

На правах рукописи

**Крюкова
Наталья Владимировна**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ГРУППИРОВОК ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА
(*ODOBENUS ROSMARUS DIVERGENS*)
НА БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩАХ
ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

03.02.04 - Зоология

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук**

Москва–2015

Работа выполнена в лаборатории морских млекопитающих Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГУП «ВНИРО»).

Научный руководитель:

Владимиров Валерий Анатольевич
кандидат биологических наук

Официальные оппоненты:

Белькович Всеволод Михайлович
доктор биологических наук,
зав. Лаборатории поведения и биоакустики морских млекопитающих
ФГБУН Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Бурдин Александр Михайлович
доктор биологических наук,
старший научный сотрудник Лаборатории гидробиологии
ФГБУ Камчатский филиал Тихоокеанского Института Географии ДВО РАН

Ведущая организация:

ФГУ Всероссийский научно-исследовательский
институт охраны природы

Защита состоится 12 мая 2015 года в 14.00 на заседании диссертационного совета по защите кандидатских и докторских диссертаций Д 002.213.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук по адресу: 119071, Москва В-71, Ленинский проспект, д. 33. тел./факс: 8 (495) 952 73 24, e-mail: admin@sevin.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Отделения биологических наук РАН по адресу 119071, Москва В-71, Ленинский проспект, д. 33.

Автореферат и объявление о защите размещены на сайте ВАК Минобрнауки РФ по адресу: www.vak2.ed.gov.ru и на сайте ФГБУН ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН по адресу: www.sevin.ru 12 марта 2015 г.

Автореферат разослан 12 апреля 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.

Кацман
Елена Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Морж – самый крупный представитель ластоногих в Арктике. Тихоокеанский морж – единственный подвид, который не внесен в Красную Книгу, в настоящее время на него ведется аборигенный промысел (Мымрин, 2006; Pacific..., 2003). История эксплуатации тихоокеанского моржа насчитывает не менее 2 тыс. лет (Крупник, 1984), свидетельствуя о спадах и подъемах его численности, происходивших под влиянием промысла и естественных факторов (Кибальчич, 1990). По данным последних авиаучетов, проведенных совместно российско-американскими учеными в 2005-2006 гг., численность тихоокеанского моржа оценена в 129 тыс. особей (Черноок и др., 2006; Спекман и др., 2010; Speckman et al., 2011). Это говорит о том, что численность моржа снизилась по сравнению с 80-ми гг. прошлого века (290 тыс. особей) (Федосеев, 1984а; Крылов, 2001а; Беликов, 2011).

В последние годы происходит сокращение льдов в Арктике, а именно в Чукотском и Восточно-Сибирском морях в летне-осенний период (Кочнев, 2004б; Овсянников и Менюшина, 2008; Overland et al., 2008; Jay et al., 2008), что отрицательно сказывается в первую очередь на животных, жизнь которых связана со льдами, в том числе на морже и белом медведе (Hufford, 2008; Cummings and Noblin, 2009). Известно, что изменчивость климатических процессов – одна из наиболее серьезных причин в изменении биоразнообразия, оказывающая влияние не только на распространение, но и на численность обитающих в арктической среде видов млекопитающих (Лукин и Огнетов, 2010). Моржи используют лед для отдыха в районах кормления. Если период отсутствия льдов длительный, то моржи вынуждены долгое время находиться на плаву или кормиться в районе одного и того же лежбища. В таком случае кормовые ресурсы местообитаний этого района быстро истощаются, и моржам приходится преодолевать большие расстояния до других кормовых угодий без возможности отдыха на твердом субстрате (Кочнев, 2004б).

В связи с понижением ледовитости Чукотского моря в летне-осенний период, в последние годы увеличился трафик судов в его северные районы (Burek et al., 2008), активно развивается международный туризм с посещением береговых лежбищ моржей (Сомов, 2000). Приближение судов, лодок и людей к лежбищам нередко беспокоит моржей, в результате чего происходит панический сход стада в воду (Кочнев и Козлов, 2012). А беспокойство является важным фактором, который влияет на уровень смертности моржей и формирование ими берегового лежбища в целом (Никулин, 1947; Гольцев, 1968; Кочнев, 1991).

Одной из предпосылок устойчивого использования популяций является надежная информация, базирующаяся на достоверных научных данных, включая данные об ареале, численности и ее динамике, сезонном распределении, структуре популяции, смертности, темпах воспроизводства, взаимоотношениях с другими видами; о важнейших абиотических и биотических факторах. Чем меньше необходимой информации, тем более

осторожно следует подходить к определению допустимого уровня промыслового использования популяции (Беликов, 2006).

В настоящее время биология моржа изучена недостаточно. Коренными жителями Чукотки и Аляски ежегодно ведется промысел моржа (Kochnev, 2010; Huntington et al., 2013). Однако сведений о половом и возрастном составе добытых животных на Чукотском полуострове охотничьи общины не предоставляют, не говоря о биологических параметрах добытых животных, в отличие от американских эскимосов (Garlich-Miller and Burn, 1999; Garlich-Miller et al., 2006). Последние подробные исследования промысла моржей в России проводились в период 1999-2005 гг. в 10 поселках Чукотского автономного округа с мая по октябрь, когда регистрировали всех добытых животных по полу и возрастным классам (Датский и др., 2006). Недостаточно информации по уровню смертности моржей и ее причинах, возрастной структуре погибших животных.

Сложившаяся ситуация усилила актуальность проводимых исследований и подчеркнула необходимость комплексного подхода к изучению тихоокеанского моржа, а также оценки факторов, влияющих на среду обитания моржа и его биологию в целом. Такого рода исследования в настоящее время можно провести на береговых лежбищах моржа, которые позволяют собрать обширный материал по биологии моржа в течение берегового периода (Грачев, 1988; Smirnov et al., 2000; Кочнев, 2010). Важность таких исследований заключается в том, что они дают возможность принимать более взвешенные решения в управлении популяцией, создавать рекомендации по трафику судов, по использованию территорий и акваторий, непосредственно граничащих с лежбищами и пр. Такие наблюдения за тихоокеанским моржом проводятся только в России.

Цели и задачи исследования. Целью работы было оценить современное состояние группировок тихоокеанского моржа на береговых лежбищах Чукотского полуострова и выявить факторы его определяющие.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить сроки использования моржами береговых лежбищ и численность моржей на лежбищах арктического и юго-восточного побережья Чукотского полуострова;
- 2) определить половой и возрастной состав группировок моржей на этих лежбищах и проследить, как он меняется в течение лежбищного периода;
- 3) выявить факторы, которые влияют на сроки формирования лежбищ, продолжительность их использования, численность, половой и возрастной состав группировок моржей;
- 4) определить воздействие промысла на половой и возрастной состав группировок моржей;
- 5) уточнить методику определения возраста моржей по слоистой структуре зубов.

Научная новизна. Впервые проведен многолетний (15 лет, 1997-2011 гг.) анализ ледовой ситуации в Анадырском заливе Берингова моря и Чукотском море с точки зрения использования этих районов моржами, выявлены

тенденции изменения ледовитости в этих районах. Проведен анализ факторов, которые могут оказывать влияние на сроки формирования береговых лежбищ моржей, их продолжительность использования, численность животных, использование прилегающей акватории, половой и возрастной состав, смертность. Рассмотрены причины смертности. Определено воздействие промысла на половой и возрастной состав группировок моржей. Расширена и дополнена методика определения возраста моржей по слоистой структуре зубов, дан ряд рекомендаций по ее использованию и внедрению в практику.

Теоретическое и практическое значение работы. Материалы диссертации вносят вклад в понимание характера использования моржами своего видового ареала в период минимальной ледовитости. Полученные данные могут использоваться при расчетах ОДУ (общих допустимых уловов) в отношении тихоокеанских моржей и других морских млекопитающих, для корректировки численности моржей во время авиаучетов в летне-осенний период, а также в учебном процессе - в вузовских курсах зоологии, морфологии и териологии. Представляется целесообразным внедрение расширенной и дополненной методики оценки возраста моржей по слоистой структуре зубов в практику мониторинга промысла моржей на Чукотском полуострове с целью получения более точной информации о возрастном составе добычи и павших животных, соответственно, совершенствования управления промысловым использованием ресурса.

Методы исследования. В работе использованы как общепринятые методики учета численности животных, полового и возрастного состава, беспокойства и смертности, наблюдения за поведением моржей, мониторинга промысла, так и дополненные и расширенные нами методики оценки точного возраста моржей по слоистой структуре функциональных зубов и работы с ледовыми картами. Статистическая обработка материала проводилась с помощью программы Statistica 6.0.

Положения, выносимые на защиту. 1) Сроки формирования береговых лежбищ, продолжительность их использования моржами, численность, половой и возрастной состав залежек моржей различаются между Чукотским и Беринговым (Анадырский залив) морями и зависят от сроков и динамики распада льдов в них; 2) Уровень смертности, половой и возрастной состав погибших моржей на лежбищах Чукотского и Берингова морей различаются; 3) На смертность моржей влияют беспокойство и промысел, при этом первый фактор приводит к гибели сеголетков, а второй изымает часть репродуктивной группы.

