



ИЗДАНО В
СОТРУДНИЧЕСТВЕ С
СОВЕТОМ ПО МОРСКИМ
МЛЕКОПИТАЮЩИМ



**ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ АТЛАНТИЧЕСКОГО МОРЖА
В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ КАРСКОГО МОРЯ
Результаты исследований 2011–2014 гг.**



WWF

2015

ИЗДАНО В
СОТРУДНИЧЕСТВЕ С
СОВЕТОМ ПО МОРСКИМ
МЛЕКОПИТАЮЩИМ



ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ АТЛАНТИЧЕСКОГО МОРЖА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ КАРСКОГО МОРЯ Результаты исследований 2011-2014 гг.

г. Мурманск
2015 г.

УДК 599.754.2.(26)(470.21)
ББК 28.693.36
С 30



Семенова В. С., Болтунов А. Н., Никифоров В. В.

«Изучение и сохранение атлантического моржа в юго-восточной части Баренцева моря и сопредельных районах Карского моря. Результаты исследований 2011–2014 гг.» — Мурманск, Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. — 82 с.

В работе также принимали участие Бабушкин М. В. (Дарвинский государственный природный биосферный заповедник), Беликов С. Е. (ФГБУ «ВНИИ Экология»), Золотой В. А. (Государственный природный заповедник «Ненецкий»), Киприянов В. М. (Совет по морским млекопитающим), Пухова М. А. (WWF России), Светочев В. Н. (ММБИ).

Редактор – Пухова М. А.

Корректор – Страуманис О. Ю.

Верстка – Лесков Р. О.

© Коллектив авторов, 2015 г.

© Совет по морским млекопитающим (СММ), 2015 г.

© Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015 г.

ISBN 978-5-906599-13-1



9 785906 599131

В настоящем издании собраны результаты исследований атлантического моржа в юго-восточной части Баренцева моря (Печорском море), проведенные в 2011–2014 гг. несколькими исследовательскими коллективами. План приоритетных работ по изучению моржей этого региона был разработан Экспертно-консультативной группой по изучению и сохранению атлантического моржа в юго-восточной части Баренцева моря и сопредельных акваторий.¹

В Печорском море активно развивается хозяйственная деятельность, включая разведку, добычу и транспортировку углеводородов, в результате чего начался заметный рост антропогенного воздействия в целом на экосистему этого региона, и в частности на моржа – как на один из наиболее уязвимых ее компонентов.

В ходе этих исследований применялся широкий набор методов от сбора опросной информации и наблюдений за животными на береговых лежбищах до авиационных учетов, спутникового мечения и молекулярно-генетических исследований. Также использовались возможности высокодетальной спутниковой съемки береговых лежбищ.

Проведенные работы кардинальным образом улучшили изученность группировки моржей, обитающих в юго-восточной части Баренцева моря. Это, в свою очередь, дало возможность начать подготовку и внедрение мер по минимизации негативного воздействия на моржей, вызываемого растущим хозяйственным освоением региона.

¹ Группа создана по инициативе Совета по морским млекопитающим и при поддержке WWF России в 2009 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	6
ИССЛЕДОВАНИЕ МОРЖЕЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ В 2010–2014 ГГ.		10
	АВИАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЖЕЙ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД	10
	АВИАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЖЕЙ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД	16
	ВЫСОКОДЕТАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СЪЕМКА	22
	НАЗЕМНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩАХ	36
	МОНИТОРИНГ БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩ МОРЖА С ПОМОЩЬЮ АВТОНОМНЫХ ФОТОРЕГИСТРАТОРОВ	38
	МОНИТОРИНГ МОРЖЕЙ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВЫХ ПЕРЕДАТЧИКОВ	44
	СБОР БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	54
	АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	58
	Молекулярно-генетические исследования	58
	Токсикологический анализ	62
	ОБЩЕСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ	64
	ПОПУТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ	66
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ГРУППИРОВКИ МОРЖЕЙ И ИХ КЛЮЧЕВЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ И СОПРЕДЕЛЬНОЙ АКВАТОРИИ КАРСКОГО МОРЯ		70
	ЧИСЛЕННОСТЬ	70
	СЕЗОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛЮЧЕВЫЕ МЕСТА ОБИТАНИЯ	72
	ПОПУЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ И СТЕПЕНЬ ИЗОЛИРОВАННОСТИ	74
	СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ	74
	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МОНИТОРИНГА	76
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРЖЕЙ ФАКТОРА БЕСПОКОЙСТВА		78
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80

ВВЕДЕНИЕ

Моржи атлантического подвида (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в российской части своего ареала населяют Баренцево, Карское и Белое моря.

На сегодняшний день наиболее актуальным представляется изучение моржей, обитающих в юго-восточной части Баренцева моря. Не исключено, что они относятся к отдельной «южной» группировке, в значительной степени изолированной от остальной популяции подвида [Болтунов и др., 2010]. В юго-восточной части Баренцева моря активно развивается хозяйственная деятельность, включая разведку, добычу и транспортировку углеводородов. В результате уже начался заметный рост антропогенного воздействия в целом на экосистему этого региона, и в частности на моржа – как на один из наиболее уязвимых ее компонентов.

Предпринятый в 2010 г. обзор информации о современном состоянии и степени изученности «южной» группировки атлантических моржей [Болтунов и др., 2010] показал практически полное отсутствие актуальных данных по основным биологическим и экологическим параметрам обитающих здесь животных. По заключению авторов, уровень знаний об атлантическом морже в России на начало XXI века был недостаточен для разработки и внедрения мер по сохранению его в условиях интенсивного хозяйственного освоения региона.

Принимая во внимание результаты указанного обзора, Экспертно-консультативная группа по изучению и сохранению моржа в юго-восточной части Баренцева моря и прилежащих акваторий разработала План приоритетных работ по изучению моржей этого региона. Перед исследователями был поставлен ряд первоочередных задач: уточнение сезонного распределения животных и ключевых мест их обитания; выявление основных популяционных параметров и численности моржей в исследуемом регионе; определения степени изолированности так называемой «южной» группировки.

Начиная с 2010 г., несколько исследовательских коллективов ведут работы по направлениям, сформулированным Группой. На первом этапе финансовая поддержка этих работ осуществлялась рядом

научных и природоохранных организаций: Норвежским полярным институтом, Министерством окружающей среды и климата Королевства Норвегия, Всемирным фондом природы (WWF), Берлинским зоопарком. В дальнейшем в рамках программ по мониторингу биоразнообразия в районах производственной деятельности часть исследовательских работ поддерживалась нефтегазовыми компаниями ОАО «Ямал СПГ» и «Газпромнефть». При этом с учетом рекомендации экспертной Группы по изучению и сохранению атлантического моржа применялся широкий набор методов – от сбора опросной информации и наблюдений за животными на береговых лежбищах до авиационных учетов, спутникового мечения и молекулярно-генетических исследований. Также использовались возможности высокодетальной спутниковой съемки береговых лежбищ.

В результате этой работы к настоящему времени собран обширный материал, который позволил в значительной мере повысить степень изученности рассматриваемой группировки моржей и приступить к разработке мер минимизации антропогенного воздействия. Ряд важных вопросов все еще остается без ответа, но полученных данных достаточно для начала работы, направленной на сохранение этого уникального животного в условиях активной хозяйственной деятельности в ареале его обитания. В настоящем издании приведен обзор основных результатов исследований, проведенных в 2011–2014 гг.

2014 год стал важным этапом в усилении работы по изучению и сохранению моржа. Всемирный фронт дикой природы озвучил на совещание по вопросу эффективного и безопасного освоения Арктики (<http://www.kremlin.ru/news/45856>) ряд предложений по более эффективному сохранению биоразнообразия. Итогом стал ряд поручений президента, и в частности рекомендация «нефтегазовым компаниям, осуществляющим проекты по освоению месторождений на арктическом континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации, разработать на основе перечня видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации, и принять программы сохранения биологического разнообразия».

В данный перечень видов-индикаторов вошел и атлантический морж.

Таким образом, начиная с 2016 ведущие российские нефтегазовые компании, осуществляющие или планирующие свою деятельность в ареале обитания атлантического моржа, будут иметь долгосрочные программы по мониторингу и сохранению этого вида. Данный научный обзор является важным вкладом в подготовку корпоративных программ и будет являться основой для дальнейшего взаимовыгодного конструктивного диалога между промышленными компаниями и научным и природоохранным сообществом.

*А. Книжников, WWF России
А. Болтунов, СММ*

WWF и СММ уверены, что данный научный обзор станет важным вкладом в подготовку корпоративных программ ведущих российских нефтегазовых компаний и будет являться основой для дальнейшего взаимовыгодного конструктивного диалога между промышленными компаниями и научным природоохранным сообществом.



Стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал (СМОП) компании “Лукойл”, через который осуществляются крупнотоннажные отгрузки нефти на танкеры усиленного ледового класса. Баренцево море, Ненецкий автономный округ.
С учетом реализуемых проектов объем перевалки сырой нефти через данный терминал может составить:

- к 2015 г. – 4-5 млн тонн в год;
- к 2020 г. – 8 млн тонн в год;
- к 2030 г. – 8 млн тонн в год.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРЖЕЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ В 2010–2014 ГГ.

АВИАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЖЕЙ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

*По материалам публикации:
Черноок, В. И. Авиачет
атлантического моржа (*Odobenus
rosmarus rosmarus*) в Печорском
море в августе 2011 г. / В. И.
Черноок, К. Лидерсен, Д. М. Глазов,
И. С. Труханова, К. М. Ковакс //
Морские млекопитающие
Голарктики. Сборник научных
трудов по материалам VII
международной конференции, г.
Суздаль (24–28 сентября 2012 г.). В
2 т. – М., 2012. – Т. 2. С. 366–369.*

Береговые лежбища – ключевые места обитания моржа в период отсутствия льда. Они требуют

особого внимания при планировании и осуществлении хозяйственной деятельности в районах их формирования. Авиабследования береговых лежбищ в комплексе с другими методами широко применяются в мире для оценки численности моржей, изучения половой и возрастной структуры популяций.

Полномасштабные авиационные обследования береговых лежбищ моржей в Печорском море были впервые организованы в 2011 г. Советом по морским млекопитающим. Работу выполнял коллектив исследователей из ОАО «Гипрорыбфлот», Мурманского морского биологического института, Санкт-Петербургского государственного университета и Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева.

Работы проведены с использованием специально оборудованного двухмоторного малошумного самолета-лаборатории Л-410 «Норд» в период с 15 по 23 августа 2011 г. Обследована большая часть береговых участков в Печорском море, на которых предположительно могли сформироваться береговые лежбища, включая все ранее известные места залегания этих животных (рис. 1), в том числе побережье мыса Канин Нос, Чешская губа, все побережье о. Колгуев, а также все побережье о. Вайгач. Самолет летел над морем вдоль береговой линии (на удалении от берега 400–800 м) на высоте от 250 до 500 м с четырьмя наблюдателями на борту, которые постоянно вели наблюдения через блистеры. Выполнялась также инструментальная съемка инфракрасным сканером, тепловизором и цифровой фотокамерой (рис. 2).

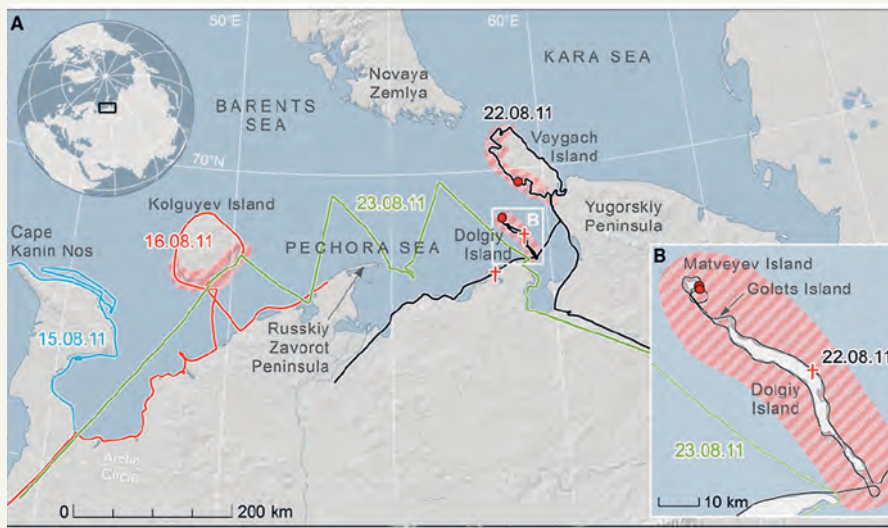


Рис. 1.
Маршруты авиаучета моржей в Печорском море, август 2011 (по Черноок и др., 2012)

Моржи на береговых лежбищах были обнаружены на о. Вайгач (мыс Лямчин Нос – 405 моржей) и две залежки на о. Матвеев (184 и 379 моржей). Всего на основании фотоснимков трех береговых лежищ было подсчитано 968 животных. Все три лежища предположительно были самцовыми, т. к. на фотографиях не было отмечено детенышей.

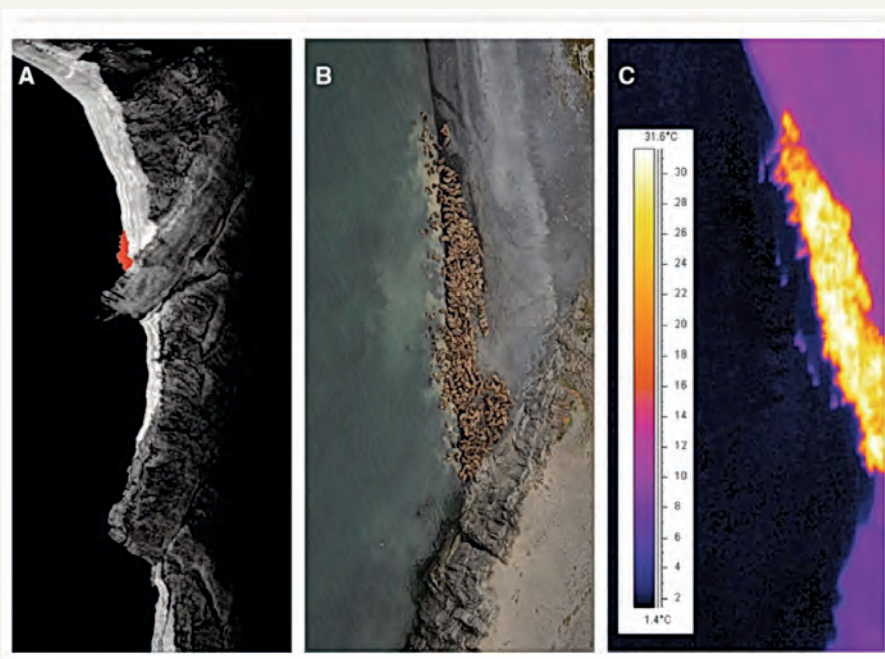


Рис. 2.
А – съемка инфракрасным сканером.
В – съемка цифровой фотокамерой.
С – съемка тепловизором (по Черноок и др., 2012)

Для оценки общей численности моржей в данном регионе, включая животных, находившихся в воде или под водой во время учета, был использован поправочный коэффициент, полученный на основании данных

спутникового мечения моржей на архипелаге Шпицберген [Lydersen et al., 2008]. Суммарное количество моржей в Печорском море в августе 2011 г., таким образом, оценивалось авторами в 3 943 (95% CI 3605-4325) особей. Измерения длины моржей по дорсальной стороне, проведенные на фотоснимках для 504 животных, показали, что помимо большого количества взрослых животных 14,5% моржей имели длину менее 225 см, что свидетельствует о присутствии также более молодых животных на этих залежках.

По материалам публикации: Черноок, В. И. Результаты авиасъемок морских млекопитающих в прибрежных акваториях Карского моря в августе 2013 г. / В. И. Черноок, Б. А. Соловьев, А. Н. Васильев, А. А. Солодов, Я. Землянская // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII международной конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015.

897

МОРЖЕЙ НАСЧИТАЛИ
НА ЛЕЖБИЩЕ НА
МЫСЕ ЛЯМЧИН НОС

В 2013 г. в рамках подготовки к осуществлению проекта поисково-оценочного бурения в Карском море по заказу ООО «Карморнефтегаз» было выполнено авиационное обследование прибрежных акваторий материкового и островных побережий западной части Карского моря.

Полеты выполнялись с 15 по 21 августа 2013 г. на специально оборудованном самолете-лаборатории Ан-26 «Арктика». Для авиаисследований применена схема облета береговой линии с удалением от берега в море на 200–600 м. Полеты проводились на высотах в диапазоне 150–300 м со скоростью 280–310 км/час. Сбор полетной информации выполнялся с помощью инструментальных средств (фото-, видео-, ИК-камеры) и визуальных наблюдений через блистеры с правого и левого бортов самолета.

Обследование проводилось в период, когда почти все Карское море было свободно ото льда. Обследуемые районы освободились ото льда примерно за месяц до начала работ.

В ходе авиаобследования моржи встречались только в западной части района работ. На лежбище на мысе Лямчин Нос (о. Вайгач) насчитали 897 животных. На северо-восточной части арх. Новая Земля места встреч моржей образовали цепочку из 16 точек от залива Ледяная Гавань до Оранских островов (рис. 3а).

В основном это были одиночные животные, иногда – группы до 4 моржей в воде, недалеко от берега. Только на Оранских о-вах и о-ве Гемскерк были обнаружены большие скопления моржей на берегу и десятки моржей в воде рядом с островами. В день полета (16 августа 2013 г.) в этом районе погода была отличная, влиял антициклон: солнечно, штиль. Поэтому хорошо можно было видеть моржей в воде. На о-ве Гемскерк (на лежбище и в воде) было учтено 185 моржей, а у Оранских о-вов – около 250 животных. Кроме того, на Оранских о-вах и о-ве Гемскерк, в отличие от лежбищ в Печорском море, зарегистрированы самки с детенышами.

