

**Всероссийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии  
Лаборатория морских млекопитающих**

*На правах рукописи*

**КРЮКОВА  
Наталья Владимировна**

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

**03.02.04 - Зоология**

**диссертация на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук**

**Научный руководитель:  
кандидат биологических наук В.А. Владимиров**

**Москва 2015**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1. Систематическое положение вида.....	8
1.2. Основные черты биологии.....	8
1.2.1. Распределение, численность и структура вида.....	9
1.2.2. Численность и промысел тихоокеанского моржа.....	9
1.2.3. Распространение тихоокеанского моржа.....	13
1.2.4. Миграции моржей и формирование релаксационных береговых лежбищ.....	14
1.2.5. Биология размножения.....	16
1.2.6. Питание моржей.....	17
1.3. Факторы снижения численности моржей.....	18
1.3.1. Биотические.....	18
1.3.2. Абиотические.....	19
Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.....	23
2.1. Район исследования.....	23
2.2. Сроки исследований.....	28
2.3. Методики.....	28
2.3.1. Время работ.....	28
2.3.2. Полевые методики.....	29
2.3.3. Лабораторные методики.....	41
2.4. Объем собранного материала.....	55
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ.....	59
3.1. Сроки формирования береговых лежбищ, период их использования и численность моржей.....	59
3.1.1. Береговые лежбища Анадырского залива.....	59
3.1.2. Береговые лежбища Чукотского моря.....	67
3.2. Половой и возрастной состав береговых залежек моржей.....	74

3.2.1. Половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах Анадырского залива.....	74
3.2.2. Половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах Чукотского моря.....	78
3.3. Факторы, определяющие численность моржей.....	83
3.3.1. Естественная смертность.....	83
3.3.2. Гидрологические особенности районов обитания моржей.....	93
3.3.4. Промысел.....	100
Глава 4. ОБСУЖДЕНИЕ.....	104
4.1. Влияние ледовых условий на сроки формирования береговых лежбищ моржей, период их использования и динамику численности.....	104
4.2. Влияние ледовых условий на половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах.....	114
4.3. Естественная смертность моржей и факторы, ее определяющие.....	117
4.4. Половой и возрастной состав моржей, добытых с промысловыми целями .....	122
ВЫВОДЫ.....	124
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	127

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность проблемы

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 (291 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 в воде 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 залежки 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). Недостаточно информации по уровню смертности и ее причинам, возрастной структуре погибших животных, по которым есть информация в других странах (Garlich-Miller et al., 2006; Нильсен и др., 2008; Garlich-Miller et al., 2011a). 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).

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 работы**

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 результатов 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.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Систематическое положение вида

**Отряд Хищные**

*Carnivora* Bowdich, 1821

**Семейство Моржовые**

*Odobenidae* Allen, 1880

**Род Моржи**

*Odobenus* Brisson, 1762

**Вид Морж**

*Odobenus rosmarus*, Linnaeus, 1758

**Подвид Тихоокеанский морж**

*Odobenus rosmarus divergens*, Linnaeus, 1758

### 1.2. Основные черты биологии

Морж – крупное ластоногое, размеры самцов достигают 4,1 м (зоологическая длина), и 3,7 м (проекционная длина). Самки имеют меньшие размеры - длина до 3,4 м (Соколов, 1979). При этом масса взрослого самца достигает 1500 кг, а самки 800-900 кг.

Тело толстое, мешкоподобное. Кожа очень толстая (5 см и более), покрыта многочисленными складками и морщинами. Подкожный жировой слой до 10 см, обеспечивающий хорошую термоизоляцию (Кизеветтер, 1966; Арсеньев и др., 1973; Knopf, 2002). Окраска тела новорожденного темно-коричневая, почти черная, с возрастом светлеет, у взрослых моржей - желтовато-серая или рыжевато-коричневая (Наумов, 1933). Взрослые самцы немного светлее самок. У новорожденных волосяной покров густой, с возрастом редет (Соколов, 1979). Половой диморфизм ярко выражен, взрослые самки в среднем на 0,5 м мельче самцов, имеют более тонкие клыки, вершины которых обычно сближаются, в силу некоторой спиральной изогнутости, тогда как у самцов, наоборот расходятся. На плечах и груди взрослых самцов располагается большое число



крупных бородавкообразных шишек. Они появляются к моменту достижения половой зрелости и являются вторичным половым признаком (Арсеньев и др., 1973; Гептнер и др., 1976; Jefferson et al., 2008). Кроме того, можно выделить возрастные группы, используя особенности фенотипа разных возрастных групп и признаки полового диморфизма тихоокеанского моржа, которые визуально различаются (Fay and Kelly, 1989).

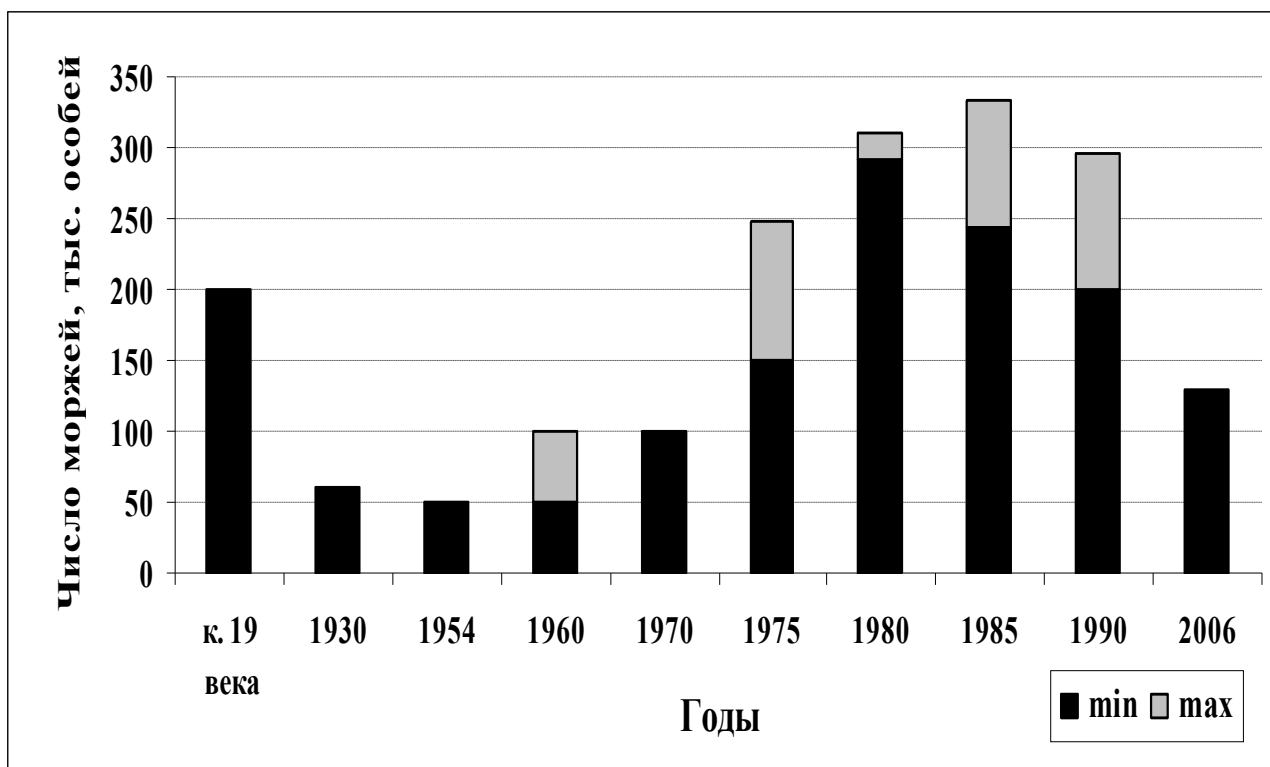
### **1.2.1. Распределение, численность и структура вида**

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), а некоторые авторы, основываясь на генетических исследованиях, предлагают выделять этот подвид как западную популяцию тихоокеанского подвида моржа (Lindqvist et al., 2008). Тихоокеанский морж - самая крупная форма вида (Никулин, 1941; Фрейман, 1941; Jefferson et al., 2008).

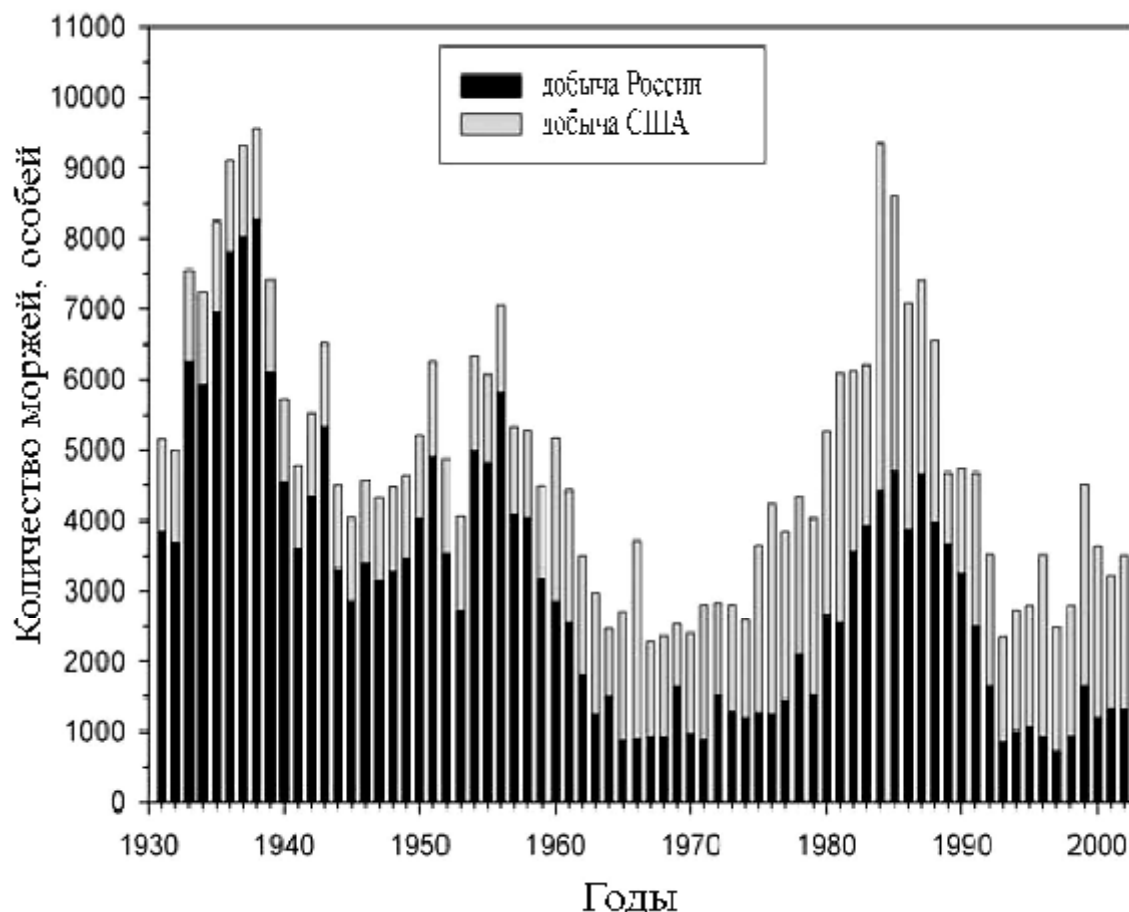
### **1.2.2. Численность и промысел тихоокеанского моржа**

В конце 19 века численность подвида тихоокеанского моржа достигала 200 тыс. особей (Крылов, 1967б), однако в результате длительного интенсивного промысла она резко снизилась (Bockstoe and Botkin, 1982; Рисунок 1.2.1).



**Рисунок 1.2.1.** Максимальная и минимальная оценки численности моржей в разные годы (Зенкович, 1938б; Никулин, 1941; Крылов, 1968, 2001а; Гольцев, 1972; Федосеев, 1962, 1984а, 1984б; Gilbert, 1989; Speckman et al., 2011).

В связи с этим уже в начале 20 века исследователи указывали на необходимость уменьшения промысла и усиления охраны моржей (Антипин, 1938; Чапский, 1939). Отрицательно также сказалось нерациональное использование стада в течение 1930-1960-х годов. Средняя ежегодная добыча моржа в Чукотском Автономном округе (ЧАО) в эти годы составляла около 4800 особей, а с учетом 40% потерь могла достигать 6400 особей (Fay et al., 1994; Крылов, 2001а). Суммарная средняя годовая добыча в ЧАО и в водах Аляски (с учетом 40% непроизводительных потерь) составляла в период 1932-1962 гг. до 10 тыс. особей (Garlich-Miller et al., 2006) (Рисунок 1.2.2).

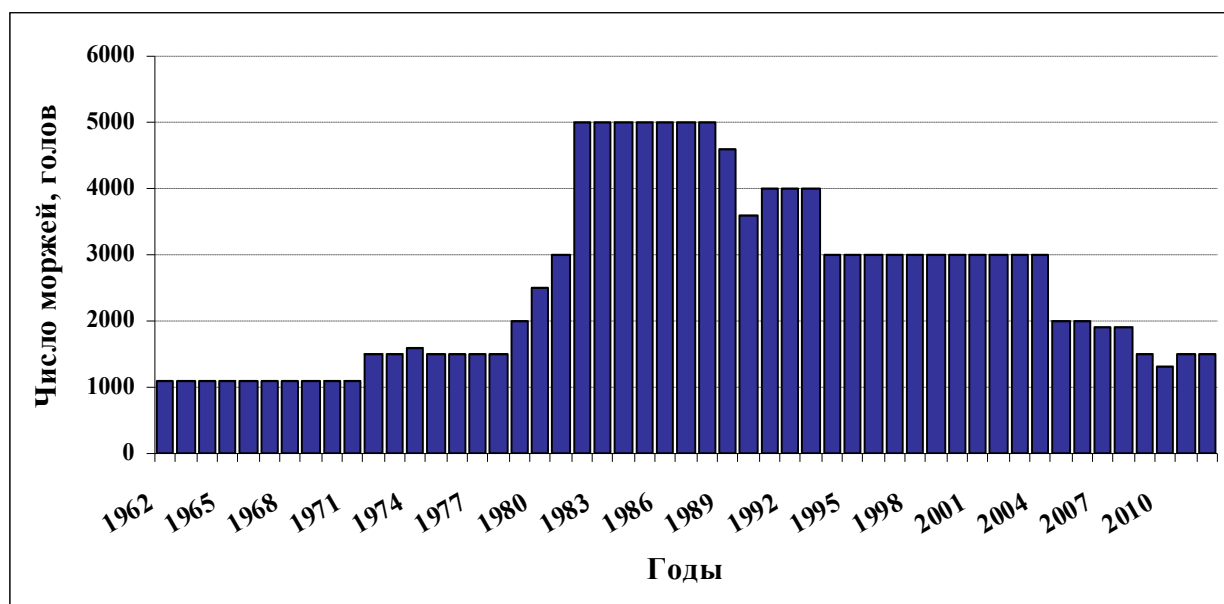


**Рисунок 1.2.2.** Динамика промысла тихоокеанского моржа российскими и американскими зверобоями в период с 1931 по 2002 гг.  
(Кибальчич, 1990; Garlich-Miller et al., 2006).

В результате столь интенсивного промысла численность подвида катастрофически сокращалась. В этот период (30-60-е гг. 20-го века) исследователи делали попытки оценить численность тихоокеанского моржа разными методами. Однако из-за несовершенства методов оценка была занижена (50-60 тыс. особей) (Зенкович, 1938б) (Рисунок 1.2.1).

В 1956 г. был введен полный запрет на добычу моржа, за исключением аборигенного промысла (Белькович и Яблоков, 1961; Пинигин и Пряшников, 1975). Ученые тогда же рекомендовали лимитировать промысел (в пределах 2000 особей), полностью запретить промысел моржей на береговых лежбищах, на плаву и самок с детенышами (Минеев, 1975). Однако только в 1962 г. был установлен ежегодный лимит на добычу для местного коренного населения

Чукотки (Белькович и Яблоков, 1961; Пинигин и Пряшников, 1975; Тверьянович, 1975; Федосеев, 1975). Уровень промысла составлял 1100 особей (Рисунок 1.2.3), при этом общая добыча (Россия и США) составила около 3500 особей (Fay et al., 1989) (Рисунок 1.2.2).



**Рисунок 1.2.3.** Уровень выделяемых лимитов на добычу тихоокеанского моржа в России с 1962 по 2012 гг. (Состояние..., 1979а; Крылов, 2001б; Материалы..., 2010).

В сентябре 1960 г. впервые был проведен учет численности моржей в водах Чукотки путем аэрофотосъемки. Общая численность животных по всему ареалу составила 50 тыс. особей (Федосеев, 1962), но с учетом поправок спустя несколько лет была переоценена в 100 тыс. животных (Федосеев, 1984а). Лимитированная добыча (не более 4000 особей) в течение 15 лет (1956-1970 гг.) позволила численности остановиться на одном уровне (101 тыс. животных) (Гольцев, 1972; Федосеев, 1975) (Рисунок 1.2.1).

В 1975 г. впервые было проведено полное обследование ареала тихоокеанского моржа и его учет с самолетов с участием советских и американских зоологов. В результате аэроучета численность животных была оценена в 150-170 тыс. особей (Федосеев, 1984а; Estes and Gol'tsev, 1984), максимум 220-248 тыс. животных (Fay et al., 1997).

С восстановлением численности тихоокеанского моржа до уровня 291-311 тыс. моржей (по данным авиучетов 1980 г.) был введен судовой промысел (Федосеев, 1984а, б; Fay et al., 1997; Speckman et al., 2011; Беликов, 2011). С 1982 г. был увеличен общий лимит добычи до 5000 моржей (для берегового промысла – 3600 особей и судОВОГО (государственного) – 1400 особей). Результаты авиаучета 1985 г. (244-334 тыс. особей) также говорили о высокой численности популяции. В конце 80-х добыча моржа в СССР и США (с потерями 60%) могла достигать в этот период до 15 тыс. животных (Кибальчич, 1990). Авиачеты 1990 г. показали снижение численности до 201-296 тыс. моржей (Федосеев и др., 1988; Gilbert, 1999; Speckman et al., 2011) (Рисунок 1.2.1), в связи с чем лимиты были снижены до 4000 особей. Кроме того, с 1992 г. судОВОЙ промысел был прекращен в связи с отсутствием спроса на моржовую продукцию. После 1992 г. береговая добыча моржа также резко сократилась, лимит на промысел моржа снизился и в период 1994-2004 гг. и составил 3000 особей (Крылов, 2001а; Материалы..., 2010).

Расхождение российской и американской сторон в оценках численности моржей в период 1975-1990 гг. можно объяснить усовершенствованием методов авиаучетов (Udevitz et al., 2001). В настоящее время, по данным последних авиаучетов (2006 г.), численность моржей оценивается в 129 тыс. особей (Speckman et al., 2011).

### **1.2.3. 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 (Арсеньев и др., 1973; Федосеев, 1982; Беликов, 2011; Garlich-Miller et al., 2011б).

Самой южной границей заходов моржей считается север Охотского моря (Косыгин и Соболевский, 1971; Пинигин и Пряшников, 1975; Гептнер и др., 1976). Известны случаи встречи моржей у мыса Кроноцкого (56° с.ш.), у мыса

Шипунского ( $53^{\circ}$  с.ш.), на Командорских (Косыгин и Соболевский, 1971; Пинигин и Пряшников, 1975) и Ямских островах (Моисеев, 1951). В этих районах одиночные моржи встречаются и в настоящее время (Грачев, 2000; Никаноров, 2000), а на Командорские острова ежегодно выбрасывает только единичные трупы моржей (Загребельный и др., 2006). Предполагается, что в восточной части Тихого океана моржи проникали к югу от Алеутских островов, достигая о-ва Шумагина и даже архипелага Александры в восточной части залива Аляска.

Северная граница распространения определяется состоянием ледового покрова. В водах тихоокеанского бассейна обычной северной границей распространения моржей можно считать  $72-74^{\circ}$  с.ш. (Федосеев, 1979; Беликов и др., 1984), но в годы с минимальной ледовитостью звери могут уходить севернее  $71^{\circ}$  с.ш. (Jay et al., 2012).

Распределение моржей по ареалу имеет сезонный характер (Мымрин и др., 1988), оно связано с миграциями животных.

#### **1.2.4. 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).

Зимой и в начале весны подавляющая часть моржей сосредоточена в Беринговом море (Braham et al., 1984), в трех группировках: на северо-востоке Анадырского залива, южнее о-ва Святого Лаврентия и северная часть Бристольского залива (Черноок и др., 2006; Спекман и др., 2010; Garlich-Miller, 2012). В апреле-мае вслед за льдами моржи начинают мигрировать в северном направлении, появляясь у южных и восточных берегов Чукотского полуострова. В конце мая – начале июня массовая миграция моржей через Берингов пролив заканчивается, основная часть стада направляется в западную часть Чукотского и восточную часть Восточно-Сибирского морей, часть стада мигрирует на восток –

вдоль северо-западного побережья Аляски (Беликов, 2011). Обратная миграция начинается с началом интенсивного льдообразования, которое в средние по ледовым условиям годы приходится на октябрь, которая заканчивается обычно в ноябре, когда животные вновь появляются в Беринговом проливе. Звери уходят с лежбищ о-вов Врангеля и Геральд, отходят от прикормочных участков севера Чукотского моря (Беликов и др., 1984). Считается (Федосеев, 1982), что осенняя миграция идет по двум основным направлениям: 1) из района о-ва Шалаурова (Восточно-Сибирское море) и самих западных районов Чукотского моря они двигаются вдоль побережья в юго-восточном направлении; 2) из районов, расположенных западнее и южнее о-ва Врангеля, они идут через пролив Лонга в направлении к мысу Ванкарем и далее на восток в направлении Берингова пролива. Во время осенних миграций большинство животных придерживается прибрежной зоны (Беликов, 2011). Основная часть моржей по мере распада льдов в Беринговом море мигрирует в арктические воды (Fay, 1982). Тем не менее, некоторая часть моржей, составляющая так называемую «анадырскую» группировку, не проявляет миграционного поведения и остается в Анадырском заливе, где образует долговременные береговые лежбища, основную часть которых составляют самцы (Мымрин и др., 1990; Pacific walrus..., 2001; Джей и др., 2002; Смирнов и др., 2002а). В Чукотском море моржи обитают главным образом в районе кромки льдов, где имеются разряженные массивы битого льда (Федосеев, 1982).

С распадом льдов и началом миграции моржи используют береговые лежбища для отдыха, проводя на них около 15-35% от общего времени (Udevitz et al., 2009). Моржи не способны длительное время оставаться на плаву отчасти благодаря отрицательной плавучести. По данным спутникового мечения (Кочнев и др., 2008б) и более ранним исследованиям (Гольцев, 1968), моржи проводят на береговом лежбище от нескольких часов до 2-3 дней. (Рисунок 1.2.4).

Использование лежбища моржами неодинаково, происходит постоянное перемещение моржей - одни животные выходят, другие уходят в море (Клейненберг и др., 1964). При этом часть моржей может долго находиться в районе одного лежбища, уходя в море кормиться и возвращаясь обратно, остальные - немного отдохнув, перемещаются на другие лежбища (Джей и др., 2002; Кочнев и др., 2008б).

Морж - наиболее медленно размножающееся животное из всех ластоногих (Тихомиров, 1966). Половая зрелость самцов тихоокеанского моржа наступает в возрасте 7-9 лет, основная масса их становится половозрелыми в 8 лет. У



большинства самцов половая активность утрачивается в возрасте старше 25 лет. (Крылов, 1967а). Половая зрелость самок наступает в возрасте 6-8 лет, но большая часть их вступает в размножение в 7-летнем возрасте. Некоторые самки прекращают размножаться в возрасте старше 23 лет (Крылов, 1966б).

Щенка моржей начинается в апреле и идет весь май до начала июня на дрейфующих льдах. Однако основная масса щенится с 1 по 20 мая. Моржи - полигамные животные. Спаривание происходит в январе-марте, перед щенкой, в районах битого пакового льда в центральной части шельфа Берингова моря (Fay, 1982; Кибальчич, 1984; Садовов, 1986). Беременность длится 15-16 месяцев, а лактация до 2-х лет (Fay, 1982; Кибальчич, 1984; Fay et al., 1984; Knopf, 2002).

Индивидуальный ритм размножения у самок разный. Ежегодно рожают детенышей 4,5% половозрелых самок, один раз в два года – 12,3%, один раз в три года – 42,2%, один раз в четыре года или реже – 41%. Ежегодный цикл чаще всего наблюдается у самок в возрасте 6-11 лет, двухлетний – 9-17 лет, трехлетний – 12-18 лет, четырехлетний – старше 15 лет. Воспроизводительная способность подвида низкая – 11,2-13% (Крылов, 1967б; Гольцев, 1976). Естественная убыль сеголетков составляет до 40% (Состояние..., 1979а).

Таким образом, репродуктивный контингент подвида находится в возрастном интервале от 7 до 23 лет.

#### **1.2.6. Питание моржей**

В течение первых двух лет жизни моржата питаются материнским молоком и лишь на третьем году жизни переходят на самостоятельное питание (Knopf, 2002). Основу пищи взрослых моржей составляют донные беспозвоночные животные, главным образом моллюски, реже черви, асцидии, голотурии, ракообразные и рыба (Тихомиров, 1966; Крылов, 1971; Бухтияров, 1976; Fay, and Lowry, 1981; Fay and Stoker, 1982). В основном моржи добывают пищу на глубинах от 30 до 50 м (Никулин, 1941; Арсеньев и др., 1973; Кочнев, 2001; Jay and Hills, 2005). Однако глубина, на которую опускаются моржи может также

достигать 200 м (Jay et al., 2012). В поисках пищи моржи могут уходить от берега (лежбища) на расстояние до 60 км (Кочнев и др., 2008б).

Иногда среди моржей встречаются хищные особи или «келючи», как их называют чукчи. Такие животные наряду с обычной пищей способны поедать тюленей и птиц (Lowry and Fay, 1984; Sheffield and Grebmeier, 2009). Нехарактерный тип питания приводит к некоторым изменениям в форме зубов (Кибальчич, 1986).

### **1.3. Факторы снижения численности моржей**

#### **1.3.1. Биотические**

##### ***1.3.1.1. 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. Из-за отсутствия льдов возникают частые сильные шторма, которые животным также сложно пережить (Кочнев, 2004б). Удельный вес тела моржа выше удельного веса воды, поэтому находиться продолжительное время в воде животные не могут (Никулин, 1947). Например, самки с детенышами могут находиться в воде не более 9 дней (Кочнев и др., 2008б). Продолжительное нахождение животных на плаву ведет к ухудшению физического состояния как взрослых моржей, так и детенышей, и как результат – к увеличению их смертности.

##### ***1.3.1.2. Болезни моржей***

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).

В Канаде с конца 1980-х годов регулярно проводится выборочное исследование добытых морских млекопитающих на загрязнение, собираются ткани с целью определения заболеваемости для корректировки квот на добычу (Нильсен др., 2008). В последние годы встречаются больные моржи тихоокеанского подвида (Garlich-Miller et al., 2011a; Burek et al., 2012). Данные исследований физического состояния животных являются важными для минимизации антропогенного влияния, которое может привести к сокращению численности.

### **1.3.2. Абиотические**

#### ***1.3.2.1. Беспокойство***

Беспокойство является важным фактором, определяющим длительность использования моржами берега и уровень смертности (Никулин, 1947; Сомов, 2000). Так, множество беспокоящих факторов в 2003 г. на мысе Ванкарем не позволило моржам сформировать береговую залежку (Кавры др., 2006). Наблюдения 1934-1941 гг. показали, что присутствие бродячих собак на берегу отрицательно сказывается на образовании береговой залежки моржей (Никулин, 1947). Посещение лежбища моржей местными жителями, традиционный покол и стрельба на лежбище также провоцируют возникновение паники среди моржей (Кочнев, 2006б, 2010а; Кочнев и Козлов, 2012; Чакилев и др., 2012).

С 1991 г. (Сомов, 2000) в водах Чукотского полуострова появился международный туризм с подходом круизных судов к береговым лежбищам моржа. В последние годы число таких судов увеличилось, однако контроль за правильным подходом к лежбищам (на лодке или по берегу) в большинстве случаев отсутствует, в результате моржи беспокоятся и сходят в воду. Так в 2012 г. при подходе лодок и каяков туристов с круизного судна к о-ву Колючин сошло около половины береговой залежки моржей (Кочнев и Козлов, 2012).

