.) были отловлены на дрейфующих льдах Белого моря в конце марта 2010 г., морские зайцы (2 шт.) были пойманы с помощью обкидных сеток вручную на отмелях в юго-восточной части Онежского залива летом 2014 г. ДСТ приклеивали на спину тюленя, для удержания тюленя во время установки датчика использовали специальные сетные носилки (Рис. 3).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пути сезонных миграций белухи в Белом море изучены недостаточно, исследования обычно проводят путем длительных наблюдений со стационарных пунктов летом, когда количество белухи достигает 3-7 тыс. шт., поэтому метод спутниковой телеметрии представляется перспективным для изучения экологии белухи в целом. ДСТ, установленный на белуху, передавал телеметрическую информацию о ее местонахождении с 26 июня 2005 по 03 марта 2006 г. Общее время работы датчика составило 212 день, кит не выходил за пределы Белого моря (Рис. 4).

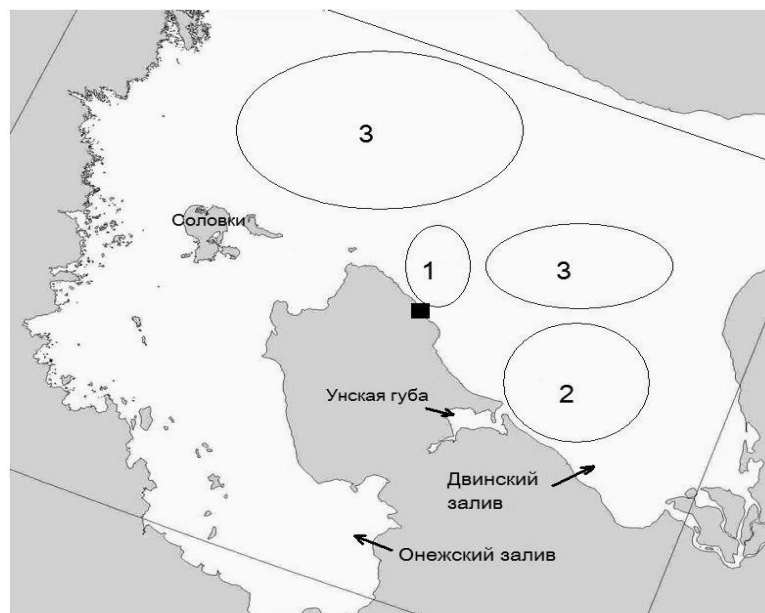


Рис. 4. Распределение белухи по данным ДСТ. Обозначения: ■ – район мечения и начало перемещений; 1- район перемещений в июне-октябре; 2 – в ноябре-декабре; 3 – в январе-марте

По данным тралово-акустической съемки малоопозвонковой сельди в 2005 г. в Белом море скопления сельди в сентябре-декабре отмечали в Онежском и Двинском заливах [5, с. 348]. Данные ДСТ показали, что перемещения

белухи в осенний период совпадают с перемещением сельди и можно предположить, что белуха ходит за сельдью, пока рыба не опускается на глубину при понижении температуры воды.

Нерпа, обитающая в Белом море, имеет постоянную численность, примерно 24000 шт. и совершает сезонные перемещения, связанные с поисками пищи, размножением и линькой [6, с. 140; 7, с. 87]. Неизвестно, насколько регулярны такие перемещения, являются ли они в действительности сезонными миграциями, какими путями тюлени движутся, покидают ли они Белое море. ДСТ передавал телеметрическую информацию о местонахождении нерпы с 29 октября по 07 декабря 2008 г., когда датчик был тюленем потерян. Несмотря на небольшое время наблюдения, впервые была получена важная информация о перемещениях нерпы. В течение почти 40 дней нерпа преодолела не менее 1900 км, быстро перемещаясь из Двинского залива в Онежский, к берегам Карелии и обратно в Онежский залив (Рис. 5). Возможно, что активное плавание в открытой части моря было связано с поисками объектов питания [1, с. 135]. Полученные данные показали, что высокая миграционная активность тюленя не согласуется с устоявшимся мнением о том, что нерпа ведет оседлый образ жизни в прибрежных районах Белого моря.