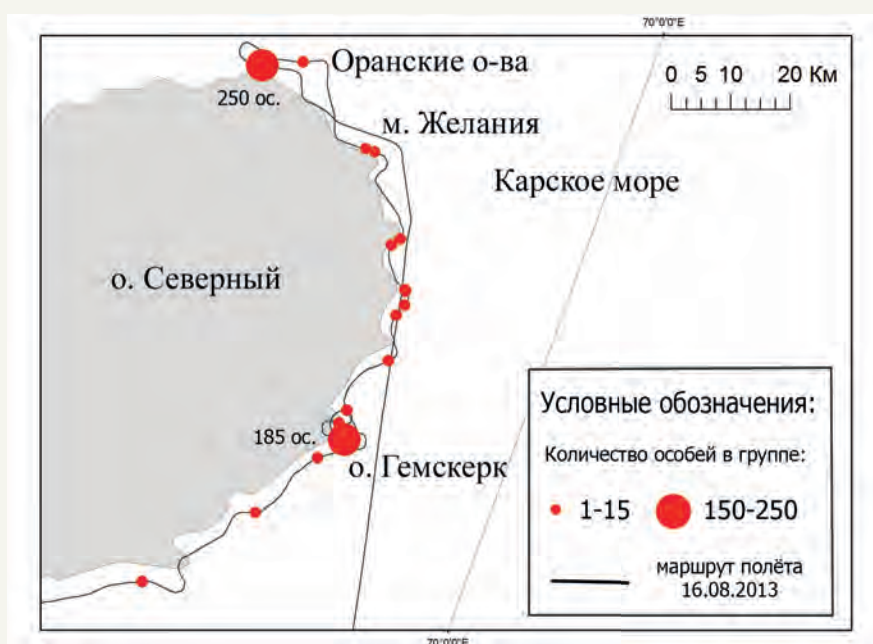


Рис. 3а.

Распределение моржей на северо-востоке арх. Новая Земля. На врезке показаны фото о. Гемскерк и его увеличенный фрагмент с залежкой моржей

*По материалам публикации: Глазов, Д. М. Наблюдения моржей (*Odobenus rosmarus*) в морях Баренцевом, Карском и море Лаптевых в 2010–2012 гг. / Д. М. Глазов, О. В. Шпак, Д. М. Кузнецова, Б. А. Соловьев, Д. А. Удовик, Н. Г. Платонов, И. Н. Мордвинцев, Д. И. Иванов, В. В. Рожнов // Зоологический журнал – 2013 – том 92 – № 7, с. 841–848*

Во время рейса научно-экспедиционного судна (НЭС) «Михаил Сомов» были организованы два авиаобследования (21 октября и 11 ноября 2011 г.) описанных ранее некоторых участков островного, континентального побережья Печорского моря – в районе пос. Амдерма, на островах Вайгач, Колгуев, Долгий, Матвеев [Болтунов и др., 2010].

А также прилежащих покрытых льдом районов, где ранее встречались залежки атлантического моржа.

Авианаблюдения проводились двумя наблюдателями с борта вертолета Ми-8, базирующегося на борту НЭС.

Маршруты полетов прокладывали вдоль береговой линии или через ледовые массивы. Полеты проходили в светлое время суток при приемлемых для наблюдений погодных условиях на высоте 280–300 м со скоростью 180–200 км/ч на удалении 300–400 м от берега. При обнаружении плотных скоплений моржей их облет проводили дважды, затем проводили визуальную оценку численности. Произведенную визуальную оценку численности, особенно плотных и крупных скоплений, уточняли по фотографиям.

250

**МОРЖЕЙ НАСЧИТАЛИ
У ОРАНСКИХ
ОСТРОВОВ**

25.10.2011 на о. Долгий было две группы – 49 и 7 особей, а на о. Матвеева две расположенные рядом залежки общей численностью в 262 (sd 7) особи. Во время проведенного в этот же день контурного облета почти всего побережья о. Вайгач, в тех местах, где обычно осенью регулярно регистрируют залежки моржей [Болтунов и др., 2010; Никифоров и Болтунов, 2010], животных обнаружено не было.

11.11.2011 зарегистрированы залежки моржа на о. Долгий – 94 (sd 1.15) и на о. Матвеева – 169 (sd 2.52) особей. Повторный облет этих лежбищ 29.11.2011 показал, что почти все животные покинули береговые залежки. На о. Матвеева осталось только 24 крупных моржа. В это же время на прилегающей к острову акватории 27 моржей (среди них два детеныша) были встречены в воде и на молодом льду поодиночке и небольшими группами численностью до семи особей.

185

**МОРЖЕЙ ОТМЕЧЕНО У
ОСТРОВА ГЕМСКЕРК**

Скоплений льда, способного выдержать вес моржа, в окрестностях о-вов Долгий и Матвеева в конце октября – начале ноября 2011 г. не наблюдалось.

Эти наблюдения свидетельствуют о том, что срок пребывания моржей на лежбищах этих островов не ограничивается двумя месяцами, а может быть растянут до середины – конца ноября в зависимости от складывающейся ледовой обстановки. При появлении в районе залегания моржей льда, который по своим характеристикам мог быть использован ими как платформа, животные сразу же начинали перемещаться с береговых лежбищ на лед.



Работы на береговом лежбище моржей о. Вайгач. Отбор биопсии кожи у животных с помощью арбалета

АВИАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЖЕЙ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

*По материалам публикации:
Болтунов, А. Н. Расчет
численности атлантического
моржа (*Odobenus rosmarus
rosmarus*) по данным
авиаобследования в юго-восточной
части Баренцева моря 24 и 27
апреля 2014 г. / А. Н. Болтунов, В. В.
Никифоров, В. С. Семенова, Н. Г.*

*Челинцев, С. Е. Беликов // Морские млекопитающие
Голарктики. Сборник тезисов VIII международной
конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014
г.). – СПб, 2015*

Авиационные обследования весенних местообитаний «южной» группировки атлантического моржа позволяют получить информацию о распределении животных в период размножения, а также о составе группировки в весенний период. В это время животные особенно уязвимы для воздействия фактора беспокойства со стороны судов, проходящих через районы их возможного скопления.

200-500
МЕТРОВ - ВЫСОТА
ПОЛЕТОВ ДЛЯ
НАБЛЮДЕНИЙ ЗА
МОРСКИМИ
МЛЕКОПИТАЮЩИМИ

24–27 апреля 2014 г. на вертолете Ми-8 было проведено авиационное обследование покрытой льдом акватории от м. Русский Заворот в юго-восточной части Баренцева моря до районов Карского моря, прилежащих к о. Вайгач и северо-западной части Байдарацкой губы (рис. 3). Работы были организованы Всемирным фондом дикой природы (WWF) при сотрудничестве с Советом по морским млекопитающим. Основными задачами являлись проведение специальных исследований белого медведя в регионе и организация рекогносцировочных маршрутов в местах весеннего обитания атлантического моржа.

Наблюдения за морскими млекопитающими велись через иллюминаторы четырьмя наблюдателями (по 2 человека с каждого борта). При обнаружении животных либо их следов наблюдатели вели фотосъемку и регистрировали следующие параметры: время обнаружения, обнаруженный объект и количество объектов. При необходимости вертолет совершал дополнительный вираж (обеспечивая оптимальные условия для фотосъемки). Полеты проходили на высоте от 200 до 500 м. Расположение полетных маршрутов определялось ледовыми условиями и логистикой (места возможной заправки вертолета).

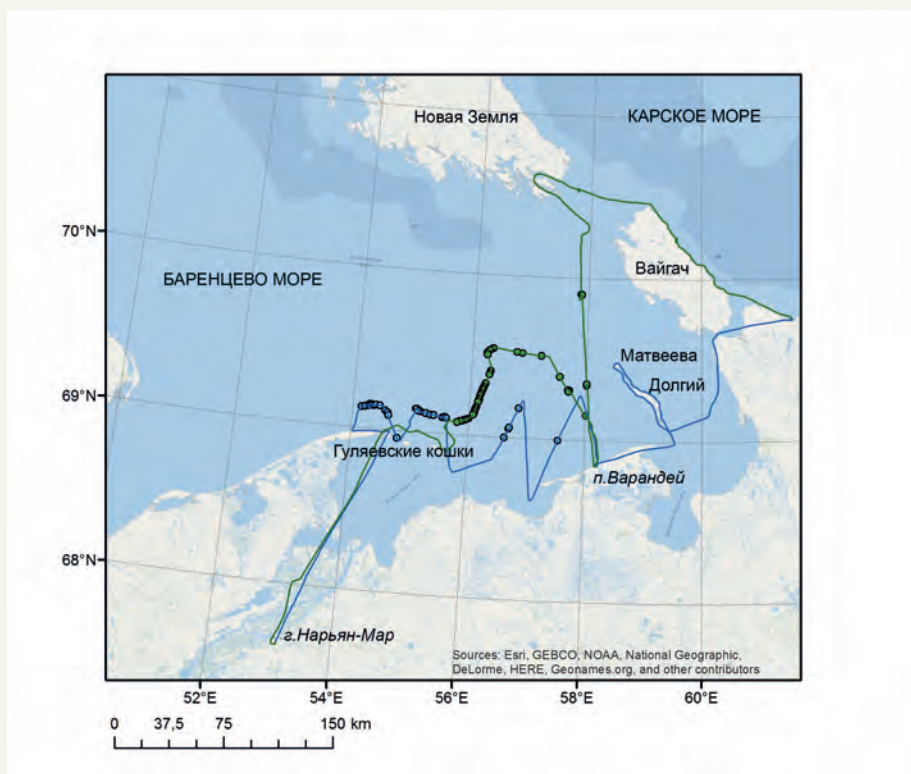


Рис. 3.
*Район проведения работ.
 синий – маршрут полетов 24.04.2014.
 Зеленый – маршрут полетов 27.04.2014.
 Точки – места встречи моржей*

**Авиационные обследования
 весенних местообитаний «южной»
 группировки атлантического
 моржа позволяют получить
 информацию о распределении
 животных в период размножения,
 а также о составе группировки в
 весенний период.**

Моржи на маршруте были встречены только 24 и 27 апреля (табл. 1). Были отмечены как одиночные животные, так и группы до 10 особей (рис. 4). В основном это были взрослые животные, но в некоторых группах отмечались и детеныши, предположительно, второго или третьего года жизни.

Рис. 4.
Моржи на льдах
Печорского моря.
Фото В. Семеновой



Таблица 1.
Встречи моржей на
льдах Печорского моря

Дата	Количество встреч	Количество объектов
24 апреля	31	65
27 апреля	50	85

При помощи метода адаптивного деления территории на сектора раздельной экстраполяции (рис. 5) [Челинцев, 2000] был произведен расчет численности моржа на льдах в обследованной части акватории Печорского моря. Исходные данные и оценка экстраполированной численности представлены в таблице 2.

Таким образом, для обследованного района в апреле 2014 г. общая экстраполированная оценка численности моржей, находящихся на льдах, составила $3\ 117 \pm 1\ 210$ особей.

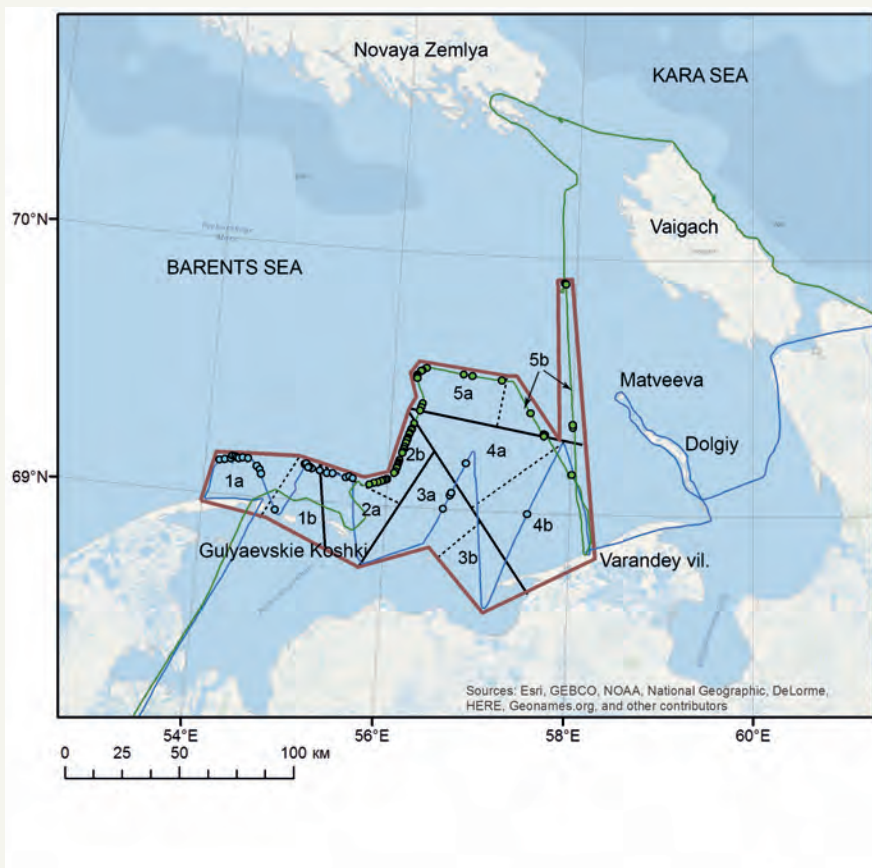


Рис. 5.
 Зона экстраполяции
 моржа на льдах в
 акватории Печорского
 моря (по Семенова и
 др., 2015)

Весной, в период размножения, моржи особенно уязвимы для воздействия фактора беспокойства со стороны судов, проходящих через эти районы. Вертолетное обследование 2015 г. - первый шаг к выявлению районов деторождения и мест основных скоплений моржей на льдах Печорского моря в весенний период.

Таблица 2.

Расчет численности моржей на льдах Печорского моря 24 и 27 апреля 2014 г

№ сектора	Длина уч. ленты, км			Площ. уч. ленты, кв. км			Обнаружено моржей			Обнаруж. групп	Плотн. насел., ос./км ²	Площ. сек-ра, кв. км	Оценка числ. жив-х	Стаг-ошибка
	Часть "а"	Часть "б"	Все-го	Часть "а"	Часть "б"	Все-го	Часть "а"	Часть "б"	Все-го					
1	67,2	51,2	118,4	47,0	35,8	82,9	30	15	45	19	0,5430	1408,0	764	148
2	72,0	40,0	112,0	50,4	28,0	78,4	15	44	59	34	0,7526	1792,0	1349	1070
3	60,8	57,6	118,4	42,6	40,3	82,9	5	0	5	3	0,0603	2201,6	133	127
4	44,8	161,6	206,4	31,4	113,1	144,5	7	4	11	6	0,0761	4377,6	333	333
5	57,6	99,2	156,8	40,3	69,4	109,8	24	8	32	19	0,2915	1843,2	537	414
Итого:			712,0	498,4			152			81	0,2681	11622,4	3117	1210
Экстраполяционная оценка численности и ее относительная стагтошибка:														
Доверительный (90%) интервал оценки численности моржей:														

* Суммарная ширина учетной полосы с двух бортов – 0,7 км.



В весенний период животные особенно уязвимы для воздействия фактора беспокойства со стороны судов, проходящих через районы их возможного скопления

ВЫСОКОДЕТАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СЪЕМКА

*По материалам публикаций:
Болтунов, А. Возможности
применения космических
технологий для изучения и
сохранения морских
млекопитающих в Арктике в*

*условиях развивающейся шельфовой добычи
углеводородов / А. Болтунов, Н. Евтушенко, А.
Книжников, М. Пухова, В. Семенова. – М.: WWF России,
2012;*

*Семенова, В. С. Исследования атлантического моржа
(*Odobenus rosmarus rosmarus*) в юго-восточной части
Баренцева моря в 2011–2012 гг. / В.С. Семенова, А.Н.
Болтунов, В.В. Никифоров, В. Н. Светочев // Морские
млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов
по материалам VII международной конференции. (24–
28 сентября 2012 г.). В 2 т. – М., 2012. – Т. 2. С. 228–234.*

*В раздел также включены неопубликованные
материалы.*

Высокодетальная спутниковая съемка (ВДСС) моржей на береговых лежбищах Печорского и Карского морей была реализована компанией ИТЦ «Сканекс» совместно с Всемирным фондом природы и при участии Совета по морским млекопитающим в 2011–2014 гг.

0,7

МЕТРОВ НА ПИКСЕЛЬ –
РАЗРЕШЕНИЕ СНИМКА
СО СПУТНИКА EROS B

Для проведения съемок в 2011–2013 гг. использовался спутник EROS B (Earth Resources Observation System) с пространственным разрешением 0,7 м, размером сцены 7×7 км, отклонением камеры от надира 45°. В 2014 г. формирование изображений и их первичную обработку осуществляла компания ImageSat Int. В результате применения алгоритма сверхразрешения (передискретизации и фильтрации шумов), пространственное разрешение (GSD – Ground Sampled Distance) составляло 0,6 м.

Районы для проведения съемки выбирались на основании опубликованных и опросных данных в местах предположительных береговых скоплений моржей (рис. 6). Съемка проводилась только в безоблачные дни с июня по сентябрь. Примерная оценка численности животных на снимке производилась по формуле:

$$N = S_{\text{общ.}} / S_{\text{животного}},$$

где N – количество животных на снимке; $S_{\text{общ.}}$ – общая площадь залегания моржей; $S_{\text{животного}}$ – средняя площадь, занимаемая одним животным (~3,5 м).

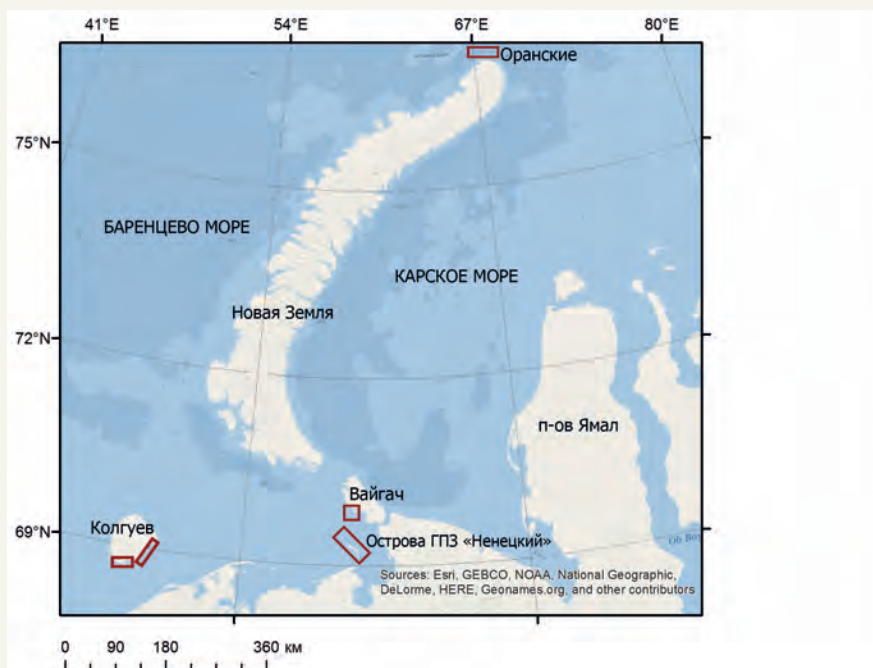


Рис. 6.
Районы проведения
высокодетаальной
спутниковой съемки

Полученные снимки размещались в открытом доступе на интернет портале компании «Сканекс» <http://maps.kosmosnimki.ru/api/index.html?BP6EN>

2011 год

В 2011 г. в юго-восточной части Баренцева моря съемка была организована на островах Вайгач, Колгуев, а также на островах заповедника «Ненецкий» (Матвеева, Долгий, Голец). Береговые скопления моржей были обнаружены на островах Вайгач и Матвеева (табл. 3).