Пролеты вертолетов и самолетов на низкой высоте тоже провоцируют панику среди моржей. Так при пролете военного вертолета на высоте 100 м в

районе мыса Сердце-Камень в 2011 г. в панике сошло 7,5 тыс. моржей, при этом два сеголетка были задавлены (Чакилев и др., 2012).

### ***1.3.2.2. Химическое загрязнение***

Исследования тихоокеанских моржей пока показывают низкое содержание (ПХБ) в тканях их тела, однако отмечены невысокие концентрации ГХЦГ, ДДТ, Хлорданы, ГХБ (Савинов и др., 2008). Одним из наиболее опасных веществ является ПХБ (Ивантер и Медведев, 2007). Исследования подкожного жира тихоокеанского моржа из Чукотского моря показали, что суммарное значение ПХБ в тканях тела чукотских моржей в 7-70 раз ниже, чем, например, у атлантических из Баренцева моря (Семенова и др., 2012). Опасны для организма также тяжелые металлы, такие как кадмий и свинец. Исследования тканей почек старых тихоокеанских моржей показали опасно высокую концентрацию кадмия (Трухин и др., 2013).

Высокая концентрация канцерогенов, содержащихся в организме животных, может влиять на их физическое и физиологическое состояние. Так, например, токсиканты могут нарушать функции иммунной системы, вследствие чего организм становится восприимчивым к различным заболеваниям или снижать репродуктивную функцию, вызывая высокую эмбриональную и постэмбриональную смертность или уродства плода (Ивантер и Медведев, 2007). Высокие дозы токсикантов могут приводить даже к летальному исходу.

### ***1.3.2.3. 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).

В связи с низкой численностью тихоокеанского моржа промысел его в настоящее время разрешен только коренному населению Чукотского полуострова в объеме, обеспечивающем удовлетворение его жизненно-важных потребностей. Однако даже в таких условиях стаду моржей может быть нанесен значительный

ущерб, если промысел будет направленный (например, добыча только взрослых самцов) и неконтролируемый. Кроме того, следует обратить внимание, что официальные данные о добыче моржа могут быть занижены на 10,4-20% (Смирнов, 2002б).

В настоящее время Агентством по Рыболовству установлен ОДУ на тихоокеанского моржа только для аборигенного промысла. Размер квоты в среднем за последние 5 лет (2007-2011 гг.) составляет 1300-1900 животных в год (Материалы..., 2010). Американские коренные жители в среднем ежегодно добывают около 3000 моржей (Garlich-Miller et al., 2006), что в общей сложности составляет в масштабах подвида 4300-4900 особей в год. 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).

#### ***1.3.2.4. Отлов моржей***

Для научно-просветительских целей отлавливают моржат в возрасте 5-6 месяцев (сеголетков). Родительский инстинкт у самок моржа очень сильный (Крушинская и Лисицына, 1983). Связь между нею и детенышем держится в течение всего периода молочного вскармливания (до 3 лет). Поэтому для того, чтобы отловить сеголетка, в большинстве случаев необходимо убить самку. Кроме того, проведение отлова на лежбищах сопровождается беспокойством соседних животных, в результате чего возникает сход залежки и давка (Кочнев, 2004б). Так, при отлове моржат в 2010 г. на мысе Сердце-Камень сошло в море около 20 тыс. моржей (устное сообщение А.А. Кочнева). Поэтому для того, чтобы снизить негативные последствия отлова в Правила рыболовства были внесены соответствующие рекомендации.

В частности, «Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна» №671 от 06.07.2011 г. (Правила..., 2011) содержат следующие положения:

п. 10.2.3. - «Правила добычи (вылова) водных ресурсов при осуществлении промышленного и прибрежного рыболовства в территориальном море, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации», гласит, что запрещается вылов «в 5-мильной зоне вдоль побережья Чукотского автономного округа, ограниченной точками от мыса Чаплина до мыса Ванкарем, включая острова Нунэанган, Ратманова, Каркарпко – в период с 20 августа по 31 декабря».

п. 44.2. - «Виды запретных орудий и способов добычи (вылова) водных биоресурсов», запрещает добычу «морских млекопитающих (кроме акибы, ларги, крылатки, лахтака, северного морского котика) – на береговых лежбищах и на расстоянии менее 500 м от них».

Отсюда следует, что отлов моржей на береговых лежбищах и на расстоянии менее 500 м от них запрещен, а в период с 20 августа по 31 декабря отлов моржей вообще запрещен как на берегу, так и в пределах 5-мильной водной зоны. Таким образом, рекомендуется отлов моржей, когда они для отдыха используют льды и если строго придерживаться этих Правил, то отлов моржат не будет увеличивать показатели смертности подвидов.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### 2.1. Район исследования

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 и косе Рэткын, и, на арктическом побережье Чукотки – о-ве Колючин и мысе Ванкарем (Рисунок 2.1) в ходе совместных экспедиций ВНИРО, ТИНРО-Центра и Чукотского филиала ТИНРО-Центра.

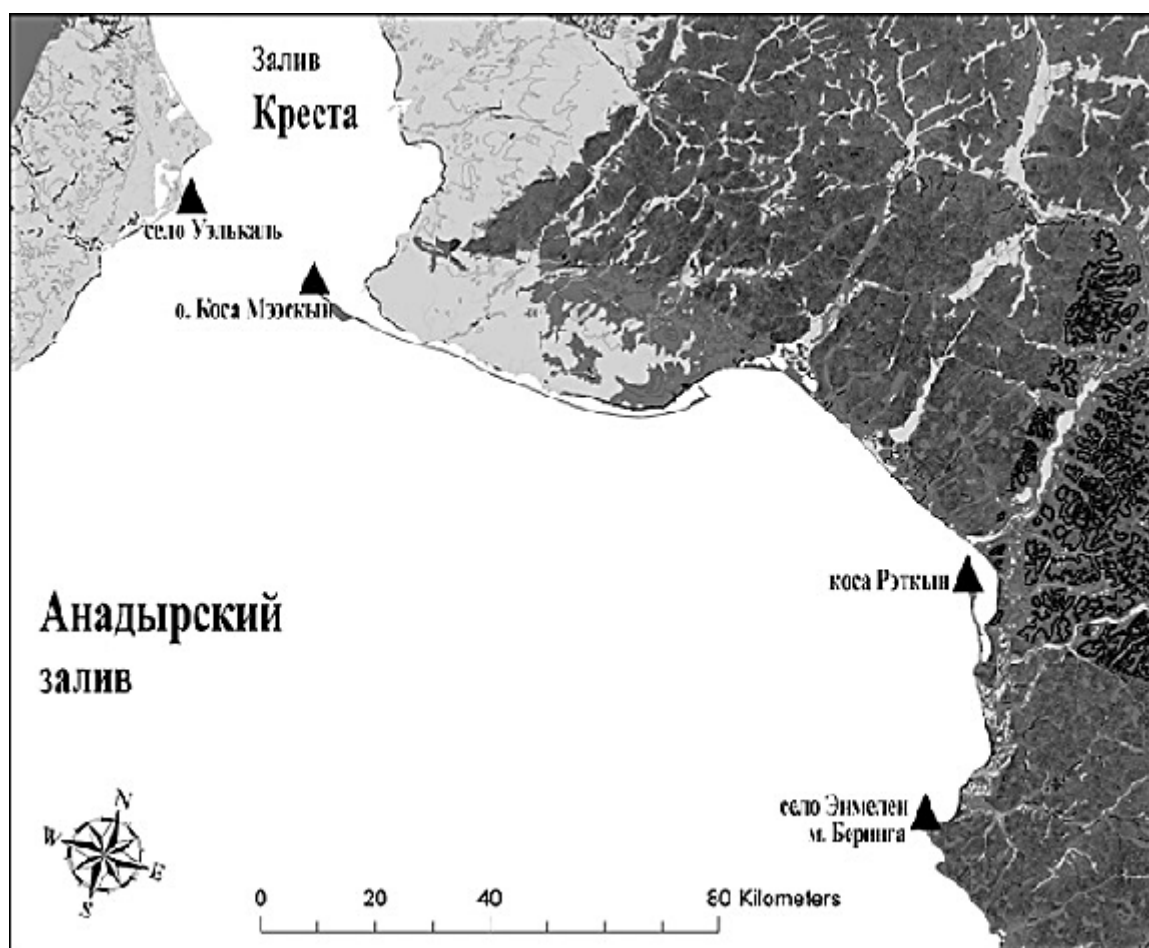


**Рисунок 2.1.** Районы проводившихся наблюдений за моржами в 2007, 2008, 2010 и 2011 гг.:  
о-в Коса Мээскын, коса Рэткын, о-в Колючин и мыс Ванкарем.

Выбор лежбищ на косе Рэткын и о-ве Косе Мээскын был связан с тем, что это крупнейшие и постоянные лежбища в Анадырском заливе, которые моржи

используют каждый год (Арсеньев, 1927; Белопольский, 1939; Гольцев, 1968; Клейненберг и др., 1964; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1990; Smirnov et al., 1999; Смирнов и др., 2002а; Переверзев, 2006). Наблюдения 2007-2008 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.

Береговые лежбища, расположенные на юго-восточном побережье Чукотского полуострова (Рисунок 2.2) – о-в Коса Мээскын и коса Рэткын – представляют собой отчлененные от побережья или соединенные с ним галечно-песочные косы (с преобладанием гальки), высотой не более 2-3 м над уровнем моря.



**Рисунок 2.2.** Расположение береговых лежбищ моржей на юго-восточном побережье Чукотского полуострова (о-в Коса Мээскын и коса Рэткын).



О-в Коса Мээскын (Рисунок 2.3) длиной 80 км и шириной от 50 до 100 м, тянется вдоль южного берега полуострова на удалении от 200 м до 2,5 км от него. Между островом и материковым побережьем пролегает пролив Камангавыт, глубиной до 3 м, но местами мелководный. Основное береговое лежбище располагается на западной оконечности косы ( $65^{\circ}28'36.58''$ с.ш.,  $178^{\circ}44'40.43''$ з.д.), обращенной в сторону горла залива Креста. На восточной оконечности острова (мыс Рэткын) также периодически образуется лежбище.

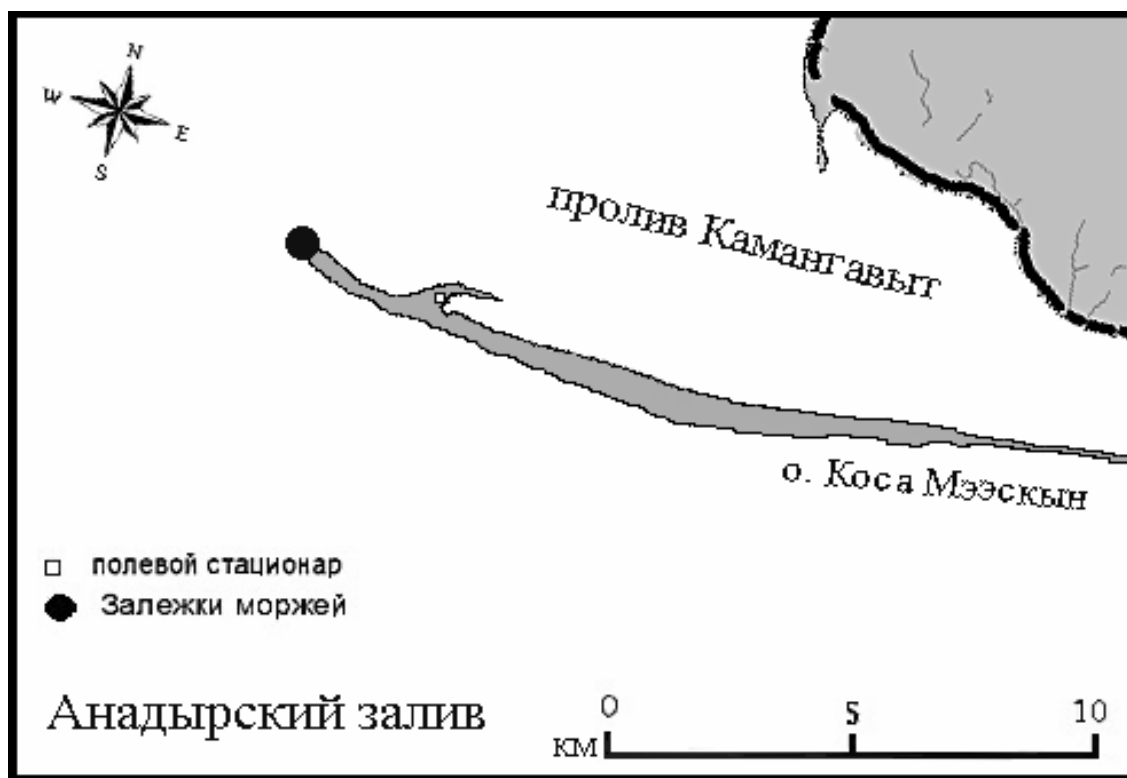


Рисунок 2.3. Расположение берегового лежбища на о-ве Коса Мээскын.

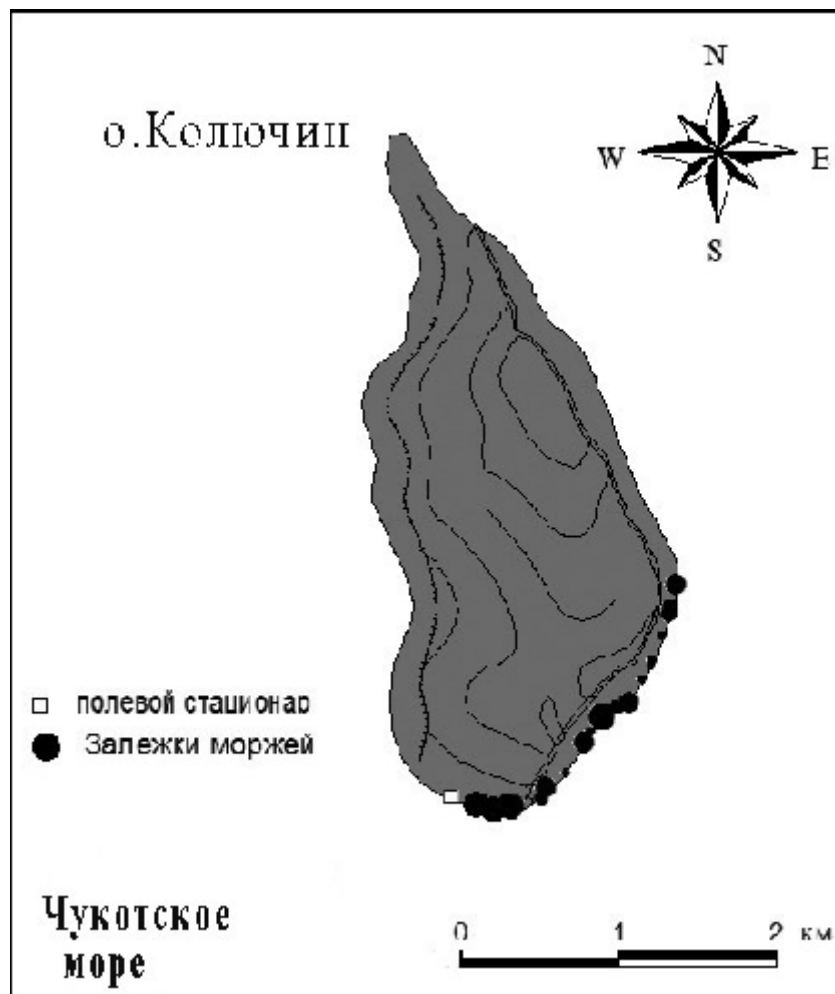
Коса Рэткын (Рисунок 2.4) начинается от мыса Чирикова и тянется на 18.5 км к северо-западу, отделяя бухту Руддера, от Анадырского залива. Северо-западная оконечность косы, на котором в летне-осенний период располагается береговое лежбище моржей ( $65^{\circ}24'2.22''$ с.ш.,  $176^{\circ} 2'27.55''$ з.д.), немного поворачивает к берегу, образуя вход в бухту, имеющую много отмелей, особенно со стороны косы и в глубине бухты.



Рисунок 2.4. Расположение берегового лежбища на косе Рэткын.

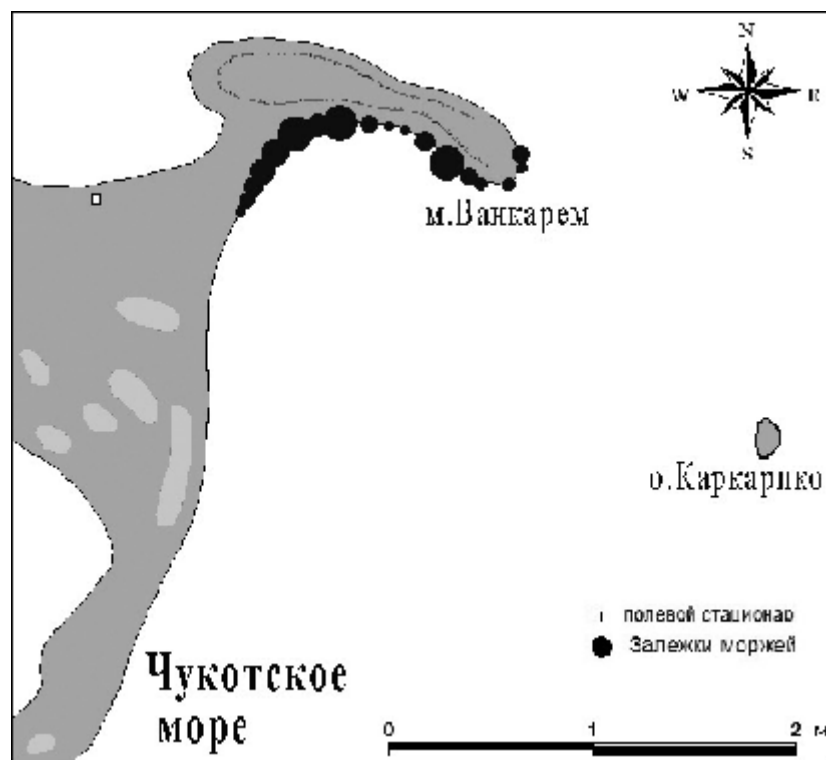
Береговые лежбища моржей на арктическом побережье Чукотки (Рисунок 2.1) существенно отличаются по характеру рельефа от таковых на ее юго-восточном берегу. Они расположены на крутых склонах, в расщелинах и на небольших песчаных пляжах под скальными обрывами, часто с наличием на них валунов разных размеров.

О-в Колючин (Рисунок 2.5), длиной около 4 км и шириной 1.8 км, расположен в Чукотском море, на расстоянии 11 км от материкового берега. Берега острова – скальные обрывы, имеющие расщелины и только южная его часть имеет пологий склон и большой галечный пляж. Береговые лежбища моржей располагаются на южной и юго-восточной стороне острова ( $67^{\circ}26'55.10''\text{с.ш.}$ ,  $174^{\circ}36'25.46''\text{з.д.}$ ).



**Рисунок 2.5.** Расположение береговых лежбищ моржа на о-ве Колучин.

Мыс Ванкарем (Рисунок 2.6), длиной 1.6 км и шириной 0.3 км, расположен на побережье Чукотского моря. Он имеет крутые берега высотой до 15 м, скалистые на северной и восточной его стороне. Береговые лежбища моржей ( $67^{\circ}50'53.13''$ с.ш.,  $175^{\circ}48'18.61''$ з.д.) располагаются преимущественно на южной, юго-восточной и восточной стороне мыса. В 2 км юго-восточнее его расположен о-в Каркарпко, на котором в предыдущие годы также существовало береговое лежбище моржей. От юго-восточной точки мыса до устья лагуны Ванкарем (в 4 км южнее мыса) находится мелководный участок моря.



**Рисунок 2.6.** Расположение береговых лежищ моржа на мысе Ванкарем.

Дополнительно материал собирали с наблюдательных пунктов в селах Уэлькаль и Энмелен, расположенных в районах береговых лежищ на о-ве Коса Мээскын и коса Рэткын (Рисунок 2.2).

## **2.2. Сроки исследований**

Сроки наблюдений на береговых лежищах 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 лежищ. Наблюдения проводили с июля по сентябрь в 2007 и 2008 гг. и с августа по ноябрь в 2010 и 2011 гг.

## **2.3. Методики**

### **2.3.1. Время работ**

Наблюдения за моржами на береговых лежищах и в прилегающих акваториях проводили ежедневно в течение светлого времени суток (с 6.00 до 22.00), независимо от погодных условий, за исключением экстремальных случаев

(ураган) и ситуаций, когда наблюдения становились неэффективными из-за значительного ухудшения видимости (густой туман, сильный дождь). Учеты проводили один раз в день на о-вах Коса Мээскын и Колючин, и на мысе Ванкарем и дважды в день на косе Рэткын со стационарных наблюдательных пунктов, а также во время пеших и водных маршрутов. Стационарные наблюдения в Анадырском заливе проводили с вышек (высотой от 3 до 5 м), с маяка (высотой 18 м), а также с береговых склонов (высотой 12 и 37 м). В Чукотском море стационарные наблюдения проводили с береговых обрывов (высотой от 10 до 30 м) и маяка (высотой 25 м).

### **2.3.2. Полевые методики**

В работе использованные общепринятые методики (Крылов, 1966а; Калиниченко, 1991; Смирнов, 1996; Кочнев, 1995, 2006а). В связи с тем, что оценка численности моржей на лежбищах при разовом посещении неизбежно неточна (Белькович и Яблоков, 1961), мы проводили ежедневные учеты численности в течение всего периода использования моржами береговых лежбищ.

#### **2.3.2.1. Оценка численности моржей**

##### Учет моржей на берегу

При оценке численности моржей использовали несколько методик, разработанных специалистами Чукотского филиала ТИНРО-Центра (Смирнов, 1996) и заповедника «Остров Врангеля» (Кочнев, 1995, 2006а).

Поскольку лежбища расположены в местах с разным береговым рельефом и разной степенью доступности для обзора мы использовали несколько методик для оценки численности моржей, ранее разработанные и использованные другими исследователями (Крылов, 1966а; Калиниченко, 1991).

Число моржей в небольших залежках оценивали путем поголовного подсчета залегающих животных. Однако в многочисленных концентрированных залежках с высокой плотностью размещения животных возникала необходимость в использовании расчетных методов оценки их количества. Если учет на лежбище

проводили более двух раз за сутки, то фиксировали максимальную численность за день.

При применении расчетных способов оценки численности моржей в крупных сплоченных залежках использовали следующие методики:

### 1. Методика расчета численности по площадям геометрических фигур

Эту методику использовал Крылов (1966а). Мы использовали на о-ве Колючин и мысе Ванкарем.

Учеты такого типа проводили с наиболее возвышенной точки местности в районе залежки моржей. Площадь берегового лежбища глазомерно разбивали на правильные геометрические фигуры, которые фиксировали на схеме. Число животных на каждом из участков высчитывали с помощью формулы площади, характерной для данной фигуры, где длина стороны фигуры равна количеству лежащих моржей (например, в случае прямоугольника количество зверей по длине и количество зверей по ширине перемножались).

### 2. Расчет численности методом экстраполяции

Эту методику использовал Смирнов (1996) и Кочнев (2006б). Мы использовали ее на о-ве Колючин и мыс Ванкарем.

Подсчитывали некоторое количество моржей (например, 100), а занимаемую ими площадь запоминали и визуальнo экстраполировали на другие участки залежки с подобной плотностью залегания животных. В случае неравномерной залежки - залежку глазомерно делили на участки с разной плотностью залегания животных.

Такую методику оценки численности использовали при отсутствии возможности применения другого способа учета (в связи с большой дистанцией до залежки моржей, отсутствием возвышенных мест и т.п.) или при необходимости быстрой оценки численности животных (например, при оценке числа сошедших моржей во время беспокойства).

### 3. Площадная методика учета численности

Эту методику первый использовал Крылов (1966а). Он оценивал площадь, занимаемую моржами, рассчитывая коэффициент залегания моржей с учетом плотности и полового состава залежки на примере Руддерского лежбища (т.е. на косе Рэткын). Позже ее использовали и другие следователи на других лежбищах (Смирнов, 1988; Чугунков, 1991).

Мы использовали площадную методику на косе Рэткын, о-ве Коса Мээскын и мыс Ванкарем лишь в тех случаях, когда наблюдения показывали, что моржи не делают попыток выхода на берег (во избежание отпугивания животных).

Площадной учет наиболее точен из расчетных методов и позволяет достаточно надежно определить численность моржей, концентрирующихся на берегу. В ходе исследований использовали две модификации такого метода.

Первую модификацию использовали во время нахождения моржей на берегу. Для этого в начале сезона наблюдений, при отсутствии моржей на берегу, лежбище разбивали на учетные сектора путем вбивания на его территории через равные расстояния колышков-ориентиров, по которым впоследствии оценивали занимаемую моржами площадь. В связи с тем, что данный показатель изменялся в зависимости от приливно-отливных колебаний уровня моря, расстояние от ориентиров до уреза воды замеряли в полный прилив и в полный отлив. Схему лежбища с расположенными на нем ориентирами наносили на миллиметровую бумагу. Затем на ней зарисовывали форму и размеры образовавшейся залежки (с учетом приливно-отливных изменений линии уреза воды), и по количеству заполненных «квадратов» вычисляли занимаемую ею площадь. Число залегающих на ней моржей рассчитывали по следующей формуле:

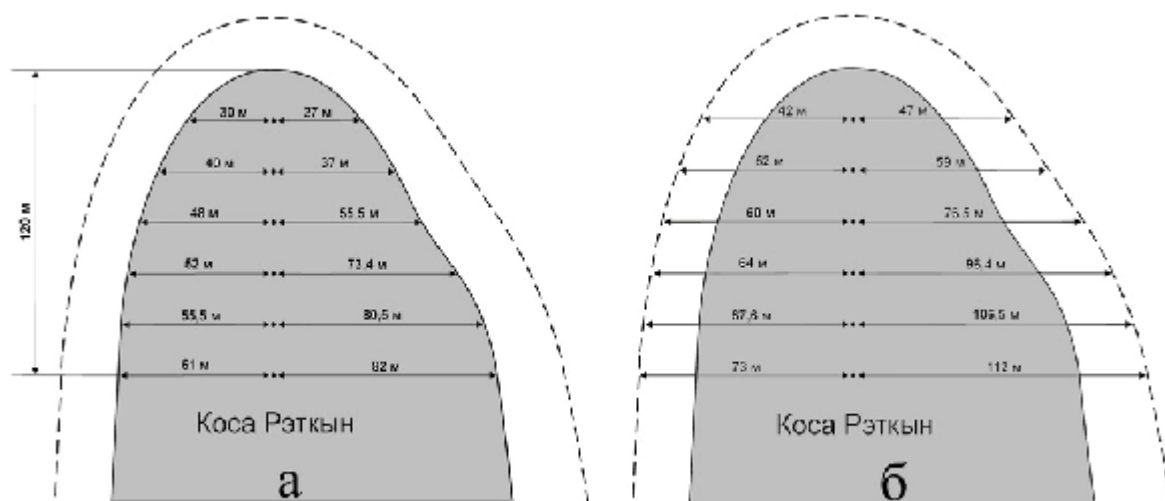
$$N = S/1,13385,$$

где N - общее количество моржей на лежбище;

S - площадь береговой части лежбища, м<sup>2</sup>;

1,13385 - площадь, занимаемая одной особью, м<sup>2</sup> (Кочнев, 2006а).

Данный метод удобен для оценки численности моржей на галечно-песочных пляжах, на относительно ровной поверхности. Мы его использовали для оценки количества моржей на береговом лежбище на косе Рэткын (Рисунок 2.7), где ориентиры устанавливали через каждые 35 м (2007) и 20 м (2008), и на о-ве Коса Мээскын (Рисунок 2.8), где ориентиры устанавливали через каждые 50 м.



**Рисунок 2.7.** Пример разметки лежбища на косе Рэткын в полный прилив (а) и полный отлив (б) в 2008 г. Точками обозначено расположение ориентиров.



**Рисунок 2.8.** Пример разметки лежбища на западной оконечности о-ва Коса Мээскын.



В течение сезона наблюдений из-за частых штормов конфигурация и ширина косы изменялась, поэтому в середине сезона мы проводили корректировку замеров.