Апробация работы. Материалы диссертации были доложены на 5-ой международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики» (Одесса, 14-18 октября, 2008), 23-ей ежегодной конференции «Европейского общества китообразных» (23rd Annual Conference of the European Cetacean Society, - Turkey, Istanbul, 2-4 March, 2009), 24-ой ежегодной конференции «Европейского общества китообразных» (24th Annual Conference of the European Cetacean Society, - Germany, Stralsund, 22-24 March, 2010), 6-ой международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики» (Калининград, 11-15

октября, 2010), 19-ой международной конференции по биологии морских млекопитающих (19-th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, - Tampa, Florida, November 27-December 2, 2011), 26-ой ежегодной конференции «Европейского общества китообразных» (26th Annual Conference of the European Cetacean Society, - Ireland, Galway, 26-28 March, 2012), 7-ой международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики» (Суздаль, 24-28 сентября, 2012), 5-ой всероссийской конференции по поведению животных (Москва, 20-23 ноября, 2012), 5-ой международной научно-практической конференции «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России» (Москва, 14-15 февраля, 2013), Аляскинском морском научном симпозиуме (Alaska Marine Science Symposium, - USA, Anchorage, January 20-24, 2014), 28-ой ежегодной конференции «Европейского общества китообразных» (28th Annual Conference of the European Cetacean Society, - Belgium, Liege, 5-9 April, 2014), 8-ой международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт-Петербург, 22-27 сентября, 2014).

Публикации. По теме диссертации опубликована 21 печатная работа, из них 7 – в рецензируемых журналах из списка ВАК.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка цитированной литературы. Текст изложен на 150 страницах текста, включая 54 рисунков и 15 таблиц. Список цитированной литературы содержит 201 публикацию, 63 из которых на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает огромную благодарность своему научному руководителю кандидату биологических наук В.А. Владимирову, и полевому со-руководителю, руководителю научного отдела национального парка "Берингия" А.А. Кочневу, а также доктору биологических наук Г.А. Клевезаль за всестороннюю помощь в работе и ценные замечания в процессе освоения лабораторных методик. Искренняя благодарность за помощь на разных этапах сбора материала А.А. Переверзеву, В.В. Бучину и Д.Д. Васюкову, а также коллегам Чукотского филиала ТИНРО-Центра и лаборатории Постнатального онтогенеза ИБР РАН за возможность проведения работы. Автор признателен жителям поселков Уэлькаль, Энмелен, Ванкарем, Нутепельмен, которые помогавшие в переброске на береговые лежбища моржей, обустройстве быта, сопровождении во время наблюдений и предоставлении информации о встречах моржей и хищников в других районах Чукотского полуострова.

Отдельное спасибо заведующему лаборатории морских млекопитающих А.И. Болтневу и коллегам Р.Г. Бородину и К.А. Жарикову, указывающие на возможные доработки во время обсуждения полученных результатов исследования на коллоквиумах.

Работа выполнена при совместном участии институтов ВНИРО, Чукотского филиала ТИНРО-Центра и ТИНРО-Центра, а также при финансовой поддержке WWF и IFAW.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обоснована актуальность темы, поставлены цели и задачи исследования.

ГЛАВА 1. Обзор литературы

Систематическое положение вида. Приводятся данные о систематике моржа.

Основные черты биологии. Даны общие сведения о размерах моржа, внешних различиях между самками и самцами и возрастными группами.

Распределение, численность и структура вида. Моржи имеют циркумполярное распространение (Белькович и Яблоков, 1961; Гептнер и др., 1976; Fay, 1985; Jefferson et al., 2008; Бурдин и др., 2009). Обитают моржи как в зимнее, так в летнее время в районах с глубинами в пределах 100-120-метровых изобат (Тихомиров, 1966), но иногда встречаются и на больших глубинах – более 200 м (Jay et al., 2012). Выделяют 3 подвида моржа (Гептнер и др., 1976; Knopf, 2002): атлантический, тихоокеанский и лаптевский. Однако часть авторов ставит под сомнение существование последнего в связи с недостаточностью данных по краниологическим и генетическим исследованиям (Cornin et al., 1994; Соколов, 2001). Тихоокеанский морж - самая крупная форма вида (Никулин, 1941; Фрейман, 1941; Jefferson et al., 2008).

Численность и промысел тихоокеанского моржа. В конце 19 века численность подвида тихоокеанского моржа достигала 200 тыс. особей (Крылов, 1967б), затем на протяжении более 100 лет численность претерпевала спады и подъемы под влиянием промысла и естественных факторов (Кибальчич, 1990). По данным последнего авиаучета (2006 г.) численность тихоокеанского моржа - 129 тыс. особей (Speckman et al., 2011).

Распространение тихоокеанского моржа. Тихоокеанский морж обитает в северной и восточной частях Берингова моря от Бристольского до Анадырского залива, в Беринговом проливе, в Чукотском море вдоль берегов Чукотского полуострова и Аляски, от мыса Биллингс и о-ва Шалаурова на западе до мыса Барроу на востоке (Федосеев, 1982; Беликов, 2011). Северная граница распространения определяется состоянием ледового покрова. Самой южной границей заходов моржей считается север Охотского моря (Гептнер и др., 1976). Распределение моржей по ареалу имеет сезонный характер (Мымрин и др., 1988), оно связано с миграциями животных.

Миграции моржей и формирование релаксационных береговых лежбищ. Тихоокеанские моржи ежегодно совершают протяженные миграции в весенне-летний (апрель-май) и летне-осенний периоды (октябрь-ноябрь) (Никулин, 1941; Fay, 1982; Garlich-Miller and Jay, 2000; Кочнев, 2010б; Jay et al., 2012). С распадом льдов и началом миграции моржи используют береговые лежбища для отдыха (Udevitz et al., 2009).

Биология размножения. Морж - наиболее медленно размножающееся животное из всех ластоногих (Тихомиров, 1966). Половая зрелость самцов тихоокеанского моржа наступает в возрасте 7-9 лет, у самок 6-8 лет. Половая

активность утрачивается у самцов в возрасте старше 25 лет, у некоторых самок – старше 23 лет (Крылов, 1967б). Спаривание происходит в январе-марте (Fay, 1982; Кибальчич, 1984). Щенка моржей начинается в апреле и идет весь май до начала июня на дрейфующих льдах. Беременность длится 15-16 месяцев (Fay, 1982; Кибальчич, 1984).

Питание моржей. В течение первых двух лет жизни моржата питаются материнским молоком (Knopf, 2002). Пищу взрослых моржей составляют донные беспозвоночные животные, главным образом моллюски, реже черви, асцидии, голотурии, ракообразные и рыба (Бухтияров, 1976; Fay and Lowry, 1981). В основном моржи добывают пищу на глубинах 30-60 м (Никулин, 1941; Jay and Hills, 2005).

Факторы снижения численности моржей.

Биотические. *Изменение среды обитания (сокращение льдов).* Жизнь моржей тесно связана со льдами. При отсутствии льдов моржи, преодолевая большие расстояния во время миграции или кормовых перемещениях, лишаются возможности отдыха на твердом субстрате (Кочнев, 2004б). Продолжительное нахождение животных на плаву ведет к ухудшению их физического состояния, и как результат – к увеличению их смертности. *Болезни животных.* В местах больших скоплений животных возрастает опасность возникновения эпизоотий (Кавры и др., 2008). Стрессы и неблагоприятные климатические изменения способны увеличить как инфицирование, так и заболеваемость в популяции животных (Rausch et al., 2007; Metcalf and Robards, 2008; Herreman and Stimmelmayer, 2011; Кочнев и др., 2012).

Абиотические. *Беспокойство.* Беспокойство является важным фактором, определяющим длительность использования моржами берега и уровень смертности (Никулин, 1947; Сомов, 2000; Чакилев и др., 2012). *Химическое загрязнение.* Высокая концентрация канцерогенов, содержащихся в организме животных, может влиять на их физическое и физиологическое состояние и даже приводить к летальному исходу. *Промысел.* Нерегулируемый и бесконтрольный промысел может привести к резкому снижению численности подвида, как это отмечалось у атлантического моржа и ранее у тихоокеанского (Чапский, 1939; Федосеев, 1962; Крылов, 1968). Современный промысел моржа находится в пределах допустимого изъятия из подвида (6% - 6450 особей), которое не наносит ущерба подвиду (Крылов, 1967б) и не может служить причиной депрессии (Материалы..., 2010). *Отлов живых моржей.* Для научно-просветительских целей отлавливают моржат в возрасте 5-6 месяцев (сеголетков). У самок моржей сильный родительский инстинкт, поэтому чтобы отловить сеголетка, в большинстве случаев необходимо убить самку. Кроме того, проведение отлова на лежбищах сопровождается беспокойством соседних животных, в результате чего возникает давка и сход залежки в воду (Кочнев, 2004б). Если придерживаться Правил рыболовства (Правила..., 2011), которые рекомендуют отлов моржей в период, когда моржи концентрируются на льдах, то отлов моржат не будет увеличивать показатели смертности подвида.