Место съемки	Количество безоблачных снимков					Даты обнаружения моржей на лежбищах
	Всего	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	
о. Вайгач	2	0	0	1	1	04.09.2011 (п-ов Лямчин)
о. Колгуев	4	2	2	0	0	нет
о. Матвеева	3	0	1	1	1	28.07.2011 28.08.2011 04.09.2011
о. Долгий	2	0	0	1	1	нет
о. Голец	3	1	0	1	1	нет

Таблица 3.
Результаты проведения
высокодетаальной
спутниковой съемки в
2011 г.

На о. Матвеева лежбище располагалось в юго-восточной части острова (рис. 7). Его съемка проводилась трижды, с конца июля по начало сентября (табл. 3). На всех трех снимках были обнаружены животные, однако качество снимков было различным. На двух из них удалось оценить приблизительное количество особей, находившихся на берегу в момент съемки: 28.07 ~ 200 особей; 4.09 ~ 150 особей (рис. 8 и рис. 9). А качество снимка от 28.08 (рис. 10) провести подобного рода оценку не позволило.

Рис. 7.
Остров Матвеева,
общий вид. EROS B, 0,7
м/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2011

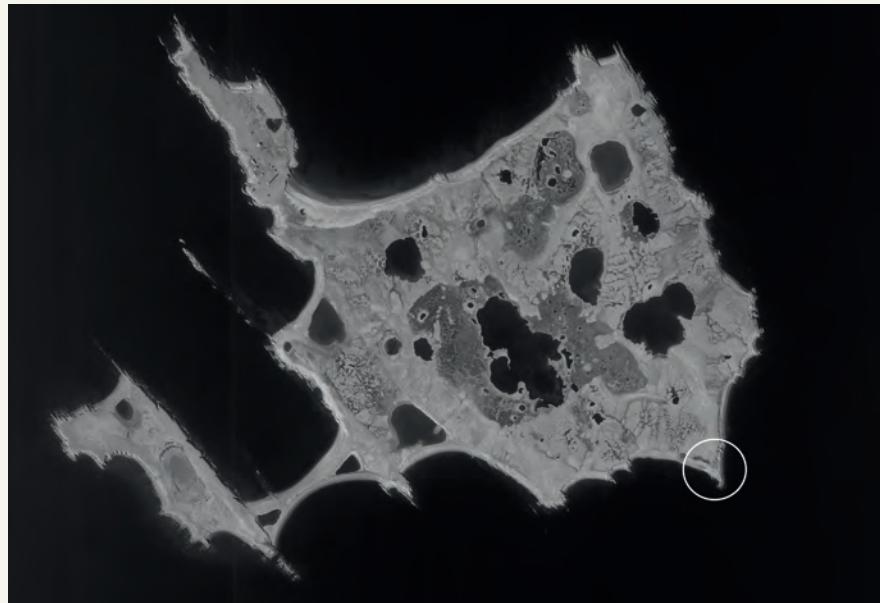


Рис. 8.
Остров Матвеева.
EROS B, 28.07.2011, 0,7
м/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2011

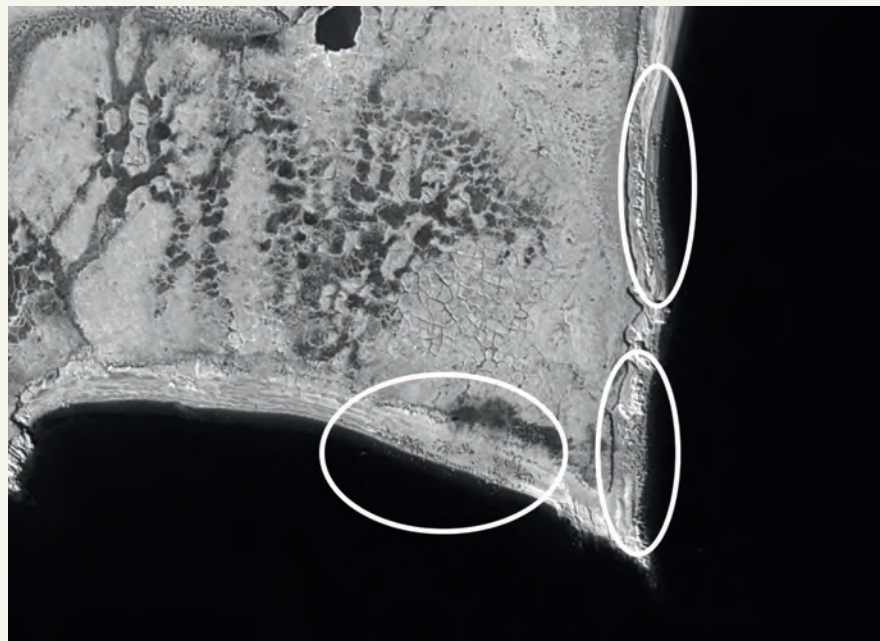




Рис. 9.
Остров Матвеева.
EROS B, 04.09.2011, 0,7
м/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2011

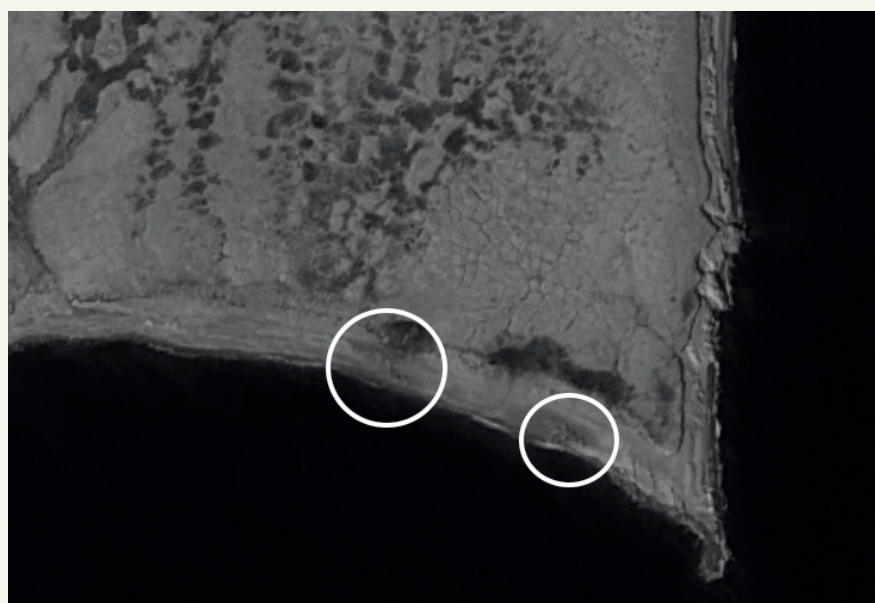


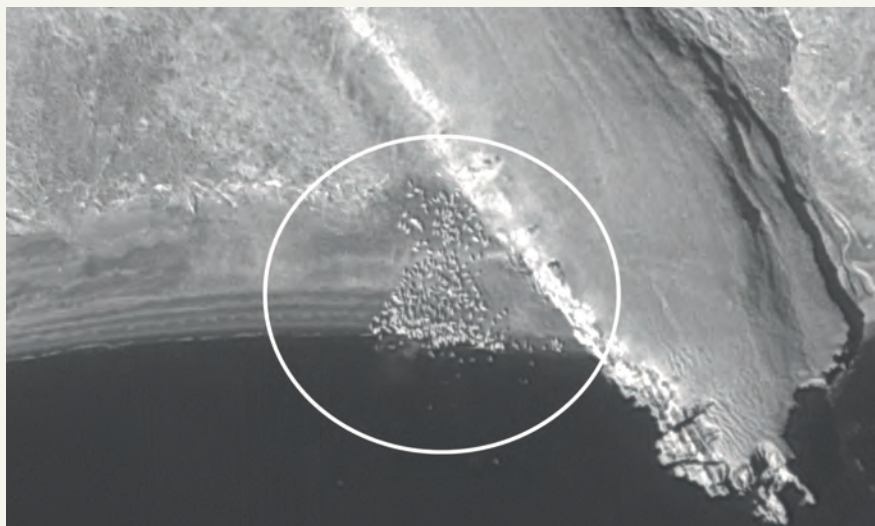
Рис. 10.
Остров Матвеева.
EROS B, 28.08.2011, 0,7
м/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2011

ВДСС на о. Вайгач была проведена после обнаружения участниками научно-туристической экспедиции лежбища (стр. 53 наст. изд.). Оно располагалось чуть западнее мыса Большой Лямчин Нос на п-ове Лямчин (рис. 11). Качество снимка от 4.09 (рис. 12) позволило оценить количество моржей на берегу приблизительно в 400 особей.

Рис. 11.
Остров Вайгач, общий
вид. EROS B, 0,7 м/
пиксель, Imagesat Int.,
SCANEX, 2011



Рис. 12.
Остров Вайгач. EROS
B, 04.09.2011, 0,7 м/
пиксель, Imagesat Int.,
SCANEX, 2011



На снимках южного берега о. Колгуев, северной оконечности о. Долгий, о. Голец (табл. 3) моржей обнаружить не удалось.

Результаты единовременной спутниковой съемки островов Матвеева и Вайгач показали, что приблизительное число моржей, находившихся одновременно на лежбищах этих островов 04.09.11, составило 150 и 400 животных соответственно. Результаты спутникового слежения за помеченными моржами и оценки численности моржей по данным учета животных на береговых лежбищах Шпицбергена [Lydersen et al., 2008] показали, что число моржей на лежбищах составляет около 25% от общего количества

животных, включая тех, которые находятся в воде. Таким образом, можно предположить, что 550 животных, единовременно учтенных на лежбищах о. Матвеева и м. Лямчин Нос (о. Вайгач), соответствуют порядка 2 200 моржам, находящимся во время съемки в районе этих лежбищ.

2200
МОРЖЕЙ НАХОДИЛИСЬ
В ИССЛЕДУЕМОМ
РАЙОНЕ ВО ВРЕМЯ
СЪЕМКИ

2012 год

В 2012 г. из-за высокой облачности в регионе с июня по сентябрь удалось получить значительно меньше пригодных для анализа кадров, чем в предыдущем году. В Печорском море моржей на лежбищах не обнаружили (табл. 4). Снять береговое лежбище моржей удалось только на Оранских островах 4 сентября (рис. 13 и рис. 14). Приблизительная численность этой береговой залежки составляла 430 особей.

Место съемки	Количество безоблачных снимков					Даты и место присутствия моржей на лежбищах
	Всего	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	
о. Вайгач	1	0	0	0	1	нет
о. Колгуев	5	0	0	3	2	нет
о. Матвеева	0	0	0	0	1	нет
о. Долгий	2	0	0	0	2	нет
о. Голец	0	0	0	0	0	нет
о-ва Оранские	1	0	0	0	1	04.09.2012

Таблица 4.
 Результаты проведения высокодетаальной спутниковой съемки в 2012 г.

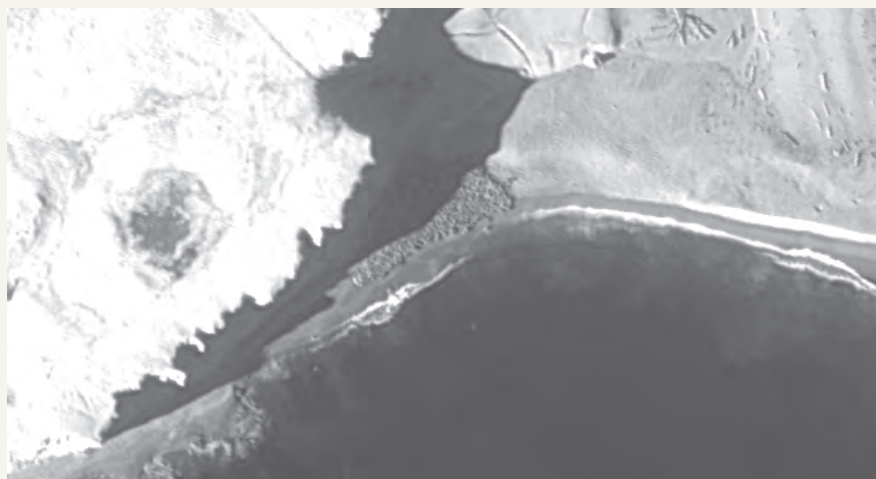
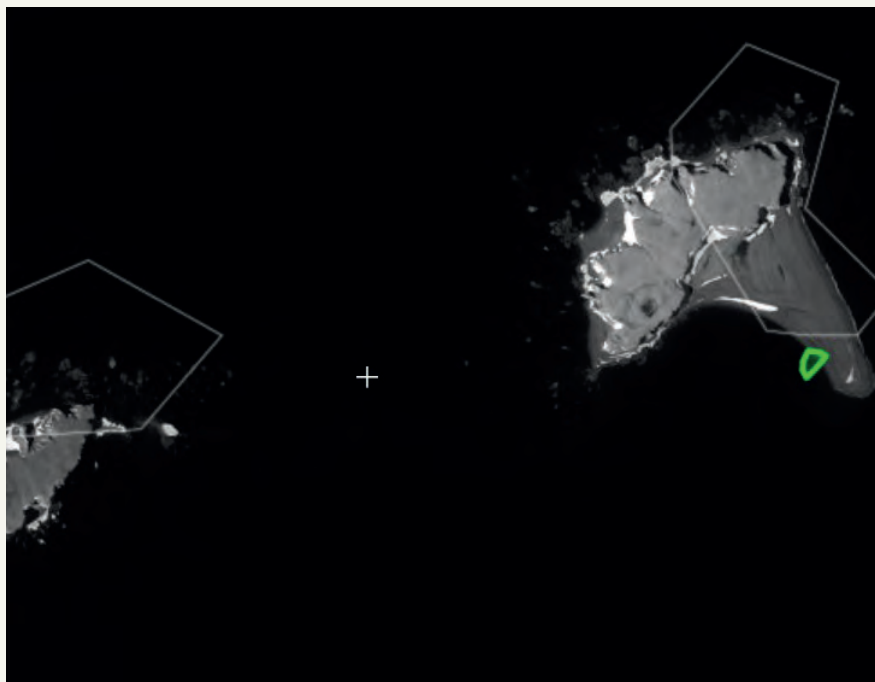


Рис. 13.
 Лежбище моржей на Оранских о-вах. EROS B, 04.09.2012, 0,7 м/пиксель, Imagesat Int, SCANEX, 2012

Рис. 14.

Оранские о-ва, общий вид. EROS B, 0,7 м/пиксель, Imagesat Int, SCANEX, 2012



2013 год

В ходе проведения ВДСС в 2013 г. моржи были обнаружены на лежбищах о. Вайгач (п-ов Лямчин, Карповы острова) и Оранских островах.

На лежбище о. Вайгач (п-ов Лямчин) моржи сформировали две близко расположенных друг от друга береговые залежки, разделенные скалистым выступом (рис. 15, 16, 17). Съемка этого лежбища производилась трижды, с конца июня по конец июля (табл. 5). Моржи были обнаружены на лежбище уже 24 июня (~50–80 голов). В это время береговая полоса еще не полностью была свободна от снега (рис. 15). А на снимке от 23 июля на лежбище отдыхало уже около 200 животных (рис. 17). К 31 июля численность животных достигла порядка 1000 особей (рис.16).

Кроме лежбища на п-ве Лямчин моржи на берегу были обнаружены 18 июля на Карповых островах (~200 животных) (рис. 18, 19).

На Оранских островах было зарегистрировано две береговых залежки на обоих островах (рис. 20, 21, 22). Общая численность животных была оценена приблизительно в 500 особей.

Место съемки	Количество безоблачных снимков					Даты и место присутствия моржей на лежбищах
	Всего	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	
о. Вайгач	4	1	3	0	0	24.06.2013 (п-ов Лямчин), 18.07.2013 (о-ва Карповы), 23.07.2013 (п-ов Лямчин), 31.07.2013 (п-ов Лямчин).
о. Колгуев	19	9	4	6	0	нет
о. Матвеева	3	1	2	0	0	нет
о. Долгий	13	6	3	3	1	нет
о. Голец	1	1	0	0	0	нет
о-ва Оранские	4	1	0	3	0	16.08.2013 18.08.2013

Таблица 5.
Результаты проведения высокодетальной спутниковой съемки в 2013 г.