Вторую модификацию площадного метода мы использовали для оценки числа животных, залежавших на береговом лежбище, после их схода. Границы залежки определяли по взрыхленной влажной гальке, остающейся на месте залегания моржей и иногда даже сохраняющей их тепло. Измерения площади проводили в течение первых часов после схода зверей, так как следы их пребывания довольно быстро исчезали под влиянием солнца, ветра, прибоя и осадков. Участок делили на правильные геометрические фигуры, стороны которых измеряли шагами или самодельным землемером, и по этим данным высчитывали общую площадь береговой залежки. Число залежавших на ней моржей рассчитывали по той же формуле, которую использовали при первой модификации площадного метода (см. выше).

#### 4. Учет численности по фотографиям

Этот метод ранее (Мараков, 1969) и сейчас (Кочнев, 2006б) активно используется при оценки численности моржей и других ластоногих на лежбище, а также в аэроучетах (Гилберт и др., 1991).

Мы использовали этот метод на о-ве Колючин и мыс Ванкарем.

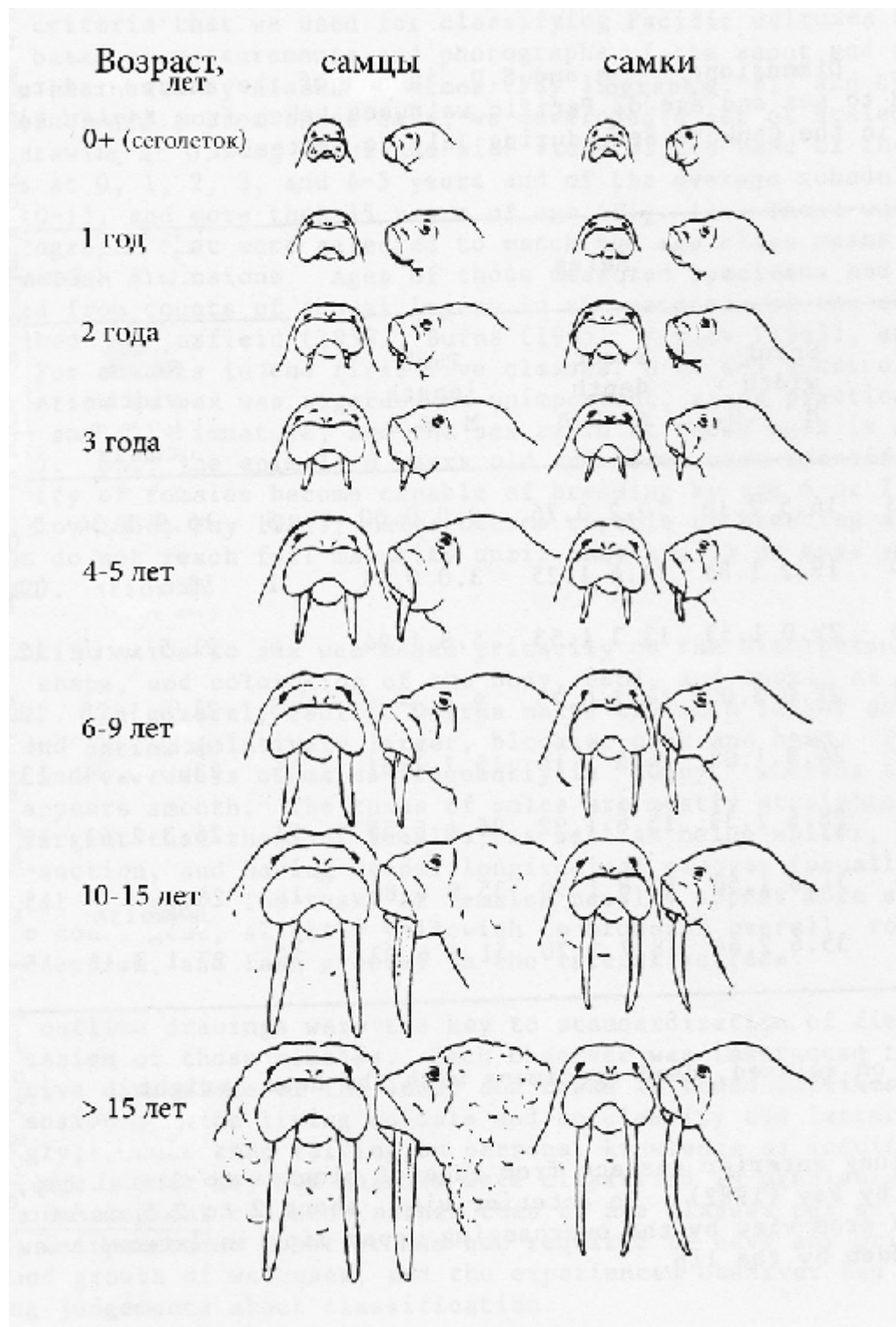
При этом методе для оперативной оценки численности животных делали серию фотоснимков с высоким разрешением, составлявших панораму залежки или лежбища, на которой просматривались отдельные животные. Далее обычно проводили поголовный подсчет животных на фотографии, но иногда, при очень большой их численности, использовали также методы «геометрических фигур» и «экстраполяции» (см. выше). Фотоучетный метод удобен лишь в том случае, если место залегания моржей полностью просматривается - например, на склонах берега или есть обзор пляжа с обрыва.

### Учет моржей в воде

Во время каждого берегового учета также оценивали число моржей в воде в зоне видимости. Обычно делали поголовный подсчет моржей. Для более точного определения числа моржей в группах за ними проводили наблюдение в течение нескольких минут, т.к. часть особей могла находиться под водой. Однако, если плотность зверей в воде была высокой, то использовали метод «экстраполяции» (аналогично береговому учету) для групп в воде со схожей плотностью. Кроме этого учитывали расстояние до моржей ( $\leq 50$  м и  $> 50$  м), поведение (отдых (сон), перемещения) с целью полнее определить картину использования моржами прилегающей к лежбищу акватории.

#### **2.3.2.2. Оценка возрастного и полового состава**

Возраст и пол моржей определяли по методике, основанной на использовании полового диморфизма и особенностей экстерьера разных возрастных групп (Fay and Kelly, 1989) (Рисунок 2.9).



**Рисунок 2.9.** Выделенные возрастные группы (Fay and Kelly, 1989).

Рисунок дает общую картину различий некоторых возрастных групп, однако возникают некоторые трудности при идентификации возрастных групп в молодом возрасте (до 5 лет). На основании наших наблюдений мы описали более подробно эти категории и привели примеры.

### Сеголеток

Окрас кожного покрова черный (Рисунок 2.10). Обычно детеныши отдыхают на матери или на соседнем взрослом животном. Движения его не уверенны и не точны. Размеры относительно самки примерно  $\frac{1}{3}$ . Клыков нет. Морда короткая и немного сморщенная (складки сбоку между глазами и губным зеркалом).



**Рисунок 2.10.** Сеголеток на матери.

### Годовичок

Окрас кожного покрова черный или буроватый, но размеры немного больше сеголетка. Кончики клыков не всегда видны при закрытом рте, обычно их можно увидеть, когда детеныш открывает рот или приподнимает губное зеркало. Морда более крупная и она не сморщена. Движения их более точны и осмысленны. Размер относительно самки  $\frac{1}{2}$  (Рисунок 2.11).



**Рисунок 2.11.** Возраст 1 год.

*Возраст 2 года*

Окрас кожного покрова темно-коричневый. Встречаются в основном вместе с матерью, но иногда встречаются одиночки. Кончики клыков хорошо видны из-под губного зеркала (Рисунок 2.12).



**Рисунок 2.12.** Возраст 2 года.



*Возраст 3 года*

Окрас темно-коричневый. Встречаются в основном по одиночке, без самки. Часто можно увидеть в компании с другими моржами схожего возраста или в составе какой-нибудь группы (Рисунок 2.13).



**Рисунок 2.13.** Возраст 3 года.

*Возраст 4-5 лет*

Окрас коричневый. Клыки хорошо развиты. Морж уже напоминает взрослое животное (Рисунок 2.14).



**Рисунок 2.14.** Возраст 4-5 лет.

Чтобы получить достоверные данные о возрастной и половой структуре стада, брали выборку как можно большего размера - минимум 100 особей, с разных сторон лежбища и в разные этапы формирования береговой залежки. Это связано с тем, что самцы, которые выходят первые на берег и занимают места в центре лежбища, плохо видны для наблюдателя и могут быть не учтены.

#### ***2.3.2.3. Наблюдения поведения моржей в воде***

Наблюдения вели два раза в день на лежбище (НП № 2), один-два раза в день на НП № 3, который находился на морском берегу в 3 км от лежбища, и в течение всего дня с НП № 1, находившегося на берегу бухты, в 3 км от лежбища. Отмечали размер группы, направление ее перемещения и поведение моржей. Тип поведения выделяли по следующим признакам:

1. Быстрое перемещение группы моржей или одиночного животного – быстрое целенаправленное перемещение в одном направлении и с синхронным выныриванием всех членов группы.
2. Спокойное перемещение группы моржей или одиночного животного – передвижение на невысокой скорости с периодическим изменением траектории и с асинхронным выныриванием членов группы.
3. Сон и отдых группы моржей или одиночной особи – животные находятся в одном месте в течение продолжительного времени (в воде).

#### ***2.3.2.4. 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.

Беспокойство моржей определялось по следующим признакам:

1. На берегу – на фоне отдыха моржей, или спокойного выхода на берег, неожиданный подъем животных, и оглядывание в сторону фактора беспокойства. Затем возникала паника, сопровождающаяся криками животных и быстрым спуском к воде.

2. В воде – при возникновении беспокойства в воде, моржи собирались в очень плотную группу (небольшие группы могли объединяться), и быстро передвигались в плотной группе, пытаясь избежать фактора беспокойства. Сопровождалось криками животных.

Побережье в районе лежбищ ежедневно осматривали на наличие свежих трупов погибших моржей. При обнаружении таковых отмечали место выброса трупа, его пол и возраст (Рисунок 2.9). Осмотренные трупы метили, чтобы не спутать с ранее учтенными трупами. Кроме того, при осмотре отмечали упитанность и видимые травмы, язвы и пр. повреждения моржей, чтобы обнаружить вероятные причины гибели животного.

#### ***2.3.2.5. Мониторинг промысла***

Параллельно с выполнением биологических наблюдений на лежбищах моржей, во время проведения местными охотниками промысловых операций вели подсчет добытых животных. Определяли пол животного, ориентировочный возраст (Рисунок 2.9). От каждого животного брали от 1 до 16 зубов (исключая верхние клыки) для более точной оценки возраста в лабораторных условиях.

#### ***2.3.2.6. Оборудование***

В 2007 г. использовали бинокль БПЦ5 8х30 М, в 2008, 2010 и 2011 гг. - Nikon Action EX 10х50, Steiner Skipper 7х50 (со встроенным компасом). Дополнительно, для удобства записи данных во время наблюдений, использовали диктофоны - кассетный Sony TCM-200DV и цифровой Sanyo ICR-FP-550.

Для определения географических координат наблюдательных пунктов, крайних точек лежбища, и местонахождения обнаруженных погибших животных использовали GPS-навигаторы Garmin Geko 201 (2007-2008 гг.) и Magellan Explorist 100 (2010-2011 гг.).

При оценке численности береговых залежек моржа дополнительно использовали снимки, сделанные фотокамерами Canon EOS 30v, Canon 40 D, Canon 400 D с применением длиннофокусных объективов Canon 500 mm, Canon



70-200 mm, Canon 28-135 mm и конвектора Canon Ex 1.5, а для документации других фактических материалов – компактный фотоаппарат Olympus Mju 770 SW.

### **2.3.3. Лабораторные методики**

Возможность определения возраста моржей по слоистым структурам зубов известна давно (Mansfield, 1958; Крылов, 1965; Клевезаль и Клейненберг, 1967), однако вплоть до настоящего времени в литературе нет детального описания соответствующей методики. В большинстве публикаций авторы ссылаются на оценку возраста по слоям цемента, не акцентируя внимание на способе подсчета этих слоев (Состояние..., 1979а; Кибальчич, 1986; Бухтияров, 2001). В некоторых случаях указываются оборудование и методы приготовления препаратов (Крылов, 1965; Garlich-Miller et al., 1993; Stewart and Stewart, 2005). Обычно подсчитывали слои цемента в каждом зубе по 3-5 раз и окончательный возраст устанавливали по 3 повторяющимся значениям или по среднему из 5 полученных значений (Garlich-Miller et al., 1993; Stewart and Stewart, 2005). Если было несколько зубов от одной особи, то за окончательный возраст особи принимали максимальное значение из всей выборки.

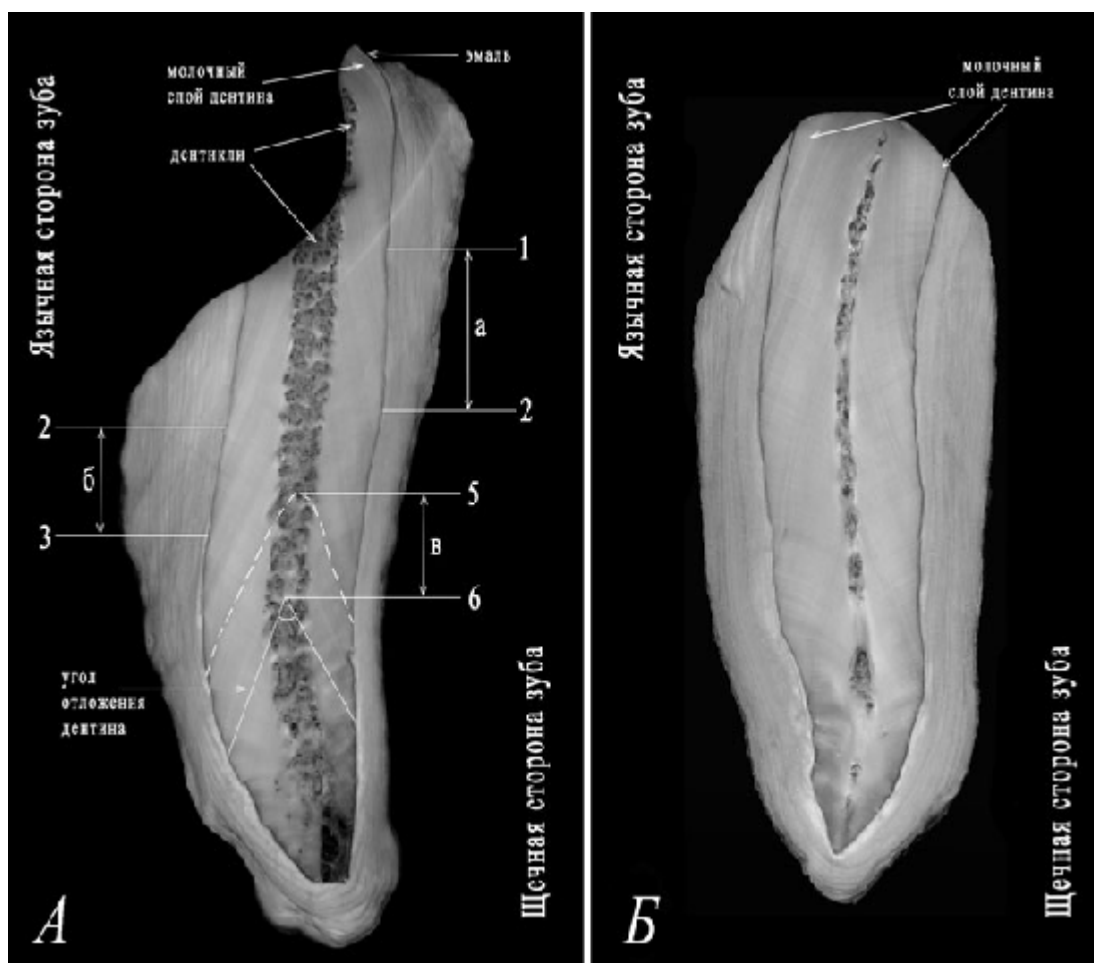
Однако при определении точного возраста моржа возникает много вопросов. Например, является ли первый видимый слой цемента действительно первым годовым слоем или же это второй или третий, а предыдущие слои уже стерлись? Как определить возраст взрослого или старого животного, когда на зубе большая часть слоев цемента стерлась? В таком случае недоучет слоев цемента приведет к занижению возраста животного. Особенно сложно найти ответы на такие вопросы, располагая ограниченным материалом и небольшим диапазоном возрастных категорий. Цель нашей работы в данном направлении – на основе собственных исследований разработать рекомендации, которые могут снизить ошибку при оценке точного возраста моржей по слоистой структуре их функциональных зубов (функциональными называются зубы, несущие основную нагрузку при питании моржа (Cobb, 1933; Крюкова, 2011)).

### **2.3.3.1. Методика подготовки шлифов и препаратов зубов для последующего определения возраста моржей**

Зубы вынимали из челюстей, очищали от остатков ткани, и из каждого зуба изготавливали два продольных шлифа толщиной 50-55 мкм из середины зуба. Шлифы делали в сагиттальной (язычно-щечной) плоскости. Один шлиф заливали пермаунтом для просветления слоев и помещали под покровное стекло. Сухой шлиф и просветленный шлиф сканировали на сканере для получения фотографий высокого разрешения (4000 dpi). Полученные снимки соответствовали картине шлифа и препарата в отраженном свете.

### **2.3.3.2. Методика измерения слоистой структуры зуба моржей**

Измеряли высоту годового слоя дентина на язычной и щечной сторонах зуба и в его центральной части, а также углы отложения дентина (Рисунок 2.15).



**Рисунок 2.15.** Схема измерений зубов верхней челюсти (А) и нижней челюсти (Б).

Измерения (с точностью до 0.1 мм) слоев цемента и дентина проводили по фотографиям шлифов зубов в программе Photoshop CS3. Поскольку фотографии, полученные при сканировании, давали изображение шлифа в натуральную величину, поправку на возможную ошибку в измерениях не оценивали.

Определяли общее число слоев дентина до закрытия полости пульпы. Основные измерения проводили на сухом шлифе, сопоставляя картину с таковой на просветленном шлифе.

Для измерения годовых слоев и общей ширины цемента шлиф зуба условно делился на 5 равных частей, и в середине каждой части проводили измерения.

Измерения этих параметров необходимы для оценки характера роста и стачивания зубов для последующей корректировки возраста животного в случае стачивания слоев цемента первых лет жизни.

### ***2.3.3.3. Разработка дополнений к методике оценки возраста по слоистой структуре зубов моржей***

#### ***Зубная система тихоокеанского моржа***

На основе проведенных исследований (Крюкова, 2011) мы получили следующие зубные формулы моржей. У большинства сеголетков к 5-6 мес. формула десневого прорезания:  $I^{0/0}$ ,  $C^{1/1}$ ,  $Pm^{0/1} = 6$ , формула альвеолярного прорезания:  $I^{3/3}$ ,  $C^{1/1}$ ,  $Pm^{4/3}$ ,  $M^{2/1} = 36$ , формула функциональных зубов (зубы, используемые в питании моржа (Cobb, 1933)):  $I^{1/0}$ ,  $C^{1/1}$ ,  $Pm^{3/3} = 18$ . У молодых особей альвеолярное прорезание проходит большое число зубов (Рисунок 2.16), однако часть из них (рудиментарные (Allen, 1880)) теряются в первые месяцы жизни.

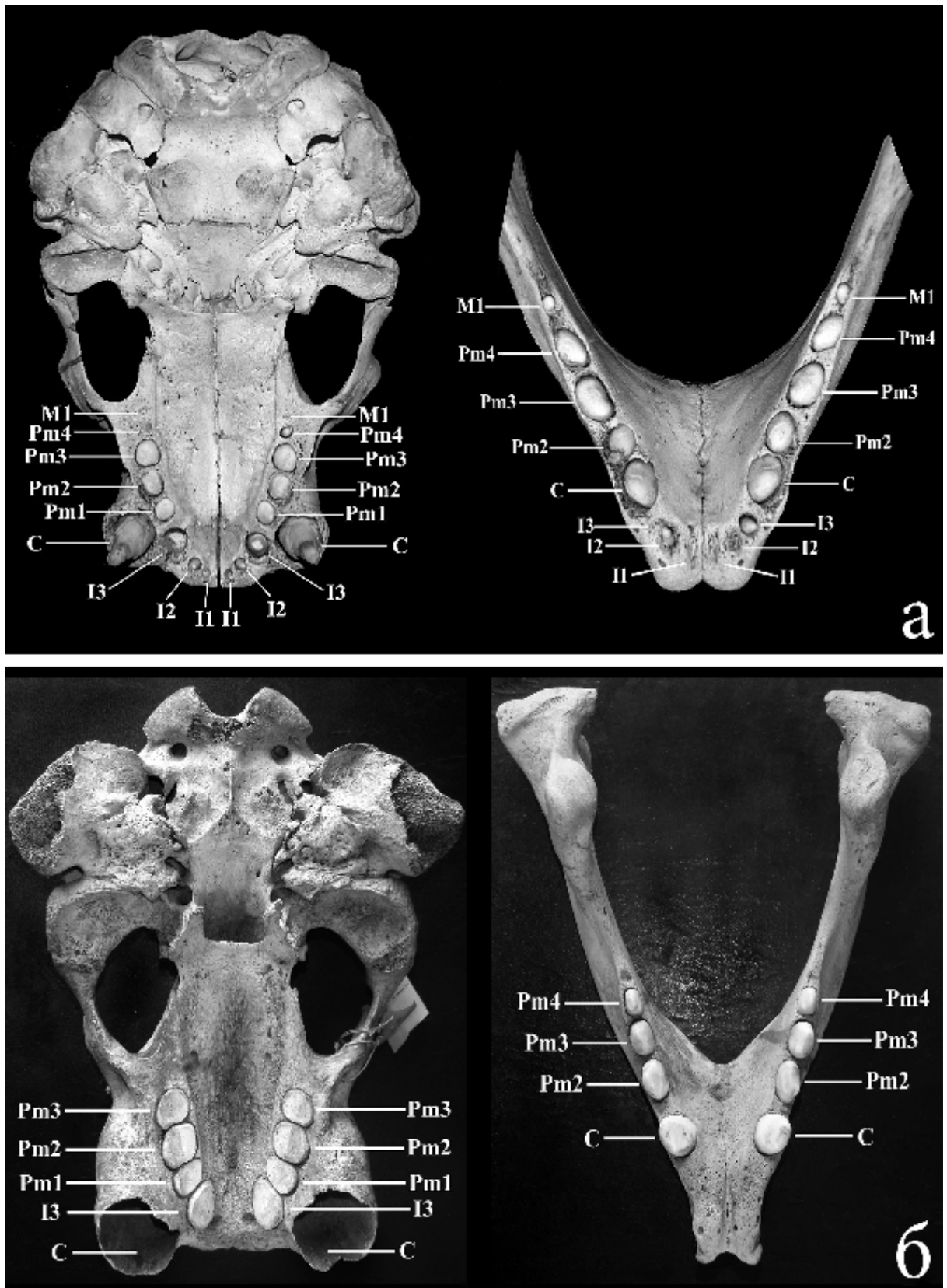
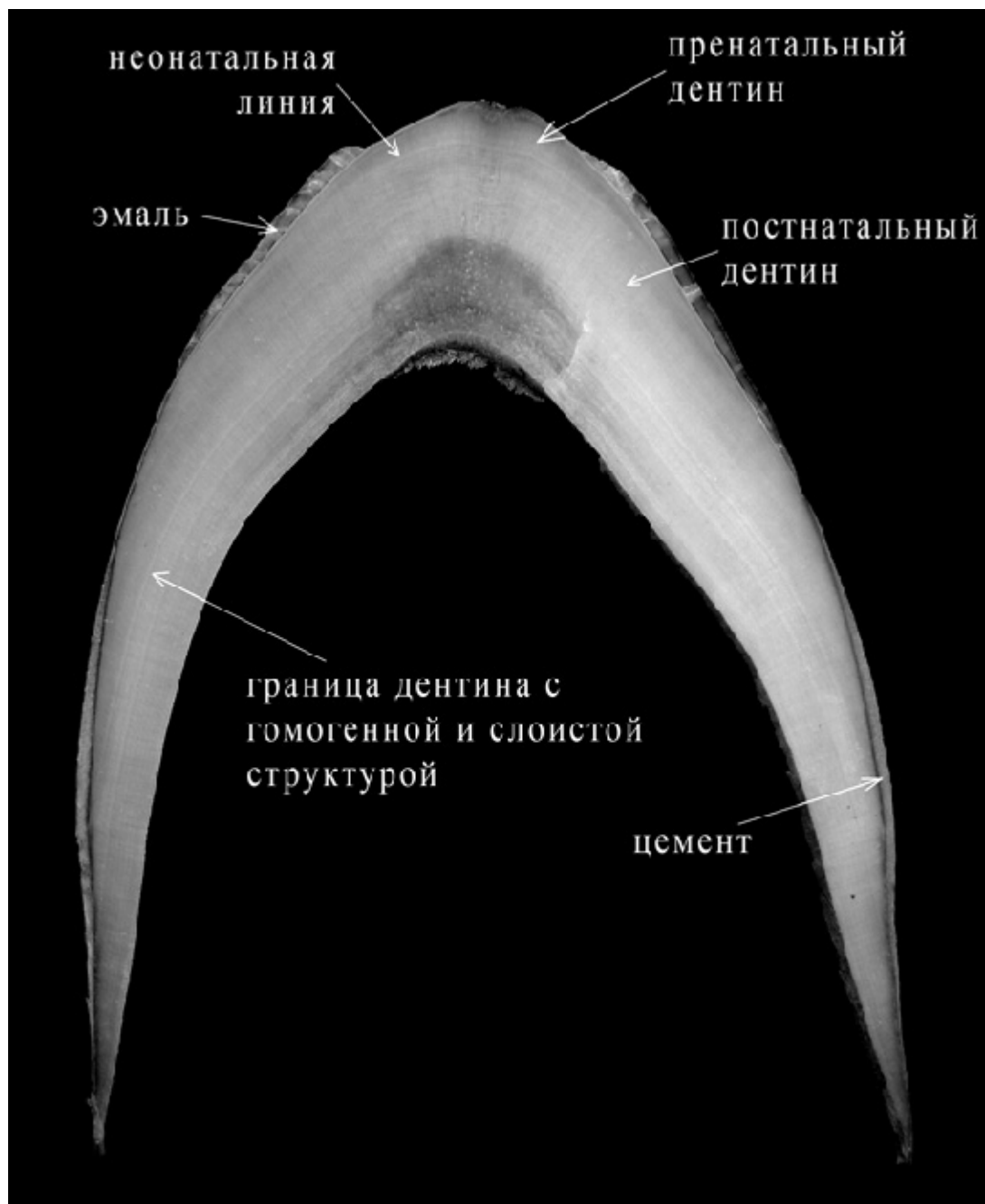


Рисунок 2.16. Зубная система сеголетка (а) и взрослого моржа (б).

Поскольку все зубы прорезаются в течение одного года, число отложенных годовых слоев на всех зубах одинаковое.

Дентин и цемент первого года жизни

Дентин первого года жизни состоит из молочного и комбинированного, последний внешне схож по своей структуре с дентином, откладывающимся в последующие годы жизни. В первый год жизни откладывается один слой цемента, в структуре которого визуально не заметны изменения в питании моржонка (Рисунок 2.17).



**Рисунок 2.17.** Схема строения зуба сеголетка.

Иногда довольно трудно выделить наружные границы дентина 1-го и 2-го годовых слоев, т.к. комбинированный дентин 1-го года и дентин 2-года сходны по своей структуре. Вероятно, это связано с тем, что питание животных значимо не отличается в эти годы, т.к. основной пищей детеныша является молоко. Слоистость же свидетельствует, очевидно, о начале самостоятельного питания моржонка, т.е. об изменении минерального состава корма и режима питания, что и отражается на структуре дентина.

Таким образом, в связи с тем, что молочный дентин отличается по своей структуре от всех последующих слоев дентина, его наличие может быть индикатором сохранности всех слоев дентина и цемента, отложенных на протяжении жизни животного, в связи с чем появляется возможность определить истинный возраст особи.