ГЛАВА 2. Материалы и методы

Материал, использованный в данной работе, был собран в летне-осенний период 2007, 2008, 2010 и 2011 гг. в двух частях ареала тихоокеанского моржа: на юго-восточном побережье Чукотского полуострова – на о-ве Коса Мээскын (западная оконечность) и косе Рэткын, и, на арктическом побережье Чукотки – о-ве Колючин и мысе Ванкарем (рисунок 1).



Рисунок 1. Районы проводившихся наблюдений за моржами в 2007 и 2008, 2010 и 2011 гг.: о-в Коса Мээскын, коса Рэткын, о-в Колючин, мыс Ванкарем, села Уэлькаль и Энмелен.

Выбор лежбищ на косе Рэткын и о-ве Косе Мээскын был связан с тем, что это крупнейшие и постоянные лежбища в Анадырском заливе Берингова моря, которые моржи используют каждый год (Арсеньев, 1927; Белопольский, 1939; Гольцев, 1968; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1990; Smirnov et al., 1999; Смирнов и др., 2002а; Переверзев, 2006). Наблюдения в 2007 и 2008 гг. показали, что численность моржей здесь низкая, животные практически не использовали данные лежбища в эти годы, поэтому наблюдения продолжены в северной части ареала - на мысе Ванкарем и о-ве Колючин (Чукотское море). Сроки наблюдений на береговых лежбищах моржей на юго-восточном и арктическом побережьях Чукотского полуострова были выбраны на основании исследований предыдущих лет (Гольцев, 1968; Мымрин и Грачев, 1986; Кочнев, 2006б) и максимально охватывали период функционирования лежбищ.

Полевые методики. *Оценка численности.* Проводили по общепринятым методикам (Крылов, 1966а; Калиниченко, 1991; Смирнов, 1996; Кочнев, 1995, 2006а) – поголовный подсчет животных, расчет численности по площадям

геометрических фигур, расчет численности методом экстраполяции (для групп со сходной плотностью), площадная методика учета численности, учет численности по фотографиям. При учетах моржей в воде проводили поголовный подсчет или использовали метод экстраполяции. *Оценка полового и возрастного состава.* Возраст и пол моржей определяли по методике, основанной на особенностях полового диморфизма моржей и экстерьера разных возрастных групп (Fay and Kelly, 1989). На основании наших наблюдений описали более подробно категории возрастных групп (0-5 лет), вызывающие трудности в их разграничении. *Наблюдения поведения моржей в воде.* Для оценки характера использования моржами прилегающей к лежбищу акватории отмечали размер группы, направление и активность ее передвижения, тип поведения моржей. *Оценка беспокойства и смертности моржей.* Во время наблюдений отмечали возникновение факторов беспокойства на береговых лежбищах. Фиксировали время проявления беспокойства, его причину и число сошедших в воду животных. Побережье в районе лежбищ ежедневно осматривали на наличие свежих трупов погибших моржей, проводя их маркировку во избежание повторного их учета. Устанавливали пол, возраст и местоположение погибшего животного. Кроме этого при осмотре отмечали упитанность и видимые травмы, язвы и пр. повреждения моржей, чтобы обнаружить вероятные причины гибели животного. *Мониторинг промысла.* Вели учет добытых моржей. От каждого животного брали от 1 до 16 зубов (исключая верхние клыки) для точной оценки возраста в лабораторных условиях. *Оборудование.* Использовали бинокли БПЦ5 8х30 М, Nikon Action EX 10х50, Steiner Skipper 7х50 и диктофоны - Sony TCM-200DV, Sanyo ICR-FP-550. Географические координаты объектов определяли с помощью GPS-навигаторов Garmin Geko 201, Magellan Explorist 100. Для оценки численности береговых залежек моржей по снимкам, использовали фотокамеры Canon EOS 30v, Canon 40 D, Canon 400 D с применением объективов Canon 500 mm, Canon 70-200 mm, Canon 28-135 mm и конвектора Canon Ex 1.5, а для документации других фактических материалов – Olympus Mju 770 SW.

Лабораторные методики. Возможность определения возраста моржей по слоистым структурам зубов известна давно (Mansfield, 1958; Крылов, 1965), однако вплоть до настоящего времени в литературе нет детального описания соответствующей методики. Поэтому на основе собственных исследований разработали рекомендации, которые снижают ошибку при оценке точного возраста моржей по слоистой структуре функциональных зубов. *Методика подготовки шлифов и препаратов зубов для последующего определения возраста моржей:* вынимали зубы из челюстей, очищали от остатков ткани. Из каждого зуба изготавливали два продольных шлифа из середины зуба на оборудовании Buehler Isomet. Один шлиф просветляли с помощью пермаунта. Сухой шлиф и просветленный шлиф сканировали на сканере Epson 4990 (4000 dpi). Полученные снимки соответствовали картине шлифа и препарата в отраженном свете. *Методика измерения слоистой структуры зуба моржей:* измерения слоев цемента и дентина проводили по фотографиям шлифов зубов в

программе Photoshop CS3. *Разработка дополнений к методике оценки возраста по слоистой структуре зубов моржей:* используя особенности отложения дентина, а также характера роста и стачивания зубов корректировали возраст особи. *Методика оценки возраста по слоистой структуре зуба моржей:* определение возраста особи проводили по годовым слоям цемента, путем подсчета темных слоев (Mansfield, 1958) от 3 до 5 раз, окончательный возраст устанавливали по модальному или среднему значению. *Методика работы с ледовыми картами.* Для оценки ледовой ситуации в период 1997-2011 гг. использовали ледовые карты с сайта National Ice Center – <http://www.natice.noaa.gov> с динамикой изменения ледовой ситуации раз в 3-4 дня. Измерения проводили в программах Photoshop CS3 и Adobe Acrobat 6.0 Professional.

Объем собранного и обработанного материала. В период полевых наблюдений был собран материал, представленный в таблице 1.

Таблица 1. Объем собранного и использованного в работе материала.

Район наблюдения		Период наблюдений		Усилия		
		Год	Месяц	Всего дней наблюдений (425 дней)	Всего часов наблюдений (1660 часов)	Всего учтенных моржей (гол.)
Анадырский залив, Берингово море	коса Рэткын (+ с. Энмелен)	2007	07-09	38 (+21)*	320	6851
		2008	07-09	64 (+12)*	390	7096
	о-в Коса Мээскын** (+ с. Уэлькаль)	2007	07-09	40 (+19)*	240	41994
		2008	07-09	40 (+19)*	140	255
Чукотское море	о-в Колючин	2010	08,10	22	88	1933
	мыс Ванкарем	2010	09-11	68	202	230148
		2011	08-10	82	280	287203

Примечание. На о-ве Коса Мээскын, косе Рэткын и о-ве Колючин наблюдения за прилегающей акваторией проводились в течение всего дня,

*в скобках приведены данные по наблюдениям с территории сел,

**материал собран А.А. Переверзевым (ТИНРО-Центр).

Протяженность пеших и водных маршрутов составила на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын – 2000 км, мысе Ванкарем – 814 км, о-ве Колючин – около 88 км.

В течение наблюдений было отснято и использовано в работе более 11000 фотографий панорам и участков береговых лежищ моржей для оценки

численности животных, динамики изменения конфигурации залежек, фиксирования погибших моржей, их травм, болезней и пр.

Кроме того, был собран материал от добытых и погибших моржей (838 зубов от 279 особей, из них материал из 77 зубов от 42 особей предоставлен Д.Д. Васюковым (ИПЭЭ им. А.Н. Северцова, РАН) и А.А. Кочневым (Чукотский филиал ТИНРО-Центра), и проведена дальнейшая обработка материала в лабораторных условиях.

Обработано 936 ледовых карт Анадырского залива Берингова моря (305 карт) и Чукотского моря (631 карта) в период с июня по октябрь за 1997-2011 гг. с сайта *National Ice Center* – <http://www.natice.noaa.gov>.

В данной работе применительно к месту ежегодного выхода моржей на берег (территории) используется термин «береговое лежбище» или «лежбище», а к скоплению моржей на берегу - «залежка». «Группировкой» мы называем скопление моржей в районе лежбища (на берегу и в воде). Все географические названия в тексте и на рисунках приведены по карте Главного управления геодезии и картографии.

ГЛАВА 3. Результаты

3.1. Сроки формирования береговых лежбищ, период их использования и численность моржей.