Численность популяции гренландского тюленя достига-

ет 1,2 млн шт., [8, с.11]. Пути первой сезонной миграции молодых тюленей не изучены, в отличие от взрослых тюленей. В апреле 2010 г. 4 молодых тюленя были помечены ДСТ. Вместе со льдами тюлени дрейфовали к выходу из Белого моря, а после таяния льда начали самостоятельное движение в Баренцевом море. Средний срок работы передатчиков составил $226 \pm 51,7$ дня, последний передатчик закончил свою работу 07 мая 2011 г. Оказалось, что пути миграции молодых тюленей (серки) отличались от взрослых тюленей, которые шли по «западному» направлению. В Баренцевом море серки шли по «восточному» направлению миграции, которое поддерживается Канинским и Новоземельским течениями. Тюлени достигали ледовой кромки на севере с конца августа до начала ноября в районе между о-вами Шпицберген и ЗФИ и даже выходили в Северную Атлантику (Рис. 6). Благодаря длительной работе всех четырех датчиков впервые удалось получить важную информацию о миграционных маршрутах приплода гренландского тюленя в течение года, а также выяснить, что молодые тюлени для линьки используют льды Чешской губы и прилегающие к ней районы [9, с. 50; 10, с. 82].

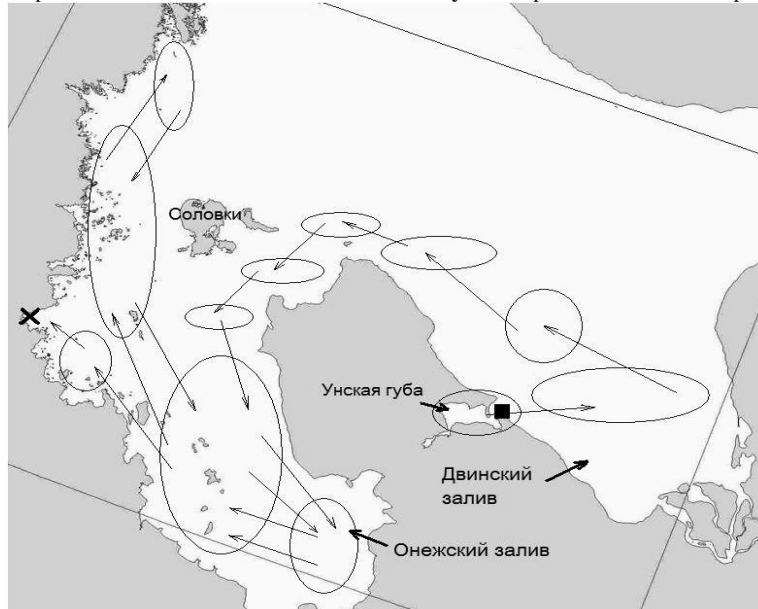


Рис. 5. Распределение нерпы в Белом море по данным ДСТ. Обозначения: ■ – район мечения и начало перемещений; X – район окончания перемещений

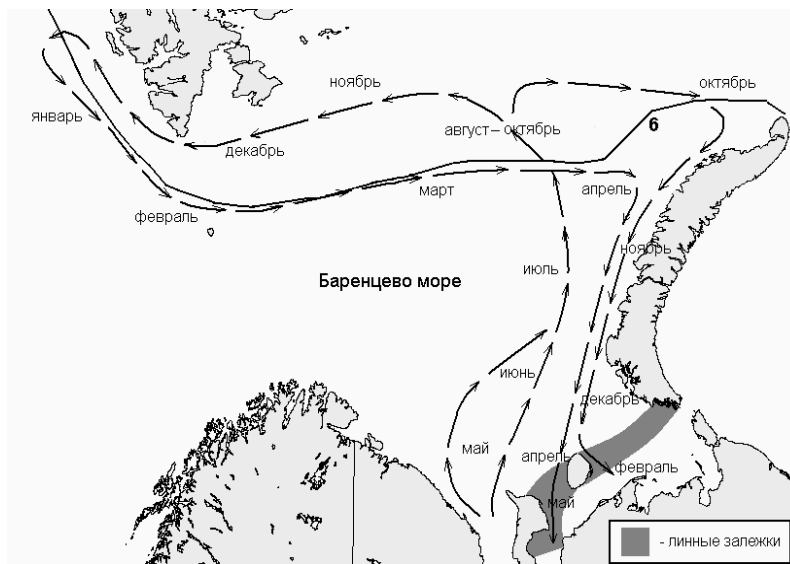


Рисунок 6. Схема миграции гренландских тюленей (серки) в Баренцевом море по данным ДСТ в 2010-2011 гг. [3, с.214]