#### Рост функциональных зубов

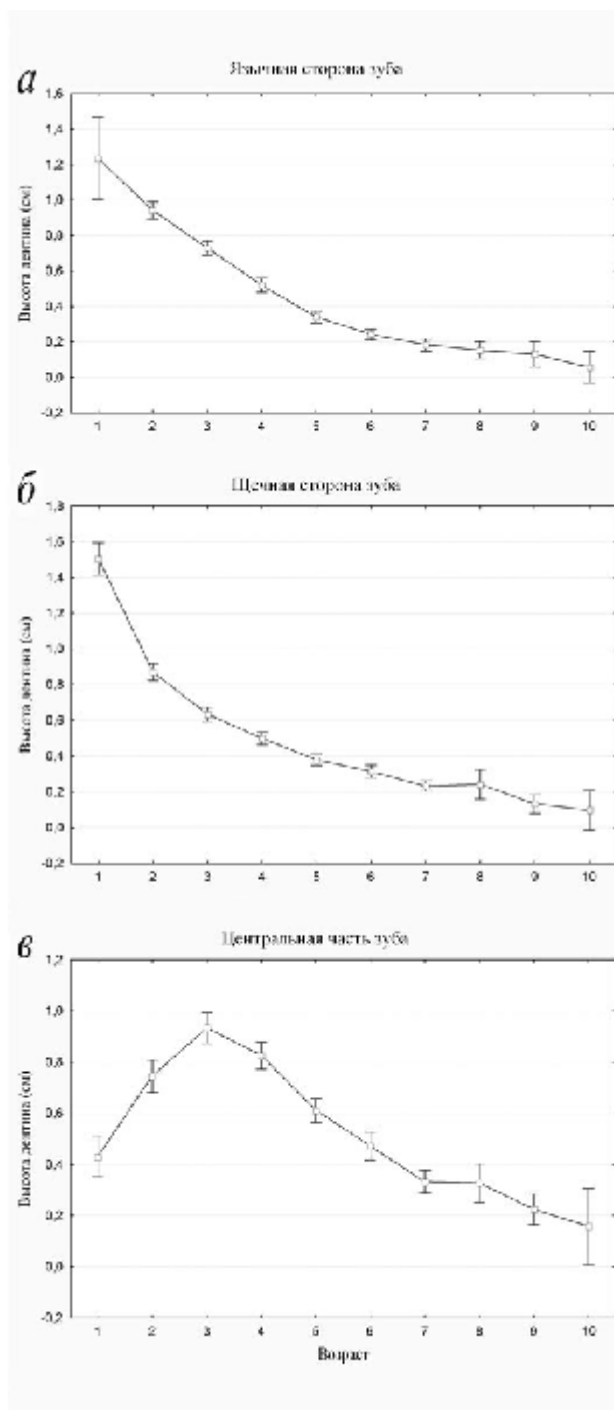
В первые годы жизни моржа активный рост зубов идет за счет отложения слоев дентина (Таблица 2.1).

**Таблица 2.1.** Высота (см) годовых слоев дентина в разных частях зуба.

Годовой слой по порядку	Язычная сторона					Центральная часть					Щечная сторона				
	Все зубы	ВЧ		НЧ		все зубы	ВЧ		НЧ		все зубы	ВЧ		НЧ	
	<i>M</i> ( <i>n</i> )	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>M</i> ( <i>n</i> )	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>M</i> ( <i>n</i> )	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)
1	1,24 (16)	8	1,41 (0,61-1,86)	7	1,13 (0,86-1,79)	0,43 (10)	8	0,45 (0,24-0,62)	2	0,35 (0,32-0,38)	1,5 (55)	37	1,55 (0,87-1,97)	9	1,12 (0,87-1,95)
2	0,94 (108)	65	0,97 (0,38-1,58)	34	0,86 (0,57-1,35)	0,75 (70)	42	0,75 (0,26-1,27)	21	0,7 (0,38-1,28)	0,87 (117)	71	0,87 (0,31-1,46)	36	0,84 (0,46-1,4)
3	0,73 (108)	67	0,76 (0,36-1,28)	31	0,68 (0,3-1,27)	0,93 (96)	57	0,9 (0,34-1,53)	31	1 (0,36-1,63)	0,62 (105)	64	0,63 (0,2-1,06)	32	0,61 (0,24-1)
4	0,51 (106)	65	0,54 (0,13-0,97)	31	0,43 (0,06-0,87)	0,82 (97)	59	0,82 (0,3-1,49)	30	0,81 (0,25-1,46)	0,5 (106)	65	0,52 (0,21-0,98)	31	0,44 (0,13-0,83)
5	0,34 (93)	61	0,36 (0,11-0,77)	24	0,3 (0,07-0,67)	0,61 (84)	53	0,63 (0,24-1,13)	25	0,58 (0,2-1,14)	0,37 (91)	59	0,39 (0,16-0,67)	25	0,33 (0,1-0,65)
6	0,24 (76)	53	0,23 (0,06-0,55)	19	0,23 (0,02-0,49)	0,46 (68)	46	0,49 (0,24-1,01)	18	0,4 (0,02-0,85)	0,31 (74)	51	0,33 (0,09-0,67)	19	0,25 (0,03-0,61)
7	0,18 (55)	41	0,17 (0,01-0,49)	12	0,19 (0,02-0,46)	0,31 (45)	32	0,32 (0,11-0,6)	11	0,29 (0,09-0,6)	0,23 (55)	42	0,24 (0,06-0,51)	11	0,19 (0,08-0,37)
8	0,14 (20)	17	0,14 (0,01-0,29)	4	0,19 (0,02-0,46)	0,3 (18)	15	0,3 (0,09-0,57)	3	0,32 (0,2-0,43)	0,22 (21)	18	0,21 (0,03-0,48)	3	0,23 (0,12-0,38)
9	0,13 (9)	8	0,12 (0,04-0,3)	1	0,19	0,22 (8)	7	0,23 (0,08-0,31)	1	0,21	0,13 (9)	8	0,12 (0,04-0,19)	1	0,24
10	0,03 (4)	4	0,03 (0,01-0,06)	0	—	0,12 (3)	3	0,12 (0,08-0,2)	0	—	0,06 (4)	4	0,06 (0,03-0,09)	0	—

Разное число промеров (*n*) связано с разным числом отложенных слоев дентина в зубах, частичным стачиванием или травмированием зуба, а также недостаточным качеством среза для оценки границ слоев дентина; *M* (lim) – средняя высота годовых слоев дентина с лимитами (минимум и максимум).

Поэтому для оценки скорости роста зуба мы измеряли высоту каждого слоя дентина. Высота годового слоя дентина достоверно изменяется с возрастом на язычной ( $p<0,001$ ) и щечной ( $p<0,001$ ) сторонах зуба, а также в его центральной части ( $p<0,001$ ) (Рисунок 2.18).



**Рисунок 2.18.** Изменение средней высоты годового слоя дентина с возрастом на язычной (а) и щечной (б) сторонах зуба и в его центральной (в) части.

Даны среднее значение и пределы варьирования.



На язычной и щечной сторонах зуба высота годового слоя дентина с каждым годом уменьшается, а в центральной части сначала увеличивается к 3 году жизни и только затем уменьшается. Увеличение высоты годового слоя дентина в центральной части зуба связано с уменьшением угла ( $25^{\circ}$ - $35^{\circ}$ ) отложения дентина в первые два года жизни особи, в результате чего происходит «компенсация» в виде большего прироста дентина в этой части зуба. Такое встречается во всех функциональных зубах на 3-4 году жизни особи, а в некоторых зубах еще и в последних слоях дентина, когда угол отложения дентина снова уменьшается.

Также можно отметить, что скорость роста нижних зубов немного ниже, чем верхних (Таблица 2.1). Однако статистически достоверно различается величина годового слоя дентина только на язычной стороне на 2-м ( $p<0,05$ ) и 4-м ( $p<0,05$ ) году жизни и на щечной стороне на 1-м ( $p<0,001$ ), 4-м ( $p<0,05$ ) и 6-м ( $p<0,05$ ) году жизни.

Даже у одной особи в течение года в разных зубах откладывается разное количество дентина. У одного животного разница может составлять от 0,01 до 0,9 см (в год).

Возраст, в котором активный рост зуба (верхней и нижней челюстей) прекращается, и отверстие пульпы зуба закрывается, варьирует от 3 до 10 лет: в 3 года оно было закрыто в одном зубе из 73 (1,4%), в 4 года - в двух из 73 (2,7%), в 5 лет ( $n=9$ ) – в 12,3%, в 6 лет ( $n=17$ ) – в 23,3%, в 7 лет ( $n=24$ ) – в 32,9%, в 8 лет ( $n=11$ ) – в 15,1%, в 9 лет ( $n=4$ ) – в 5,5% и в 10 лет ( $n=5$ ) – в 6,8% зубов.

Однако в большинстве случаев рост зубов прекращается в возрасте 5-8 лет (83,6%), в среднем в 6,8 лет ( $n=73$ ). Среднее число слоев дентина в зубах с закрытой полостью пульпы верхней ( $n=47$ ) и нижней челюстей ( $n=21$ ) достоверно различается ( $p=0,01$ ) и составляет 7,2 и 6,2 слоя, соответственно.

В целом, скорость роста зубов с каждым годом снижается в 1,1-1,7 раз (в среднем 1,3 раза), при этом она несколько различается как на разных сторонах зуба, так и у зубов верхней и нижней челюстей (далее – ВЧ и НЧ). Прирост годового слоя дентина больше у зубов ВЧ, чем у зубов НЧ (в среднем на 0,02-0,19

см в год в первые 5 лет) и продолжительность роста также больше у зубов ВЧ (до 10 лет), чем НЧ (до 9 лет). Следовательно, зубы ВЧ по мере своего роста постепенно становятся крупнее зубов НЧ.

### Стачивание функциональных зубов

Верхние и нижние функциональные зубы моржей (за исключением клыков) стачиваются по-разному. Зубы ВЧ имеют единую поверхность стачивания, располагающуюся под углом, т.е. у зуба стачивается только одна сторона – язычная, а другая – щечная, остается практически нетронутой, поскольку с этой стороны плотно прилегают кости верхней челюсти. Зубы НЧ имеют две поверхности стачивания, расположенные под углом, в этом случае стачиваются обе стороны зуба (щечная и язычная, - Рисунок 2.15). Следует отметить, что такой тип стачивания зубов характерен для моржей с обычным типом питания (моллюсками, т.е. твердой пищей). У келючей же (моржей-хищников), питающихся другими морскими млекопитающими (тюленями, т.е. мягкой пищей), зубы имеют иной тип стачивания, но в нашей выборке они отсутствовали.

Как известно, в период активного роста зуба ежегодно откладываются одновременно один слой дентина и один слой цемента (состоящий из одного светлого и одного темного слоев). Слои постепенно сдвигаются к нижней части зуба, в результате чего слои первых лет жизни особи оказываются ближе к поверхности стачивания и первыми исчезают в результате этого процесса. Поэтому необходимо оценить скорость стачивания зубов, чтобы установить, в каком возрасте следует ожидать недоучета слоев дентина и цемента при определении возраста.

Первой стачивается эмаль. Из 120 зубов на 28 были обнаружены остатки эмали (0,01-0,03 см), в т.ч. на 18 зубах ВЧ, 8 зубах НЧ и на 2 зубах из неизвестной челюсти. Максимальный возраст, при котором были отмечены остатки эмали – 24 года на ВЧ и 9 лет на НЧ. Зубы, на которых сохранились остатки эмали: ВЧ – 8 зубов  $Pm^2$ , 4 зуба  $Pm^3$  и 2 зуба  $Pm^1$ ; НЧ – 4 зуба  $Pm_4$ , 2 зуба  $Pm_3$ , 1 зуб  $Pm_2$ .

Вслед за эмалью начинается стачивание молочного дентина, которое идет неравномерно в разных частях зуба (Таблица 2.2).

**Таблица 2.2.** Высота (см) остатков молочного дентина в разных частях зуба.

Возрастная группа	Язычная сторона		Центральная часть		Щечная сторона	
	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)	<i>n</i>	<i>M</i> (lim)
Верхняя челюсть						
2 года	3 (0/0)	Нет сточенных	3 (0/0)	Нет сточенных	3 (0/0)	Нет сточенных
4-5 лет	11 (9/1)	0,32 (0-0,67)	11 (3/5)	0,07 (0-0,35)	11 (2/0)	0,72 (0,53-0,9)
6-7 лет	16 (6/8)	0,12 (0-0,55)	16 (4/10)	0,04 (0-0,19)	16 (5/0)	0,52 (0,22-0,75)
8-9 лет	13 (4/8)	0,05 (0-0,25)	11 (2/9)	0,02 (0-0,18)	13 (6/2)	0,41 (0-0,7)
10-11 лет	13 (1/12)	0,04 (0-0,46)	13 (1/11)	0,01 (0-0,08)	13 (6/2)	0,28 (0-0,61)
>12 лет	15 (1/14)	0,03 (0-0,49)	15 (1/14)	0,01 (0-0,13)	15 (9/1)	0,49 (0-0,85)
Нижняя челюсть						
2 года	3 (0/0)	Нет сточенных	3 (1/1)	0,05 (0-0,09)	3 (0/0)	Нет сточенных
4-5 лет	9 (3/2)	0,23 (0-0,55)	9 (5/3)	0,04 (0-0,15)	9 (4/1)	0,37 (0-0,73)
6-7 лет	6 (3/3)	0,09 (0-0,44)	6 (1/5)	0,02 (0-0,02)	6 (6/0)	0,35 (0,1-0,65)
8-9 лет	13 (9/4)	0,26 (0-0,74)	13 (2/11)	0,02 (0-0,15)	13 (9/2)	0,32 (0-0,82)
10-11 лет	3 (0/3)	0	3 (0/3)	0	3 (2/1)	0,18 (0-0,51)
>12 лет	4 (1/3)	0,09 (0-0,34)	4 (0/4)	0	4 (2/2)	0,14 (0-0,31)

*n* – число исследованных зубов (из них, с частично стертым молочным слоем / с полностью стертым молочным слоем); *M* (lim) – средняя высота молочного дентина сточенных зубов с лимитами (минимум и максимум).

Минимальный возраст, при котором молочный дентин во всех частях зуба (ВЧ и НЧ) полностью стерт – 8 лет. Остатки молочного дентина обнаружены у

взрослых животных  $\geq 10$  лет с язычной стороны и в центральной части задних зубов ( $Pm^3$  и  $Pm_4$ ), менее подверженных стачиванию (Таблица 2.2).

Разные зубы даже у одной особи подвержены разной степени стачивания, поэтому на одних зубах еще может остаться молочный слой, а на других уже стереться. В нашей выборке было 9 таких особей разного возраста: 8 лет (из 2-х зубов на 1 зубе молочный дентин полностью стерт), 9 лет (из 3 зубов – 1 стерт), 9 лет (из 4 зубов – 1 стерт), 10 лет (из 2 зубов – 1 стерт), 10 лет (из 4 зубов – 1 стерт), 10 лет (из 2 зубов – 1 стерт), 12 лет (из 2 зубов – 1 стерт), 12 лет (из 2 зуба – 1 стерт) и 24 года (из 4 зубов – 3 стерты).

Одновременно с годовым слоем дентина стачивается и годовой слой цемента, поэтому, важно знать в каком возрасте происходит полное стачивание первого слоя цемента и может быть занижен истинный возраст особи. В нашем материале ( $n=120$ ) было 6 зубов (все ВЧ), на которых на язычной стороне слой цемента 1-го года жизни был стерт полностью, а на щечной стороне сохранились все слои цемента и остатки молочного дентина. Возраст этих особей составлял 10 (3 зуба –  $Pm^1$ ,  $Pm^2$ ,  $Pm^3$ ), 12 (неизвестно, какие зубы), 18 ( $Pm^3$ ) и 24 ( $Pm^2$ ) года.

После того, как молочной дентин полностью исчезает, определить точный возраст особи становится трудно, т.к. неизвестно, сколько слоев дентина и цемента стерлось. Чем больше стерто слоев дентина и цемента, тем больше будет ошибка при оценке возраста особи. Из 284 исследованных зубов нами было обнаружено минимальное количество дентина только на двух зубах – ВЧ ( $Pm^2$ ) и НЧ ( $Pm_3$ ) – 2 целых и остатки 3-го слоя дентина. Исходя из того, что полость пульпы закрывается в возрасте 3-10 лет, занижение возраста особи по сравнению с истинным может составить от 1 до 7 лет.

Стачивание слоев дентина и цемента первого года жизни у моржей идет неравномерно как на поверхности одного зуба, так и на разных зубах верхней и нижней челюсти в целом. Минимальный возраст, при котором следует ожидать полного исчезновения молочного слоя дентина, составляет 8 лет (ВЧ и НЧ), а исчезновения всего слоя цемента первого года жизни особи – 10 лет (ВЧ).

На основе проведенных исследований можно дать несколько рекомендаций по выбору зуба для определения возраста моржа и непосредственно самой оценке возраста по слоистым структурам.

1. Наилучшим материалом для точной оценки возраста могут служить наиболее крупные зубы верхней челюсти ( $Pm^2$  и  $Pm^1$ ). Годовые слои дентина на них больше, чем на зубах нижней челюсти и растут они дольше (до 10 лет). Кроме того, характер стачивания зубов верхней челюсти способствует сохранности большего числа слоев цемента со щечной стороны зуба.

2. Необходимо иметь не менее двух зубов от одной особи для того, чтобы увеличить шанс увидеть наличие молочного слоя дентина (и следовательно убедиться, что в наличии все слои цемента). В случае непригодности первого зуба (отсутствие молочного слоя дентина, плохо различимые слои цемента, резорбция слоев и т.п.) следует использовать второй. Чем больше взято зубов от одной особи, тем выше шанс точно определить возраст.

3. При определении возраста особи лучше всего использовать и сухой, и просветленный шлифы. Использование только одного из таких шлифов может увеличить процент ошибки. На одном из них могут быть плохо видны слои цемента и дентина, а может выявляться большое количество дополнительных (промежуточных) линий в составе годового слоя цемента.

4. Перед началом определения возраста надо установить наличие молочного дентина, т.е. убедиться, что все слои цемента сохранены и их число будет соответствовать истинному возрасту особи. Проводить отсчет от молочного дентина надежнее, чем от неонатальной линии и эмбрионального дентина, т.к. стирание молочного дентина происходит продолжительное время (минимум 8 лет), в то время как неонатальная линия и эмбриональный дентин могут исчезнуть в первые 2 года жизни животного. Если молочный дентин отсутствует, необходимо оценить, сколько слоев могло быть стерто и приплюсовать их. В таком случае можно использовать комплексный метод: определить разницу между средним числом годовых слоев дентина, которое встречается в зубах (в нашем случае 6-7) и которое имеется в каждом конкретном зубе, и оценить

динамику сокращения высоты годового слоя дентина в разных частях конкретного зуба, а затем, исходя из этого, добавить необходимое число лет.

5. Следует избегать оценки возраста по слоям цемента, отложенным на самой нижней части корня зуба. В этом месте часто появляются дополнительные (промежуточные) слои в составе годового и происходит слияние слоев. Кроме того, чаще всего на корне зуба у старых животных отмечается резорбция слоев цемента.

#### ***2.3.3.4. Методика оценки возраста по слоистой структуре зуба моржей***

Подсчет слоев цемента и дентина проводили по фотографиям шлифов зубов в программе Photoshop CS3. Для оценки возраста особи использовали от 1 до 5 зубов от одной особи. Чем больше зубов от одной особи, тем выше точность определения возраста особи. Изначально определяли наличие молочного слоя дентина первого года жизни особи (Рисунок 2.17), в таком случае все слои цемента сохранены.

Определение возраста особи проводили по годовым слоям цемента, путем подсчета темных слоев, которые образуются в конце августа – сентябре (Mansfield, 1958; Крылов, 1965; Garlich-Miller et al., 1993; Stewart and Stewart, 2005). Оценивали число полных лет. Подсчет слоев цемента проводили в разных частях зуба, с учетом характера их отложения. Например, если подсчитывали слои цемента в районе нижней наружной границы 3-го годового слоя дентина и цемента (Рисунок 2.15), то в данном случае к полученному числу слоев прибавляли 3 слоя, отложенных в предыдущие годы.

Если молочный дентин отсутствовал, то оценивали, сколько слоев могло быть стерто и приплюсовывали их. В этом случае использовали комплексный метод: определяли разницу между средним числом годовых слоев дентина, которое встречалось в зубах (в нашем случае 6-7) и которое имелось в каждом конкретном зубе, и оценивали динамику сокращения высоты годового слоя дентина в разных частях конкретного зуба, а затем, исходя из этого, добавляли необходимое число лет.

У некоторых животных наблюдаются дополнительные (промежуточные) слои в составе годового, чаще всего они встречаются в самой нижней части корня зуба. У взрослых животных отмечается также слияние слоев цемента в этой части корня в районе бугров, а у старых животных – еще и их резорбция. В таком случае прослеживали, как меняются эти слои на боковых стенках зуба: если слои не исчезали, значит это годовые слои, если они пропадали – промежуточные.

Подсчет слоев проводили от 3 до 5 раз, окончательный возраст устанавливали по повторяющемуся или среднему значению. Для придания субъективности результатам оценки возраста использовали «индекс читаемости слоев» (Клевезаль, 1988), где 1 – слои читаются хорошо, 2 – выделение слоев для подсчета вызывает некоторые трудности, 3 – слои не читаются.

#### ***2.3.3.5. Методика работы с ледовыми картами***

Для оценки ледовой ситуации в период 1997-2011 гг. использованы ледовые карты с сайта National Ice Center – <http://www.natice.noaa.gov> (в формате jpeg и pdf) с динамикой изменения ледовой ситуации раз в 3-4 дня. Измерения проводили в программах Photoshop CS3 и Adobe Acrobat 6.0 Professional. Масштаб рассчитывали на каждой карте отдельно.

#### ***2.3.3.6. Оборудование***

Срезы изготавливали на оборудовании Buehler Isomet с помощью низкоскоростной пилы с алмазным напылением. Сканирование шлифов проводили на сканере Epson 4990 с разрешением 4000 dpi.

### **2.4. Объем собранного материала**

В период полевых наблюдений был собран материал, представленный в Таблице 2.3.

**Таблица 2.3.** 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 (особей)
Анадырский залив, Берингово море	коса Рэткын (+ с. Энмелен)	2007	июль-сентябрь	38 (+21)	320**	5797 – на берегу 1054 – в воде
		2008	июль-сентябрь	64 (+12)	390**	2636 – на берегу 4460 - в воде
	о-в Коса Мээскын*** (+ с. Уэлькаль)	2007	июль-сентябрь	40 (+19)	240**	31360 – на берегу 10634 – в воде
		2008	июль-сентябрь	40 (+19)	140**	2 – на берегу 253 – в воде
Чукотское море	о-в Колючин	2010	август, октябрь	22	88**	1028 – на берегу 905 – в воде
	мыс Ванкарем	2010	сентябрь-ноябрь	68	202	209133 - на берегу 21015 – в воде
		2011	август-октябрь	82	280	252215-на берегу 34988 – в воде

\* в скобках приведены данные по наблюдениям с территории сел,

\*\* наблюдения за прилегающей акваторией проводились в течение всего дня,

\*\*\*материал собран А.А. Переверзевым (ТИНРО).

Большое различие в часах наблюдений между лежбищами связано с тем, что на о-ве Коса Мээскын, косе Рэткын и о-ве Колючин база наблюдателей находилась в непосредственной близости от берегового лежбища, давая возможность наблюдать за прилегающей акваторией в течение всего светлого времени суток. Наблюдения за акваторией проводили также с территории сел, расположенных в районе лежбищ.

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 лежбищ моржей для оценки



численности, оценки динамики изменения конфигурации залежек, фиксирования трупов моржей, травм, болезней и пр.

Всего 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.

Кроме этого, был собран материал от добытых и погибших моржей, и проведена дальнейшая обработка материала в лабораторных условиях (Таблица 2.4).

**Таблица 2.4.** Объем материала, обработанного в лабораторных условиях.

Район сбора	Год	Число исследованных зубов (моржей)	Обработка зубов		
			Всего	Шлифы	Препараты
Энурмино*	2005	32 (16)	32 (16)	64 (16)	32 (16)
коса Рэткын	2007	161 (115)	156(115)	312 (115)	150 (109)
	2008	24 (12)	19 (12)	38 (12)	19 (12)
р. Чегитун*	2010	45 (26)	41 (26)	82 (26)	39 (26)
о-в Колючин	2010	121 (20)	30 (9)	60 (9)	30 (9)
мыс Ванкарем	2010	369 (68)	76 (39)	152 (39)	76 (39)
	2011	86 (22)	53 (22)	106 (22)	53 (22)
Всего		838 (279)	407 (239)	814 (239)	399 (239)

\* исходный материал 2005 г. (Энурмино) предоставлен А.А. Кочневым, исходный материал 2010 г. (р. Чегитун) предоставлен Д.Д. Васюковым.

«Индекс читаемости слоев» функциональных зубов (n=285) моржей, чей возраст был определен, составил: 1 (слои читаются хорошо) - 40%, 2 (выделение

слоев для подсчета вызывает некоторые трудности) - 45%, 3 (слои не читаются) - 15%.

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

В данном разделе рассмотрены сроки формирования моржами береговых лежбищ, период их использования, динамика численности животных, характер и интенсивность эксплуатации ими прилегающей к лежбищам акватории.

#### 3.1.1. Береговые лежбища Анадырского залива

##### *3.1.1.1. Формирование береговых лежбищ*

Первый выход моржей на о-в Коса Мээскын и косу Рэткын в 2007 г. мы не наблюдали. Наши наблюдения на обоих этих лежбищах начались 28 июля, спустя почти месяц после полного распада льдов в Анадырском заливе (29 июня). К началу наблюдений моржи уже активно использовали береговые лежбища (4700 особей на о-ве Коса Мээскын, 1590 особей на косе Рэткын). Охотники села Энмелен впервые наблюдали моржей на берегу косы Рэткын (100-150 особей) в последних числах июня, а жители села Уэлькаль оценили численность моржей в первых числах июля на о-ве Косе Мээскын в 16-20 тыс. особей. Следы залегания моржей на косе Рэткын позволяют предположить, что их численность в июне могла достигать 4-6 тыс. особей.

В 2008 г. после распада льдов моржи сформировали лежбище только на косе Рэткын. Наблюдения на ней мы начали раньше, чем в 2007 г. - 11 июля, спустя 4 дня после полного распада льдов в Анадырском заливе (7 июля). В это время моржи перемещались и концентрировались в воде около лежбища. Однако небольшие группы перемещающихся моржей были встречены еще раньше, 5 июля на траверзе между мысами Чирикова и Беринга (в 50 км на юго-восток от косы Рэткын). Вероятно, моржи начали концентрироваться у этого берегового лежбища немного раньше, чем наступила полная очистка акватории Анадырского залива ото льдов. К началу наших наблюдений местные жители села Энмелен еще не были в районе косы Рэткын и информации о более ранних выходах зверей на

берег мы не имеем. Однако судя по следам залегания животных на лежбище, моржи выходили на берег и численность первой залежки могла достигать 2000 особей. На лежбище на о-ве Коса Мээскын не найдено следов более раннего залегания животных, а за период наших наблюдений не было ни одного случая выхода моржей в районе лежбища. Сообщения местных жителей села Уэлькаль также подтверждают отсутствие моржей на этом лежбище в 2008 г.

Таким образом, формирование береговых лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын в 2007 г. началось еще в июне, задолго до наших наблюдений, при этом численность первых береговых залежек на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын была максимальной. В 2008 г. формирование берегового лежбища произошло только на косе Рэткын, при этом формирование началось немного раньше полного распада льдов в Анадырском заливе. Размер первой береговой залежки был максимальным.