Лежбища на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын (Берингово море). Формирование береговых лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын в 2007 г. началось в июне, после распада льдов в Анадырском заливе. В 2008 г. формирование берегового лежбища произошло только на косе Рэткын, немного раньше полного распада льдов. Период использования берега моржами в 2008 г. по сравнению с 2007 г. значительно сократился как на о-ве Коса Мээскын (29 дней в 2007 г., 0 - в 2008 г.), так и на косе Рэткын (7 дней в 2007 г., 3 – в 2008 г.). Максимальная численность стала ниже в 2008 г. по сравнению с 2007 г. на косе Рэткын в 2,5 раза (2360 моржей в 2007 г., 920 – 2008 г.), а на о-ве Коса Мээскын - в 104 раза (4700 моржей в 2007 г., 45 – 2008 г.). Максимальный пик численности на обоих лежбищах в 2007 и 2008 гг. пришелся на начало наблюдений. Динамика численности на обоих лежбищах носила пульсирующий характер, что вероятно связано с подходами небольших групп моржей с соседних лежбищ.

Наблюдения за поведением моржей показали, что прилегающую к лежбищу акваторию на косе Рэткын (бухта Руддера) в 2008 г. моржи использовали в основном для отдыха и местных перекочевки между районами Анадырского залива.

Другие лежбища Анадырского залива. В 2007 г., 1 августа на лежбище на мысу Рэткын (восточная оконечность о-ва Коса Мээскын) залегало около 1000 животных, и не менее 500 зверей было на плаву. В 2008 г., 21 августа около мыса Рэткын в воде у берега наблюдали скопление около 5500 моржей, в основном это были самки с детенышами и самцы старше 15 лет. Также была информация об использовании моржами мыса Гека, находящегося в горле

Анадырского лимана. Вероятно, произошло перераспределение моржей в Анадырском заливе, и животные использовали активнее другие береговые лежбища.

Лежбище на мысе Ванкарем (Чукотское море). По наблюдениям 2010 и 2011 гг. моржи подходили к мысу Ванкарем в августе-сентябре с северо-востока Чукотского моря, начиная формировать береговые залежки. В 2011 г. увеличился (на 26 дней: 45 дней в 2010 г., 71 – в 2011 г.) период использования моржами берегового лежбища, но максимальная численность стала ниже в 2 раза по сравнению с 2010 г., тем не менее, оставаясь на высоком уровне (35704 особей в 2010 г., 16172 – в 2011 г.). Максимальный пик численности моржей в 2010-2011 гг. зафиксирован во второй половине функционирования лежбища (конец сентября - начало октября).

Использование моржами прилегающей к мысу Ванкарем акватории менялось в зависимости от силы ветра (соответственно, волнения моря) (Spearman $R=-0,822$, $p<0,001$, $n=32$) и беспокойства. Вероятно, большой накат (при силе ветра свыше 9 м/сек) затруднял подход животных к берегу и их перемещения вблизи него, поэтому моржи использовали прилегающую акваторию только при небольшом волнении (комфортная 0-3 м/сек). При беспокойстве моржей происходил панический сход животных в воду, в таких случаях число зверей увеличивалось в воде в среднем на 3,4% и 18,2% (в 2010 и 2011 гг., соответственно) от числа животных, залегавших на берегу.

Другие лежбища Чукотского моря. В 2010 г. моржи сформировали береговое лежбище на о-ве Колючин (в 60 км южнее мыса Ванкарем), которое начало функционировать двумя днями раньше (1 сентября), чем на мысе Ванкарем. Береговое лежбище на мысе Шмидта (в 200 км севернее) моржи не использовали.

В 2011 г. функционировали береговые лежбища на о-ве Колючин и мысе Шмидта. Лежбище на мысе Шмидта начало функционировать 24 августа (7 дней спустя после Ванкаремского), а на о-ве Колючин – между 6 и 11 августа (на 6-10 дней раньше Ванкаремского). На мысе Онман (в 30 км южнее мыса Ванкарем) 19 августа была обнаружена залежка из 20 моржей.

3.2. Половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах.

В Анадырском заливе половой и возрастной состав залежек моржей ($n=671$ особь) на береговых лежбищах на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын был сходным. В 2007 г. основную часть залежек на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын составляли самцы старше 6 лет (57% и 52,6%). Половозрелых самок (старше 6 лет) было немного: 15,9% на о-ве Коса Мээскын и 18,6% на косе Рэткын. Общая доля детенышей молочного возраста (0-2 года) на обоих лежбищах не превышала 5,9%, из них сеголетков - 1,5%. Основную часть береговой залежки на косе Рэткын в 2008 г. также, составляли самцы старше 6 лет (40,6 %). Половозрелых самок было 28,1%. Доля детенышей молочного возраста (0-2 года) - 15,6%, из них сеголетков - 6,3%. Высокая доля сеголетков в 2008 г. связана с тем, что большинство групп было определено во время высокой концентрации самок и детенышей в районе лежбища.

В Чукотском море на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. ($n=4126$) доля половозрелых самок в составе стада на мысе Ванкарем была высокой (38,6% и 47,2%) по сравнению с половозрелыми самцами (15,5% и 8,7%). Доля детенышей молочного возраста (0-2 лет) составила 19,7% и 15,6%, из них сеголетков – 13% и 6,6%. Общее соотношение половых и возрастных групп значительно не изменилось, основную долю береговых залежек на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. составляли половозрелые самки и детеныши молочного возраста (0-2 года).

Кроме того, на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. наблюдались сходные изменения соотношения доли взрослых самцов и самок (старше 6 лет) в течение периода функционирования лежбища. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена выявил тесную связь изменения пропорции «самки/самцы» с календарными датами наблюдений: в 2010 г. для самок ($R=0,9430$, при $p<0,001$), для самцов ($R=-0,8982$, при $p<0,01$); в 2011 г. для самок ($R=0,923$, при $p<0,001$), для самцов ($R=-0,923$, при $p<0,001$). Число взрослых самцов в составе береговых залежек уменьшалось к концу октября, а число взрослых самок, наоборот - увеличивалось. Такая динамика говорит о том, что самцы одними из первых покидают льды и начинают перемещаться к береговым лежбищам, а затем самки с детенышами.

Таким образом, половой и возрастной состав залежек моржей различался на разных лежбищах - в Чукотском море преобладали самки с потомством, в то время как в Анадырском заливе – взрослые самцы.

3.3. Факторы, определяющие численность моржей.

Естественная смертность. *Уровень смертности* в Чукотском море на лежбище на мысе Ванкарем был в несколько десятков раз выше ($n=276$ в 2010 г., $n=110$ в 2011 гг.), чем в Анадырском заливе на лежбищах на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын ($n=10$ в 2007 и 2008 гг.). При этом основную долю погибших зверей на мысе Ванкарем составляли молодые особи, из которых до 75% - сеголетки. На о-ве Коса Мээскын и коса Рэткын - погибшие животные были большей частью взрослые особи.

Причины смертности. *Естественные факторы* - это беспокойство, вызванное хищниками (охота или их присутствие), к которым относятся косатки, белые медведи, а также бурые медведи. Бурых медведей часто наблюдали в районе береговых лежбищ, их появление вполне может быть потенциальным фактором беспокойства моржей, однако случаев нападения их на моржей мы не наблюдали. Наиболее частыми посетителями береговых лежбищ, вызывающих беспокойство среди моржей, на юго-восточном побережье Чукотского полуострова (на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын) являются косатки, а на арктическом (на мысе Ванкарем) – белые медведи. Количество побеспокоенных моржей обычно составляло от 30 до 600 особей и лишь в одном случае – 1000 животных (таблица 2).

Антропогенные факторы - это все беспокойства, связанные с жизнедеятельностью человека. Основным беспокоящим фактором на косе Рэткын и о-ве Коса Мээскын были проход лодок и судов в непосредственной близости от лежбища, на мысе Ванкарем – охота на моржей на берегу (покол),

полет вертолета и появление собак, а на о-ве Колючин – охота на моржей и посещение лежбища людьми. При этом беспокойство моржей, вызванное антропогенными факторами, сопровождалось сходом в воду большого числа животных (>1500 особей), чем при воздействии естественных причин (до 1000 особей) (таблица 2).

Таблица 2. Частота беспокойства моржей в районе лежбищ на о-ве Коса Мээскын, косе Рэткын, о-ве Колючин и мысе Ванкарем в 2007, 2008, 2010 и 2011 г.

Факторы беспокойства	о-в Коса Мээскын		коса Рэткын		о-в Колючин	мыс Ванкарем	
	2007	2008	2007	2008	2010	2010	2011
Хищники							
Косатки	>15/1 (1000)	11/1 (30)	1/1	3/1 (600)	0	0	3 (21)/3
Белые медведи	1/1 (570)	0	0	0	17/0	32/3 (150-200)	16 (+4 следы)/2 (150-200)
Антропогенные факторы							
Посещение людьми, деятельность людей	1/0	1/0	2/2 (4-10)	0	>5/1	>5/0	>20/1 (500)
Охота на моржей	0	0	0	0	2/2	5/1	1/1 (>1500)
Проход судна (лодки)	5/0	0	4/0	3/1 (177)	0	>12/0	>12/н/и
Пролет вертолета (самолета)	1/0	0	0	0	0	1/1 (200)	4/3 (300-1000)
Собаки	0	0	0	0	0	0	4/2 (н/и-900)

Примечание. Число случаев действия фактора / число случаев беспокойства, которые они вызвали (количество побеспокоенных моржей); н/и – неизвестно.