Рис. 15.
Остров Вайгач (Лямчин Нос). EROS B, 24.06.2013, 0,7/ пиксель, Imagesat Int, SCANEX, 2013

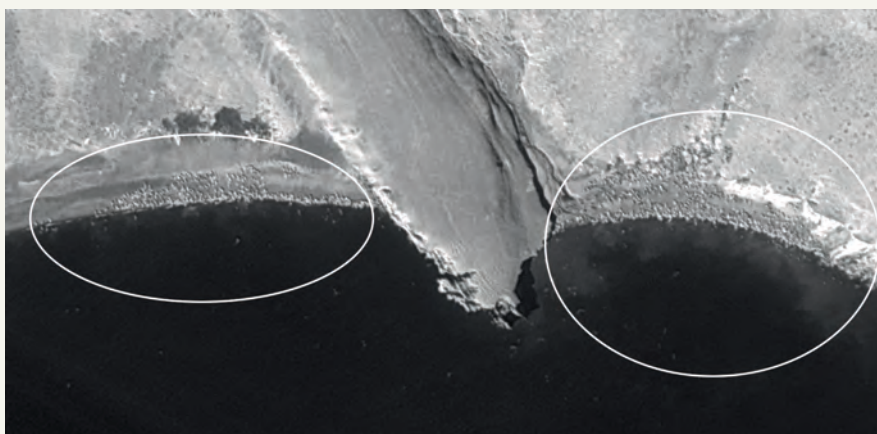


Рис. 16.
Остров Вайгач (Лямчин Нос). EROS B, 24.06.2013, 0,7/ пиксель, Imagesat Int, SCANEX, 2013

Рис. 17.
Остров Вайгач
(Лямчин Нос). EROS B,
31.07.2013, 0,7 м/
пиксель, Imagesat Int,
SCANEX, 2013



Рис. 18.
Остров Вайгач
(Лямчин Нос). EROS B,
23.07.2013, 0,7/пиксель,
Imagesat Int, SCANEX,
2013



Рис. 19.
Остров Вайгач. Мыс
Лямчин Нос и Карповы
острова. EROS B,
18.07.2013, 0,7/пиксель,
Imagesat Int, SCANEX,
2013

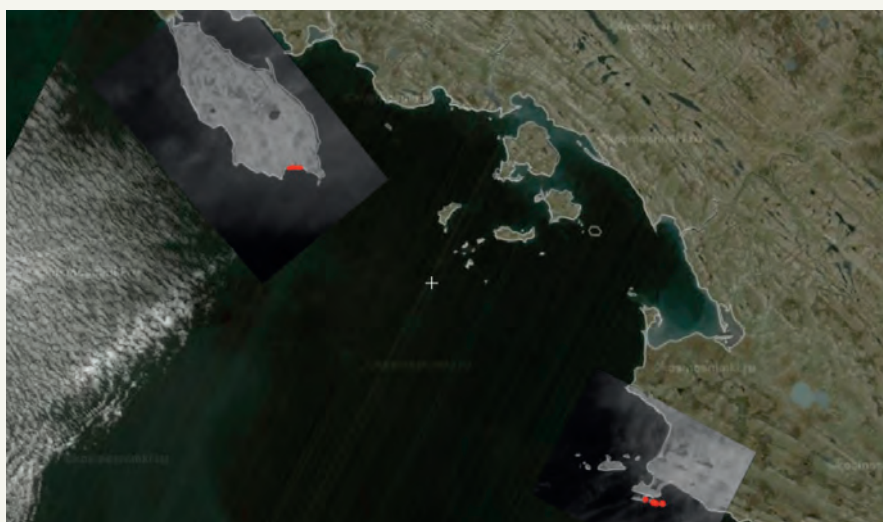




Рис. 20.
Оранские острова.
EROS B1, 18.08.2013,
0,7/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2013

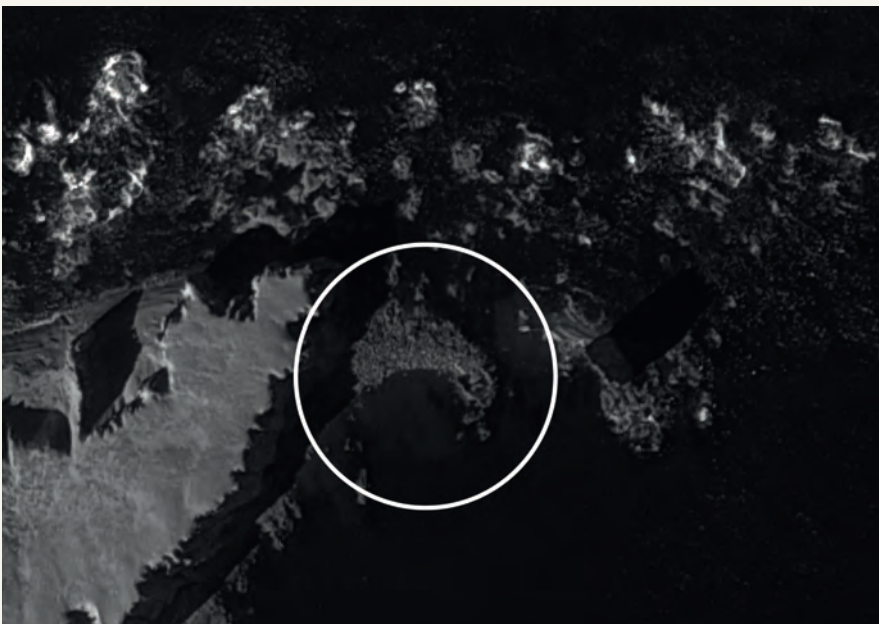


Рис. 21.
Оранские острова.
EROS B1, 18.08.2013,
0,7/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2013



Рис. 22.
Оранские острова.
EROS B1, 18.08.2013,
0,7/пиксель, Imagesat
Int, SCANEX, 2013

2014 год

В 2014 г. ВДСС показала присутствие моржей на двух лежбищах – о. Вайгач (п-ов Лямчин) и на о. Матвеева (табл. 6).

Таблица 6.
Результаты проведения высокодетальной спутниковой съемки в 2014 г.

Место съемки	Количество безоблачных снимков					Даты и место присутствия моржей на лежбищах
	Всего	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	
о. Вайгач	2	0	0	2	0	16.08.2014 (п-ов Лямчин)
о. Колгуев	0	0	0	0	0	нет
о. Матвеева	1	0	0	1	0	21.08.2014
о. Долгий	1	0	0	1	0	нет
о. Голец	1	0	0	1	0	нет
о-ва Бритвин и Пуховый	3	1	0	3	0	нет

На о. Матвеева, в отличие от предыдущих лет, моржи располагались в южной части острова. (рис. 26). На снимке от 21.08 численность животных была оценена примерно в 900 особей (рис. 24).

На спутниковом снимке о. Вайгач от 16.08.2014 (рис. 23) численность животных на берегу составила порядка 400–500 особей. Моржи, как и в прошлые годы, располагались на полуострове Лямчин, близ мыса Большой Лямчин Нос (рис. 25).

Рис. 23.
Лежбище атлантических моржей на полуострове Лямчин, 16.08.2014. ImageSat Int., 2014





Рис. 24.
Лежбище
атлантических
моржей на острове
Матвеев, 21.08.2014.
ImageSat Int., 2014

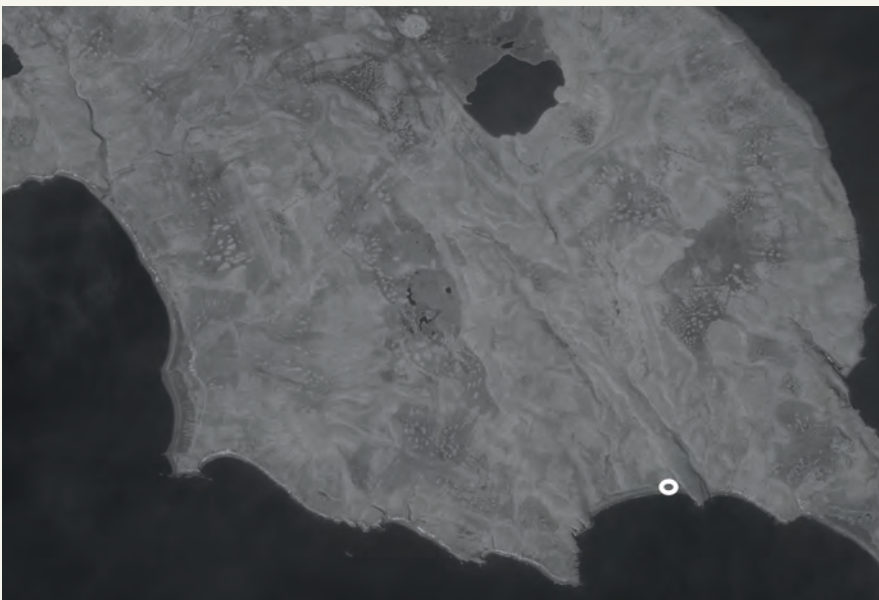


Рис. 25.
Лежбище
атлантических
моржей на
полуострове Лямчин,
16.08.2014. ImageSat
Int., 2014

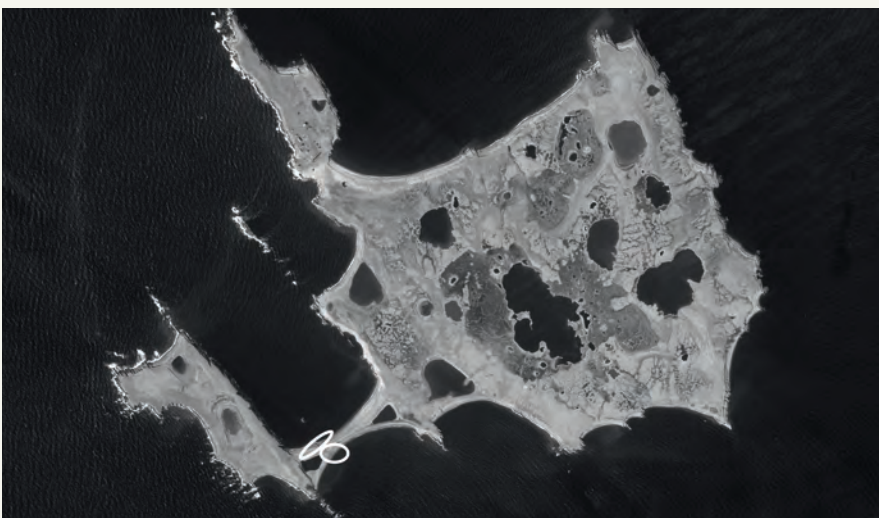


Рис. 26.
Лежбище
атлантических
моржей на острове
Матвеев, 21.08.2014.
ImageSat Int., 2014

Четырехлетний опыт проведения ВДСС показал, что данный метод эффективен в качестве вспомогательного элемента для наземных исследований:

- **при рекогносцировке мест возможных береговых скоплений моржа, перед началом наземных полевых работ.** В летне-осенний период моржи очень динамичны и активно перемещаются между лежбищами. Эти особенности животных усложняют проведение полевых работ, которые в арктических регионах России являются очень трудоемким и дорогостоящим процессом. Таким образом, проведение спутниковой съемки перед началом проведения наземных полевых работ может помочь выявить основные места скопления животных и при необходимости, скорректировать намеченные места проведения наземных работ;

4 ГОДА
ПРОВЕДЕНИЯ ВДСС
ПОКАЗАЛИ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ДАННОГО МЕТОДА КАК
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО К
НАЗЕМНЫМ
ИССЛЕДОВАНИЯМ

- **при проведении съемки известных береговых лежбищ.** Труднодоступность мест берегового скопления моржей не всегда позволяет определить сроки начала и конца формирования известных береговых лежбищ, а также их динамику. При осуществлении спутниковой съемки с заданным интервалом, можно получить некоторую информацию о сроках формирования лежбища, а в случае получения снимка высокого качества (с определенным углом наклона в безоблачную погоду), определить и примерное количество отдыхающих на берегу животных.

Несмотря на преимущества дистанционного мониторинга береговых лежбищ, данный вид исследований имеет ряд существенных ограничений:

- **облачность.** Съемку можно производить только в ясную, безоблачную погоду. При наличии облачности съемка не производится, так как исследуемые объекты на снимке становятся не различимы под слоем облаков. Этот фактор сильно влияет на оперативность проведения съемки;
- **освещенность.** Наиболее благоприятным периодом для проведения спутниковой съемки в исследуемом регионе являются летние месяцы, в период длинного светового дня (июнь–сентябрь). В октябре, с началом полярной ночи, освещенности для проведения съемок уже недостаточно.



Атлантический морж. На верхней губе животного в 13-14 рядов расположены толстые вибриссы, которые служат тактильными органами чувств и помогают найти пищу в иле на дне

НАЗЕМНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩАХ

Первые специальные наблюдения на береговом лежбище атлантического моржа в юго-восточной части Баренцева моря были организованы Советом по морским млекопитающим на о. Вайгач (п-ов Лямчин) в 2012 г. Начиная с этого времени, такие наблюдения на этом лежбище проводятся ежегодно.

Основной задачей указанных работ являлась оценка численности моржей на лежбище и ее динамики, определение полового и возрастного состава животных.

В 2012 г. наблюдения проводились в период с 25 по 28 июля; в 2013 - с 1 по 14 августа; в 2014 – с 21 по 26 августа.

Визуальные наблюдения на лежбище проводились ежедневно, минимум один раз в день, за исключением дней с плохими погодными условиями (штормовой ветер, низкая видимость, ливневый дождь и др.) двумя наблюдателями. Минимальный набор оборудования, необходимого для проведения наблюдений, – бинокль и фототехника. Наблюдателями оценивались половые и возрастные классы животных, численность моржей в воде и на лежбище, поведенческие особенности животных.

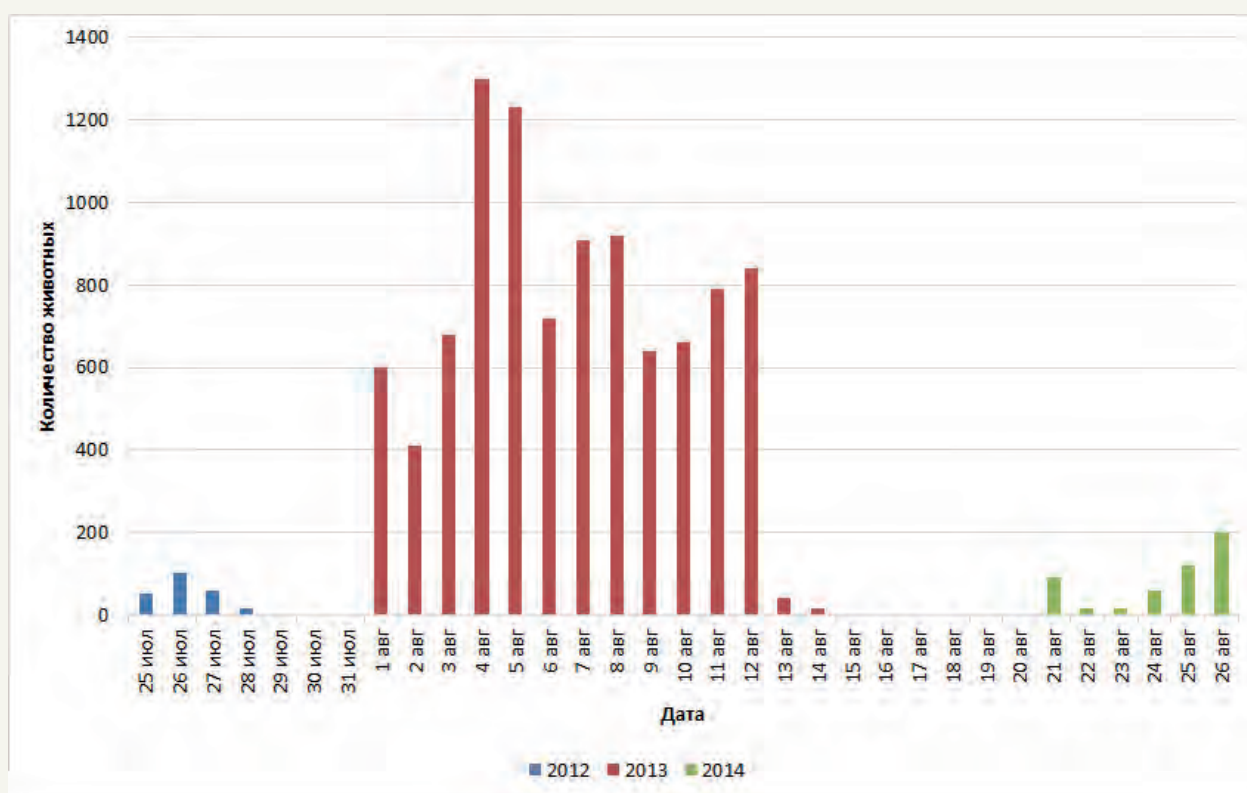
Рис. 27.
Береговое лежбище моржей о. Вайгач, полуостров Лямчин.
Фото В. Семеновой



Численность животных на лежбище в период наблюдений в 2012 г. варьировала от 16 до 103 особей (рис. 28). В основном это были половозрелые самцы и небольшое количество молодых животных, пол которых определить не удалось. В 2013 г. – от 600 до 1 300 особей

(рис. 28). В отличие от предыдущего года на лежбище были отмечены практически все половозрастные категории, в том числе самки с детенышами-сеголетками (единичные особи). В 2014 г. численность животных на лежбище варьировала от 15 до 200 (рис. 28) с преобладанием взрослых животных.

Одной из выявленных причин резкого сокращения количества моржей на берегу было резкое ухудшение погодных условий. Например, при усилении ветра до штормового и выпадении осадков большинство моржей покидали лежбище, вероятно, перемещаясь в закрытые от сильного ветра места.



Лежбище моржей на о. Вайгач считается самым крупным в границах Печорского моря. Численность моржей на нем достигала более 1000.

Рис. 28. Численность моржей на лежбище о. Вайгач в 2012–2014 гг.

МОНИТОРИНГ БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩ МОРЖА С ПОМОЩЬЮ АВТОНОМНЫХ ФОТОРЕГИСТРАТОРОВ

Использование фото- и видеорегистраторов (фотоловушек) на сегодняшний день получило широкое применение в работах по наблюдению за различными видами морских млекопитающих. На лежбищах моржей с их помощью можно получать информацию о сроках формирования лежбищ, оценить численность животных, а также отследить некоторые поведенческие особенности этих зверей. Кроме того, с помощью фотоловушек представляется

возможным запечатлеть случаи, когда животных беспокоили туристы, браконьеры, белые медведи и пр. На лежбище атлантических моржей в российской части их ареала такие устройства впервые были установлены в 2014 г.

В ходе совместных работ WWF и Совета по морским млекопитающим на береговом лежбище о. Вайгач (Лямчин Нос) в 2014 г. было установлено 6 фоторегистраторов Bushnell в месте регулярного выхода моржей на берег о. Вайгач (п-ов Лямчин). Камеры крепились на деревянно-металлических стойках на возвышенности и объективом были направлены на береговую полосу (рис. 29). Фотоловушки были запрограммированы на съемку двух кадров в час. Однако в некоторых устройствах сбились автоматические настройки, и съемка происходила с более частым интервалом, что привело к преждевременному заполнению карт памяти устройств.

Рис. 29.
Установка
автономных
фоторегистраторов
на лежбище о. Вайгач.
Фото В. Семеновой



Несмотря на технические недочеты, впервые удалось собрать полную информацию о сроках формирования этого лежбища, его динамике и численности животных. С 18 июня по 28 августа были получены снимки моржей как на льдах (до начала формирования лежбища), так и на береговом лежбище. (табл. 7).

Первые животные были запечатлены на фотографиях в день установки фоторегистраторов – 18 июня (рис. 30). На берегу еще лежал снег, и несколько взрослых самцов находились на отмели рядом с берегом. Далее, с 18 по 21 июня группы моржей от 2 до 50 особей появлялись в этом районе на льдах (рис. 31). Береговое лежбище же начало формироваться только с 9 июля, в период ухода остаточных льдов из акватории (рис. 32). Это произошло очень стремительно – в течение нескольких часов на берег вышло более 100 животных.

№ устройства	Дата установки	Дата окончания работы	Количество дней работы	Кол-во снимков	Кол-во снимков с животными		
					Берег	Лед	Вода (рядом с лежбищем)
1	18.06.2014	25.08.2014	69	2 912	нет	нет	нет
2	18.06.2014	28.06.2014	10	11 471	нет	269	20
3	18.06.2014	14.07.2014	27	19 797	12 269	51	нет
4	18.06.2014	15.07.2014	28	9 145	3 260	567	1 430
5	18.06.2014	25.08.2014	69	3 998	нет	36	160
6	18.06.2014	25.08.2014	69	1 176	452	24	35
Общее количество снимков				48 499			

За весь период наблюдений численность моржей на лежбище колебалась от 30 до 450 особей (рис. 34). Пик численности (порядка 450 особей) пришелся на 28 июля (рис. 33).