### ***3.1.1.2. Период использования и динамика численности***

#### ***Береговое лежбище на о-ве Коса Мээскын***

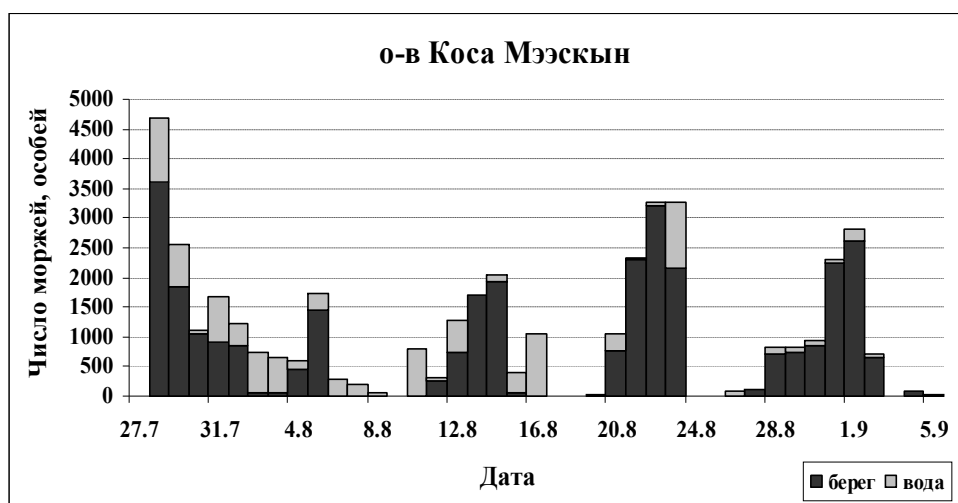
В период наблюдений в 2007 г. моржи в районе лежбища на о-ве Коса Мээскын находились в пределах видимости 38 дней, из которых 29 дней - на берегу (Таблица 3.1.1).

**Таблица 3.1.1. Использование моржами береговых лежбищ  
на о-ве Коса Мээскын и коса Рэткын в 2007 и 2008 гг.**

Параметры	о-в Коса Мээскын		коса Рэткын	
	2007	2008	2007	2008
Всего дней наблюдений	40	40	38	64
Количество дней, проведенных моржами в районе лежбища (в воде и на берегу)	38	19	14	33
Количество дней, проведенных моржами на лежбище (на берегу)	29	0	7	3
Продолжительность пребывания моржей в районе лежбища*	95 %	47,5 %	31,6 %	54,7 %
Использование берега в течение периода пребывания моржей в районе лежбища	76,3 %	0 %	50 %	9,1 %

*Примечание.* \*Проценты рассчитаны от периода наблюдений.

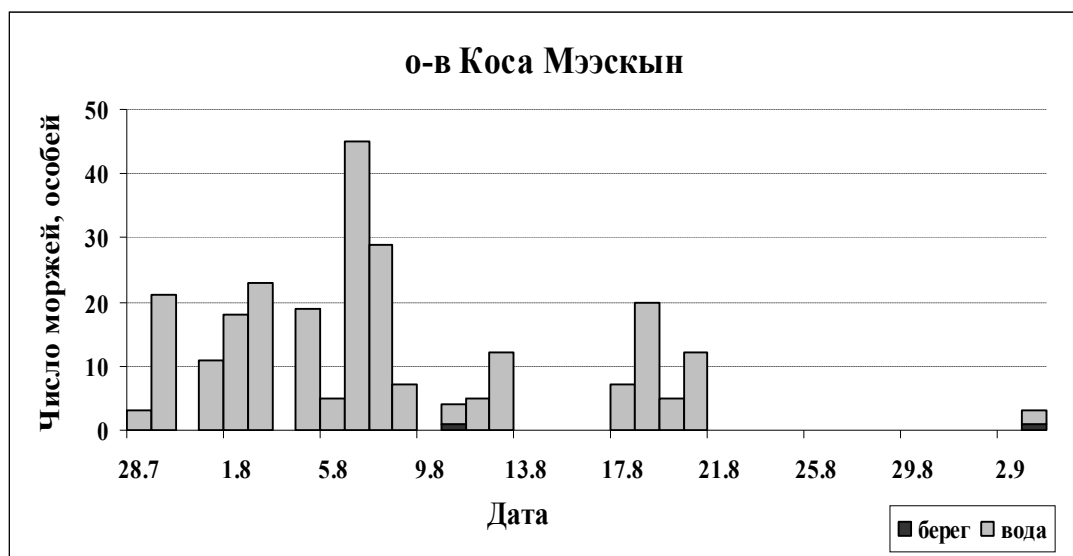
Максимальное число животных на о-ве Коса Мээскын (4700 моржей) наблюдали в начале сезона - 28 июля (3600 на берегу и 1100 в воде). Кроме того, на о-ве Коса Мээскын было зафиксировано еще 4 пика численности: 5, 14, 22 августа и 1 сентября. Средний интервал между пиками составил 5,8 дней (lim 7-9) (Рисунок 3.1.1).



**Рисунок 3.1.1. Динамика численности моржей на береговом лежбище  
на о-ве Коса Мээскын в 2007 г.**

Наблюдения на о-ве Коса Мээскын были завершены, когда моржи еще активно использовали это лежбище. В горле залива Креста (село Уэлькаль) группу моржей (15 особей) наблюдали 16 сентября, что может косвенно свидетельствовать о том, что лежбище в это время продолжало функционировать.

В 2008 г. за время наших наблюдений моржи совсем не использовали лежбище на о-ве Коса Мээскын, за исключением кратковременных выходов одиночных животных (истощенных или больных) 10 августа и 3 сентября (Рисунок 3.1.2).



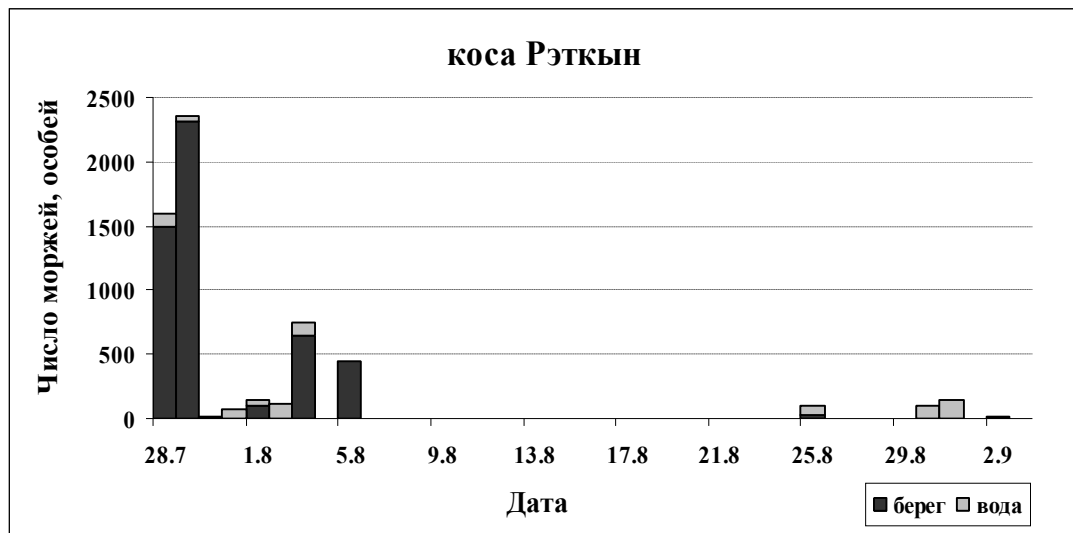
**Рисунок 3.1.2.** Динамика численности моржей в районе берегового лежбища на о-ве Коса Мээскын в 2008 г.

Все моржи были встречены в воде, в пределах видимости были на протяжении 19 дней. Максимальный пик численности отмечен в первой половине наблюдений - 45 животных (6 августа). В остальные дни численность животных в воде не превышала 20-23 особей. В период с 21 августа по 3 сентября (11 дней) моржей в районе лежбища не встречали.

#### Береговое лежбище на косе Рэткын

В 2007 г. в районе лежбища на косе Рэткын моржей наблюдали в течение 14 дней, из них 7 дней - на берегу. Однако лишь в трех случаях моржи использовали

берег на протяжении большей части суток, остальные выходы на сушу были относительно кратковременными. Максимальное число моржей отмечено в начале наблюдений (29 июля) – 2360 особей (2310 на берегу и 50 в воде). На косу Рэткын до 5 августа включительно моржи выходили на берег в количестве не более 650 особей (Рисунок 3.1.3).



**Рисунок 3.1.3.** Динамика численности моржей на береговом лежбище на косе Рэткын в 2007 г.

В этот период (с 27 июля по 5 августа) животные активно использовали лежбище в течение 9 дней с начала наблюдений, однако на берегу их наблюдали лишь в течение 6 дней. В дальнейшем моржей в окрестностях косы Рэткын не встречали в течение 19 дней. Только начиная с 25 августа, животные вновь стали изредка заходить в бухту Руддера. В некоторые дни в пределах видимости мы насчитывали в воде от 20 до 140 зверей. Утром 25 августа был зафиксирован кратковременный выход группы моржей (22 особи). После этого попыток выхода моржей на берег не наблюдали вплоть до конца наблюдений (3 сентября). Наблюдения были завершены, когда моржи отсутствовали в районе лежбища 9 дней.

В 2008 г. на косе Рэткын моржей наблюдали на протяжении 33 дней, непосредственно в районе лежбища - 15 дней, из них 3 дня на берегу.

Максимальное число животных (920, из них 820 на берегу и 100 в воде) на косе Рэткын было в начале наблюдений - 14 июля (Рисунок 3.1.4).



**Рисунок 3.1.4.** Динамика численности моржей на береговом лежбище на косе Рэткын в 2008 г.

Второй выход моржей на берег, он же второй пик численности, произошел 27 июля (465 особей, 443 на берегу и 22 в воде), интервал между пиками составил 12 дней. После схода зверей рано утром 29 июля моржи лежбище больше не использовали. Отмечены только кратковременные одиночные выходы взрослых моржей в районе лежбища (22 августа) и в 1 км от него на морской берег (1 августа). Наблюдения были завершены, когда моржи отсутствовали в районе лежбища 46 дней.

Таким образом, период использования берега моржами в 2008 г. по сравнению с 2007 г. значительно сократился как на о-ве Коса Мээскын (на 76,3%), так и на косе Рэткын (на 40,9%) (Таблица 3.1.1). Продолжительность пребывания моржей в районе лежбища в 2008 г. на о-ве Коса Мээскын снизилась в 2 раза, а на косе Рэткын в 1,7 раз увеличилась. Тем не менее, продолжительность пребывания моржей в районе лежбища была довольно низкой и составила лишь половину периода наблюдения на обоих лежбищах (47,5%-54,7%).

Максимальная численность моржей на береговых лежбищах на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын в 2007 и 2008 гг. пришлась на начало наблюдений, при



этом она сократилась в 2008 г. по сравнению с 2007 г. на косе Рэткын в 2,5 раза, а на о-ве Коса Мээскын - в 104 раза. Динамика численности на обоих лежбищах носит пульсирующий характер, что вероятно связано с подходами небольших групп моржей с соседних лежбищ.

### ***3.1.1.3. Использование моржами прилегающей акватории***

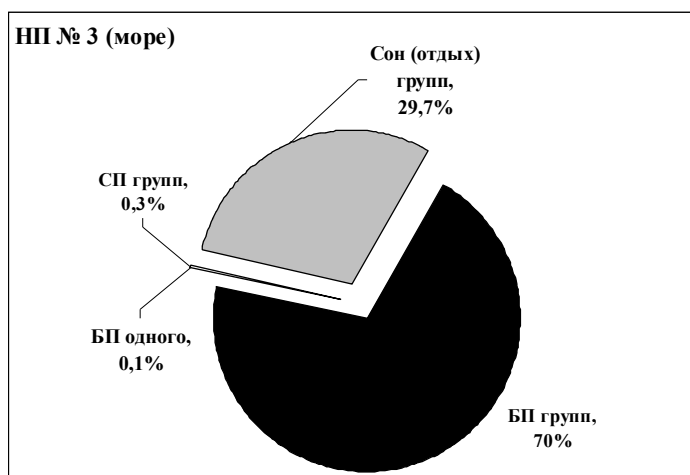
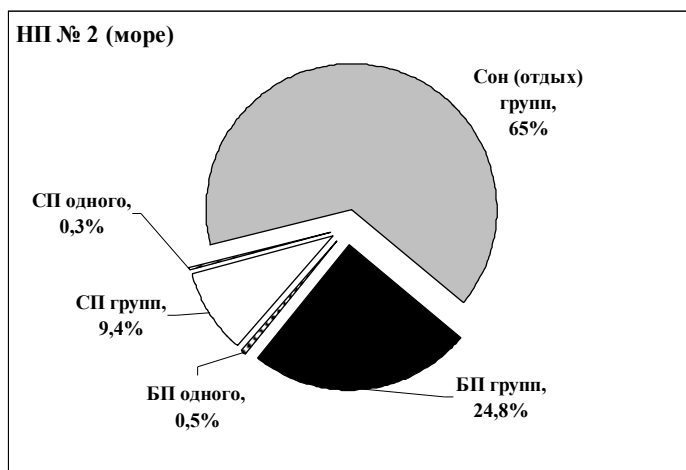
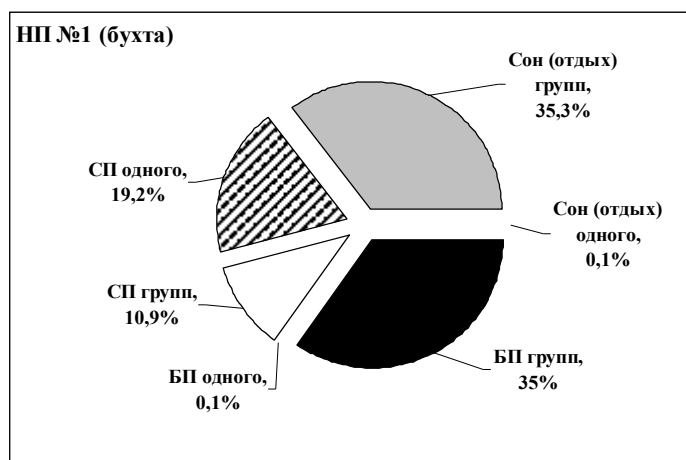
В 2007 и 2008 гг. моржи использовали акваторию, прилегающую к береговым лежбищам на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын, их доля составляла в среднем от 8,6% до 10,8% от числа животных, залегавших на берегу.

В 2008 г. на косе Рэткын с 3-х наблюдательных пунктов были проведены наблюдения за поведением и перемещением моржей в воде для того, чтобы оценить характер использования ими акватории, прилегающей к береговому лежбищу. Всего зафиксировано 561 (4106 особей) групп и одиночных животных.

Моржей с выделенными типами поведения (см. раздел «Материал и методы») встречали в районе всех наблюдательных пунктов (НП), при этом основную долю составляли группы моржей, которые быстро перемещались и отдыхали. Основная масса животных, встреченных в районе НП №3, быстро перемещалась группами по морю, в прибрежной полосе на удалении до 150 м от уреза воды. При этом большая часть двигалась в сторону лежбища (94%), меньшая - в сторону мыса Чирикова и в других направлениях. Быстрые перемещения моржей происходили всегда вдоль береговой линии. Спокойное перемещение группы моржей здесь мы встречали лишь однажды. Отдых и спокойное перемещение одиночных животных не наблюдали. Одиночный быстро перемещавшийся зверь в этом районе встречен лишь в одном случае.

В районе лежбища большинство встреченных групп моржей (65%) спали и отдыхали рядом с лежбищем, с его морской стороны. Обычно это происходило, когда существовала береговая залежка. Если лежбище не функционировало, моржи отдыхали также у лежбища, но со стороны бухты, на мелководье или быстро перемещались (35%) вглубь бухты, ближе к косе и там спали (35,3%).

Только в бухте встречали тип поведения – сон и отдых одиночного моржа. Также возрастала доля одиночных моржей (Рисунок 3.1.5).



**Рисунок 3.1.5.** Соотношение групп и одиночных моржей с разным типом поведения, наблюдаемые с 3-х НП в 2008 г. (n=4106) (БП – быстрое перемещение, СП – спокойное перемещение).

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

#### ***3.1.1.4. Другие лежбища Анадырского залива***

Постоянные наблюдения в 2007 и 2008 гг. на других лежбищах Анадырского залива мы не вели, однако отрывочные данные свидетельствуют об их функционировании. Так, в 2007 г. охотники села Уэлькаль, посетившие 1 августа лежбище на мысу Рэткын (восточная оконечность о-ва Коса Мээскын) сообщили, что моржи были распределены по четырем залежкам общей численностью около 1000 животных, и не менее 500 зверей было в воде. 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 для отдыха мыса Гека, находящегося в горле Анадырского лимана.

Вероятно, произошло перераспределение моржей в Анадырском заливе, и животные стали использовать активнее другие береговые лежбища.

### **3.1.2. Береговые лежбища Чукотского моря**

#### ***3.1.2.1. Формирование береговых лежбищ***

По наблюдениям в 2010 и 2011 гг. моржи подходили к мысу Ванкарем в августе-сентябре обычно с северо-восточной части Чукотского моря.

Обычно перед первым выходом на берег моржи концентрировались в воде в районе лежбища. В 2010 г. первых моржей на плаву и выход их на берег мыса Ванкарем мы наблюдали 4 сентября. Численность первой залежки составила 29 моржей, в воде в это время было 167 животных.

В 2011 г. перемещения первых моржей в воде в районе мыса Ванкарем местные жители наблюдали 28 июля (группа из 10 особей). Начиная с 11 августа мы постоянно встречали моржей в воде в районе лежбища, при этом их число не превышало 162 особей. Первый выход моржей на берег произошел 17 августа,

численность образовавшейся залежки составила 50 особей, в воде перемещалось еще 20 зверей.

### ***3.1.2.2. Период использования и динамика численности***

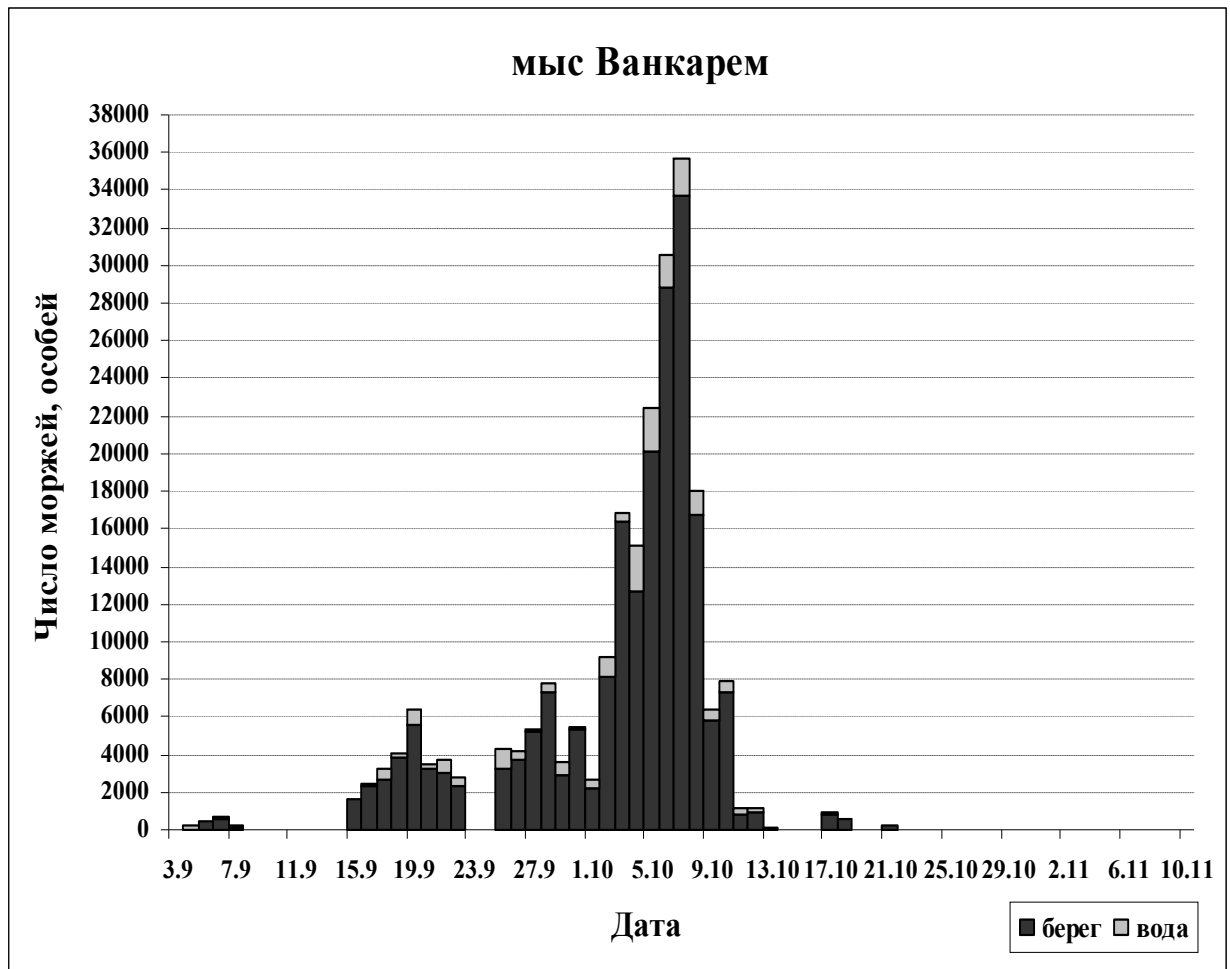
Наблюдения на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. охватили полностью период использования берегового лежбища моржами. В 2010 г. моржей в районе берегового лежбища мыс Ванкарем встречали в течение 52 дней (Таблица 3.1.2).

**Таблица 3.1.2.** Использование моржами берегового лежбища на мысе Ванкарем.

Параметры	2010	2011
Всего дней наблюдений	66	82
Количество дней нахождения моржей в районе лежбища (в воде и на берегу)	52	77
Количество дней, проведенных моржами на лежбище (на берегу)	45	71
Продолжительность пребывания моржей в районе лежбища*	78,8 %	93,9 %
Использование берега в течение периода пребывания моржей в районе лежбища	84,9 %	92,2 %

*Примечание.* \*Проценты рассчитаны от периода исследования.

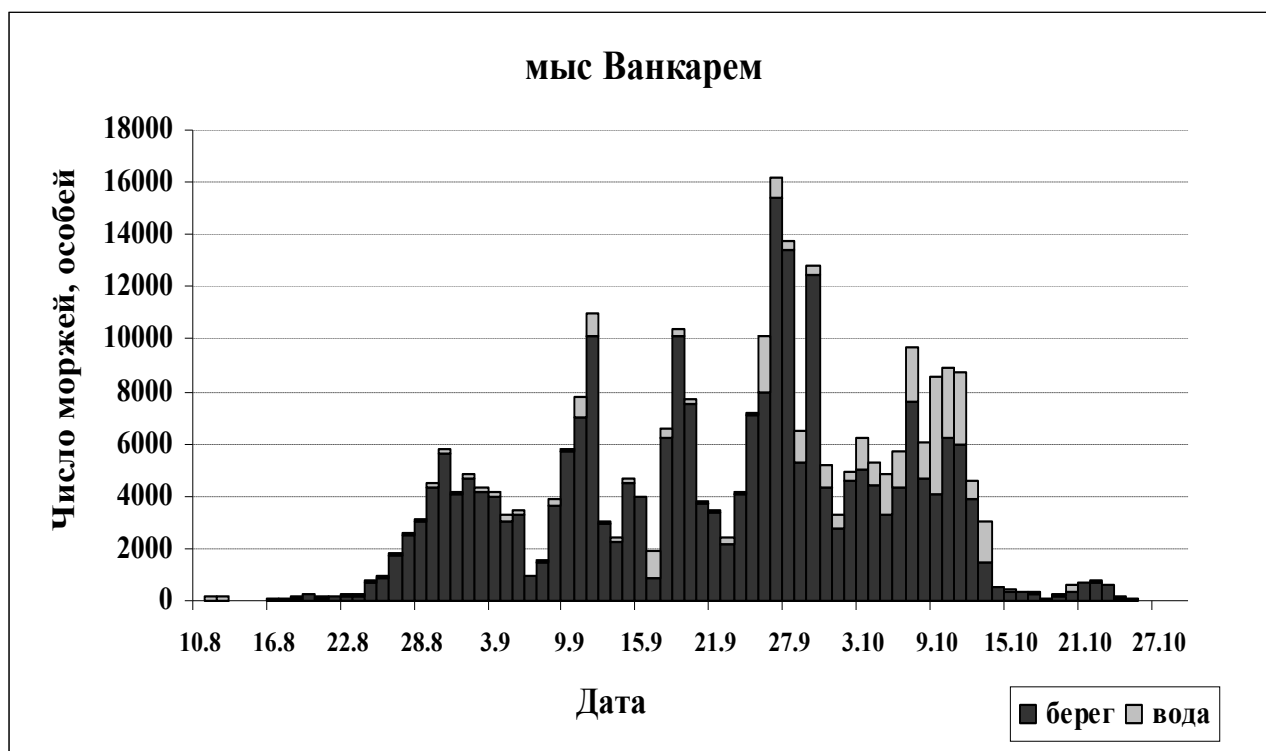
Моржи использовали берег в течение всего периода концентрации, за исключением 7 дней (с 8 по 14 сентября). Максимальное число животных зафиксировано по второй половине функционирования лежбища (7 октября) и составило 35704 моржа (33676 на берегу и 2028 в воде) (Рисунок 3.1.6).



**Рисунок 3.1.6.** Динамика численности моржей на береговом лежбище  
на мысе Ванкарем в 2010 г.

Максимальному пику численности предшествовало 2 промежуточных - 19 (6393 моржей) и 28 сентября (7809 моржей). Численность в период пиков изменялась с небольшими скачками – от 1 до 3 тыс. животных в сутки. Перед максимальным пиком наблюдали устойчивый рост численности в течение 6 дней, при этом численность увеличивалась со скоростью от 6 до 8 тыс. в сутки. Затем произошел резкий спад – за ночь ушло 17652 моржа, а за последующие два дня численность упала до 1121 животного.

В 2011 г. моржей в районе берегового лежбища мыс Ванкарем встречали в течение 77 дней, из них 71 день они непрерывно использовали береговое лежбище (Таблица 3.1.2). Максимальная численность зафиксирована во второй половине наблюдений (29 сентября) и составила 16172 моржа (15394 на берегу и 778 в воде) (Рисунок 3.1.7).



**Рисунок 3.1.7.** Динамика численности моржей на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2011 г.

Кроме максимального пика численности в течение сезона наблюдений зафиксировано еще 3 промежуточных, два из них до максимальной численности и один после – 11 и 18 сентября (10950 и 10391 морж, соответственно) и 7 октября (8182 моржа). Численность их в период пиков изменялась скачкообразно с перепадами от 2 до 8 тыс. животных в сутки. Однако большую часть времени численность была в пределах от 3 до 6 тыс. животных.

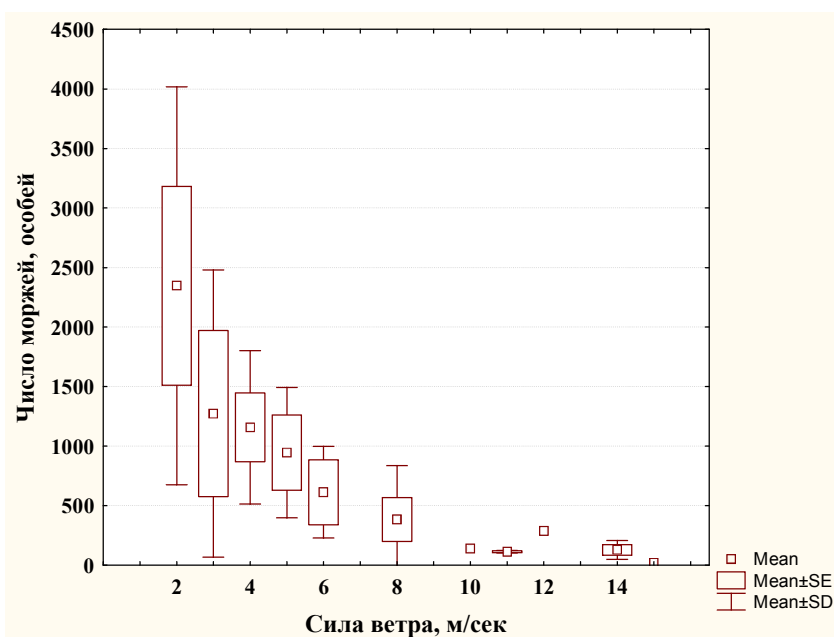
В 2011 г. увеличился (на 26 дней) период использования моржами берегового лежбища, но максимальная численность стала ниже в 2 раза по сравнению с 2010 г. Максимальный пик численности моржей в 2010 и 2011 гг. зафиксирован во второй половине функционирования лежбища (конец сентября - начало октября). Отмечены различия в динамике использования лежбища моржами в 2010 и 2011 гг., вероятно, связанные с разными темпами подхода новых животных с севера, которые мигрировали с кромки льдов или перемещались с соседнего берегового лежбища (на мысе Шмидта).