Высокий уровень антропогенного беспокойства на береговых лежбищах Чукотского моря очевидно связан с близким расположением населенных пунктов. В Анадырском заливе лежбища находятся на расстоянии 25-50 км от поселков, и уровень антропогенного беспокойства на них был значительно ниже.

Результаты беспокойства. Оценить, сколько моржей погибло во время панического схода в воду из-за беспокойства возможно лишь в том случае, если залежка сошла целиком, что происходило довольно редко. Кроме того, морж, получивший серьезные травмы, может уйти с берега и погибнуть позже в воде. Только в одном случае нам удалось оценить влияние беспокойства на смертность моржей. При перемещении по берегу погрузчика в воду сошло 500 животных. При осмотре берега мы обнаружили на месте залежки три свежих трупа сеголетков, это 0,6% от общего числа сошедших животных. Во время беспокойства на береговом лежбище среди моржей возникает паника и

происходит быстрый сход животных в воду, во время которого детеныши молочного возраста (в возрасте от 0 до 2 лет) иногда теряют связь с матерью. Возможность выжить у такого детеныша-сироты нет, т.к. в этот период они питаются молоком и находятся под защитой самки. За весь сезон 2010 г. на мысе Ванкарем было отмечено 5 сеголетков-сирот, а в 2011 г. - 5 сирот-сеголетков, две сироты-годовичка и 6 сирот в возрасте двух лет. Таким образом, беспокойство моржей потенциально может быть причиной увеличения их смертности, в первую очередь – среди сеголетков.

Болезни и травмы. В 2007 и 2008 гг. на о-ве Коса Мээскын при обследовании 10 погибших моржей было установлено, что 7 из них имели характерные раны от гарпунов, а один морж, вероятно, стал жертвой атаки косаток (перелом шейных позвонков). В 2010 и 2011 гг. на мысе Ванкарем при обследовании погибших сеголетков около половины (44% в 2010 г. и 62% в 2011 г.) были обнаружены в камнях и валунах, причем зачастую встречались трупы детенышей, застрявших в камнях, с травмами черепа, переломами позвоночника. Такие травмы сеголетки получили во время панического схода моржей, происходящего в результате беспокойства на лежбищах. Детеныши не успевают быстро спуститься к воде, и оказываются задавленными взрослыми животными. При обследовании 23 трупов взрослых моржей (в возрасте 3 года и старше) были обнаружены внешние признаки заболеваний только у некоторых особей.

Таким образом, погибшие моржи в районе о-ва Коса Мээскын и косы Рэткын чаще всего являлись потерями во время промысла и отчасти результатом охоты косаток. Гибель моржей в районе мыса Ванкарем связана у сеголетков с рядом факторов, в частности - с травмами во время панического схода стада в воду, у взрослых животных – очевидно со скрытыми болезнями и травмами.

Гидрологические особенности района обитания моржей. Моржи – типичные бентофаги и в поисках кормовых объектов могут опускаться на глубины до 200 м, однако наиболее благоприятны для их кормления глубины до 50–60 м. Мы оценили границу района комфортных глубин для кормления моржей в Анадырском заливе (изобата с глубиной 60 м) и измерили (по картам) расстояние до берега. Береговые лежбища моржа в Анадырском заливе Берингова моря находятся в районах с достаточно большой площадью комфортных глубин. Вся площадь района комфортных глубин занимает около трети Анадырского залива (около 26107 км²; Леонов, 1960). Вся площадь Чукотского моря (582000 км²; Леонов, 1960) относительно мелководна, глубины колеблются в пределах 30-60 м. Таким образом, береговые лежбища Чукотского моря располагаются в обширных районах с глубинами, комфортными для кормления моржей, значительно превышающие по площади таковые в Анадырском заливе.

Сроки распада льдов и длительность безледного периода могут повлиять на сроки формирования и длительность функционирования береговых лежбища в Анадырском заливе, Берингова моря. Для оценки динамики изменения ледовой ситуации в Анадырском заливе, мы проанализировали ледовые карты с

сайта National Ice Center (США) по срокам полного распада льдов за последние 15 лет (1997-2011 гг.). Самый ранний распад льдов произошел в 2007 и 2011 гг. (29 и 30 июня, соответственно). В период наших наблюдений в Анадырском заливе льды полностью распались раньше средней многолетней даты на 17 дней в 2007 г. и на 9 дней (7 июля) в 2008 г. (рисунок 2).

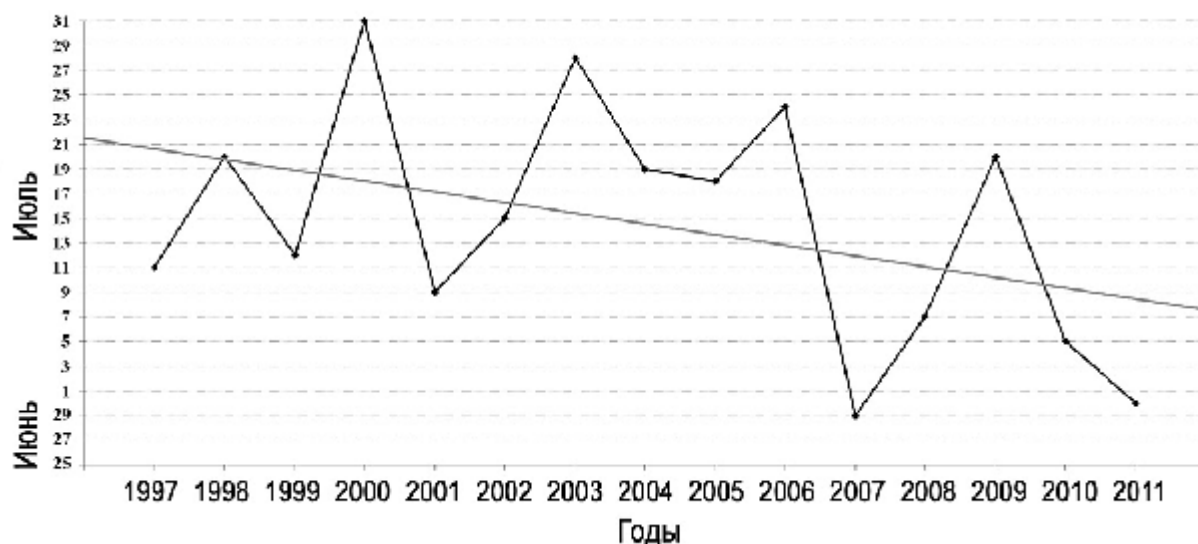


Рисунок 2. Даты полной очистки акватории ото льдов в Анадырском заливе за период 1997-2011 гг.

Длительность безледного периода в Анадырском заливе с момента исчезновения маргинальных льдов (в том числе в заливах, бухтах и лимане) до начала замерзания моря за последние 15 лет в среднем составила 96 дней, в 2007 и 2008 гг. период полного отсутствия льда превышал среднее значение на 12 (108 дней) и 2 дня (98 дней). Вероятно, моржи окончательно покидают лежбища, когда припай образуется в районе береговых лежбищ. Мы сравнили длительность периода с момента разрушения припайного льда до образования нового в разные годы. Оказалось, что в Анадырском заливе от начала формирования молодого льда в закрытых водоемах до становления берегового припая проходило 24–30 дней. Отсюда, промежуток времени, когда моржи не могли использовать льды, оказался значительно больше, чем период полного отсутствия льда. Максимальная его продолжительность (138 дней) была отмечена в 2007 г. (на 23 дня превышая среднемноголетнюю), а в 2008 г. моржи не могли использовать лед в течение 123 дней, что на 8 дней превышало среднее значение.

Таким образом, в период 2007-2008 гг. и 2010-2011 гг. в Анадырском заливе отмечались наиболее ранние сроки распада льдов и продолжительный период отсутствия льдов и берегового припая, которые могли бы использовать моржи для отдыха.

На сроки формирования береговых лежбищ моржами в Чукотском море может повлиять совокупность факторов: сроки распада берегового припая в районе лежбища, скорость распада льдов и уход кромки льдов за пределы

комфортных для кормления моржей глубин. Мы сравнили динамику удаления льдов в западной части Чукотского моря от мыса Ванкарем за последние 15 лет (1997-2011 г.) с момента разрушения берегового припая в районе мыса до ухода кромки льдов на расстояние 500 км от берега (расстояние взято условно) (рисунок 3).