Таблица 7.
Данные работы автономных фоторегистраторов

Половой и возрастной состав отдыхающих на берегу моржей по фотографиям определить не удалось из-за скученности животных и недостаточного разрешения снимка. Однако было видно, что преобладали взрослые животные с большими клыками, а также молодые, но уже самостоятельные особи.

Рис. 30.
Первое появление
моржей на снимках
фотокамер



Рис. 31.
Моржи на льдах





Рис. 32.
Начало формирования
лежбища



Рис. 33.
Максимальное
количество животных
на лежбище

**С помощью фотоловушек возможно
отслеживать не только динамику численности
моржей, но и случаи беспокойства животных
туристами, браконьерами и др.**

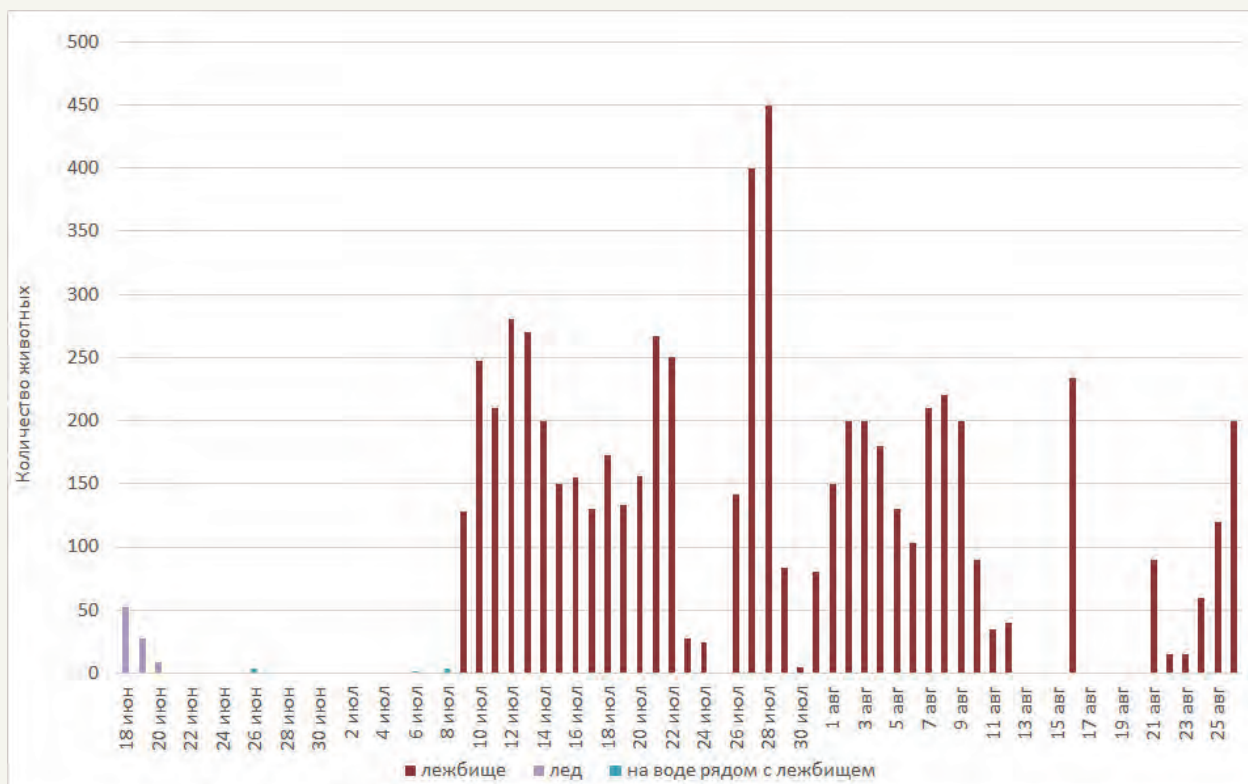


Рис. 34.
 Численность моржей в
 районе лежбища о.
 Вайгач (п-ов Лямчин) в
 период с 18.06 по
 28.08.2014

В период отсутствия остаточного льда животные в качестве платформы для отдыха предпочитают использовать небольшие льдины. На берег выходят только в момент полного очищения моря ото льда.



Автономный фоторегистратор (фотоловушка), установленный перед началом формирования берегового лежбища на о. Вайгач

МОНИТОРИНГ МОРЖЕЙ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВЫХ ПЕРЕДАТЧИКОВ

*По материалам публикации:
Семенова, В. С. Результаты
спутникового мечения
атлантических моржей (*Odobenus
rosmarus rosmarus*) в юго-восточной
части Баренцева моря в 2012–2014
гг. / В. С. Семенова, М. В. Бабушкин,
А. Н. Болтунов, В. В. Никифоров, В.
Н. Светочев // Морские
млекопитающие Голарктики.
Сборник тезисов VIII
международной конференции.*

Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015

Спутниковое мечение – один из современных методов дистанционного исследования моржей. Данные, полученные в результате установки спутниковых передатчиков, дают информацию о распределении, локальных кочевках, сезонных миграциях. Слежение за перемещением животных проводится с помощью спутниковой системы Argos. Спутниковые метки изготавливаются в России компанией ЗАО «Эс-Пас», которая также является официальным представителем Argos в России.

Впервые спутниковое мечение атлантических моржей на территории России было организовано в 2012 г. по инициативе Экспертно-консультативной группы по моржу юго-восточной части Баренцева моря. Работы были продолжены в 2013 и 2014 гг. Организацию и проведение исследований осуществлял Совет по морским млекопитающим. Все работы выполнены на береговом лежбище моржей на о. Вайгач (п-ов Лямчин).

17 ВЗРОСЛЫХ МОРЖЕЙ БЫЛИ ПОМЕЧЕНЫ СПУТНИКОВЫМИ ПЕРЕДАТЧИКАМИ

В общей сложности было помечено 17 взрослых самцов (табл. 8). Срок работы батарей передатчиков был рассчитан примерно на 3 месяца. Устройства были запрограммированы только на передачу информации о местоположении животного. На моржа передатчик устанавливался с помощью гарпунного крепления. Прототипом крепления послужил чукотский поворотный гарпун. По результатам каждого полевого сезона специалисты Совета по морским млекопитающим вносили конструктивные изменения в крепеж (рис. 35–37), и наиболее удачным на настоящий момент считается вариант, полученный в 2014 г. (рис. 37).



Рис. 35.
Конструкция
передатчика 2012 г.
Фото В. Семеновой



Рис. 36.
Конструкция
передатчика 2013 г.
Фото В. Семеновой

Гарпунная метка устанавливалась чуть ниже лопаток животного (рис. 38).

Информация о местоположении моржей отражалась на интернет-портале ARGOS <https://argos-system.cls.fr/cwi/Welcome.do>.

Рис. 37.
Конструкция
передатчика 2014 г.
Фото М. Бабушкина



Рис. 38.
Морж со спутниковой
меткой. Фото
М. Бабушкина



Спутниковое мечение – один из современных методов дистанционного исследования моржей. С его помощью можно получить информацию о распределении, локальных кочевках, сезонных миграциях животных.

Номер передатчика	Дата установки	Дата последнего сообщения	Количество дней работы передатчика	Количество дней получения сигналов от передатчика	Общее количество полученных сообщений
108062	12.08.12	25.08.12	14	14	656
50746	02.08.13	03.09.13	33	7	2
61928	03.08.13	04.08.13	2	1	16
101118	05.08.13	05.08.13	0	0	0
84578	06.08.13	06.08.13	0	0	16
101119	09.08.13	17.10.13	70	10	41
97602	12.08.13	15.08.13	4	1	36
61745	25.08.14	12.02.15	172	112	837
61816	23.08.14	04.09.14	14	9	253
61904	25.08.14	23.11.14	91	86	2 211
108059	22.08.14	24.12.14	125	116	2 759
108060	25.08.14	30.09.14	37	37	639
108061	22.08.14	23.11.14	71	72	698
108062	25.08.14	12.11.14	79	36	260
108968	25.08.14	26.09.14	33	28	248
110712	25.08.14	17.09.14	24	15	293
110713	24.08.14	15.09.14	23	11	221

Характер работы передатчиков в 2012–2014 гг. был различный (табл. 8). В 2012 г. метка (108062) передавала частые регулярные сигналы, но период ее функционирования был относительно коротким. В 2013 г. часть передатчиков либо вообще не начали работать, либо проработали от 2 до 4 дней (61928, 101118, 84578, 97602). Из 6 установленных меток только две (50746, 101119) передавали информацию о местоположении 33 и 70 дней соответственно, но частота передачи сигналов была очень низкой. В 2014 г. установленные метки показали наилучший результат. Минимальный срок функционирования метки составил 14 дней, максимальный 172. При этом во время их работы сохранялась высокая частота сигналов.

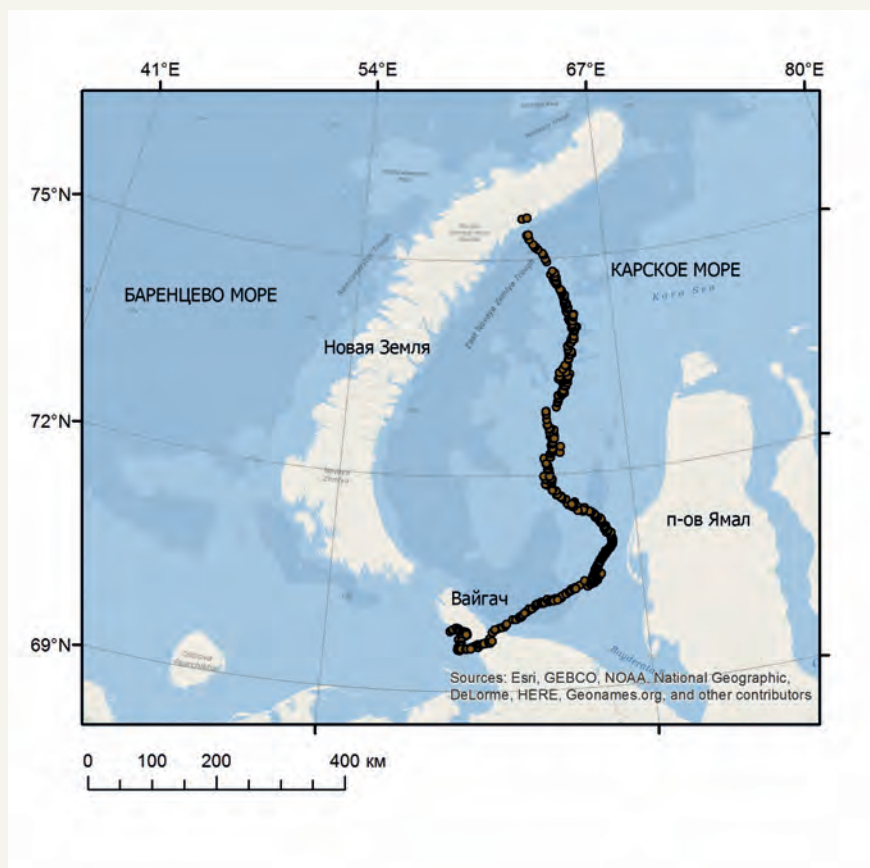
Таблица 8.
Параметры работы передатчиков и объем собранного материала

По нашему мнению, качество и продолжительность работы передатчика зависели преимущественно от способа крепления его на животном. Передатчик излучал наибольшее количество сигналов высокого класса точности, находясь в области между лопаток животного в зафиксированном положении антенной вверх. На продолжительность его работы также могли влиять некоторые механические факторы: деформация метки

животным при лежании на спине, соприкосновения с другими особями, твердым грунтом и пр.

На основании полученных данных были построены карты, характеризующие перемещения моржей (рис. 39–42). При их построении были использованы местоположения с классами точности 1, 2, 3, А и В. Локации с классом точности 0 и Z были исключены из анализа из-за низкой точности.

Рис. 39.
Трек передвижения моржа с передатчиком 108062 (2012 г.) (по Семенова и др., 2012).



В 2012 г. морж практически сразу после установки передатчика покинул лежбище на о. Вайгач и через пролив Югорский Шар переместился к западному берегу полуострова Ямал (рис. 39). Далее направился в море в северном направлении и через несколько дней вышел на Карском берегу Северного острова Новой Земли, где передатчик прекратил свою работу. С момента покидания лежбища на о. Вайгач морж выходил на берег только один раз (на 5–6 часов) в проливе Югорский Шар. Общее расстояние, пройденное животным, составило 935 км, а от места последнего выхода на берег – 867 км в течение 10 дней.

В 2013 г. для анализа были доступны результаты работы только двух передатчиков – 50746, 101119 (рис. 40). Оба моржа находились в районе лежбища на п-ове Лямчин (о. Вайгач) в течение всего августа. За этот период морж 50746 совершил кратковременный переход (1–4 дня) до Карповых островов и обратно. В начале сентября оба животных переместились на о. Матвеева, где передатчик 50746 прекратил работу через три дня, а от передатчика 101119 сигналы поступали до второй половины октября (табл. 8).

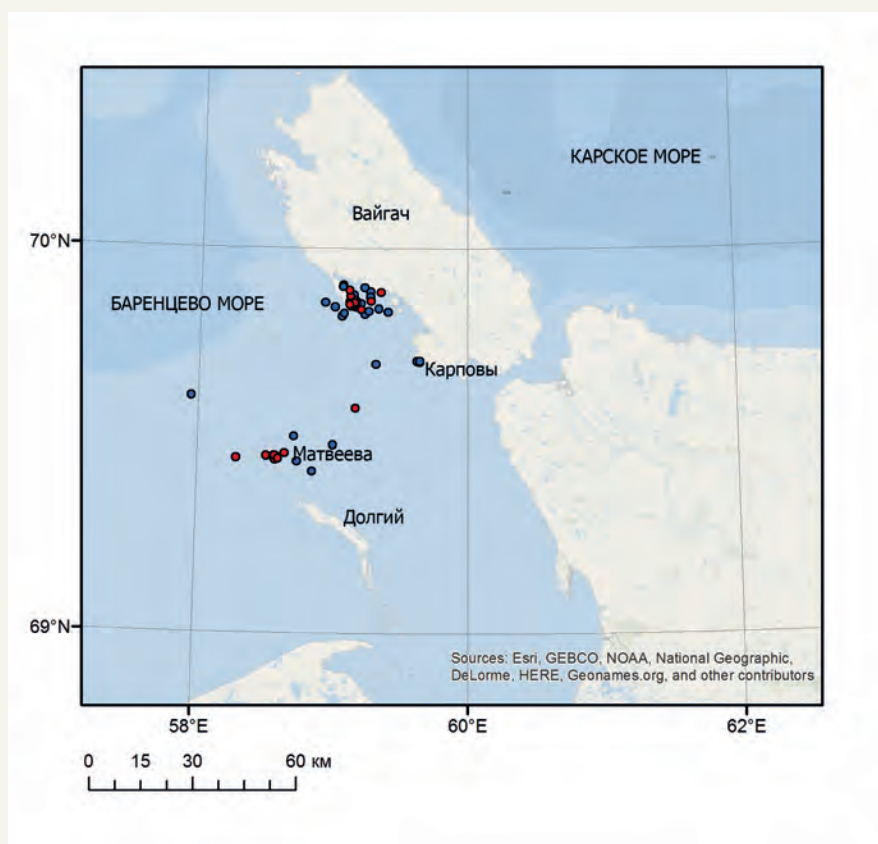


Рис. 40.
Местоположения двух моржей, помеченных спутниковыми передатчиками в 2013 г. (по Семенова и др., 2015)

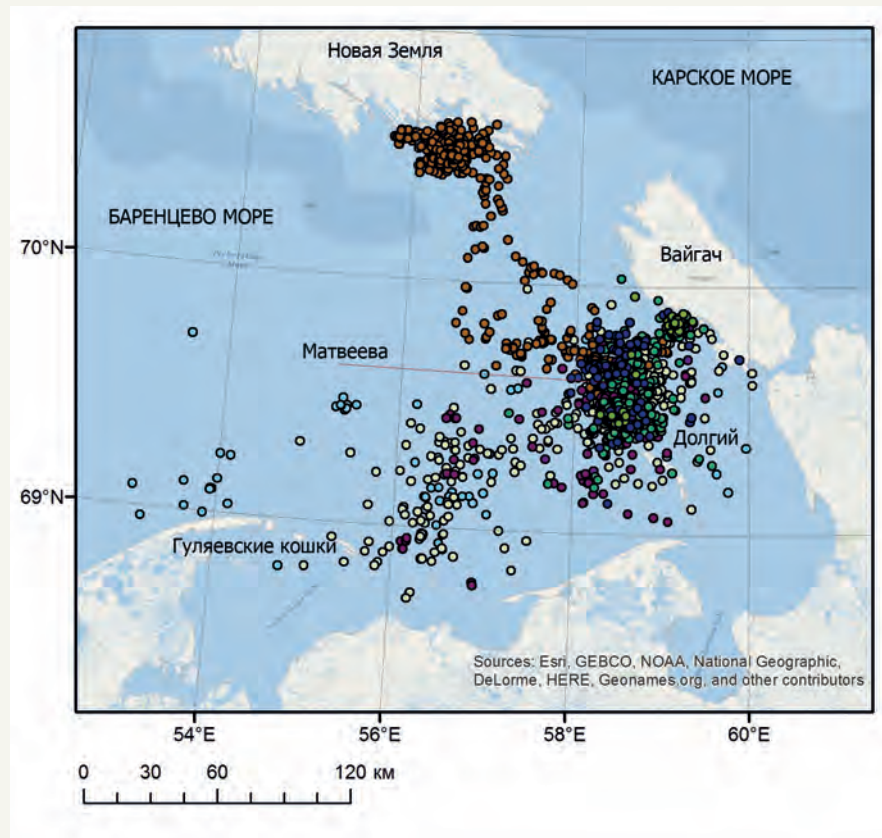
По результатам слежения за моржами, помеченными в 2014 г., можно выделить условно несколько типов пространственного использования местообитаний.

- 8 из 10 моржей (61745, 61816, 61904, 108060, 108061, 108062, 110712, 110713) перемещались в границах Печорского моря (рис. 41), а именно между островами Вайгач и Матвеева, активно осваивая находящуюся между ними акваторию. Береговое лежбище о. Матвеева животные использовали с 24 августа и как минимум до конца октября. Лежбище о. Вайгач основная часть

8 ИЗ 10
МОРЖЕЙ
ПРЕМЕЩАЛИСЬ В
ГРАНИЦАХ
ПЕЧОРСКОГО МОРЯ

животных покинула в конце августа, но единичные выходы на берег были отмечены как в начале сентября, так и в середине октября. В начале ноября акватория Печорского моря начала покрываться льдом, и часть моржей перешли на льды между о. Матвеева и о-ми Гуляевские кошки, где животные и оставались до окончания работы передатчиков (рис. 41).