### 3.1.2.3. Использование моржами прилегающей акватории

В период функционирования лежбища моржи активно использовали прилегающую к лежбищу на мысе Ванкарем акваторию. Животные отдыхали (или спали), занимались грумингом на мелководьях, происходили социальные взаимодействия между особями разного возраста, самки кормили детенышей. В 2010 г. в прибрежной акватории насчитывали от 3 до 2397 особей в воде, в 2011 г. - от 3 до 4509 особей. Доля моржей в воде в 2010 и 2011 гг. составляла в среднем от 12,3% до 13,4%, от числа животных, залегающих на берегу мыса. Однако число моржей в прибрежной акватории лежбища менялось под действием ряда факторов (подходы новых групп моржей с севера, беспокойство и пр.), в том числе и абиотических – сила ветра.

#### Влияние абиотических факторов

Число моржей в акватории менялось в зависимости от силы ветра и соответственно волнения моря. Для расчетов нами использованы данные 2011 г., когда наблюдались частые шторма, в период активного использования лежбища моржами численностью около 5 тыс. и более (Рисунок 3.1.8).



**Рисунок 3.1.8.** Число моржей в воде в зависимости от скорости ветра в районе мыса Ванкарем в 2011 г.

Число моржей в акватории менялось в зависимости от силы ветра (данные по силе ветра предоставлены метеостанцией «Ванкарем»), и, соответственно, изменением волнения моря. Обнаружена высокая корреляция числа моржей в воде с силой ветра (Spearman  $R=-0,822$ ,  $p<0,001$ ,  $n=32$ ). Моржи использовали прилегающую акваторию только при небольшом волнении моря при силе ветра 0-3 м/сек. В таких условиях в воде насчитывается максимальное число зверей (2500-4000). Вероятно, большой накат (при силе ветра свыше 9 м/сек) затрудняет подходы животных к берегу и их перемещения вблизи его.

### Влияние беспокойства

При длительном беспокойстве моржей белыми медведями, людьми и пр. моржи сходили в воду, т.к. там они, видимо, ощущали себя в большей безопасности. После таких сходов животные плавали у берега, а затем постепенно распределялись по акватории или держались группами в пределах 100 м от уреза воды.

На мысе Ванкарем случаи беспокойства наблюдали несколько раз. При случаях сильного беспокойства, во время которых в воду сходило более 150 зверей, доля моржей в воде возрастала на 1-5,3% в 2010 г. и на 2,4-58,6% в 2011 г. (Таблица 3.1.3).

**Таблица 3.1.3.** Влияние факторов беспокойства на долю моржей в акватории у мыса Ванкарем.

Район наблюдения	Год	Число моржей на берегу до беспокойства, особей	Увеличение доли моржей в воде, %	Среднее увеличение доли моржей в воде, %
Мыс Ванкарем	2010	~3000-5000	5,3	3,4
			3,9	
		~30000	1	
	2011	~4000-5000	5,8	18,2
			20,9	
			58,6	
		~9000-13000	2,4	
			9	
			12,4	



При длительном беспокойстве небольшой залежки (до 300 особей) обычно в воду уходили все животные. Доля моржей, сошедших в воду при беспокойстве, сильно варьировала. В среднем в 2011 г. уровень беспокойства был выше, чем в 2010 г., доля животных в воде увеличивалась на 18,2% и 3,4% соответственно.

#### ***3.1.2.4. 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. Береговое лежбище на 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 береговых залежек моржей**

В данном разделе представлен половой и возрастной состав стада моржей, использующих береговые лежбища и изменение его в течение берегового периода.

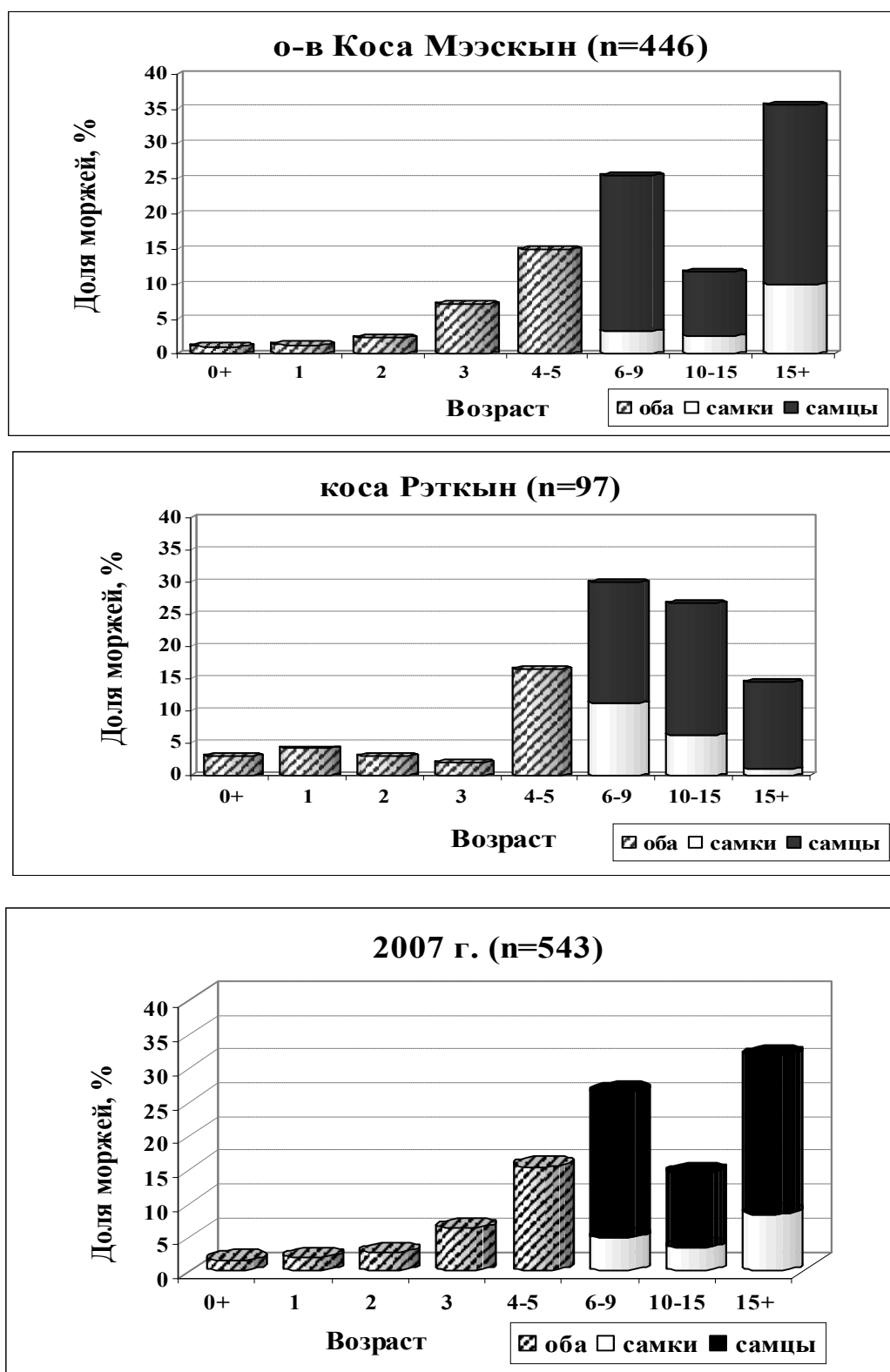
#### **3.2.1. Половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах Анадырского залива**

Общее число моржей, пол и возраст которых мы определили в 2007 и 2008 гг. на лежбищах, расположенных на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын, составило 671 животное.

В 2007 г. основную часть береговых залежек моржей как на о-ве Коса Мээскын, так и на косе Рэткын составляли самцы старше 6 лет (57% и 52,6%), из них матерые самцы, участвующие в размножении (старше 10 лет) – 34,8% на о-ве Коса Мээскын и 34% на косе Рэткын. Неполовозрелые звери – самки и самцы 4-5 лет и самцы 6-9 лет, не вступающие в размножение, в совокупности составили на о-ве Коса Мээскын 37,2% и на косе Рэткын - 35,1%. Половозрелых самок (старше 6 лет) было немного: 15,9% на о-ве Коса Мээскын и 18,6% на косе Рэткын. Для получения более уравновешенной и достоверной выборки данные по половому и возрастному составу лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын мы объединили. Общая доля детенышей молочного возраста (0-2 года) на обоих лежбищах не превышала 5,9%, из них сеголетков - 1,5%. Общая доля молодняка 3-5 лет составила 21,6%. Самки, имеющие потомство (0-2 года) составили 36%.

У моржей, находящихся в воде, пол и возраст обычно не оценивали, т.к. с большой долей точности среди них можно было выделить лишь самцов-шишкарей (самцы старше 10 лет) и молодых особей. Однако в связи с небольшой выборкой животных в составе залежек, дополнительно оценивали пол и возраст групп моржей во время перемещений в окрестностях лежбища на о-ве Коса Мээскын. В 34 группах моржей общей численностью 311 особей шишкар

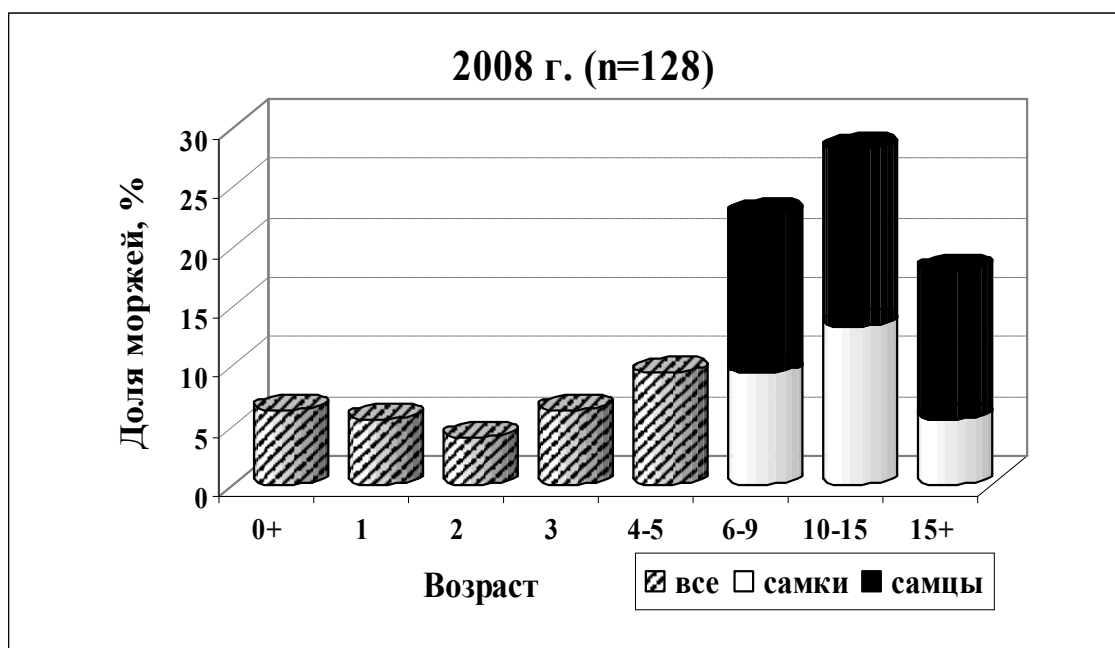
составили 40%, сеголетки – 5%, моржата 1-3 года – 13%, остальные возрастные группы – 42% (Рисунок 3.2.1).



**Рисунок 3.2.1.** Половой и возрастной состав залежек моржей на береговых лежбищах на о-в Коса Мээскын, косе Рэткын, и суммарная по обоим лежбищам в 2007 г.

В 2008 г. информации о половом и возрастном составе стада моржей на лежбище на о-ве Коса Мээскын не собрано из-за отсутствия зверей на берегу и редкими встречами их в воде (всего 250 животных за сезон).

На косе Рэткын собрана небольшая выборка в связи с непродолжительным пребыванием животных на лежбище (Рисунок 3.2.2).

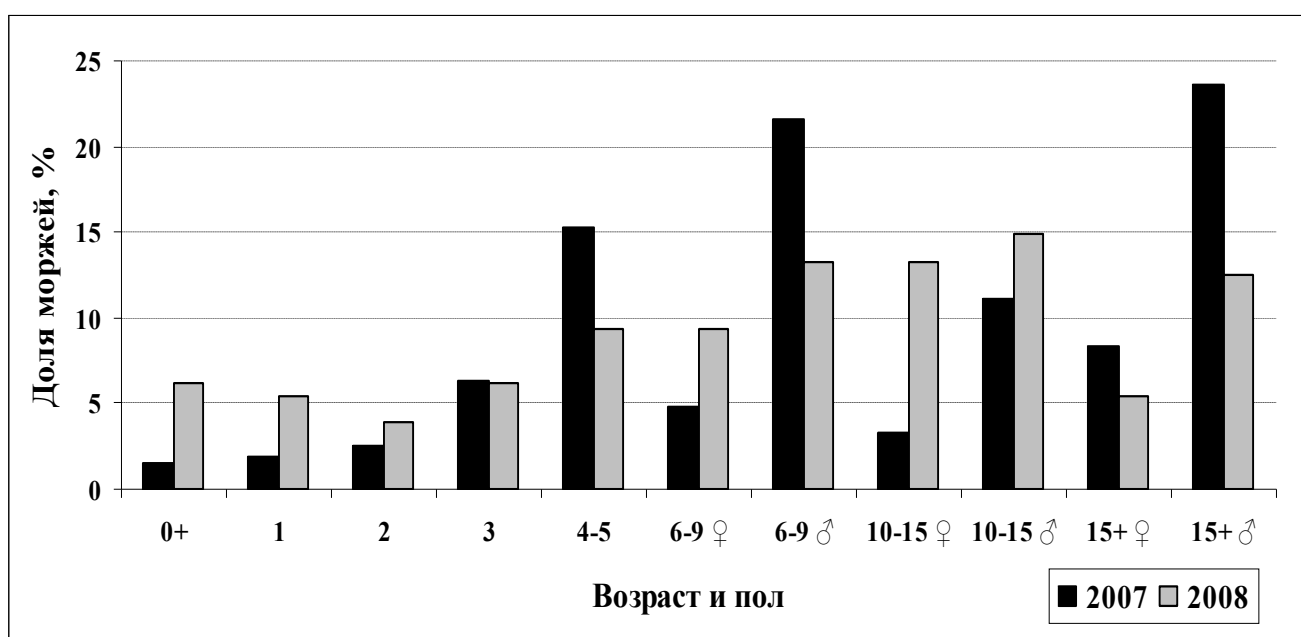


**Рисунок 3.2.2.** Половой и возрастной состав залежек моржей на береговом лежбище на косе Рэткын в 2008 г.

В начале наших наблюдений встречено стадо моржей, состоящее из большого числа самок с детенышами и шишкаррей. Животные отдыхали в бухте, держась в воде небольшими группами. После 16 июля число самок с детенышами резко сократилось. При определении полового и возрастного состава передвигающихся в воде моржей в районе косы Рэткын отмечали только самок с детенышами и шишкаррей, как наиболее легко узнаваемых. Из 25 групп, общим числом 414 моржей, было определено по возрасту только 65 особей (15,7%). Среди них было 72,3% сеголетков, 3,1% - детенышей 1-3 лет и 10,8% - шишкаррей. Высокая доля сеголетков связана с тем, что большинство групп было определено во время высокой концентрации самок и детенышей в районе лежбища.

Основную часть залежки на косе Рэткын в 2008 г. составили самцы старше 6 лет (40,6 %). Половозрелых самок было 28,1%, в то время как матерых самцов (старше 10 лет), способных иметь потомство – 27,3%. Доля детенышей молочного возраста (0-2 года) составила 15,6%, из них сеголетков - 6,3%. Доля молодняка 3-5 лет составила 15,6%. Самки, имеющие потомство (0-2 года) составили 55,6% (Рисунок 3.2.2).

Мы сравнили половой и возрастной состав залежек моржей в 2007 и 2008 гг. (Рисунок 3.2.3).



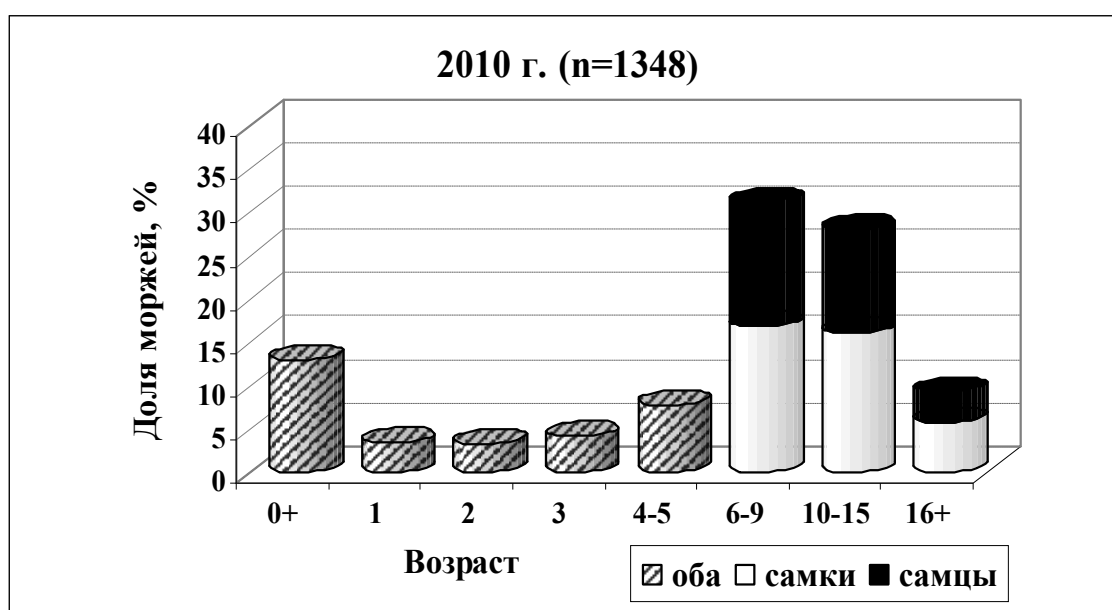
**Рисунок 3.2.3.** Половой и возрастной состав залежек моржей на береговых лежбищах: в 2007 (совместная выборка на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын) и в 2008 гг. (на косе Рэткын).

Основную часть залежек моржей на лежбищах на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын составляли самцы старше 6 лет. Доля самок, имеющих потомство (0-2 года) и доля детенышей молочного возраста возросла в 2008 г. (на 19,6% и 9,7% соответственно), что, вероятно, связано с подходом маточного стада в начале наблюдений 2008 г.

### 3.2.2. Половой и возрастной состав группировок моржей на береговых лежбищах Чукотского моря

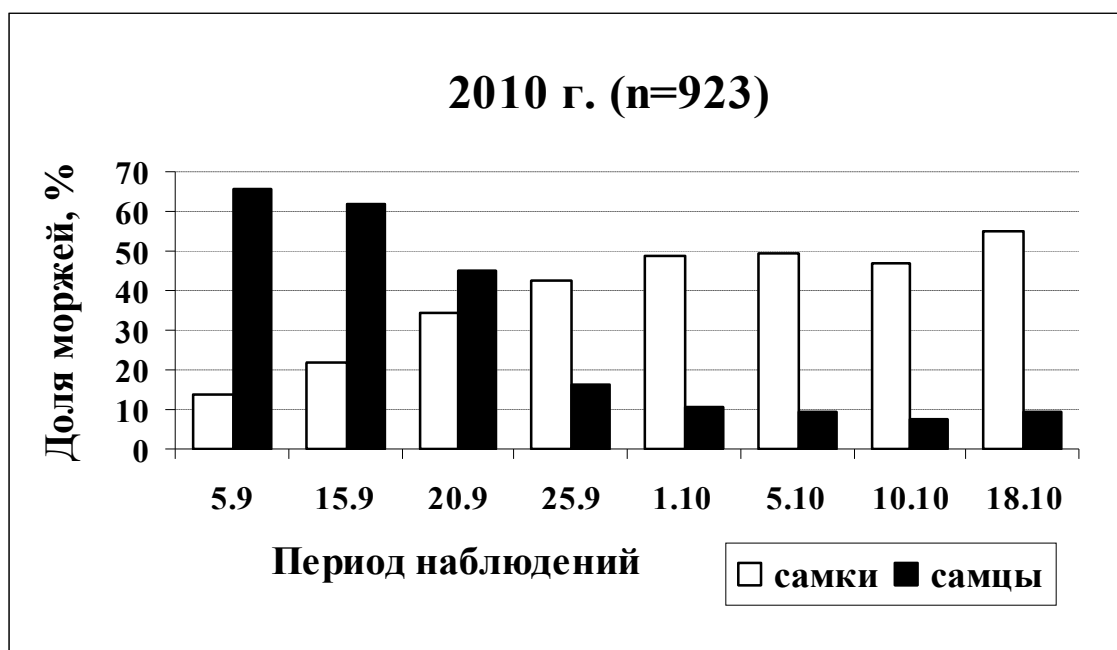
Общее число моржей, пол и возраст которых мы определили в 2010 и 2011 гг. на лежбище на мысе Ванкарем составило 4126 особей.

В 2010 г. оценка пола и возраста моржей в составе береговых залежек проведена в течение сезона на разных участках лежбища на мысе Ванкарем. Всего оценено 1348 особей, что составляет 3,8% от максимальной численности животных (Рисунок 3.2.4).



**Рисунок 3.2.4.** Половой и возрастной состав залежек моржей на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2010 г.

Уже в составе первой береговой залежки моржей (4-5 сентября) отмечались моржата молочного возраста (0-2 лет), тем не менее, число взрослых самцов (65,7%) явно превалировало над остальными категориями. Соотношение полов среди животных старше 6 лет постепенно менялось - пропорция «самки/самцы» 4 сентября составляла 0,2:1, а после 25-26 сентября доля взрослых самцов резко упала (16,3%), а доля самок возросла (42,7%) и их соотношение 17 октября стало 5,8:1 (Рисунок 3.2.5).

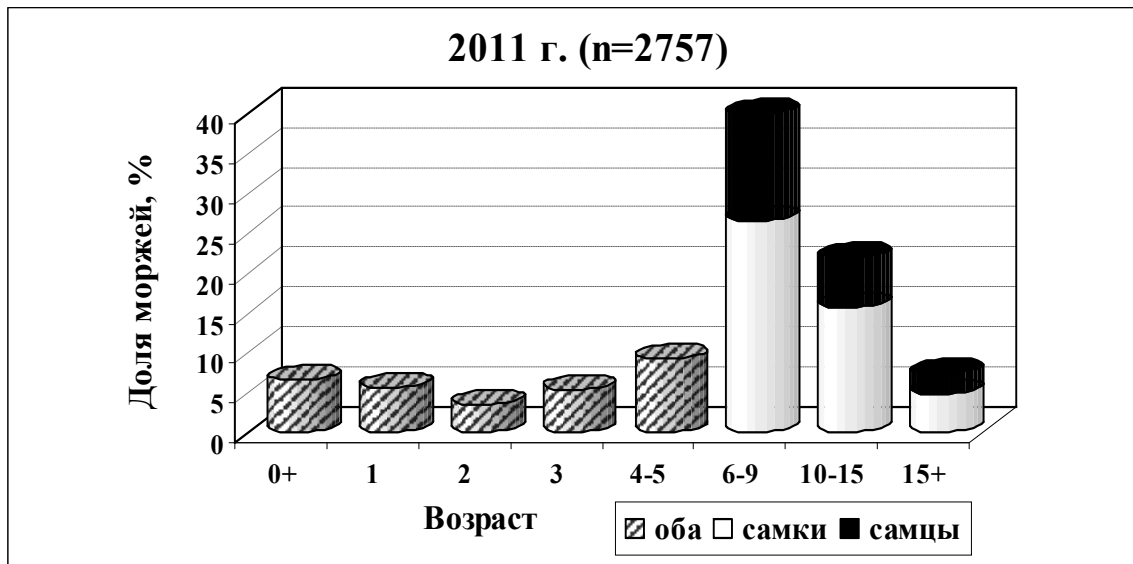


**Рисунок 3.2.5.** Динамика соотношения самок и самцов (старше 6 лет) в залежках моржей на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2010 г.

Обнаружена корреляция (Спирмена) между изменением числа животных ( $n=8$ ) и календарными датами наблюдений как для самок ( $R=0,9430$ , при  $p<0,001$ ), так и для самцов ( $R=-0,8982$ , при  $p<0,01$ ). Число взрослых самцов в составе береговых залежек уменьшалось к концу октября, а число взрослых самок, наоборот - увеличивалось.

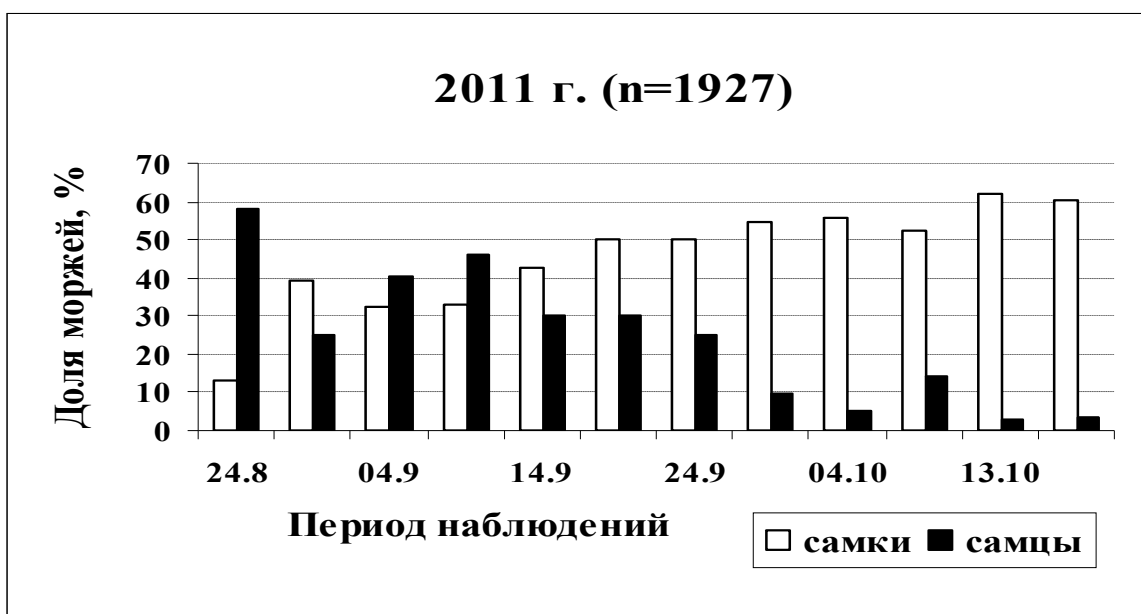
По сводным данным, в 2010 г. доля половозрелых самок в составе стада на мысе Ванкарем была в два раза выше (38,6%) половозрелых самцов (15,5%). Доля детенышей молочного возраста (0-2 лет) составила 19,7%, из них сеголетков – 13%. Доля молодняка 3-5 лет была высокой – 11,8%. Самки, имеющие потомство (0-2 года) составили 50,6% (Рисунок 3.2.4).

В 2011 г. оценка полового и возрастного состава моржей на мысе Ванкарем произведена по представительной выборке ( $n=2778$ ), полученной в течение сезона на разных участках лежбища, что составляет 17,2% от максимальной численности животных в данной группировке (Рисунок 3.2.6).



**Рисунок 3.2.6.** Половой и возрастной состав залежек моржей на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2011 г.

Первыми на берег в 2011 г. вышли самцы в возрасте старше 6 лет, однако уже 23 августа на лежбище появились самки с сеголетками. В течение лежбищного периода соотношение полов среди животных старше 6 лет постепенно менялось в пользу самок. Если 24 августа пропорция «самки/самцы» составляла 0,2:1, то 19 октября уже 19:1, при этом увеличение в пользу самок произошло 14 сентября, когда их доля составила 42,4% (Рисунок 3.2.7).