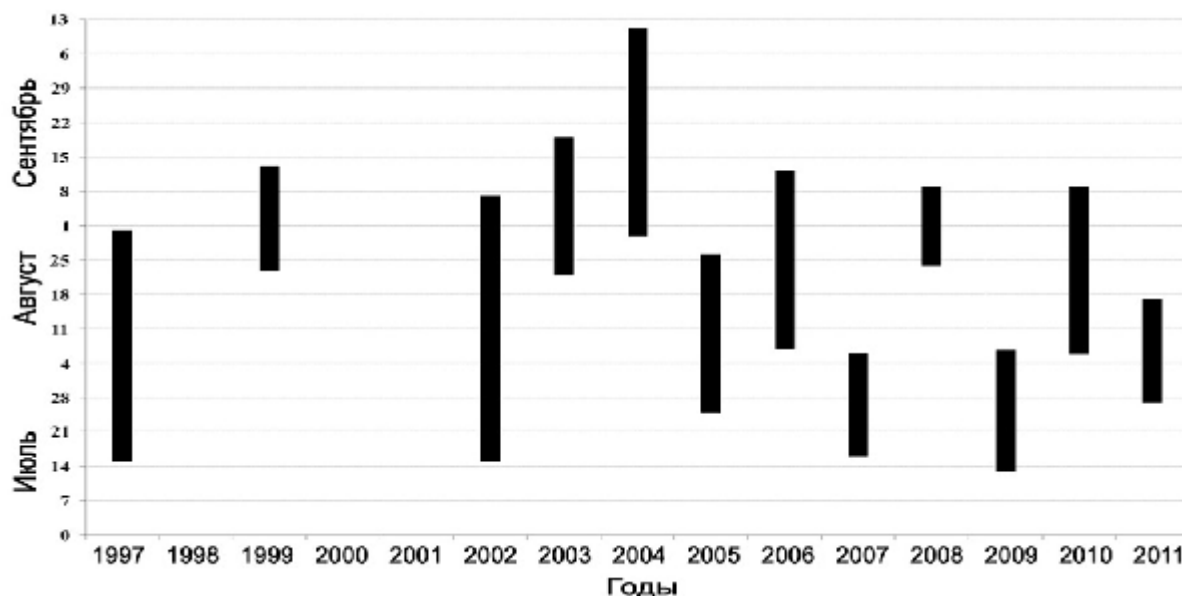


Рисунок 3. . Период удаления кромки льдов от мыса Ванкарем с момента распада припайного льда у мыса (нижняя граница блока - столбца) и до времени, когда кромка льдов удалась на 500 км от мыса (верхняя граница блока - столбца).

В период 2007-2011 гг. отмечался более ранний распад берегового припая (29 июля), короткий период распада льдов (23 дней) и ранний уход кромки льдов в район свала глубин (26 августа) по сравнению с периодом 2002-2006 гг. (6 августа; 37 дней; 13 сентября).

Для 2010 г. был характерен распад берегового припая и длительность распада льдов на уровне среднемноголетнего значения (3 августа; 34 дня) и поздний уход кромки льдов в район свала глубин (23 сентября). Для 2011 г. - ранний распад берегового припая (27 июля), короткий период распада льдов (21 день) и ранний уход кромки льдов в район свала глубин (15 августа).

Промысел. В районе лежбищ на о-ве Коса Мээскын, косе Рэткын, мысе Ванкарем и села Энмелен местными жителями велся промысел, направленный на добычу взрослых самцов (из 103 добытых моржей 19 - были самки, остальное самцы), что вероятно связано с тем, что охотники получают дополнительную дотацию от государства за сдачу моржовых клыков. *Возрастная структура добытых животных.* Используя дополненную и расширенную нами методику, мы определили возраст части (n=128) добытых моржей в районе села Энурмино в 2005 г., косы Рэткын и села Энмелен в 2007 г. и ранее, о-ва Колючин и мыса Ванкарем в 2010 и 2011 гг. Результат анализа позволил сделать вывод, что основное изъятие из группировки моржей Чукотского полуострова приходился на долю животных в возрасте 7-18 лет.

ГЛАВА 4. Обсуждение

4.1. Влияние ледовых условий на сроки формирования береговых лежбищ моржей, период их использования и динамику численности. *Береговые лежбища в Беринговом море (Анадырский залив).* Лежбища моржей на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын в Анадырском заливе Берингова моря ранее являлись постоянными, т.е. функционировали ежегодно и служили местами стабильного сезонного обитания групп моржей в летне-осенний период (Гольцев, 1968). Однако в последние годы эти лежбища моржами используются не ежегодно, что, по-видимому, связано с пониженной ледовитостью Чукотского моря. Тем не менее, несмотря на обусловленную этим миграцию большинства моржей в северные районы Берингова моря и в прилежащий сектор Арктики, часть животных остается в Анадырском заливе, составляя так называемую анадырскую группировку (Мымрин и др., 1990; Джей и др., 2002; Смирнов и др., 2002а).

Период использования берега моржами на о-ве Коса Мээскын (в 2008 г. отсутствовали) и косе Рэткын (2007 и 2008 гг. – 7 и 3 дня соответственно) был короткими по сравнению с предыдущими годами. Длительность периода функционирования лежбищ авторами предыдущих исследований не указана (1960-1990 гг.), однако численность моржей, зафиксированная ими несколько раз за период наблюдений, дает возможность предполагать достаточно длительный период использования животными этих лежбищ (Клейненберг и др., 1964; Отчет..., 1982; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1990; Грачев, Мымрин, 1991; Смирнов и др., 2002а; Переверзев, 2006; Крюкова и др., 2010).

Мы сопоставили данные по численности моржей на береговых лежбищах на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын с ледовыми процессами в Чукотском море. В период с 1978 по 1988 гг. численность моржей была высокой (средняя численность за этот период - 26,3 тыс. зверей). В это же время наблюдался период, когда преобладала повышенная ледовитость Чукотского моря (Федосеев, 1990), в результате чего большая часть моржей осталась в Анадырском заливе. Однако в 1989-2005 гг. численность моржей начала сокращаться (средняя численность за этот период - 6,2 тыс. зверей). Исключение составили лишь 1998-2000-е годы, когда также отмечалась повышенная ледовитость Чукотского моря и, как следствие, высокая численность моржей в Анадырском заливе (в среднем за этот период - 28 тыс. зверей). В 2007 и 2008 гг. численность моржей на косе Рэткын и о-ве Коса Мээскын продолжала сокращаться (средняя численность за этот период - 4 тыс. особей), в 2010 и 2011 гг. численность продолжает оставаться на низком уровне (3-5 тыс. особей). В тот же период отмечается ранняя и максимальная очистка Чукотского моря ото льдов и продолжительный период отсутствия льдов в Анадырском заливе Берингова моря.

Низкая численность моржей на береговых лежбищах Анадырского залива, вероятно, связана с более ранним и большим оттоком моржей в северные районы Берингова моря в результате раннего распада льдов. Почти полное отсутствие моржей в районе о-ва Коса Мээскын и короткий период

функционирования берегового лежбища на косе Рэткын, а также большая доля моржей в воде, перемещавшихся мимо него, очевидно, связано с истощением кормовой базы в районах этих местообитаний. В пользу этого также говорит и то, что моржи стали активнее использовать другие лежбища, расположенные в Анадырском заливе – на мысах Гека (горло Анадырского лимана) и Рэткын (восточная оконечность о-ва Коса Мээскын), и, возможно, на косе Китовой, где в 1950-80-х годах моржи не появлялись или выходили исключительно редко, а также начали формировать новые лежбища, например, на мысе Чирикова (Кочнев, 2012).

Береговые лежбища в Чукотском море. Береговое лежбище на мысе Ванкарем является малоизученным временным береговым лежбищем моржей, т.е. служит местом относительно недолгого отдыха моржей и образуется в зависимости от ледовой обстановки в период осенних миграций (Гольцев, 1968). Ранее это лежбище считалось угасшим, а в 1964 г. на о-ве Каркарпко было зафиксировано 600 моржей (Гольцев, 1968). С 1964 по 1990-е годы информации о формировании залежек на мысе Ванкарем и о-ве Каркарпко нет, но начиная с 1996 г. моржи регулярно образовывали залежки на о-ве Каркарпко, а затем и на мысе Ванкарем (Кавры и др., 2006; Беликов, 2011). Проведенные нами систематические наблюдения в 2010 и 2011 гг. на мысе Ванкарем, впервые дали более полную информацию о сроках формирования лежбища, периоде его использования моржами, динамике численности, половом и возрастном составе береговых залежек, уровне смертности и ее причинах, а также промысле.

С 1990-х гг. возобновилось использование ранее угасших лежбищ. Например, лежбище на мысе Шмидта не использовалось моржами с 1927 г. (Гольцев, 1968; Семенова и др., 2010; Переверзев и Кочнев, 2012б), а с 2007 г. функционирует регулярно, при этом период использования берега моржами составил от 30 до 64 дней. На о-ве Колючин моржи находились на берегу от 45 до 64 дней (2003, 2008-2011 гг.; Кочнев, 2006б; Переверзев и Кочнев, 2012а; Кочнев и Козлов, 2012). Аналогичная ситуация наблюдается и на побережье США, где в 2007-2011 г. появилось новое лежбище (Thomas et al., 2009) на о-вах Поинт Лэй (Point Lay, Аляска), которое просуществовало 57 дней (Garlich-Miller, 2011а; MacCraken, 2012; Christman et al., 2012).