Рис. 41.
Первый и второй тип пространственного использования местообитаний (по Семенова и др., 2015)



- Морж 108059, покинув о. Вайгач, перешел на южную оконечность Южного острова Новой Земли, в район о-вов Бритвин и Пуховый. О выходе моржей в этом районе ранее сообщал В. А. Бычков (2001). Здесь животное оставалось до конца декабря, совершив лишь разовый переход в акваторию, прилегающую к о. Матвеева, и обратно (рис. 40).
- Морж 108968 с о. Вайгач переместился на север Северного острова Новой Земли. Животное выходило на берег в районе м. Константин и на Оранских островах (рис. 40), где последние годы регулярно формируется береговые лежбища (см. раздел «Спутниковый мониторинг»).

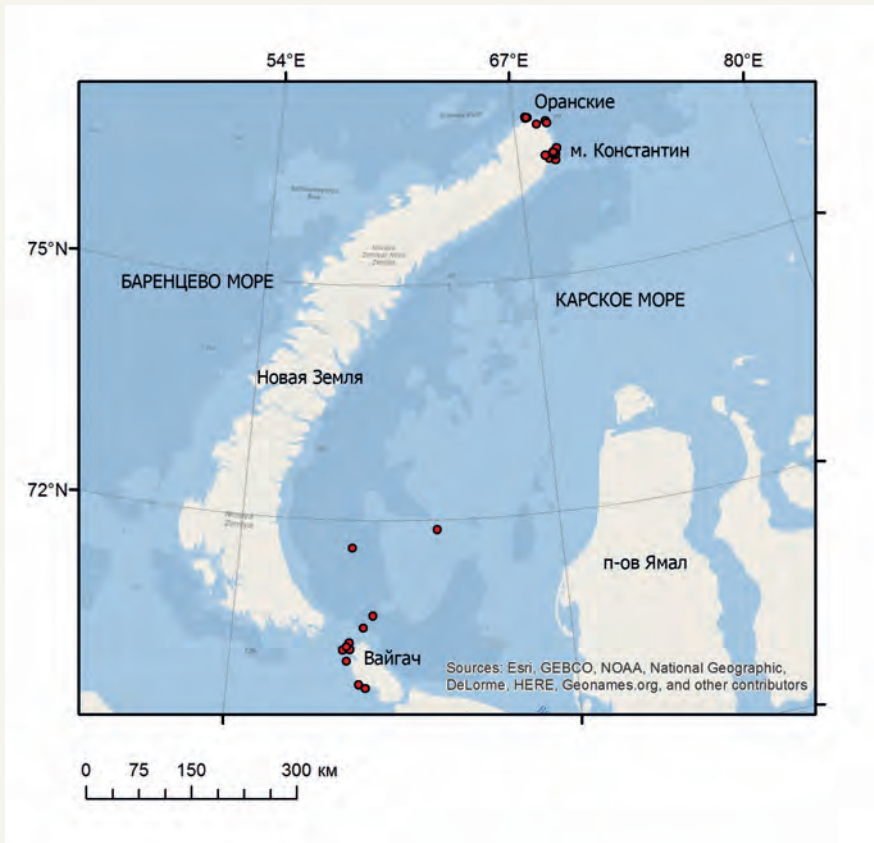


Рис. 42.
Третий тип
пространственного
использования
местообитаний (по
Семенова и др., 2015)

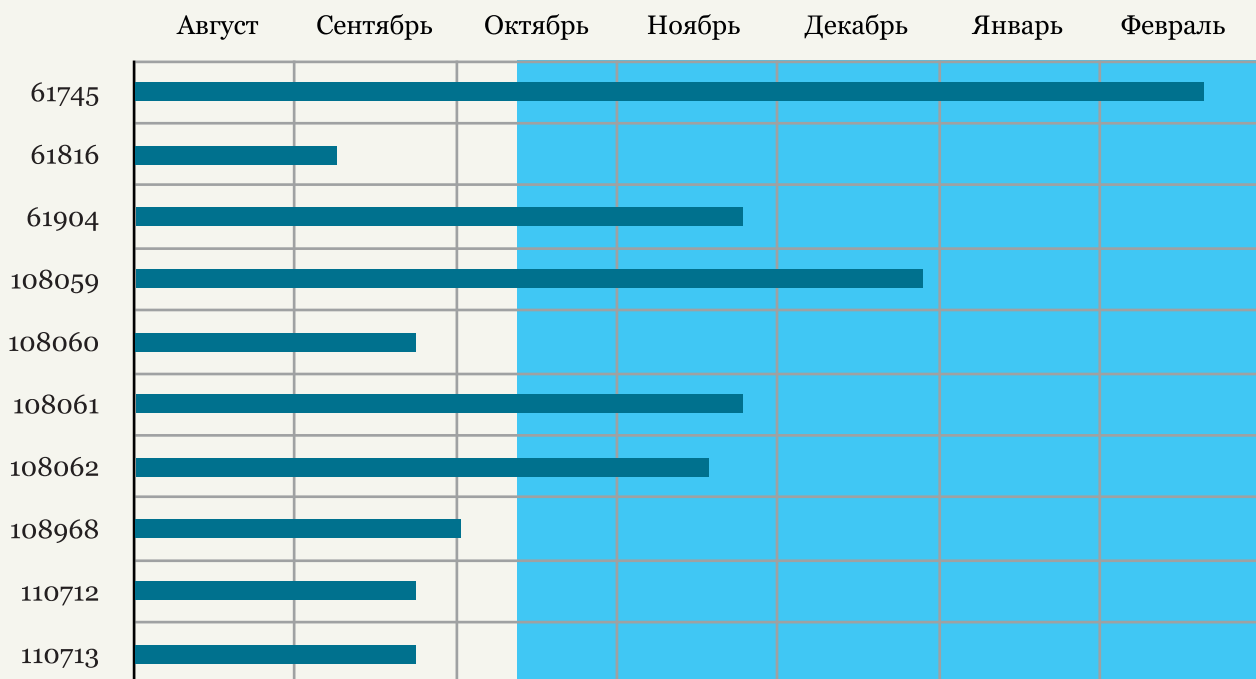


Рис. 43.
Сроки работы передатчиков в 2014 г. Закрашенная область – период
льдообразования в регионе

Результаты спутникового мечения 2014 г. показали, что за весь период работы передатчиков, моржи использовали 4 береговых лежбища: о. Вайгач, о. Матвеева, о-ва Бритвин и Пуховый (юг Новой Земли) и Оранские о-ва. Сроки и длительность нахождения на них моржей представлены на графике (рис. 44). Район Печорского моря, наиболее активно использованный моржами, требует особого внимания при разработке и внедрении мер по сохранению вида в регионе.

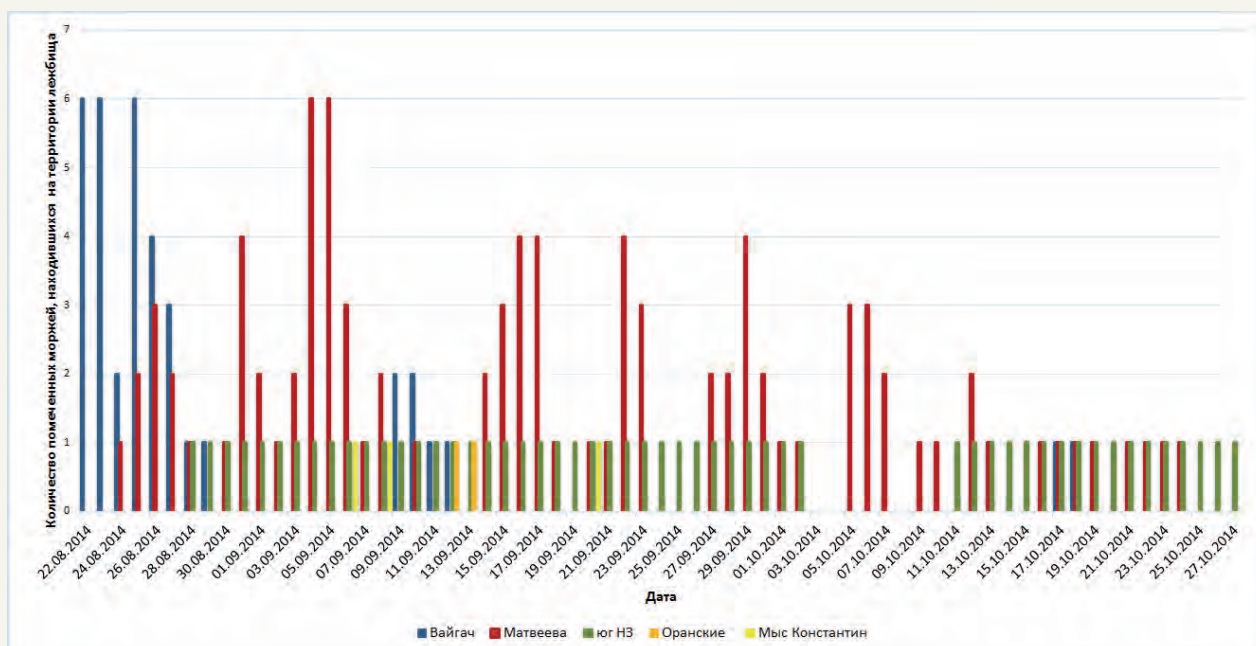


Рис. 44.
Сроки использования береговых лежбищ моржей по данным спутникового мечения (по Семенова и др., 2015).

Основная часть помеченных моржей в течение времени работы передатчиков перемещались в границах Печорского моря. Однако были и животные, совершившие переход от о. Вайгач к северу Новой Земли.



Остров Вайгач в июне

СБОР БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Сбор биологических образцов как от живых моржей, так и от обнаруженных погибших животных является важной частью полевых исследований. Собранные материалы используются, прежде всего, для

дальнейших молекулярно-генетических и токсикологических исследований. Работа по сбору биологического материала соответствовала Плану работ Экспертно-консультативной группы по атлантическому моржу и осуществлялась экспертами Совета по морским млекопитающим в 2012–2014 гг. Основная часть образцов была получена с лежбища о. Вайгач (п-ов Лямчин).

От погибших животных отбирали образцы кожной, жировой, мышечной ткани массой до килограмма. Прижизненное взятие образцов (биопсия кожи и подкожного жира) проводилось с помощью стрелы, оснащенной на конце трубкой-высечкой, которая позволяет брать небольшой кусочек кожи и подкожного жира размером 0,8 см в диаметре и 2 см в длину (рис. 45). Стрела с наконечником запускается из арбалета (рис. 46) с расстояния 6–7 м в дорсальную поверхность туловища животного, избегая попадания в голову и половые органы. Отобранные образцы в тот же день фиксируются в специальных растворах.

Рис. 45.
Образец тканей моржа и наконечник для взятия биопсии.
Фото В. Семеновой





Рис. 46.
Процесс взятия образцов биопсии от моржей на лежбище.
Фото М. Бабушкина

Погибшие животные были обнаружены в 2011 и 2012 гг.: в 2011 г. – взрослый самец на о. Колгуев; в 2012 г. – два моржа на п-ове Лямчин (о. Вайгач) (№ 1, 2, рис. 47), один на побережье между с. Варнек и п-вом Лямчин (№ 1, рис. 47) и еще один на берегу в проливе Югорский Шар (№ 4, рис. 47). Обнаруженные в 2012 г. останки также принадлежали взрослым самцам. Степень разложения моржа из пролива была высокой, в то время как остальные, очевидно, погибли за несколько месяцев до их обнаружения. От четырех животных были отобраны биологические образцы. Из них только один образец был отправлен на анализ в НПО «Тайфун» для определения уровня загрязнения.

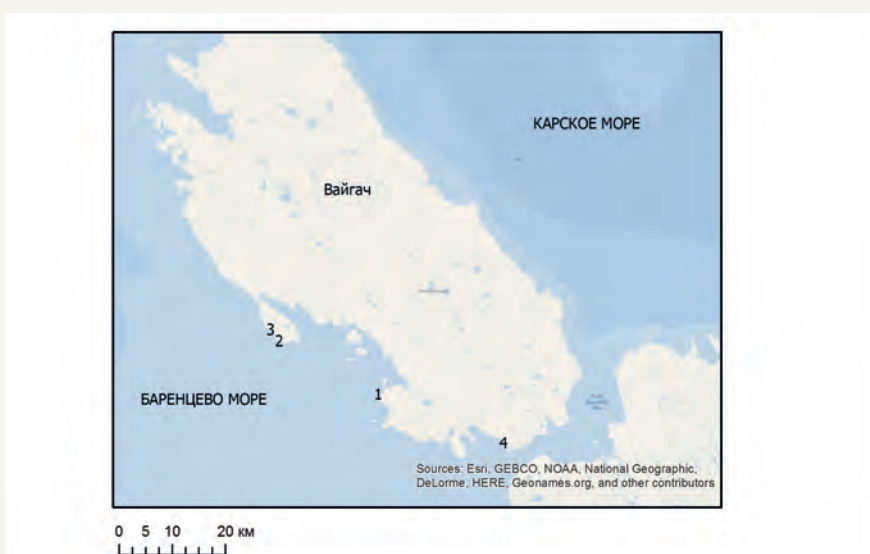


Рис. 47.
Места обнаружения погибших моржей в 2012 г. (по Семенова и др., 2012)

Рис. 48.
Погибший морж № 3.
Фото В. Семеновой



Рис. 49.
Погибший морж № 1.
Фото В. Киприянова



Отбор биопсии кожи проводился в течение трех лет с 2012 по 2014 гг. на береговом лежбище о. Вайгач (п-ов Лямчин). За этот период было получено около 100 образцов. Из них на дальнейший генетический анализ было отправлено 49. Исследования проводились в лаборатории Института общей генетики им. Н. И. Вавилова. Часть образцов передана в Норвежский полярный институт для сравнительного анализа с материалом, полученным от моржей в районе архипелага Шпицберген.



Попытки организовать подводную съемку моржей. о.Вайгач 2013 г

АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Молекулярно-генетические исследования

*По материалам публикации:
Шитова, М. В. Генетическая
изменчивость атлантического
моржа (*Odobenus rosmarus
rosmarus*) о. Вайгач / М. В. Шитова,
А. Н. Болтунов, В. В. Никифоров, В.*

*С. Семенова, М. В. Бабушкин, Т. В. Малинина // Морские
млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII
международной конференции. Санкт-Петербург (22–27
сентября 2014 г.). – СПб, 2015*

Изучение генетической изменчивости (по нескольким типам ДНК-маркеров) моржа атлантического подвида, обитающего в юго-восточной части Баренцева моря, является новой и актуальной задачей на сегодняшний день.

В 2014 г. был проведен генетический анализ образцов биопсии кожи, собранных в ходе проведенных Советом по морским млекопитающим полевых работ на лежбище моржей на о. Вайгач (п-ов Лямчин) в 2012–2013 гг. Генетический анализ проведен в лаборатории генетических проблем идентификации Института общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН. Тотальную ДНК выделяли по стандартной методике с помощью набора реактивов «Diatom DNA Prep» фирмы ООО «Лаборатория ИзоГен». Для ПЦР-амплификации использованы наборы Gene Park PCR Core (ООО «Лаборатория ИзоГен», Россия). Методическая часть работы подробно описана в вышеуказанной публикации [Шитова, Болтунов и др., 2015].

Проведен микросателлитный анализ и анализ митохондриального ДНК.

Определение половой принадлежности показало, что образцы, собранные в 2012 г. (11 особей) и 2013 г. (28 особей), получены от самцов. Для двух образцов, собранных в 2013 г., половую принадлежность определить не удалось.

Показатели генетического разнообразия моржей лежбища п-ова Лямчин сходны с таковыми показателями моржей с лежбищ Земли Франца-Иосифа и северной части Новой Земли, изученных на той же панели микросателлитных локусов [Шитова, Гаврило и др., 2015]. По сравнению с тихоокеанским моржом данные

показатели значительно ниже [Шитова, Кочнев и др., 2015], что может быть следствием депрессии численности атлантического моржа изученной части ареала в недавнем прошлом. Согласно методу анализа по руководству Вейра (1995), исследованные выборки (11 образцов с лежбища о. Вайгач, 2012 г. и 30 образцов с того же лежбища, 2013 г.) генетически не различаются между собой и составляют единую репродуктивную группировку. Тест на гетерогенность выборок в программе Structure2.3.4 и анализ результатов в Structure Harvester подтверждает отсутствие различий между образцами с лежбища на о. Вайгач, полученными в 2012 и 2013 гг. (рис. 50) (наименьшее среднее $\text{LnP}(K)$ и наименьшее стандартное отклонение $\text{LnP}(K)$ соответствует $K=1$, что свидетельствует о том, что данные выборки не отличаются).



Рис. 50.
Результаты программы Structure2.3.4 для выборок с п-ва Лямчин Нос. Выборка 1 – 2012 г., выборка 2 – 2013 г. Каждый столбец – отдельное животное

Было проанализировано два фрагмента мтДНК – гены COI и ND1. Оценки разнообразия мтДНК (гаплотипическое и нуклеотидное) представлены в таблице 9. Для фрагмента гена COI индексы разнообразия (как гаплотипического, так и нуклеотидного) оказались ниже, чем для гена ND1.

Выборка	COI		ND1	
	гаплотипическое	нуклеотидное	гаплотипическое	нуклеотидное
2012 г.	0,436+/-0,133	0,00066+/-0,00072	0,778+/-0,137	0,00094+/-0,00074
2013 г.	0,439+/-0,112	0,00066+/-0,00071	0,683+/-0,099	0,00081+/-0,00062
При совместном рассмотрении	0,420+/-0,082	0,00063+/-0,00067	0,716+/-0,080	0,00086+/-0,00064

Таблица 9.
Оценки разнообразия митохондриальной ДНК-группировки моржей с о. Вайгач.

Тест на генетическую гетерогенность не выявил достоверных различий между выборками 2012 и 2013 гг. Были построены гаплотипические сети в программе TCS 1.21 отдельно для каждого фрагмента мтДНК, (рис. 51). На рисунке 51 видно, что моржи с о. Вайгач имеют ряд гаплотипов (как для фрагмента COI, так и для NDI), идентичных с гаплотипами, известными для моржей с архипелага Шпицберген, а уникальные гаплотипы моржей с о. Вайгач только на одну-две замены отличаются от основного гаплотипа, общего для вайгачских и шпицбергенских моржей. Таким образом, гаплотипы мтДНК моржей с о. Вайгач (как для фрагмента COI, так и для NDI) кластеризуются в единый кластер совместно с гаплотипами атлантического моржа архипелага Шпицберген и сильно отличаются от гаплотипов атлантического моржа о. Гренландия, а также кластера гаплотипов тихоокеанского моржа.