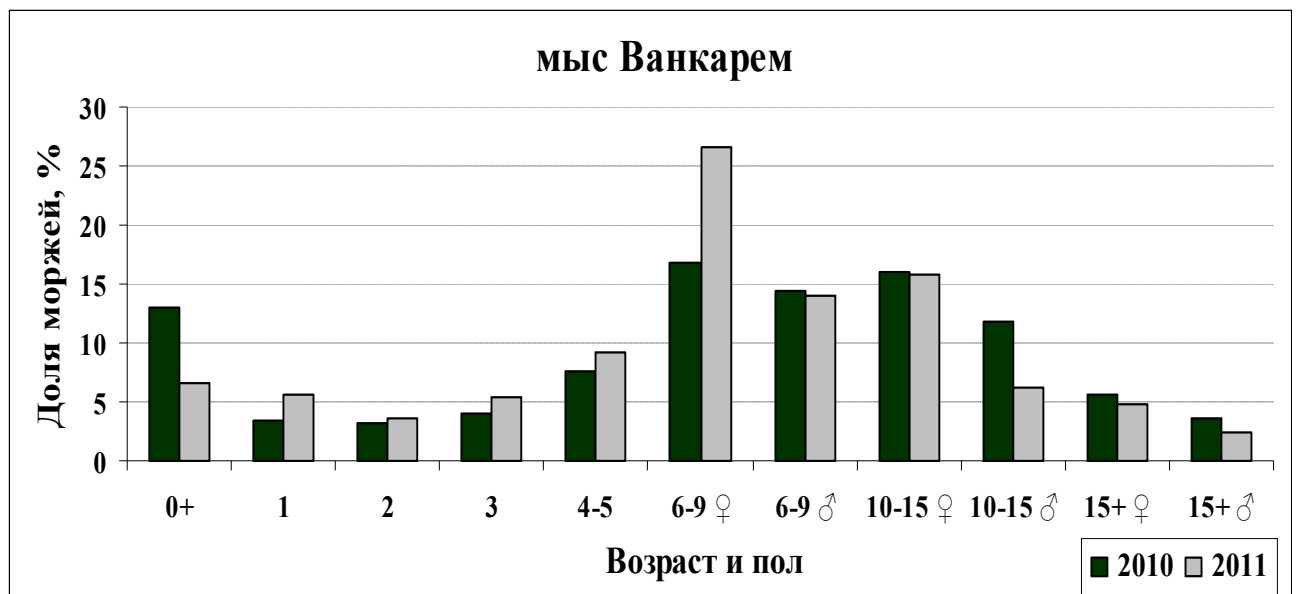
**Рисунок 3.2.7.** Динамика соотношения самок и самцов (старше 6 лет) в залежках моржей на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2011 г.



Коэффициент ранговой корреляции Спирмена выявил тесную связь изменения этой пропорции с календарными датами наблюдений ( $n=12$ ) при допустимом уровне значимости ( $p<0,001$ ) как для самок ( $R=0,923$ ), так и для самцов ( $R=-0,923$ ). Как и в 2010 г., в 2011 г. мы наблюдали изменение соотношения взрослых самцов и самок в составе береговых залежек в пользу самок.

По сводным данным, в половом и возрастном составе стада на мысе Ванкарем преобладали половозрелые самки (47,2 %). Доля детенышей молочного возраста (0-2 года) составляла 15,6%, из них сеголетков – 6,6%. Доля молодняка 3-5 лет была невысока – 14,5 %. Самки, имеющие потомство (0-2 года) составили 33,2% (Рисунок 3.2.6).

Мы сравнили половой и возрастной состав залежек моржей на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. (Рисунок 3.2.8).



**Рисунок 3.2.8.** Половой и возрастной состав залежек моржей на береговом лежбище на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг.

Общее соотношение половых и возрастных групп не претерпело значительных изменений. Основную долю береговых залежек составляли половозрелые самки и детеныши молочного возраста (0-2 года). Доля самок,

имеющих потомство и доля сеголетков снизилась в 2011 г. (на 17,4% и 6,4% соответственно).

В 2010 и 2011 гг. наблюдались сходные изменения соотношения доли самцов и самок старше 6 лет в течение периода функционирования лежбища. Такая динамика говорит о том, что одними из первых покидают льды и начинают перемещаться к береговым лежбищам самцы, а затем самки с детенышами.

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

### **3.3. Факторы, определяющие численность моржей**

В данном разделе рассмотрены факторы, которые потенциально могут влиять на численность моржей – это смертность, гидрологическая ситуация в районе обитания моржей с точки зрения использования ее моржами, т.е. в аспекте характеристики глубин и ледовой обстановки, и промысел.

#### **3.3.1. Естественная смертность**

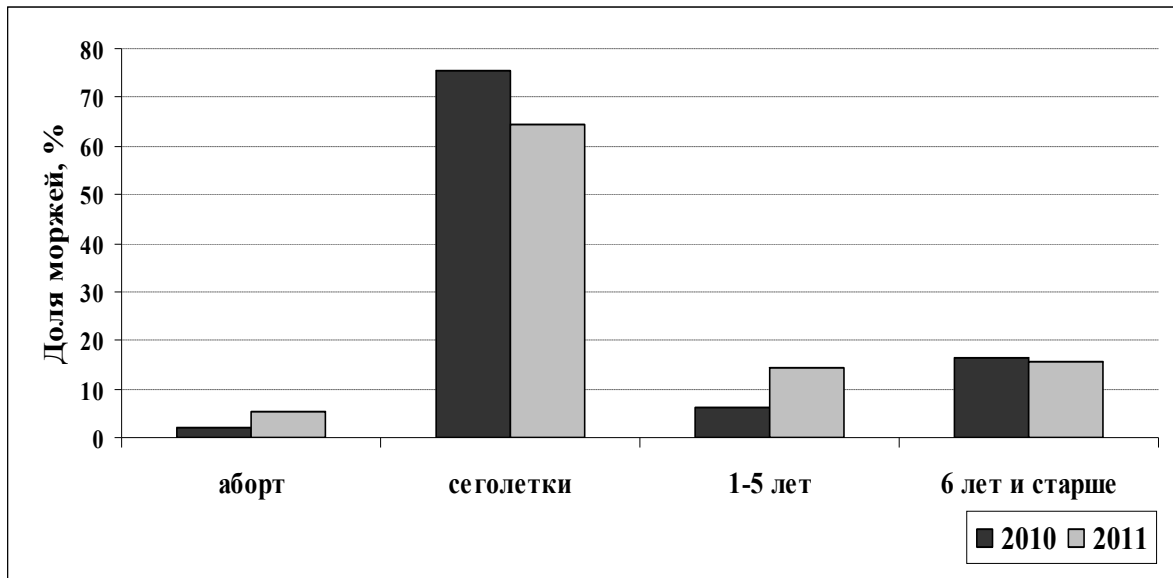
Поскольку невозможно разделить моржей, погибших от влияния естественных и антропогенных факторов, все их мы причисляем к погибшим по естественным причинам.

##### ***3.3.1.1. Уровень смертности и возрастная структура***

За период наблюдений в 2007 и 2008 гг. погибшие моржи были зарегистрированы только на о-ве Коса Мээскын - всего 10 трупов, из них 8 самцов и 2 самки, в т.ч. 9 взрослых животных и одна молодая самка в возрасте 4-5 лет. На лежбище на косе Рэткын, а также в его окрестностях (протяженностью 4-5 км) погибших моржей не обнаружено.

В период наблюдений в 2010 и 2011 гг. на мысе Ванкарем за период функционирования лежбища зафиксировано 276 и 110 погибших моржей соответственно, что составило 0,8% и 0,7% от максимальной численности моржей (35704 и 16172, соответственно).

Основную долю погибших животных в 2010 и 2011 гг. составляли молодые особи в возрасте до 6 лет - 83,7% и 84,5%, из них сеголетки 75,4% и 64,5% соответственно. Число аборт в 2010 и 2011 гг. - 2,2% и 5,5% соответственно. Вероятно, число абортов несколько занижено, т.к. из-за небольших размеров эмбрионы сложно обнаружить и их быстро расклевывают чайки (Рисунок 3.3.1).



**Рисунок 3.3.1.** Возрастная структура погибших моржей на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг.

Таким образом, уровень смертности на лежбище на мысе Ванкарем был выше в несколько десятков раз, чем на лежбищах на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын. При этом основную долю погибших зверей на мысе Ванкарем составили молодые особи, из которых до 75% - сеголетки. Смертность моржей на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын низкая. Погибшие животные были большей частью взрослые особи.

### ***3.3.1.2. Причины смертности***

#### ***3.3.1.2.1. Беспокойство***

##### ***Факторы беспокойства***

Естественные факторы - это беспокойство, вызванное хищниками (охота или их присутствие), к которым относятся косатки, белые медведи, а также бурые медведи, которых часто наблюдали в районе береговых лежбищ моржа. Случаев нападения бурых медведей на моржей не наблюдали, однако появление их на береговом лежбище вполне может быть потенциальным фактором беспокойства моржей.

Число встреч хищников, наблюдаемых в районе лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын и частота вызванного ими беспокойства моржей представлены в Таблице 3.3.1.

**Таблица 3.3.1.** Встречи хищников и их воздействие на моржей в районе лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын в 2007 и 2008 гг.

Факторы беспокойства	о-в Коса Мээскын		коса Рэткын	
	2007	2008	2007	2008
Косатки	>15/1* (1000)	11/1 (30)	1/1	3/1* (600)
Белые медведи	1/1 (570)	0	0	0
Бурые медведи	редко следы/0	> 23/0	часто следы/0	> 29/0

*Примечание.* Число встреч хищников / число случаев беспокойства, которые они вызвали (количество побеспокоенных моржей); \*- один раз наблюдали охоту косаток на моржей.

В большинстве случаев хищники проявляли к моржам исследовательское поведение, лишь изредка паника на лежбище (или в воде у лежбища) была результатом атаки хищников. При подходе косаток к лежбищу на о-ве Коса Мээскын с берега в воду сошло около 1000 моржей (50% залежки). В двух случаях - это вызывало панику 18 августа среди 600 животных в воде у косы Рэткын и 6 августа среди 30 животных в воде у о-ва Коса Мээскын. При подходе молодого белого медведя к залежке на о-ве Коса Мээскын в 2007 г. сошло в воду 570 моржей (33% залежки).

Число встреч хищников, наблюдаемых в районе лежбищ на мысе Ванкарем и о-ве Колючин (данные за 20 дней наблюдений), и частота вызванного ими беспокойства моржей представлены в Таблице 3.3.2.

**Таблица 3.3.2.** Встречи хищников и их воздействие на моржей  
в районе лежбищ на о-ве Колючин и мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг.

Факторы беспокойства	о-в Колючин	мыс Ванкарем	
	2010	2010	2011
Косатки	0	0	3 (21)/3* (?)
Белые медведи	17/0	32/3 (150-200)	16 (+4 следы)/2 (150-200)
Бурые медведи	0	0 (2 следы)/0	0 (1 следы)/0

*Примечание.* Число встреч хищников / число случаев беспокойства, которые они вызвали (количество побеспокоенных моржей); \*- во всех случаях наблюдали охоту косаток на моржей.

Все появления косаток в районе мыса Ванкарем сопровождались атаками их на моржей, перемещавшихся в воде на расстоянии около 1-1,5 км от берега. Число побеспокоенных моржей в воде при охоте косаток не удалось определить в связи с плохой видимостью. При появлении белых медведей у края залежки моржей в воду сходило от 150 до 200 животных (0,5-22,4 % залежки).

Однако не всегда присутствие хищников сопровождалось сходом моржей в воду с берегового лежбища. В 2010 г. течение 20 дней на мысе Ванкарем жил белый медведь (старый самец), и только в одном случае могли предположить беспокойство, связанное с его активностью, когда произошел полный сход залежки (100 %) в ночное время, а утром обнаружили его спящим в 10 м от края этой залежки. В остальных случаях панику на лежбищах вызывали молодые белые медведи, проявлявшие исследовательское поведение. Атак белых медведей на моржей не наблюдали, они питались трупами моржей этого и прошлого года (Рисунок 3.3.2.).



**Рисунок 3.3.2.** Белый медведь на береговом лежбище на мысе Ванкарем.

Вопрос о влиянии бурых медведей на формирование лежбища моржей не исследован. Наши наблюдения бурых медведей в светлое время суток на косе Рэткын совпали с периодом отсутствия моржей на берегу. Обычно бурые медведи шли у уреза воды и таким образом огибали лежбище. Но в одном случае бурый медведь провел 6 часов на лежбище, когда моржи отдыхали в воде в 30 м от берега. Была заметна заинтересованность обеих сторон, но беспокойства среди моржей это не вызвало.

В конце периода функционирования лежбища чаще всего причиной беспокойства были стаи чаек, которые в этот период концентрировались в районе лежбища. Неожиданный взлет стаи чаек вызывал панику среди моржей, однако их массовых сходов в воду после этого не наблюдали, не более 10 зверей.

Таким образом, 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. При этом количество побеспокоенных моржей обычно составляло от 30 до 600 особей и в одном случае – 1000 животных.

Антропогенные факторы - это все беспокойства, связанные с жизнедеятельностью человека, а именно:

- посещение лежбища людьми;
- проход или подход судна и моторных лодок к лежбищу;
- охота на моржей на береговом лежбище или в его окрестностях;
- пролет вертолетов и самолетов на низкой высоте;
- посещение лежбища собаками.

Береговые лежбища на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын расположены на большом расстоянии от населенных пунктов (50 и 25 км) и менее подвержены беспокойству местным населением. По нашим наблюдениям основное беспокойство было вызвано заходящими в бухту судами и лодками (Таблица 3.3.3), при этом отмечался сход в воду до 100% залежки (177 особей).

**Таблица 3.3.3.** Частота беспокойства моржей в районе лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын в период их функционирования в 2007 и 2008 гг.

Факторы беспокойства	о-в Коса Мээскын		коса Рэткын	
	2007	2008	2007	2008
Посещение людьми, деятельность людей	1/0	1/0	2/2 (4-10)	0
Охота на моржей	0	0	0	0
Проход судна (лодки)	5/0	0	4/0	3/1 (177)
Пролет вертолета (самолета)	1/0	0	0	0

*Примечание.* Число случаев действия фактора / число случаев беспокойства, которые они вызвали (количество побеспокоенных моржей).

Иначе обстоит ситуация на береговых лежбищах арктического побережья. Береговые лежбища, расположенные на о-ве Колючин и, особенно, на мысе



Ванкарем соседствуют с селами (в 11 км и 170 м, соответственно), и в настоящее время не охраняются. Более того, на арктическом побережье до сих пор проводится покол (на мысе Ванкарем), а иногда и отстрел (на о-ве Колючин) животных непосредственно на береговом лежбище. Сам процесс охоты на моржей в районе лежбищ независимо от исхода вызывает беспокойство среди животных. Так в результате покола, происходившего 30 сентября 2011 г. в воду сошло более 1500 моржей (100% залежки), а в 2010 г. (8 октября) сошло тоже большое количество зверей, однако точное число особей установить не удалось. Перемещение по берегу трактора-погрузчика вызвало панический сход 500 моржей (50% залежки). Пролет рейсового вертолета вызывал сход в воду от 200 до 100 моржей (3-21% от залежки) (Таблица 3.3.4).

**Таблица 3.3.4.** Частота беспокойства моржей в районе лежбищ на о-ве Колючин и мысе Ванкарем в период их функционирования в 2010 и 2011 гг.

Факторы беспокойства	о-в Колючин	мыс Ванкарем	
	2010	2010	2011
Посещение людьми, деятельность людей	>5/1 (?)	>5/0	>20/1 (500)
Охота на моржей	2*/2 (?)	5**/1 (?)	1*/1 (>1500)
Проход судна (лодки)	0	>12/0	>12/?
Пролет вертолета (самолета)	0	1/1 (200)	4/3 (300-1000)
Собаки	0	0	4/2 (?-900)

*Примечание.* Число случаев действия фактора / число случаев беспокойства, которые они вызвали (количество побеспокоенных моржей); \* - на берегу; \*\*- из них 2 раза на берегу.

В некоторых случаях нельзя было оценить реакцию моржей на фактор беспокойства или количество побеспокоенных моржей по причине отсутствия нас на лежбище в момент беспокойства.

Иногда возможной причиной беспокойства были беспривязные собаки. Непосредственно моменты пугания ими моржей не были зафиксированы, однако не раз отмечались свежие следы крупной собаки на мысу. Также наблюдали стаю собак, перемещавшуюся по мысу без присмотра хозяев. Так, рано утром 16 сентября в море сошла целая залежка моржей (около 900 животных), к ближайшему краю которой вела целая собачья тропа на свежем снегу.

Таким образом, 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), пролет 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 большего числа животных (>1500 особей), чем при воздействии естественных причин (до 1000 особей).

### Результаты беспокойства

Оценить, сколько моржей погибло во время панического схода в воду из-за их беспокойства возможно лишь в том случае, если залежка сошла целиком, что происходит 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, т.е. 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. они питаются молоком и находятся под защитой самки. Сироты (Рисунок 3.3.3) быстро худеют (происходит обезвоживание), получают раны от взрослых животных, слабеют, заболевают и являются легкой добычей для хищников.



**Рисунок 3.3.3.** Сеголетки-сироты на лежбище на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг.

Некоторых сеголетков-сирот мы наблюдали в районе лежбища в течение нескольких дней. С каждым днем они становились слабее и в результате погибали. На спине одного из таких сеголетков мы увидели царапины, похожие на следы от когтей белого медведя (Рисунок 3.3.4).



**Рисунок 3.3.4.** На спине сеголетка-сироты видны царапины, вероятно, оставленные когтями белого медведя.

В 2010 г. на мысе Ванкарем после ночного схода моржей с берегового лежбища мы обнаружили живого сеголетка, застрявшего между камней, который без посторонней помощи не мог оттуда выбраться. Во время панического схода

моржей в воду, вызванной пролетом рейсового вертолета в село Ванкарем, мы были свидетелями, как самки теряли связь со своими детенышами. За весь сезон было отмечено 5 сеголетков–сирот.

В 2011 г. на мысе Ванкарем нами было отмечено 5 сирот-сеголетков, две сироты-годовичка и 6 сирот в возрасте двух лет. Все они выглядели истощенными и больными, за исключением двух двухлеток, одного годовичка и одного сеголетка. Вероятно, эти животные только недавно отбились от самки.

Таким образом, беспокойство моржей потенциально может быть причиной увеличения их смертности, в первую очередь – среди сеголетков.

### ***3.3.1.2.2. 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). Причина гибели остальных двух животных осталась неизвестной.

В 2010 и 2011 гг. на мысе Ванкарем при обследовании погибших сеголетков практически все они, за исключением отдельных особей, не имели явных внешних признаков болезней (открытых язв и пр.). Более того, основная часть их была нормально упитанна. Около половины погибших сеголетков (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 (Рисунок 3.3.5).



**Рисунок 3.3.5.** Погибшие сеголетки.

Такие травмы сеголетки получают во время панического схода моржей, происходящего в результате беспокойства на лежбищах. Детеныши не успевают быстро спуститься к воде, и оказываются задавленными взрослыми животными. Остальные погибшие сеголетки обнаружены на песчаном берегу, выброшенные морем, вдоль восточного берега на протяжении 3,5 км.

При обследовании 23 трупов моржей 3-летнего возраста и старше были обнаружены внешние признаки заболеваний только у некоторых животных. У особи в возрасте 3 лет – небольшие кожные поражения, у самки 4-5-лет – воспален правый задний ласт (гангрена) и у самки старше 15 лет – отсутствие правого клыка (но пульпита не было), остальные животные были худыми (но не истощенными), без внешних поражений и травм.

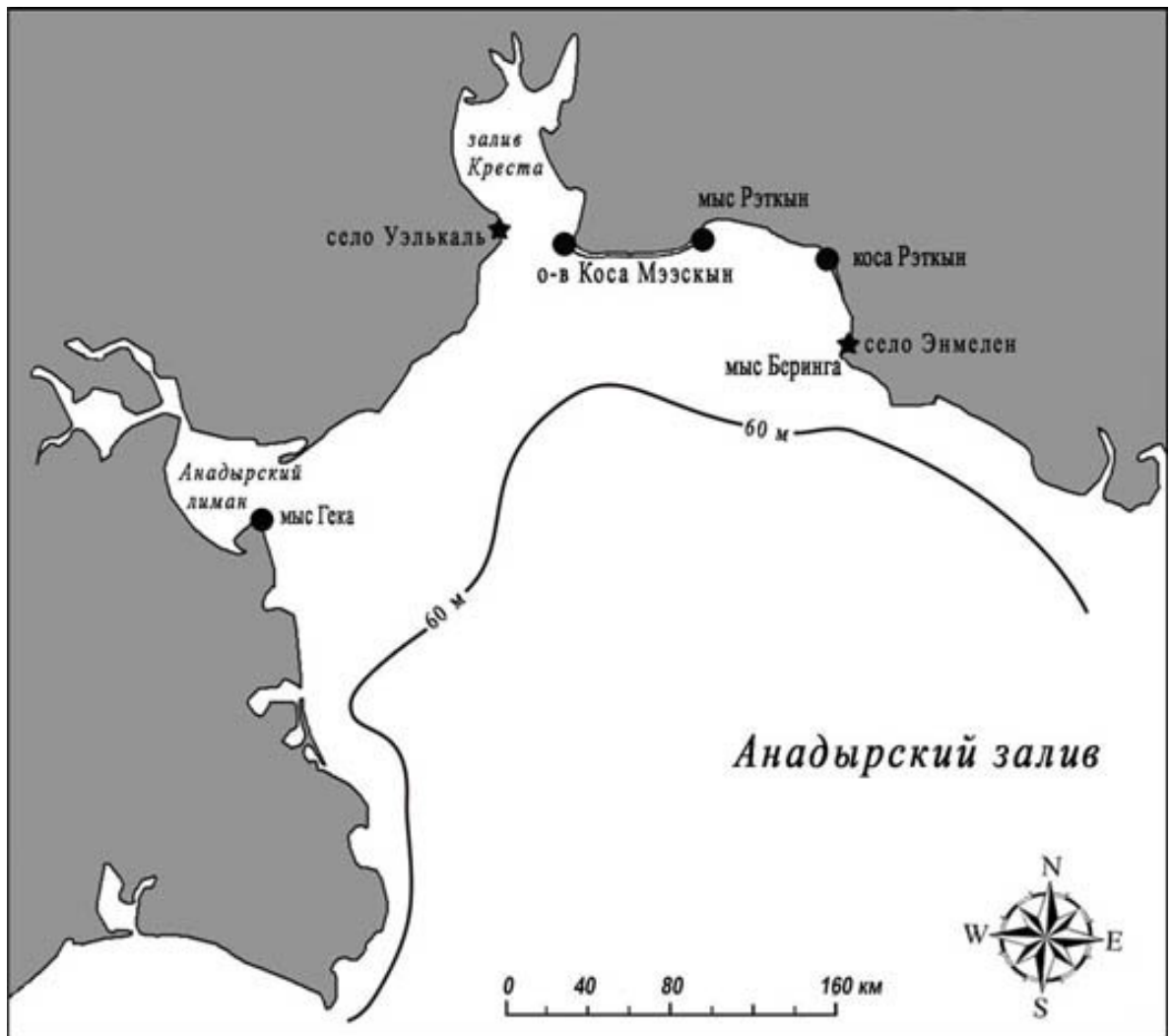
Таким образом, погибшие моржи в районе о-ва Коса Мээскын чаще всего являлись потерями во время промысла и отчасти результатом охоты косаток. Гибель моржей в районе мыса Ванкарем связана у сеголетков с рядом факторов, в частности - с травмами во время панического схода стада в воду, у взрослых животных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

### **3.3.2. Гидрологические особенности района обитания моржей**

#### ***3.3.2.1. Характеристика глубин районов исследования***

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. Район с комфортными глубинами располагается вдоль побережья, ширина его составляет в среднем 60 км, а у косы Рэткын, о-ва Коса Мээскын и устья Анадырского лимана варьирует от 80 до 140 км. Вся площадь района комфортных глубин занимает около трети Анадырского залива (около 26107 км<sup>2</sup>, Леонов, 1960) (Рисунок 3.3.6).





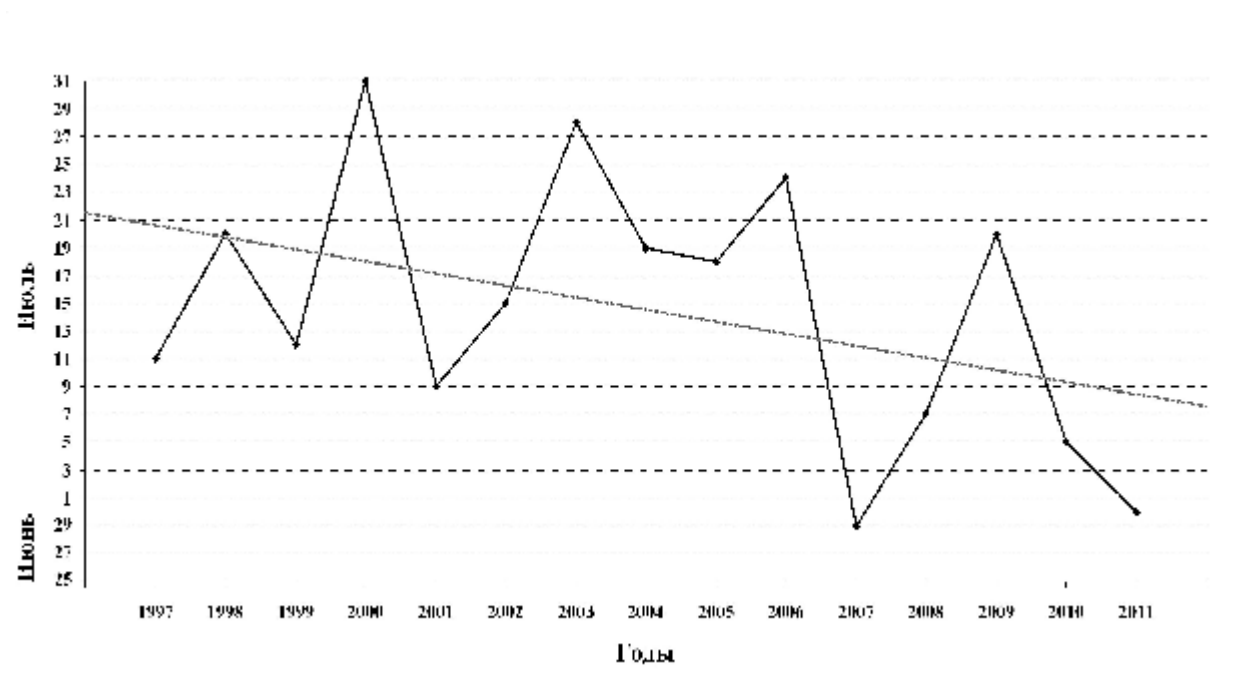
**Рисунок 3.3.6.** Расположение района комфортных глубин для кормления моржей (глубины до 60 м) в Анадырском заливе.

Вся площадь Чукотского моря ( $582000 \text{ км}^2$ , Леонов, 1960) относительно мелководна, глубины колеблются в пределах 30-60 м. Только на границе с Восточно-Сибирским морем ( $71^\circ$ - $72^\circ$  с.ш., что на 90 км севернее о-ва Врангеля) начинается свал глубин, достигающих нескольких сотен метров.

Таким образом, береговые лежбища моржа в Анадырском заливе Берингова моря находятся в районах с достаточно большой площадью комфортных глубин. Береговые лежбища Чукотского моря располагаются в обширных районах с глубинами, комфортными для кормления моржей, значительно превышающие по площади таковые в Анадырском заливе.

### 3.3.2.2. Распад и формирование льдов в Анадырском заливе

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) при среднемноголетнем значении 15 июля (Рисунок 3.3.7).



**Рисунок 3.3.7.** Даты полной очистки акватории ото льдов в Анадырском заливе за период 1997-2011 гг.

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.

По данным сайта National Ice Center (США) сокращение площади ледового покрова в Анадырском заливе начиналось со стороны глубоководной открытой зоны Берингова моря и шло в северном и северо-западном направлениях. Последние ледовые поля сохранялись в наиболее закрытых и мелководных районах - залива Креста и Анадырском лимане, а в 1997 г. и вблизи косы Рэткын, т.е. в районах береговых лежбищ моржа.