В 2010 и 2011 гг. на мысе Ванкарем отмечалась высокая численность моржей. Аналогичная ситуация наблюдается в последние годы (2007-2011 гг.) и на других лежбищах Чукотского моря - на мысе Шмидта, о-ве Врангеля, о-ве Колючин, мысе Сердце-Камень и о-вах Поинт Лэй (в среднем на уровне 10 тыс.- 50 тыс.) (Кочнев, 2004б, 2008, 2009, 2010а; Кавры и др., 2006; Овсянников и др., 2008; Семенова и др., 2010; Garlich-Miller, 2011а; MacCraken, 2012; Переверзев и Кочнев, 2012а,б; Кочнев и Козлов, 2012; Чакилев и Кочнев, 2014). В некоторые годы (2000-е) на береговых лежбищах Чукотского моря во время осенних миграций концентрировалось до 90% всего тихоокеанского подвида моржа (Кочнев, 2006б; Чакилев и Кочнев, 2014). Использование тех или иных лежбищ Чукотского моря, скорее всего, связано с концентрацией кормовых объектов питания в районах этих лежбищ. Самая высокая биомасса

макробентоса отмечается в районе мыса Сердце-Камень (Сиренко и Гагаев, 2007), при этом доминирует один из наиболее важных кормовых объектов моржа - двустворчатый моллюск *Macoma calcarata*, вероятно этим и объясняется высокая численность моржей на этом лежбище в последние годы (Кочнев, 2010б; Чакилев и Кочнев, 2014).

Таким образом, в период 2007-2011 гг. в результате уменьшения ледовитости Чукотского моря произошло перераспределение моржей внутри видового ареала, а именно: в летне-осенний период животные сместились в северную его часть. Начали функционировать береговые лежбища Чукотского моря, которые несколько лет не использовались моржами, увеличился береговой период использования этих лежбищ, увеличилась численность группировок моржей. В южных районах ареала, в Анадырском заливе Берингова моря, численность группировок моржей, наоборот, снизилась, период использования берега сократился.

4.2. Влияние ледовых условий на половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах. Половой и возрастной состав залежек моржей на береговых лежбищах Анадырского залива (о-в Коса Мээскын и коса Рэткын) на протяжении многолетних исследований не был стабильным (Гольцев, 1968; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1990; Смирнов и др., 2002а; Кочнев и др., 2008а; Крюкова и др., 2014). В некоторые годы на лежбищах отмечались исключительно самцы, в другие годы - в составе залежек встречались самки с детенышами молочного возраста. В последние время (2003-2005 гг.) на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын доминировали самцы (Переверзев, 2006). По нашим наблюдениям на этих лежбищах уровень взрослых самцов также остался высоким в 2007 г. (57% и 52,6%, соответственно), и в 2008 г. (на косе Рэткын - 40,6 %).

В Чукотском море, по нашим наблюдениям, основную долю (58,3%-62,8%) береговых залежек на мысе Ванкарем составляли самки с детенышами молочного возраста (0-2 года). Большую долю самок с молодняком на береговых лежбищах Чукотского моря (мыс Шмидта, о-в Колючин, мыс Сердце-Камень) отмечали и другие исследователи (Кочнев, 2006б, 2010а). Объединенные данные за 2011 гг. по четырем лежбищам (мыс Шмидта, мыс Ванкарем, о-в Колючин и мыс Сердце-Камень) свидетельствуют, что взрослые самки составляли - 31,62%-47,42% и детеныши молочного возраста (0-2 года) – 15,6%-31% (Кочнев и Козлов, 2012; Переверзев и Кочнев, 2012б; Чакилев и др., 2012). На мысе Шмидта в 2007-2009 гг. (Семенова и др., 2010), среди трупов было большое количество сеголетков (74%-86%), что косвенно свидетельствует о значительной доле самок с детенышами в составе береговой залежки.

Мы сопоставили данные по половому и возрастному составу моржей с ледовой обстановкой в Чукотском море. В периоды 1978-1989 и 1999-2001 гг. увеличилась повторяемость лет с высокой ледовитостью (Федосеев, 1990) - возросла численность моржей на лежбищах Анадырского залива (10-60 тыс. моржей) и увеличилась доля самок и детенышей молочного возраста (0-2 лет) на них. В периоды 1960-1965, 1990-1997, 2003-2011 гг. ледовитость в Чукотском море была пониженной (Федосеев, 1990, наши данные) -

численность моржей на лежбищах Анадырского залива была низкой (1-7 тыс. моржей), т.е. большая часть моржей, мигрировала в северные районы (например, Чукотское море). Одновременно на лежбищах Анадырского залива возросла доля самцов, что, очевидно, обусловлено тем, что в северные районы одними из первых мигрируют самки с детенышами. Вероятно, это связано с их большей осторожностью и предпочтением льда во избежание хищников и возможных давок на лежбище, а также в силу более обширных мелководных кормовых районов в Чукотском море (Состояние..., 1979б; Fay, 1982; Polasek, 2011). Сезонная динамика соотношения взрослых (старше 6 лет) самцов и самок на мысе Ванкарем (Чукотское море) также иллюстрирует то, что самцы первыми выходят на береговые лежбища, в то время как самки с детенышами более осторожны, предпочитают льды и дольше задерживаются на них.

Таким образом, в период низкой ледовитости Чукотского моря в летне-осенний период произошел сдвиг значительной части самок с детенышами молочного возраста на север, в Чукотское море, и как результат, увеличение доли самцов на береговых лежбищах Анадырского залива Берингова моря.

4.3. Естественная смертность моржей и факторы, ее определяющие.

Оценка смертности в предыдущие годы часто основывалась на разовом осмотре лежбища, когда оно уже завершило свое функционирование, т.е. на количестве трупов животных, которые остались на суше (Грачев, 1988; Грачев и Мымрин, 1991; Чугунков, 1991), что существенно искажает получаемые при таких учетах результаты. В период наших наблюдений методика оценки смертности была скорректирована – трупы учитывали ежедневно, проводя их маркировку во избежание повторного подсчета.

Смертность на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. составила 0,7-0,8% от максимальной численности моржей, из них 0,4-0,6% сеголетки. Мы сопоставили уровень смертности на других лежбищах Чукотского моря в разные годы. Смертность в разные годы (2002-2011 гг.) составила от 0,1 до 2,6%. Наблюдается снижение смертности от северного лежбища (мыс Шмидта) к южному (мыс Сердце-Камень). Так, в 2011 г. – на мысе Шмидта 2,6%, мысе Ванкарем – 0,7%, о-ве Колючин – 0,15%, мысе Сердце-Камень – 0,1%. Вероятно, во время миграции большая часть ослабленных моржей, в том числе сеголетков, погибает при первых выходах на берег. В пользу этого говорит и то, что на мысе Сердце-Камень концентрируется до 118 тыс. моржей (Чакилев и Кочнев, 2014), а уровень смертности один из самых низких. Большую часть трупов на всех приведенных лежбищах составляют сеголетки. Ювенильная смертность является одной из самых высоких. Высокая смертность сеголетков связана с рядом факторов, в частности с большой скученностью моржей на береговых лежбищах, истощением и пр. Большое значение имеет отсутствие льдов, на которых обычно держатся самки с детенышами в летне-осенний период (Moore et al., 2010; Udevitz et al., 2013). На лежбищах Анадырского залива численность низкая, и следовательно их скученность практически отсутствует. Вероятно поэтому смертность животных там невысока (в основном, это подранки при охоте коренного населения).

В 2007 г. в связи с ранним и быстрым распадом льдов в Чукотском море возросла смертность моржей, большое число трупов истощенных моржей отмечалось повсеместно по побережью Чукотского моря (Кочнев, 2008; Овсянников и др., 2008; Крюкова и Васюков, 2013). Общий уровень смертности в 2007 г. по Чукотке (суммарно по всем известным выбросам трупов) оценен приблизительно в 10 тыс. животных (Кочнев, личн. сообщение), что составляет 7,8% от численности тихоокеанского подвида моржа. Изменение ареала и, соответственно, протяженности и длительности миграций моржа может оказывать влияние на величину естественной смертности, особенно среди детенышей (Федосеев, 1978).

По данным более ранних исследований (1983-2006 гг.) и нашим наблюдениям основной причиной смертности моржей являлись нападения на них крупных хищников (косаток и белых медведей) (Зенкович, 1938а; Грачев и др., 2002; Melnikov and Zagrebin, 2005; Kochnev, 2006) и возникновение случаев панических сходов стада моржей в воду, в результате беспокойства, вызванного антропогенными и естественными факторами (Никулин, 1947; Гольцев, 1968; Fay and Kelly, 1980; Грачев, 1988; Овсянников и Кочнев, 1991; Овсянников и др., 1994; Сомов, 2000; Кочнев, 2004б, 2006б; Кавры и др., 2006).