В результате выполненных исследований впервые был проведен анализ генетической изменчивости атлантического моржа Печорского моря, который показал, что на лежбище о. Вайгач собираются моржи, принадлежащие к одной популяционной группировке.

Моржи с о. Вайгач имеют ряд идентичных гаплотипов, известных для моржей с архипелага Шпицберген и сильно отличающихся от гаплотипов атлантического моржа о. Гренландия, а также кластера гаплотипов тихоокеанского моржа. Однако следует учесть, что в данных исследованиях анализу подвергались образцы, полученные только от самцов. Для получения более репрезентативных данных, при дальнейшей работе, необходимо расширить объем выборок за счет самок.

Исследования показали, что генетическое разнообразие моржей с лежбища о. Вайгач сходны с таковыми показателями моржей с лежбищ Земли Франца-Иосифа и северной части Новой Земли. Анализ генетической изменчивости атлантического моржа Печорского моря показал, что на лежбище о. Вайгач собираются моржи, принадлежащие к одной популяционной группировке.

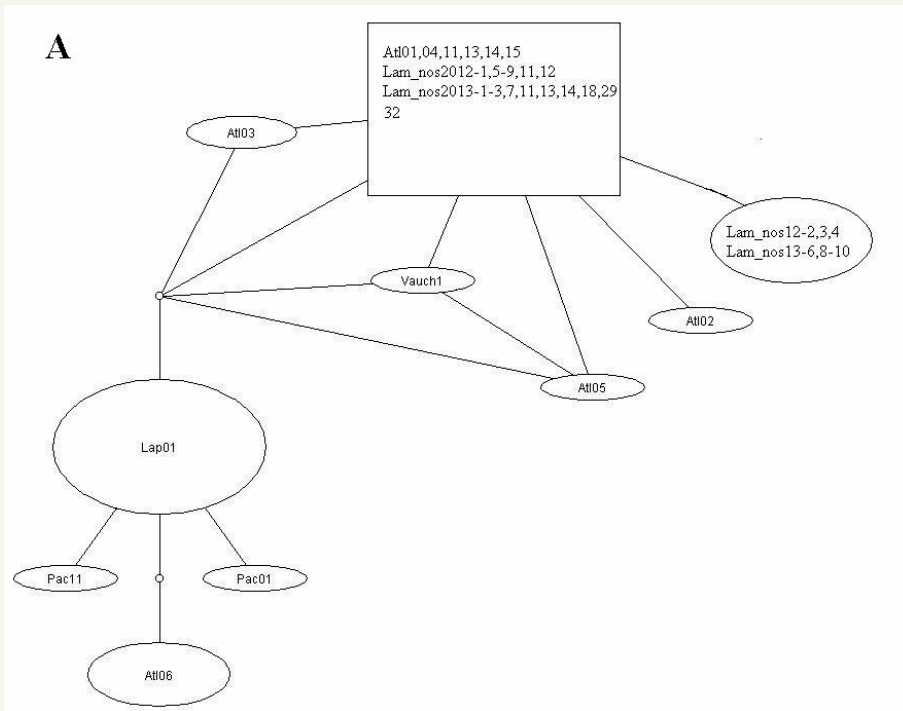
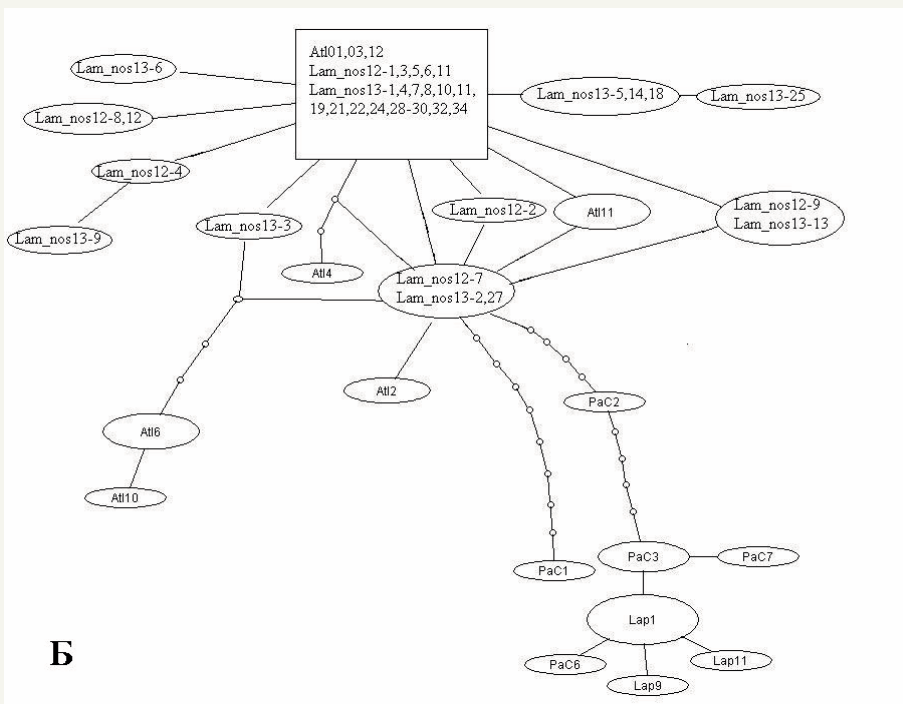


Рис. 51. Гаплотипическая сеть, построенная по последовательностям фрагментов мтДНК в программе TCS 1.21. *Lam_nos12* и *Lam_nos13* – гаплотипы моржа с о. Вайгач, лежбища Лямчин Нос за 2012 г. и 2013 г. соответственно; *Atl*, *Lap* и *Pac* – гаплотипы атлантического, лаптевского и тихоокеанского моржа [Lindqvist et al., 2008], соответственно. А – фрагмент гена *COI*, Б – ген *NDI*.



АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Токсикологический анализ

По материалам публикации:
Семенова В.С. Исследования
атлантического моржа (*Odobenus
rosmarus rosmarus*) в юго-восточной
части Баренцева моря в 2011–2012
гг. / В. С. Семенова, А. Н. Болтунов,
В. В. Никифоров, В. Н. Светочев //

Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам VII международной конференции, г. Суздаль (24–28 сентября 2012 г.). В 2 т. – М., 2012. – Т. 2. С. 228–234.

Антропогенное загрязнение (прежде всего, стойкими органическими загрязнителями) – представляет одну из наибольших опасностей для морских арктических экосистем, и особенно для верхних трофических уровней. На верхних трофических уровнях происходит накопление поллютантов в организмах животных, в том числе и моржей. Поэтому токсикологические исследования имеют большое значение для выяснения состояния популяций этого животного, а также для мониторинга текущего антропогенного воздействия на него.

Пробу подкожного жира, отобранную с останков моржа, обнаруженного в ходе экспедиционных судовых работ [Семенова и др., 2012], анализировали в химико-аналитическом центре НПО «Тайфун» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Минприроды РФ. Результаты анализа представлены в таблице 10. Для сравнения уровней СОЗ в жировых тканях атлантического моржа Баренцева моря были использованы результаты определения СОЗ в жире тихоокеанских моржей из Чукотского моря, которые также были проанализированы в аналитической лаборатории «Тайфун» [Савинов и др., 2008].

Суммарные значения содержания хлороорганических пестицидов (ХОП) и полибромированных дифенилэфиров (ПБДЭ) были невысокими и значительных отличий с образцами из Чукотского моря не наблюдалось. Суммарное значение полихлорированных бифенилов (ПХБ) в подкожном жире атлантического моржа из Баренцева моря в 7–70 раз превысило уровни, обнаруженные в жировой ткани тихоокеанских моржей (табл. 10). ПХБ – высоковязкие технически жидкости, которые широко использовались в промышленности как изоляционные жидкости и

7-70 РАЗ
- ПРЕВЫШЕНИЕ
УРОВНЯ ПХБ В
ПОДКОЖНОМ ЖИРЕ
МОРЖЕЙ БАРЕНЦЕВА
МОРЯ В СРАВНЕНИИ С
ТИХООКЕАНСКИМИ
МОРЖАМИ

жидкости для высоких давлений в трансформаторах в качестве пластификаторов для пластмасс, лаков, красок и др. В биологическом отношении ПХБ – один из самых страшных ядов среди хлорорганических инсектицидов, еще более эффективные, чем ДДТ, и, что самое главное, практически неразрушающиеся [Ивантер и Медведев, 2007]. ПХБ оказывают негативное воздействие на организм. Прежде всего, они негативно влияют на репродуктивную функцию у млекопитающих [Manson, 1989; Batty et al., 1990] либо влияют на развитие оплодотворенной яйцеклетки [Reijnders, 1986].

Соединение	Морж из района о. Колгуева (Баренцево море, 2011)	Моржи из Чукотского моря [Савинов и др., 2008]
Гексахлорбензол	1,3	<0,03-2,95
α-ГХЦГ	4,0	16,3-300
β-ГХЦГ	21,0	<0,05-586
γ-ГХЦГ	0,6	<0,05-45,5
Гептахлор	<0,05	42,7-699
Гептахлор эпоксид	<0,10	<0,05
Оксихлордан	147,2	23,2-203
trans-Хлордан	1,25	<0,03-2,97
cis-Хлордан	0,43	<0,03-0,72
trans-Нонахлор	17,8	1,7-7,93
cis-Нонахлор	1,1	<0,01
2,4`-ДДЕ	3,3	<0,03
4,4`-ДДЕ	63,5	2,6-20,3
2,4`-ДДД	<0,03	<0,03-0,17
4,4`-ДДД	0,45	<0,03-1,47
2,4`-ДДТ	1,04	<0,08
4,4`-ДДТ	7,2	<0,08-0,04
Эндрин	<0,10	<0,10
Эндрин альдегид	1,1	
Дильдрин	0,2	<0,05
Мирекс	1,2	<0,03-13,8
Σ ТОХ	26,9	-
Σ ПХБ (62 конженеров)	1597,4	28,9-236
Σ ПБДЕ	1,38	<1,0-37,9

Очевидно, что анализ одного образца является лишь началом проведения исследований по определению уровню загрязнения моржей стойкими органическими загрязнителями. В дальнейшем необходимо продолжать данные исследования и проводить анализ большего количества образцов.

Таблица 10.
Содержание (нг/г липидного веса) хлорорганических соединений в подкожном жире моржа

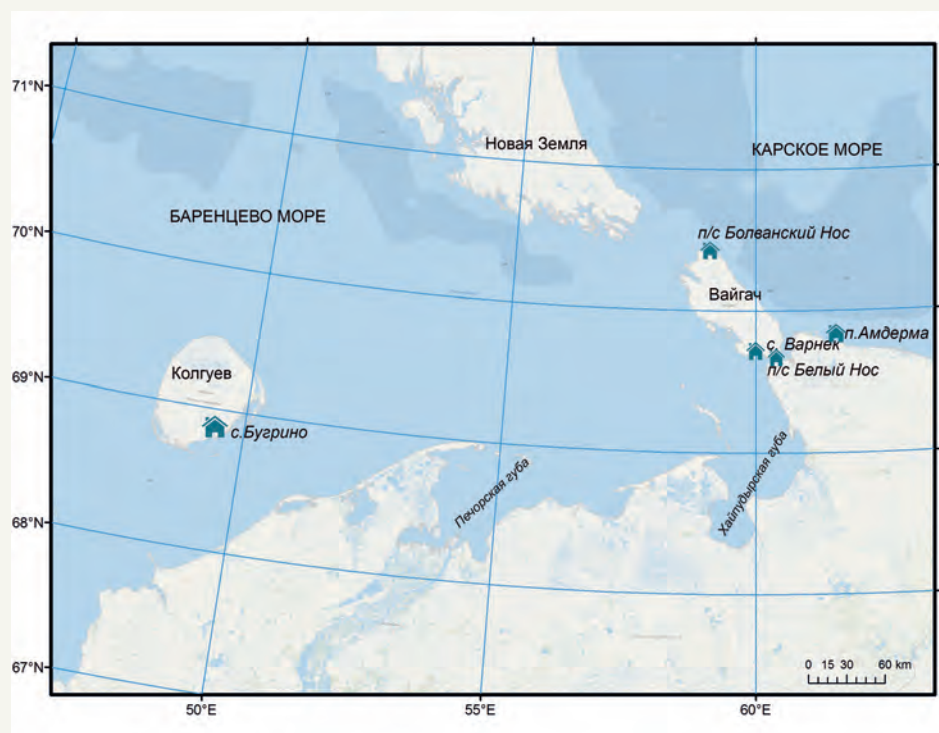
ОБЩЕСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ

Общественный мониторинг является неотъемлемой частью работ по исследованию атлантического моржа юго-восточной части Баренцева моря. Данный регион является труднодоступным, и проведение

здесь всесезонных экспедиционных работ не всегда представляется возможным. В связи с этим для исследователей важна любая информация о моржах, в том числе полученная от местных жителей, рыбаков, охотников, туристов. Кроме того, местные жители принимают активное участие в проведении полевых исследований, помогают экспертам в транспортировке до места проведения работ и сборе биологического материала.

Ниже представлены результаты этих работ, которые проводятся с 2011 г.

Рис. 52.
Места сбора информации



Остров Вайгач (наблюдатели – местные жители с. Варнек). Одиночных особей моржей на воде встречают в июне–сентябре в проливе Югорский Шар. Ближайшее от поселка лежбище моржей на м. Гребень. Животные на него не выходят последние несколько лет (начиная примерно с 2010) из-за регулярного беспокойства со стороны местных жителей. Ежегодно моржей встречают в районе п-ва Лямчин и на маленьких островах,

расположенных вдоль побережья от с. Варнек до п-ва Лямчин.

Остров Колгуев (наблюдатели – местные жители с. Бугрино). Местные жители о. Колгуев моржей встречают достаточно редко, в основном одиночных особей. Однако в июне 2012 г. на обсыхающей отмели юго-восточного берега острова была отмечена береговая залежка, численностью около 150 голов. В 2014 г., по информации от рыбаков, около 40 моржей выходили на мыс песчаной морской кошки юго-восточной части острова в конце июля, начале августа. Примерно в тот же период времени одиночный молодой морж «крутился» около с. Бугрино.

Поселок Амдерма (наблюдатели – местные жители п. Амдерма). Моржей в районе поселка встречают редко, однако одиночных особей иногда видят в осенний период.

Полярная станция Белый Нос (наблюдатели – работники полярной станции). Несколько последних лет (примерно с 2010 г.) моржи появляются регулярно, как только уходит лед. В основном это конец июля, но случалось, что лед уходил только в августе. Моржи периодически выходят на берег небольшими группами в заливах в районе полярной станции, а также встречаются одиночные особи на воде в проливе Югорский Шар.

Полярная станция Болванский Нос (наблюдатели – работники полярной станции). Моржи в районе полярной станции появляются ежегодно. Есть наблюдения за животными на льдах в мае 2011 г., бывают выходы на берег до нескольких десятков особей в осенний период (сентябрь, октябрь). Также был случай выхода десятка моржей на берег в январе 2012 г.

Среди наблюдателей из числа местных жителей, помогавших проекту, можно отметить Михаила и Тимофея Вылко (с. Варнек), Алексея Коскова (с. Бугрино), Владимира Шадрин (п. Амдерма).

150

МОРЖЕЙ БЫЛИ
ЗАМЕЧЕНЫ В ИЮНЕ
2012 ГОДА НА ЮГО-
ВОСТОЧНОМ БЕРЕГУ
О-ВА КОЛГУЕВ

ПОПУТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Попутные наблюдения за моржами в юго-восточной части Баренцева моря также представляют большую ценность для исследователей. Это наблюдения, полученные в ходе научных и научно-туристических

экспедиций, целью которых не было проведение специальных работ по изучению моржа.

2011

По информации руководителя научно-туристической экспедиции В. Маслова.

Лежбище моржей численностью 100–130 голов было обнаружено 14 июля на о. Вайгач, полуостров Лямчин, мыс Лямчин Нос (рис. 53). В акватории между о. Вайгач и о. Матвеева встречались группы по несколько животных. На о. Матвеева, в районе юго-восточного мыса обнаружено два лежбища на 30 и 200 голов. Были отмечены как взрослые, так и молодые животные (рис. 54).

Рис. 53.
Лежбище моржей на о. Вайгач, 14 июля 2011 г. Фото В. Маслова



Рис. 54.
Моржи на о. Матвеева, 2011. Фото В. Маслова



2012

По материалам отчета WWF России, подготовленного м.н.с. лаб. биогеографии Института географии РАН Глазовым П.М.

16 июня в ходе рейсового вертолетного маршрута сообщением Нарьян-Мар – Бугрино была обнаружена залежка моржей численностью примерно 160 особей на мысу песчаной морской кошке с юго-восточной части о. Колгуев (рис. 55). При пролете вертолета над лежбищем звери стали сходиться в воду.

27 июля было проведено обследование на моторной лодке участка, где ранее были обнаружены моржи, но животных на берегу не оказалось. Однако через 15 минут после выключения двигателя в 200 метрах в воде появился морж, затем две группы по 5 и 8 особей. На присутствие человека моржи реагировали с любопытством, все время пытались зайти против солнца и рассмотреть непонятный для них объект. При появлении лодки стали держаться подальше, а затем скрылись. Все отмеченные звери были взрослыми особями. Молодых животных отмечено не было.



Рис. 55.
*Моржи на о. Колгуев,
16 июня 2012 г. Фото
П. Глазова*

2014

*Устное сообщение директора заповедника «Ненецкий»
Золотова С. А.*

В ходе проведения полевых работ ЗИН РАН с 12 по 20 июля на островах заповедника «Ненецкий» моржи были обнаружены на южном побережье острова Матвеева. Общая численность залежки – 35 особей. Также одиночный морж был встречен на воде у юго-западной части о. Долгий.

Пилоты малой авиации 31 июля – 1 августа отмечали две группы моржей общей численностью 150 животных на южной оконечности о. Матвеева. Однако 3 августа моржей на острове уже не наблюдали. На о. Долгий при данных облетах моржей обнаружено не было.

**Наблюдения, полученные в ходе
научно-туристических
экспедиций, от коренного
местного населения и др., также
представляют большую
ценность для исследователей.
За несколько лет накоплена
обширная база таких
наблюдений.**



Молодой морж. Благодаря прослойке подкожного жира, составляющей около 25% от веса, моржи способны находиться в ледяной воде несколько суток

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ГРУППИРОВКИ МОРЖЕЙ И ИХ КЛЮЧЕВЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ И СОПРЕДЕЛЬНОЙ АКВАТОРИИ КАРСКОГО МОРЯ

ЧИСЛЕННОСТЬ

Исследования, проведенные в 2012–2014 гг., в значительной степени повысили уровень изученности моржей Печорского моря. На основе полученных данных можно сделать следующие выводы о состоянии популяционной группировки моржей и их ключевых мест обитания в юго-восточной части Баренцева моря и сопредельной акватории Карского моря.