Морской заяц в Белом море обитает постоянно, численность его составляет около 6000 шт. [7, с. 87]. Встречается этот тюлень преимущественно в зоне литорали, но зимой морской заяц придерживается кромки припайных льдов. Сезонное распределение и миграции тюленей малоизучены. В июне-июле 2014 г. в Онежском заливе на тюленей были поставлены спутниковые датчики. Каждый датчик работал 128 суток, были получены в сумме более 8000 определений местоположений тюленей. Тюлени оставались в юго-восточной части Онежского залива, совершая миграции на незначительном удалении от берега, как правило, не выходя за пределы 20 м изобаты. Максимальные

суточные перемещения для обоих морских зайцев составили около 80 км.

Использование спутниковой телеметрии для изучения экологии пагетодных форм морских млекопитающих имеет хорошие перспективы как в плане изучения экологии видов, так и для получения гидрологической информации из труднодоступных районов. Получение новой информации о сезонном распределении, миграциях, питании своевременно и необходимо при развешивании и планировании мероприятий при разведке и эксплуатации углеводородов в Арктике, включая транспортировку нефти и газа.

Литература:

1. Светочева О.Н., Светочев В.Н. Нерпа Белого моря: численность, распределение, питание. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2010. – 241 с.
2. Потелов В.А., Нурдой Е.С., Фольков Л.П., Блике А.С., Бондарев В.А. О пищевых миграциях гренландского тюленя беломорской популяции в 1996-1997 гг. в восточной части Баренцева и Карском морях по данным спутниковой телеметрии. // Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции. Архангельск 21-23 сентября 2000г. Архангельск- 2000. - с. 323-330.
3. Светочев В.Н., Светочева О.Н. Изучение морских млекопитающих в Белом море методом спутниковой телеметрии. Результаты и перспективы. - Морские млекопитающие Голарктики: сборник научн.трудов по мат. 7-й международной конференции (Суздаль, 24-28 сент. 2012). Том. 2. Москва, 2012. - С. 209-214.
4. Светочев В.Н. Организация мониторинга местоположения морских млекопитающих и параметров окружающей среды в естественных условиях обитания животных. Морские млекопитающие на службе человека. Материалы научно-практического семинара (4 октября 2010 г, Североморск). Ростов-на-Дону, 2011. - С. 41-46.
5. Светочев В.Н., Светочева О.Н., Бондарев В.А., Прищемихин В.Ф., Фролов С.Б. Изучение сезонных миграций белухи (*Delphinapterus leucas* Pall.) с помощью датчиков спутниковой телеметрии (ДСТ) в Белом море. - В сб. Проблемы изучения, рацисп. и охраны прир.ресурсов Белого моря. – Мат-лы X междунар.конф., 18-20 сентября 2007 г., Архангельск. – Архангельск, 2007. – С. 345-350.
6. Светочев В.Н. Светочева О.Н. Распределение и численность нерпы (*Pusa hispida*) и морского зайца (*Erygnathus barbatus*) в Белом море в июне 1993г. Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря (материалы докладов) с.139-140 Санкт-Петербург 1995 г.
7. Бондарев В.А. Численность и распределение нерпы (*Pusa hispida*) и морского зайца (*Erygnathus barbatus*) в Белом море летом 2003 г. // Морские млекопитающие Голарктики: Материалы III Международной конференции (Коктебель, Крым, Украина, 11-17 октября 2004 г.). - М.: ООО КМК, 2004. С.85-88.
8. [ICES] 2015. Report of the Working Group on Harp and Hooded Seals (WGHARP), 26-30 August 2013. Murmansk, Russia. 68pp.
9. Матишов Г.Г., Светочев В.Н., Кавцевич Н.Н., Ишкулов Д.Г. Спутниковое мечение щенков гренландского тюленя в 2010 году. Морские млекопитающие на службе человека. Материалы научно-практического семинара (4 октября 2010 г, Североморск). Ростов-на-Дону, 2011.- С. 47-52.
10. Светочев В.Н., Кавцевич Н.Н. Сезонное распределение гренландских тюленей (*Phoca groenlandica*) на первом году жизни. Дистанционные методы в зоологии. Материалы научной конференции 28-29 ноября 2011 г., Москва - М. 2011. - С. 82.