4.4. Половой и возрастной состав элиминации моржей, добытых с промысловыми целями животных. Анализ ранних данных промысла моржей (Гольцев, 1968; Грачев, 1988; Кибальчич, 1988; Грачев и Мымрин, 1991; Грачев, 2004; Смирнов и др., 2002б; Garlich-Miller, 2011a) позволил сделать вывод, что на протяжении значительного отрезка времени (1983-2002 гг.) наблюдается селективный промысел моржей, направленный на добычу взрослых животных, в первую очередь - самцов. Изъятие возрастной категории менялось в период 1937-2002 гг. – с 1937 г. до начала 1980-х годов и затем с начала 2000-х годов и по настоящее время добываются преимущественно моржи из младшей репродуктивной части стада (7-16 лет), а с начала 1980-х по конец 1990-х годов промыслялись более взрослые животные 11-23 лет. В настоящее время (2007-2011 гг.) промысел, вероятно, имеет также селективный характер, направленный на промысел взрослых животных, дающих больший выход полезной продукции.

Выводы

1. В период минимальной ледовитости Чукотского моря в летне-осенний период значительная часть стад моржей смещается в северные районы ареала, растет численность группировок моржей на береговых лежбищах Чукотского моря и удлиняется период их использования. Возобновляется функционирование временных лежбищ. В южных районах ареала, в Анадырском заливе Берингова моря, численность группировок моржей на береговых лежбищах, напротив, снижается, а продолжительность их использования сокращается.
2. Ранний распад припайного льда в районе лежбищ Чукотского моря и быстрый уход ледовых массивов в зону свала глубин способствует

раннему выходу моржей на берег. В Анадырском заливе ранний распад морских льдов также служит фактором более раннего формирования моржами береговых лежбищ.

3. Снижение общей ледовитости в Тихоокеанском секторе Арктики в летне-осенний период обуславливает перераспределение групп моржей, выражающееся в сдвиге значительной части самок с детенышами молочного возраста на север, в Чукотское море, и как следствие, увеличение доли самцов на береговых лежбищах Анадырского залива Берингова моря.
4. В течение августа-октября на береговых лежбищах Чукотского моря происходит сезонное изменение соотношения взрослых самцов и самок в пользу последних, что связано с тем, что самки с детенышами позже выходят на сушу, чем самцы.
5. Число моржей в прилегающих к лежбищам акваториях зависит от силы ветра и, соответственно, волнения моря – по мере их усиления животные начинают уходить от берега мористее и их количество вблизи лежбищ снижается.
6. На лежбищах Чукотского моря смертность моржей высокая, основную часть погибших животных составляют сеголетки, гибель которых связана с травмированием их взрослыми моржами во время панических сходов стада в воду в результате беспокойства животных. На лежбищах Анадырского залива смертность моржей значительно ниже, в большинстве погибшие животные - взрослые особи, являющиеся подранками во время промысла коренного населения и отчасти охоты косаток.
7. Основными причинами беспокойства моржей на лежбищах Чукотского моря, являющегося потенциальной причиной увеличения их смертности, являются разнородные антропогенные воздействия - охота на них, пролет вертолета, посещение лежбища людьми и собаками, что в совокупности оказывает более сильное беспокоящее влияние, чем биотические факторы (белые медведи). На лежбищах Анадырского залива главным фактором беспокойства моржей служит проход судов и лодок и посещение лежбищ людьми, а также охота косаток на моржей.
8. Основное промысловое изъятие из группировок моржей Чукотского полуострова приходится на взрослых животных (в большинстве – на самцов) в возрасте 7-18 лет.
9. Расширена и дополнена методика определения возраста моржей по слоистой структуре зубов, позволяющая значительно снизить ошибку при оценке возраста животных старших возрастных групп.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК:

1. **Крюкова Н.В.,** Переверзев А.А., Кочнев А.А., Иванов Д.И. **2010.** Морские млекопитающие в прибрежных водах северной части Анадырского залива (Берингово море) в летне-осенний период 2007-2008 гг. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сборник научных трудов. Вып. 19. С. 127-132.
2. **Крюкова Н.В.** **2011.** Зубная система сеголетков тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) // Зоологический журнал. Т. 90. № 11. С. 1385-1394.
3. **Крюкова Н.В.,** Крученкова Е.П., Иванов Д.И. **2012.** Охота косаток (*Orcinus orca*) на моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) в районе косы Рэткын, Чукотка // Зоологический журнал. Т. 91. № 6. С. 734-745.
4. **Крюкова Н.В.,** Кочнев А.А., Переверзев А.А. **2014.** Влияние ледовых условий на функционирование береговых лежбищ тихоокеанского моржа *Odobenus rosmarus divergens* Illiger, 1815 в Анадырском заливе Берингова моря // Биология моря. Т.40. №.1. С. 32-37.
5. **Крюкова Н.В.,** Кочнев А.А. **2014.** Морские млекопитающие в районе мыса Ванкарем (Чукотское море) в августе-ноябре 2010-2011 гг. // Зоологический журнал. Т.93. №.2.С. 274-283.
6. **Крюкова Н.В.** **2014.** К методике определения возраста тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) по слоистым структурам функциональных зубов // Зоологический журнал. Т.93. №.4. С. 600-609.
7. **Крюкова Н.В.** **2015.** В печати. Возрастные изменения функциональных зубов тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) // Зоологический журнал. Т. 94. № 4.

Статьи в нереферируемых журналах, материалы в сборниках конференций:

8. Кочнев А.А., **Крюкова Н.В.,** Переверзев А.А., Иванов Д.И. **2008.** Береговые лежбища тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) в Анадырском заливе (Берингово море) в 2007 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Одесса, 14-18 октября). Одесса: Астропринт. С. 267-272.
9. **Крюкова Н.В.,** Переверзев А.А., Кочнев А.А., Иванов Д.И. **2008.** Морские млекопитающие в прибрежных водах северной части Анадырского залива (Берингово море) летом 2007 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Одесса, 14-18 октября). Одесса: Астропринт. С. 304-308.
10. **Kryukova N.,** Pereverzev A., Kochnev A., Ivanov D. **2009.** Marine mammals in the coastal waters of northern part of Anadyr Gulf (Bering Sea) in summer, 2007 // Abstracts 23rd Annual Conference of the European Cetacean Society (Turkey, Istanbul, 2-4 March). P. 104-105.

11. **Kryukova N., Ivanov D. 2010.** Case of Killer whales hunting on walruses in the Bering Sea, Chukotka // Abstracts 24th Annual Conference of the European Cetacean Society (Germany, Stralsund, 22-24 March). P. 147.
12. **Крюкова Н.В., Иванов Д.И., Переверзев А.А. 2010.** Наблюдения за моржами (*Odobenus rosmarus divergens*) в районе лежбища на косе Рэткын // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой Международной конференции (Калининград, 11-15 октября). Калининград: Капрос. С. 291-296.
13. **Kryukova N.V. 2011.** Gingival eruption of teeth in calves-of-the-year of the Pacific walrus // Abstracts 19-th Biennial Conference of the Biology of Marine Mammals (Tampa, Florida, November 27-December 2). P. 165.
14. **Kryukova N.V. 2012.** Respiratory rate in resting wild walruses // Abstracts 26th Annual Conference of the European Cetacean Society (Ireland, Galway, 26-28 March). P. 196.
15. **Крюкова Н.В. 2012.** Использование тихоокеанскими моржами (*Odobenus rosmarus divergens*) акватории вблизи береговых лежбищ Чукотки // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). М.: СММ. С. 332-337.
16. **Крюкова Н.В., Кочнев А.А. 2012.** Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Ванкарем (Чукотское море) в 2011 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). М.: СММ. С. 338-343.
17. **Крюкова Н.В., Иванов Д.И. 2012.** Отдых одиночных моржей на берегу // Сборник тезисов. 5-я всероссийская конференция по поведению животных (Москва, 20-23 ноября). М.: КМК. С. 105.
18. **Крюкова Н.В., Васюков Д.Д. 2013.** Необходимость определения возрастной структуры погибших моржей // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. Материалы 5-ой международной научно-практической конференции (Москва, 14-15 февраля). М.: Издательство охотничьей литературы Эра. С. 289-291.
19. **Kryukova N.V., Kochnev A.A. 2014.** Cetaceans in the Vankarem Cape region, Chukotka // Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, 20-24 January). P. 181.
20. **Kryukova N.V. 2014.** The growth rate of functional teeth of the Pacific walrus // Abstracts 28th Annual Conference of the European Cetacean Society (Belgium, Liege, 5-9 April). P. 171.
21. **Крюкова Н.В. 2014.** Травмы и заболевания, встреченные у тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Ванкарем в 2010 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник тезисов по материалам 8-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 22-27 сентября). М.: Совет по морским млекопитающим. С. 36.