Очевидно, что численность моржей и их половой и возрастной состав в рассматриваемом регионе меняются

в значительной степени по сезонам. Несмотря на то, что этот вопрос еще недостаточно изучен, есть основания полагать, что в зимне-весенний период, когда присутствует ледяной покров, численность моржей в Печорском море максимальная. В этот сезон в районе присутствуют животные всех возрастных и половых категорий. В безледовый сезон происходит сегрегация: большая часть самок с молодняком откочевывает из Печорского моря, соответственно численность моржей снижается примерно в 2 раза.

На сегодняшний день существуют следующие оценки численности моржей в исследуемом регионе.

В летне-осенний (безледовый) период:

1) приблизительная оценка на основании результатов высокодетальной спутниковой съемки [Семенова и др., 2012] составляет порядка 2 200 особей;

2) более точная, основанная на проведении авиационных обследований [Черноок и др., 2012]. Суммарное количество моржей в Печорском море в августе 2011 г., оценивалось в 3 943 (95% CI 3 605–4 325) особей.

В весенний период, когда в Печорском море присутствуют льды:

- полномасштабных исследований по учету моржей на льдах всей акватории Печорского моря на сегодняшний день не проводилось; экстраполированная оценка численности моржей на участке покрытой льдом акватории от м. Русский Заворот до районов Баренцева моря, прилежащих к о. Вайгач составила $3\,117 \pm 1\,210$ особей [Семенова и др., 2015].

3605-4325
- СУММАРНОЕ
КОЛИЧЕСТВО
МОРЖЕЙ В
ПЕЧОРСКОМ МОРЕ В
2011 ГОДУ



Береговое лежбище моржей на о. Вайгач

СЕЗОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛЮЧЕВЫЕ МЕСТА ОБИТАНИЯ

Результаты проведенных исследований показали, что моржи в юго-восточной части Баренцева моря проводят большую часть года (вероятно, круглый год). В период присутствия остаточного льда в регионе (июнь, июль) животные в качестве платформы для отдыха предпочитают использовать небольшие льдины, а на берег выходят только в момент полного

очищения моря ото льда. Основными местами формирования береговых лежбищ моржей в исследуемом районе являются острова Вайгач и Матвеева, которые животные используют с начала июля по конец октября. Также береговые лежбища, вероятно, формируются на других островах в пределах государственного природного заповедника «Ненецкий» и на южном берегу Новой Земли (острова Бритвин, Пуховый), однако объективных данных, подтверждающих этот факт, пока недостаточно. Сравнительно крупные залежки моржей отмечены на о. Колгуев, в особенности на юго-восточных его берегах, однако, по имеющимся на настоящий момент данным, их формирование носят нерегулярный характер.

Важным результатом проведенных исследований явилось объективное подтверждение сезонной возрастно-половой сегрегации группировки моржей юго-восточной части Баренцева моря. Во время весенних авианаблюдений в Печорском море отмечены все половозрастные категории моржей, включая самок с детенышами различного возраста, а на летних лежбищах присутствуют в подавляющем большинстве взрослые самцы. Это означает, что самки с зависимыми детенышами (а возможно, и некоторые взрослые самцы) покидают регион в безледовый период. Пока достоверно не выяснено, где эта часть популяции проводит летне-осенние месяцы. Предположительно, в прибрежных водах Новой Земли (как с Карской, так и с Баренцевоморской сторон). В пользу этого предположения говорят встречи самок с детенышами в указанных районах в летние месяцы, а также результаты спутникового слежения за моржами, помеченными в 2012 и 2014 гг.

Спутниковое мечение показало, что в летне-осенний безледовый период помимо береговых лежбищ, моржи активно используют акваторию между юго-западным

берегом о. Вайгач и о. Матвеева. Вероятно, этот район является для них ключевой кормовой зоной. Также в конце октября были отмечены заходы моржей на запад от о. Матвеева до Гуляевских кошек. Таким образом, наиболее значимым районом Печорского моря для моржей в период с июня по октябрь можно считать прибрежные участки западного побережья острова Вайгач, острова, входящие в состав заповедника «Ненецкий», а также всю акваторию от юго-западного побережья о. Вайгач, до о-вов Гуляевские кошки.

Принимая во внимание скорость перемещения моржей и выявленные спутниковым мечением динамизм смены лежбищ, можно с большой долей уверенности говорить о том, что моржи используют все удобные для формирования береговых залежек места как единое комплексное береговое местообитание в безледовый период.

Весеннее распределение моржей на льдах Печорского моря до сих пор практически не изучено. Первые данные, полученные в результате авиационных обследований 2014 г., достоверно показали, что в этот период моржи также активно населяют этот район.

Исследования показали, что моржи в юго-восточной части Баренцева моря проводят большую часть года, а вероятно, и круглый год. Наиболее значимым районом с июня по октябрь можно считать прибрежные участки западного побережья острова Вайгач, острова, входящие в состав заповедника «Ненецкий», а также всю акваторию от юго-западного побережья о. Вайгач до о-вов Гуляевские кошки.

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ И СТЕПЕНЬ ИЗОЛИРОВАННОСТИ

В настоящий момент генетические исследования моржей юго-восточной части Баренцева моря не позволяют однозначно определить степень их изолированности от животных других районов. В то же время проведенные исследования выявили, что показатели генетического разнообразия моржей лежбища п-ова Лямчин сходны с таковыми показателями моржей с лежбищ Земли Франца-Иосифа и северной части Новой Земли, изученных на той же панели микросателлитных локусов [Шитова и др., 2015а]. Впервые проведен анализ генетической изменчивости атлантического моржа Печорского моря, который показал, что на лежбище о. Вайгач собираются моржи, принадлежащие к одной популяционной группировке.

Полученная ДНК-база частот аллелей микросателлитных локусов атлантического моржа о. Вайгач в дальнейшем может служить отправной точкой для мониторинга генетического разнообразия данной группировки животных, а также позволит оценить степень воздействия на нее абиотических и антропогенных факторов. Также возможно проводить дальнейшие сравнения исследуемой группировки не только с животными Шпицбергена и Западной Гренландии, но и с моржами из других частей ареала подвида в Российской Арктике для прояснения вопроса иерархического статуса и репродуктивной изоляции моржей Печорского моря.

СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ

На основании визуальных наблюдений, а также выявленных особенностей использования местообитаний, можно сделать заключение о благополучном современном состоянии исследуемой группировки. Однако говорить об отсутствии негативного воздействия на нее со стороны текущей хозяйственной деятельности преждевременно. Загрязнение морской среды и фактор беспокойства животных носят кумулятивный характер, и негативная реакция животных может последовать позже, при переходе через определенный порог толерантности. Также не известен тренд изменений общего состояния группировки. Для его оценки необходимо иметь ряд систематических многолетних данных.

Состояние животных, по наблюдениям на береговом лежбище о. Вайгач, по внешним признакам не вызывает опасений. В тоже время отсутствие биологических образцов (прежде всего, крови и смывов слизистой) для всестороннего токсикологического и микробиологического анализа не позволяет однозначно давать оценку здоровья популяции.

Морж Печорского моря отвечает критериям вида – индикатора состояния морских экосистем: он присутствует в регионе круглогодично, представляет верхний уровень трофических связей экосистемы, доступен для исследований в значительно большей степени, чем большинство других морских млекопитающих региона. Мониторинг состояния группировки моржей Печорского моря позволил бы отслеживать состояние не только собственно моржей, но и экосистемы в целом.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МОНИТОРИНГА

Деятельность Экспертно-консультативной группы по изучению и сохранению моржа юго-восточной части Баренцева моря и исследования, проведенные в соответствии с ее рекомендациями, заложили основу для полноценного эффективного мониторинга рассматриваемой популяционной

группировки вида. Необходимо отметить, что морж Печорского моря отвечает критериям вида – индикатора состояния морских экосистем: он присутствует в регионе круглогодично, представляет верхний уровень трофических связей экосистемы, доступен для исследований в значительно большей степени, чем большинство других морских млекопитающих региона. Мониторинг состояния группировки моржей юго-восточной части Баренцева моря позволил бы отслеживать состояние не только собственно моржей, но и экосистемы в целом. Ниже приведен перечень исследований, регулярное выполнение которых могло бы обеспечить эффективный мониторинг состояния группировки моржей Печорского моря и сопредельных регионов.

- **Авиационные обследования мест весеннего обитания моржей Печорского моря.** Необходимы для получения информации о распределении животных в период размножения, а также о составе группировки в весенний период. В это время животные особенно уязвимы для воздействия фактора беспокойства со стороны судов, проходящих через районы их возможного скопления. Периодичность – раз в 3–4 года.
- **Мечение моржей спутниковыми передатчиками с более длительным сроком работы.** Позволит выявить ключевые места обитания животных в безледовый период времени, сезонные перемещения, предпочитаемые типы морского льда, реакцию на возможные природные аномалии (ураганы, аномальные температуры воздуха, ледовые условия). Периодичность зависит от совершенствования меток. При условии установки долговременных меток (срок работы 1–3 года) мечение можно проводить раз в 3–5 лет. При использовании «короткоживущих» меток – раз в 1–2 года.

1-3 ГОДА
- СРОК РАБОТЫ
ДОЛГОВРЕМЕННЫХ
СПУТНИКОВЫХ
МЕТОК

- **Сбор и анализ биологического материала от животных.** Регулярный сбор биологических образцов (жировой ткани, крови, бактериологических мазков слизистых) позволит проводить мониторинг уровня содержания и состава загрязняющих веществ в организме моржей, оценивать общее состояние здоровья популяции. Периодичность – регулярно в фоновом режиме. Сбор образцов от живых животных и от обнаруженных погибших особей. Целесообразно организовать систему оповещения исследователей об обнаружении погибших животных с целью оперативного выезда квалифицированных специалистов на место для максимально полного обследования обнаруженных останков и сбора биологических образцов.
- **Мониторинг береговых лежбищ.** Необходимо проводить регулярный мониторинг уже известных береговых лежбищ в Печорском море, а также производить поиск новых береговых залежек. Для мониторинга береговых лежбищ целесообразно применять современные методы дистанционных исследований, таких как высокодетальная спутниковая съемка и автономные фоторегистраторы. Последние могут служить как средством изучения динамики лежбищ, так и для фиксации случаев беспокойства моржей на берегу и причин, их вызывающих.
- **Сбор и анализ попутных наблюдений.** Информация о встречах моржей экипажами судов, работающих в юго-восточной части Баренцева моря и в прилежащих районах Карского и Белого морей имеет высокую ценность, особенно при регулярном поступлении, может быть использована для оценки воздействия судоходства на моржей, а также для корректировки данных спутникового слежения за помеченными особями. Регулярность – в фоновом режиме (постоянно).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРЖЕЙ ФАКТОРА БЕСПОКОЙСТВА

- **Исключить негативное воздействие в результате развития береговой и водной инфраструктуры** (установки добывающих платформ, станций по ликвидации разливов и пр.) в местах формирования береговых лежбищ моржей на о-вах Вайгач (полуостров Лямчин), Матвеева, Бритвин, Пуховый (юг Новой Земли), Оранские, м. Константин (север Новой Земли), а также в прилегающей к ней 15-мильной зоне (как акватории, так и береговой полосы).

- **Исключить негативное воздействие в результате подхода любого вида транспорта (морских судов и авиации)** в вышеперечисленные места образования лежбищ в период с июля по октябрь.

- **Учитывать при прохождении судов расположение предпочитаемых моржами ледовых местообитаний в конце зимы – весной**, чтобы снизить воздействие фактора беспокойства со стороны судоходства.
- **Учитывать при прохождении судов расположение предпочитаемых моржами летне-осенних мест обитания**, чтобы снизить воздействие фактора беспокойства со стороны судоходства
- **Минимизировать любую хозяйственную деятельность в акватории между юго-западным побережьем острова Вайгач и островами заповедника «Ненецкий»** минимум с июля по октябрь. Проводить такую деятельность с применением всех возможных мер по снижению шумового воздействия (ограничение использования авиации, быстроскоростных судов, судовых операций, связанных с высокой шумностью и т. п.).



© В. Семенова

Судоходство в Печорском море. Апрель 2014 г

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проведенные целым рядом научных коллективов в 2011–2014 гг., кардинальным образом улучшили изученность группировки

моржей, обитающих в юго-восточной части Баренцева моря. Это, в свою очередь, делает возможным подготовку и внедрение мер по минимизации негативного воздействия на моржей, вызываемого растущим хозяйственным освоением региона. Получена информация базового (фонового) состояния (о предпочтительных местах отдыха, миграциях) этих занесенных в Красную книгу РФ животных, что позволит в дальнейшем адекватно оценивать оказываемое на них воздействие. Фактически начат мониторинг состояния группировки моржей с применением современных методов исследования. Для повышения эффективности исследований целесообразно внедрить применение спутниковых меток, обеспечивающих длительное (более года) слежение за животными, а также отбор более полного набора образцов с применением методов обездвиживания моржей на лежбище.

Ответственное отношение недропользователей к вопросам сохранения природы Арктики и конструктивное сотрудничество компаний нефтегазового сектора, региональных администраций, научных и природоохранных организаций позволят обеспечить экономическое развитие региона с минимальным негативным воздействием на морские арктические экосистемы. Атлантический морж является одним из наилучших среди морских млекопитающих видом – индикатором состояния этих экосистем в юго-восточной части Баренцева моря и в прилежащих районах Карского моря.

Список литературы

Болтунов, А. Н. Атлантический морж юго-восточной части Баренцева моря и сопредельных районов: обзор современного состояния / А. Н. Болтунов, С. Е. Беликов, Ю. А. Горбунов, Д. Т. Менис, В. С. Семенова. – М.: WWF России, 2010.

Болтунов, А. Возможности применения космических технологий для изучения и сохранения морских млекопитающих в Арктике в условиях развивающейся шельфовой добычи углеводородов / А. Болтунов, Н. Евтушенко, А. Книжников, М. Пухова, В. Семенова. – М.: WWF России, 2012.

Вейр, Б. Анализ генетических данных / Б. Вейр. – М.: Мир, 1995.

Глазов, Д. М. Наблюдения моржей (*Odobenus rosmarus*) в морях Баренцевом, Карском и море Лаптевых в 2010–2012 гг. / Д. М. Глазов, О. В. Шпак, Д. М. Кузнецова, Б. А. Соловьев, Д. А. Удовик, Н. Г. Платонов, И. Н. Мордвинцев, Д. И. Иванов, В. В. Рожнов // Зоологический журнал – 2013 – том 92 – № 7, с. 841–848.

Ивантер, Э. В. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера / Э. В. Ивантер, Н. В. Медведев. – М.: Ин-т леса КарНЦ РАН, 2007.

Морж. *The Walrus: Образ вида* / Павлов Д.С., Соколов В.Е., Солнцева Г.Н. и др. / Отв. ред. Д. С. Павлов, В. А. Бычков. – М.: Наука, 2001.

Никифоров, В. В. Атлантический морж (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в районе о. Вайгач по результатам опроса коренных жителей в с. Варнек / В. В. Никифоров, А. Н. Болтунов // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам VI международной конференции. Калининград (11–15 октября 2010 г.). С. 433–435. – Калининград: Капрос, 2010.

Семенова, В. С. Исследования атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в юго-восточной части Баренцева моря в 2011–2012 гг. / В.С. Семенова, А.Н. Болтунов, В.В. Никифоров, В. Н. Светочев // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам VII международной конференции. Суздаль (24–28 сентября 2012 г.). В 2 т. – М., 2012. – Т. 2. С. 228–234.

Семенова, В. С. Результаты спутникового мечения атлантических моржей (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в юго-восточной части Баренцева моря в 2012–2014 гг. / В. С. Семенова, М. В. Бабушкин, А. Н. Болтунов, В. В. Никифоров, В. Н. Светочев // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII международной конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015.

Перечень поручений по итогам совещания по вопросу эффективного и безопасного освоения Арктики [Электронный

ресурс] // Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/46136>

Челинцев, Н. Г. Математические основы учета животных / Н. Г. Челинцев. – М.: Центр охотконтроль, 2000.

Черноок, В. И. Авиачет атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в Печорском море в августе 2011 г. / В. И. Черноок, К. Лидерсен, Д. М. Глазов, И. С. Труханова, К. М. Ковакс // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам VII международной конференции, г. Суздаль (24–28 сентября 2012 г.). В 2 т. – М., 2012 – Т. 2. С. 366–369.

Черноок, В. И. Результаты авиасъемок морских млекопитающих в прибрежных акваториях Карского моря в августе 2013 г. / В. И. Черноок, Б. А. Соловьев, А. Н. Васильев, А. А. Солодов, Я. Землянская // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII международной конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015.

Шитова, М. В. Генетическая изменчивость атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus*) о. Вайгач / М. В. Шитова, А. Н. Болтунов, В. В. Никифоров, В. С. Семенова, М. В. Бабушкин, Т. В. Малинина // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII международной конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015.

Шитова, М. В. Генетическое разнообразие моржей российской Арктики: лаптевский (*Odobenus rosmarus laptevi*) и тихоокеанский (*Odobenus rosmarus divergens*) подвиды / М. В. Шитова, А. А. Кочнев, М. С. Стишов // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII международной конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015.


Шитова, М. В. Микросателлитная изменчивость атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus*) с лежбищ архипелага Земля Франца Иосифа и северной оконечности Новой Земли / М. В. Шитова, М. В. Гаврило, И. А. Мизин, Ю. В. Краснов, И. И. Чупин // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов VIII международной конференции. Санкт-Петербург (22–27 сентября 2014 г.). – СПб, 2015.

Lydersen C., Aars J., Kovacs K.M. 2008. Estimating the number of walruses in Svalbard from aerial surveys and behavioral data from satellite telemetry. *Arctic*, 61: 119–128.


Manson C.F. Relationship between organochlorine concentrations in liver and muscles of otters, 1989. *Bull Environ. Contam and Toxicol.* Vol.43, N4, P 548-549.

Batty et al., 1990.

Reijnders P.J.H. Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. 1986. *Nature*, Vol.324, N6096, P.456-457.

	<p>Миссия WWF Остановить деградацию стесственной среды планеты для достижения гармонии человека и природы</p> <hr/> <p>www.wwf.ru</p>
---	--

Всемирный фонд дикой природы (WWF):
109240 Москва, а/я 3, ул. Николаямская, д. 19, стр. 3; тел.:+7 (495) 727 09 39; факс: +7 (495) 727 09 38
russia@wwf.ru

	<p>Деятельность Совета направлена на содействие изучению и сохранению морских млекопитающих</p> <hr/> <p>http://2mn.org</p>
---	--

Совет по морским млекопитающим (СММ):
117997 Москва, Нахимовский проспект, 36, Тел/факс: +7(499)1247579
mms@2mn.org