Длительность безледного периода также может оказывать влияние на динамику численности моржей и на время их пребывания на береговых лежбищах. При продолжительном использовании одного лежбища кормовая база в прилегающей акватории истощается и моржи вынуждены преодолевать большие расстояния до других мест кормления, не имея возможности отдохнуть на твердом субстрате. Длительность безледного периода в Анадырском заливе с момента исчезновения маргинальных льдов (в том числе в заливах, бухтах и лимане) до начала замерзания моря (Рисунок 3.3.8) за последние 15 лет в среднем составила 96 дней при максимальной продолжительности 116 дней (2011 г.) и минимальной 77 дней (2000 г.).



**Рисунок 3.3.8.** Периоды отсутствия льда и морского берегового припая в Анадырском заливе в 1997-2011 гг.

В 2007 и 2008 гг. период полного отсутствия льда превышал среднее значение на 12 (108 дней) и 2 дня (98 дней). Формирование ледового покрова в Анадырском заливе начинался с береговой части, в первую очередь лед появлялся в закрытых опресненных акваториях — в лимане, бухтах и небольших заливах.



Индикатором толщины льда, подходящей для образования моржами залежек, служит наличие берегового припая. Когда припай образуется в районе береговых лежбищ, моржи окончательно покидают эти лежбища. Мы сравнили длительность периода с момента разрушения припайного льда до образования нового в разные годы (Рисунок 3.3.8). Оказалось, что в Анадырском заливе от начала формирования молодого льда в закрытых водоемах до становления берегового припая проходило 24–30 дней (2003, 2007 и 2008 гг.). Таким образом, промежуток времени, когда моржи не могли использовать льды, оказался значительно больше, чем период полного отсутствия льда, и в 1997–2011 гг. он составил в среднем 115 дней. 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 (Рисунок 3.3.8).

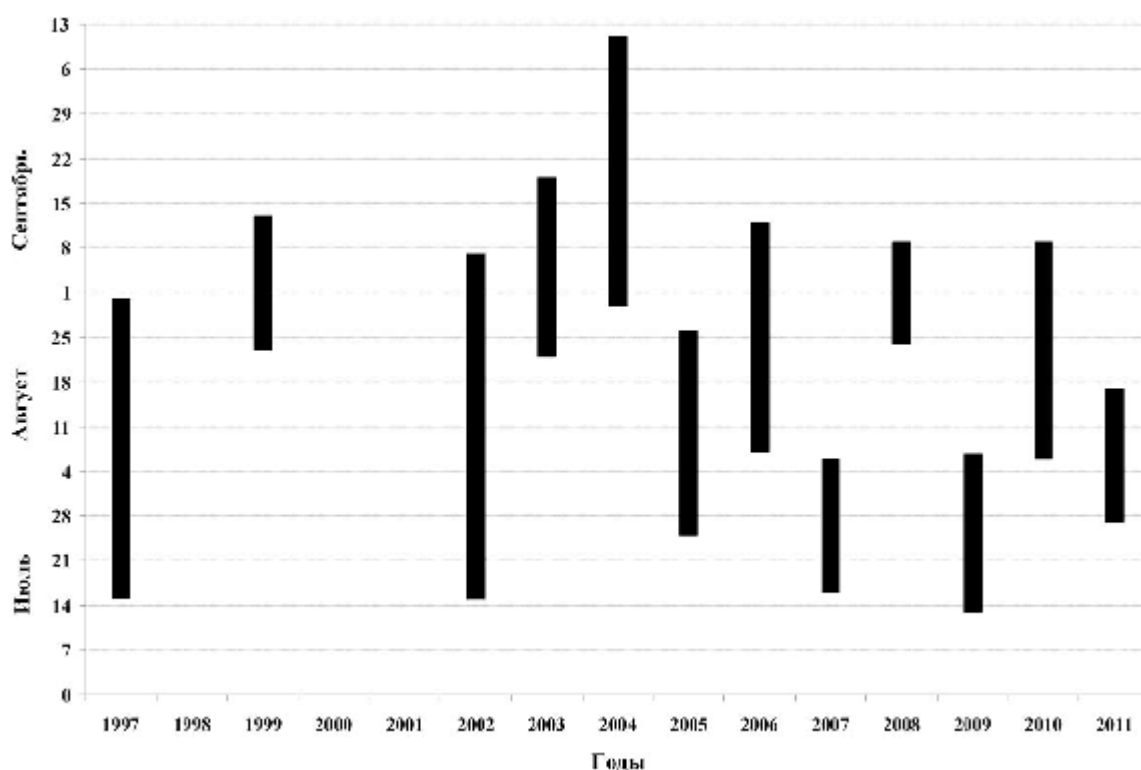
Таким образом, в период 2007-2008 гг. и 2010-2011 гг. в Анадырском заливе отмечались наиболее ранние сроки распада льдов и продолжительный период отсутствия льдов и берегового припая, который могли бы использовать моржи для отдыха.

### ***3.3.2.3. Распад льдов в Чукотском море***

По данным сайта National Ice Center (США) распад льдов в западной части Чукотского моря начинался в 1997-2011 гг. в июне-июле со стороны берега, в районе Колючинской губы и Берингова пролива, при этом кромка основного массива льдов удалялась от берега на север, в сторону Восточно-Сибирского моря (район больших глубин). Обычно льды разрушались, и кромка уходила от побережья, оставляя широкую полосу припайного льда вдоль береговой линии от мыса Ванкарем до о-ва Врангеля (1997, 1999, 2003, 2005-2011 гг.). Когда береговой припай разрушался, кромка основного массива льдов находилась уже на большом расстоянии от мыса Ванкарем (126-514 км). При такой ледовой ситуации 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, это максимальное расстояние на север от мыса Ванкарем вдоль побережья Чукотского полуострова, на котором просматривается акватория Чукотского моря на ледовых картах) (Рисунок 3.3.9).



**Рисунок 3.3.9.** Период удаления кромки льдов от мыса Ванкарем с момента распада припайного льда у мыса (нижняя граница блока - столбца) и до времени, когда кромка льдов удалилась на 500 км от мыса (верхняя граница блока - столбца).

Наиболее ранний распад берегового припая произошел в 2009 г. (13 июля), а самый поздний – в 2004 г. (30 августа), при среднем многолетней дате за 12 лет, когда береговой припай распадался (т.е. кроме 1998, 2000 и 2001 гг.) – 3 августа, при этом в 2002 и 2004 гг. льды так и не ушли за пределы 500 км. В 2010 г. срок

распада берегового припая совпал со средней многолетним значением - 3 августа, а в 2011 г. пришелся на 27 июля (на 6 дней раньше средней многолетней даты).

Длительность периода удаления льдов за пределы 500-километровой зоны варьировала в разные годы от 16 (2008 г.) до 54 дней (2002 г.), при среднем многолетнем – 32 дня. В 2010 г. период удаления кромки льдов от мыса Ванкарем длился 34 дня, что на 2 дня дольше среднемноголетнего значения, а в 2011 г. - 21 день, на 13 дней меньше среднемноголетнего значения. Большая продолжительность периода распада льдов чаще всего связана с длительным нахождением берегового припая в районе мыса, и в момент его разрушения кромка основного массива льдов находилась уже на большом расстоянии от берега.

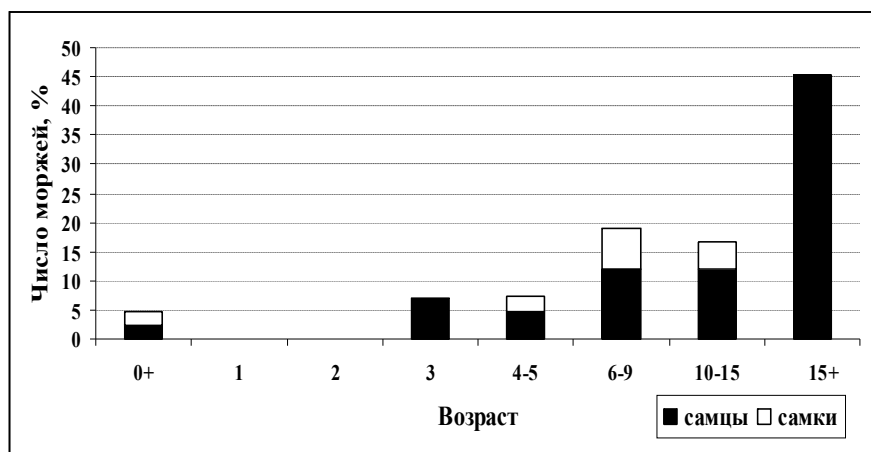
Самый ранний уход кромки льдов за границу свала глубин произошел в 2007 г. (10 августа), а самый поздний - в 2002 г. (4 октября), при среднем многолетнем за 11 лет, когда кромка льдов уходила в район свала глубин (т.е. кроме 1998, 2000, 2001 и 2004 гг.) – 5 сентября. В 2010 г. кромка льдов ушла в район свала глубин 23 сентября, т.е. на 18 дней позже среднего многолетнего, а в 2011 г. – 15 августа, что на 21 день раньше среднемноголетнего значения.

Следует отметить, что 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).

Таким образом, период 2007-2011 гг. характеризовался наиболее ранним распадом берегового припая, высокой скоростью распада льдов и ранним уходом кромки льдов в район свала глубин. Для 2010 г. был характерен распад берегового припая и скорость распада льдов на уровне среднемноголетнего значения и поздний уход кромки льдов в район свала глубин. Для 2011 г. - ранний распад берегового припая, высокая скорость распада льдов и быстрый уход кромки льдов в район свала глубин.

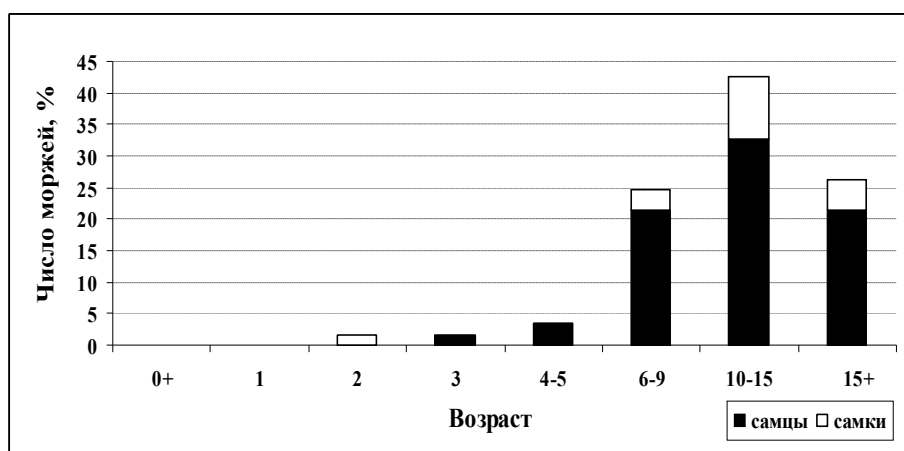
### 3.3.3. Промысел

За период наблюдений в 2007 и 2008 гг. в районе о-ва Коса Мээскын, села Энмелен и косы Рэткын было добыто 42 моржа, из них 7 самок, остальные - самцы. Это составило 18% от общего числа моржей, добытых охотниками за эти 2 года (231 морж) (Рисунок 3.3.10).



**Рисунок 3.3.10.** Половой и возрастной состав добытых моржей в районе о-ва Коса Мээскын, косы Рэткын и села Энмелен в 2007 и 2008 гг.

За время наблюдений в 2010 и 2011 гг. в окрестностях мыса Ванкарем был добыт 61 морж (42 и 19 соответственно), из них 12 самок, остальное – самцы. Это составило 51% от общего числа моржей, добытых охотниками за эти 2 года (104 моржа; 85 и 19 соответственно) (Рисунок 3.3.11).



**Рисунок 3.3.11.** Половой и возрастной состав добытых моржей в районе мыса Ванкарем в 2010 и 2011 гг.

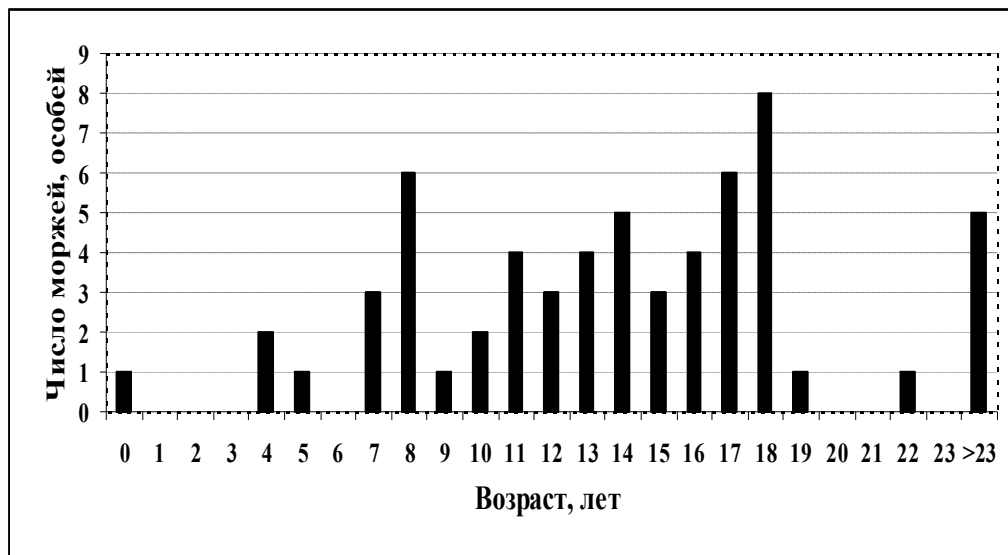
Как видно из рисунков, в районе лежищ на о-ве Коса Мээскын, косе Рэткын, мысе Ванкарем и села Энмелен в основном добывали взрослых самцов в возрасте старше 10 лет.

Таким образом, местными жителями велся промысел, направленный на добычу взрослых самцов, что вероятно связано с тем, что охотники получают дополнительную дотацию от государства за сдачу моржовых клыков.

### ***3.3.3.1. Уровень промысла и возрастная структура добытых моржей***

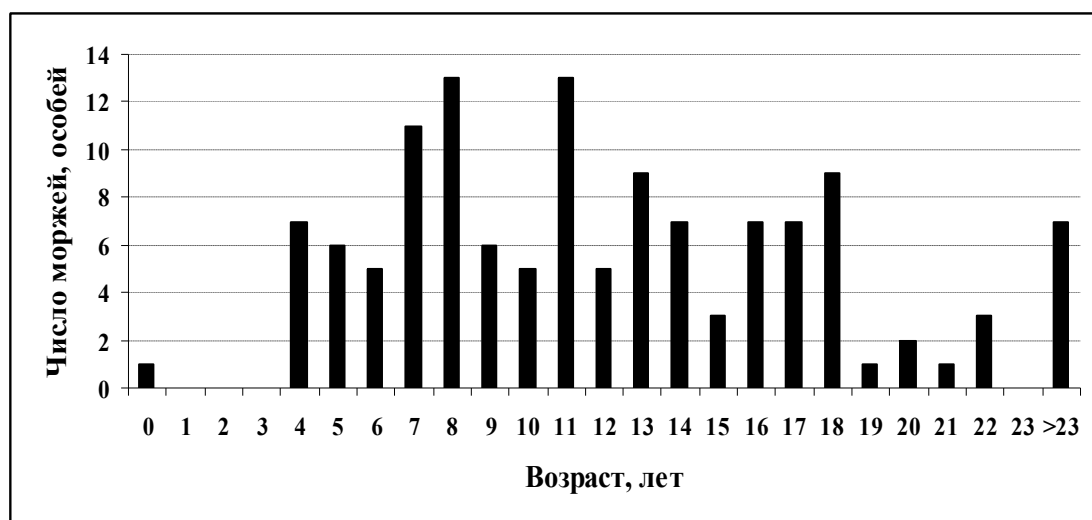
Важной информацией является определения возраста добытых моржей. Это необходимо для того, чтобы оценить возрастную группу, подвергающуюся преимущественному изъятию. Методика оценки возраста моржей по экстерьерным признакам не дает точной информации о возрасте животного, и ограничивается возрастной категорией старше 15 лет, куда входят особи старшей репродуктивной группы (до 23 лет включительно), так и старые особи, уже не вступающие в размножение. В связи с этим мы провели специальное исследование слоистой структуры зубов моржей с целью уточнения методики оценки возраста старших возрастных групп, что является очень сложной задачей, остававшейся до последнего времени слабо разработанной. Выполненные нами методические проработки подробно описаны в специальном разделе в главе «Методика,,,», здесь же мы рассмотрим только результаты их применения при анализе возрастного состава элиминированных моржей.

Используя дополненную и уточненную нами методику, мы определили возраст части ( $n=74$ ) добытых моржей в районе косы Рэткын и села Энмелен в 2007 г., о-ва Колючин и мыса Ванкарем в 2010 и 2011 гг. Основной контингент это моржи в возрасте 8-18 лет и старше 23 лет (Рисунок 3.3.12).



**Рисунок 3.3.12.** Возрастной состав добытых моржей в районе косы Рэткын, села Энмелен, о-ва Колючин, мыса Ванкарем в 2007, 2010 и 2011 гг. (n=74).

Для того чтобы оценить, на какую возрастную категорию группировки моржей Чукотского полуострова приходилась промысловая элиминации в последние годы мы объединили данные (n=128) по всем районам исследования, дополнив их материалом из других районов Чукотского полуострова (коса Рэткын, село Энмелен, село Энурмино, о-в Колючин, мыс Ванкарем) (Рисунок 3.3.13).



**Рисунок 3.3.13.** Суммарный возрастной состав добытых моржей в районе косы Рэткын и села Энмелен в 2007 г. и ранее, в районе села Энурмино в 2005 г., 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.

## 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)*

С начала 20 века накоплен обширный материал по обилию и особенностям функционирования береговых лежбищ моржей на косе Рэткын (оно же Руддерское лежбище) и о-ве Коса Мээскын (оно же Меечкынское лежбище) (Арсеньев, 1927; Белопольский, 1939; Клейненберг и др., 1964; Гольцев, 1968; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1990; Грачев и Мымрин, 1991; Smirnov et al., 2000; Смирнов и др., 2002а; Переверзев, 2006; Кочнев и др., 2008а; Крюкова и др., 2010). Наиболее полная информация о параметрах функционирования этих лежбищ была собрана, начиная с 1983 г., когда на лежбищах были организованы посты контрольно-наблюдательных станций «Охотскрыбвода», которые отвечали за охрану и мониторинг моржей. Проводились ежедневные учеты численности животных, оценка половозрастного состава, сбор данных о поведении, смертности и факторах беспокойства (Грачев 1988; Мымрин и др. 1988, 1990; Грачев и Мымрин, 1991). В начале 1990-х годов программа мониторинга была сокращена до учетов численности на одном лежбище (коса Рэткын). С 1996 г. мониторинг в полном объеме был продолжен лабораторией по изучению морских млекопитающих ЧукотТИНРО (Смирнов и др., 2002а; Переверзев, 2006).

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, находясь вблизи богатых кормовых районов (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). Эти животные кормятся в течение всего летне-осеннего периода в Анадырском заливе, используя для отдыха береговые лежбища. Некоторые авторы указывают, что лежбища на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын используются одним и тем же стадом моржей (Гольцев, 1968; Смирнов, 1999; Переверзев, 2006).

Известно, что в качестве субстрата для отдыха моржи предпочитают лед, а не берег (Никулин, 1947; Ray et al., 2009), поэтому перед началом формирования береговых лежбищ животные концентрируются в этих районах на остаточных льдах. Береговые лежбища на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын располагаются в районе наибольшей площади комфортных глубин и остаточные льды обычно сохраняются в этих же районах.

Обычно начало формирования залежек моржей на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын происходило после полного распада льдов в Анадырском заливе (Гольцев, 1968; Мымрин и Грачев, 1986; Грачев, 1988). В 2007 г. береговые лежбища в Анадырском заливе сформировались в конце июня - начале июля сразу после распада остаточных льдов. В 2008 г. первые встречи моржей в прибрежной акватории в окрестностях берегового лежбища коса Рэткын произошли за 2 дня (5 июля) до полного распада льдов в Анадырском заливе (7 июля), что говорит о том, что звери начали концентрироваться у лежбища чуть раньше, чем исчезли маргинальные льды. Сходную ситуацию наблюдали и ранее, в 2005 г., когда первый выход моржей на береговое лежбище на о-ве Коса Мээскын (30 июня, - Переверзев, 2006) произошел более чем за 2 недели до полной очистки Анадырского залива ото льдов (18 июля). По-видимому, такое явление происходит, когда моржи оказываются в отрыве от остаточных льдов, занимающих незначительную площадь, или маргинальные поля состоят из крайне разреженного мелкобитого льда, неустойчивого на волне и не позволяющего моржам создать долговременную залежку для полноценного отдыха (Кочнев, 2001).

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 (Таблица 4.1).

**Таблица 4.1.** Период присутствия моржей на лежбищах в разные годы  
(Клейненберг и др., 1964; Отчет., 1982; Мымрин и др., 1990;  
Грачев и Мымрин, 1991; Переверзев, 2006; Крюкова и др., 2010).

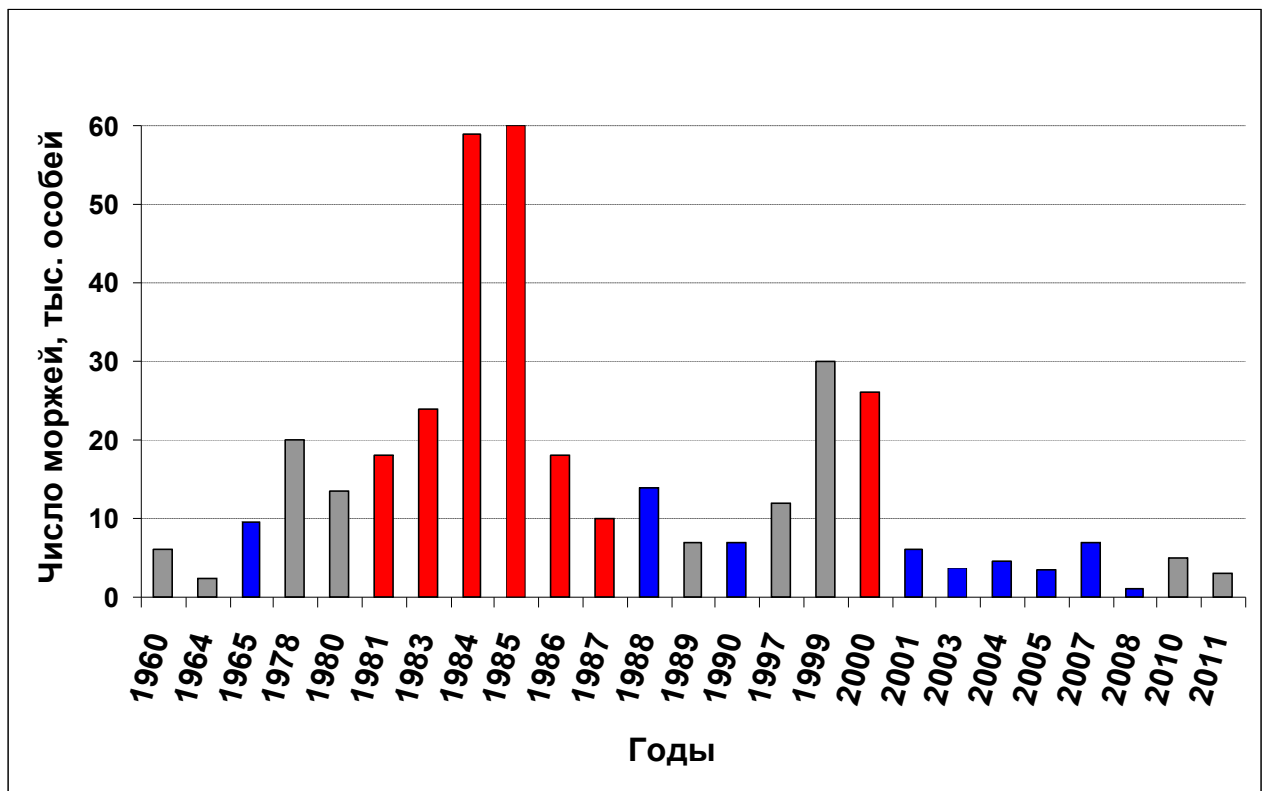
Год	Даты учетов или количество дней присутствия моржей в районе лежбища	
	О-в Коса Мээскын	Коса Рэткын
1960	-	> 14
1981	июль август	август сентябрь
1982	-	июнь июль сентябрь
1983	-	>93
1984	-	июль август
1985	август сентябрь	июль август
1986	июль август сентябрь октябрь	июль август сентябрь октябрь
1988	июль август сентябрь	июль август
1990	июль август сентябрь	июль август сентябрь
2003	50	0
2004	0	50
2005	45	0

*Примечание.* Прочерк – нет данных.

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.

Пик максимальной численности моржей на лежбищах на о-ве Коса Мээскын (2007 г.) и косе Рэткын (2007 и 2008 гг.), как и в предыдущие годы (Грачев, 1988) пришелся на первую половину функционирования лежбища. Такая динамика иллюстрирует подход моржей с остаточных льдов в Анадырском заливе к берегу, а затем миграцию в более северные районы (например, в Чукотское море).

Численность моржей в разные годы варьировала, отмечалось как попеременное использование лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын (1999-2000, 2003-2005 гг., Смирнов и др., 2002а; Переверзев, 2006), так и их одновременное использование (1981 г., 1983-1985 гг., 1990 г.; Отчет..., 1982; Мымрин и др., 1990; Грачев и Мымрин, 1991) в течение всего летне-осеннего периода (Рисунок 4.1).



**Рисунок 4.1.** Максимальная численность моржей на лежбищах о-ва Коса Мээскын и косы Рэткын, зафиксированная одновременно в разные годы (по данным авиаучетов, береговых наблюдений; Клейненберг и др., 1964; Гольцев, 1968; Состояние..., 1978; Отчет..., 1982; Федосеев, 1984а; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1990; Грачев и Мымрин, 1991; Смирнов и др., 2002а; Крюкова и др., 2010; Кочнев, 2012, уст. сообщ.; Мясников и др., 2012). Красный столбик – смешанная залежка, синий – самцовая, серый – нет данных о половом составе залежки.

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). В некоторые годы (в 2000-х), по ориентировочной оценке, на этих двух залежках отмечалось до 20 тыс. моржей (Кавры и др., 2006). 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.

Сроки начала осенней миграции моржей не связаны с началом замерзания Чукотского моря (Мясников и др., 2010), вероятно это связано с рядом причин. По нашим данным в 2010 г. первый выход моржей на береговое лежбище произошел, когда ближайшие льды были на расстоянии 218 км. В этот момент более северные береговые лежбища – на о-ве Врангеля (перс. сообщение Н. А. Илларионовой) и мысе Шмидта (перс. сообщение В.И. Кавры) моржами еще не использовались (кроме о-ва Геральда - перс. сообщение Н.Г. Овсянникова). Видимо, подход моржей к лежбищу на мысе Ванкарем происходил с кромки льдов. В 2011 г. в районе мыса Ванкарем моржей в воде наблюдали за 20 дней (28 июля) до их первого выхода на берег (кромка льдов в это время находилась на расстоянии 343 км, а припайный лед в 70 км южнее). В 2003 г. (Кочнев, 2006б) на о-ве Колючин первых моржей наблюдал за 11 дней до их выхода на берег, в это время льды находились на расстоянии 281 км. Таким образом, моржи подходят в район лежбищ задолго до начала формирования береговых залежек.

Мы оценили расстояние ледовой кромки от берегового лежбища в момент первого выхода моржей на эти (мыс Ванкарем, о-в Колючин) и соседние лежбища (мыс Шмидта) в другие годы, опираясь на данные о первых выходах моржей, приведенные разными авторами (Таблица 4.2).

**Таблица 4.2.** Расстояние до ближайшей кромки льдов в 2002-2011 гг.  
в день первого выхода моржей на береговые лежбища в Чукотском море  
(Кавры и др., 2006, 2008; Кочнев, 2006б; Семенова и др., 2010, Кочнев и Козлов,  
2012; Переверзев и Кочнев, 2012а,б; наши данные).

Дата первого выхода моржей на берег	Береговое лежбище	Расстояние до ближайшей кромки льдов
20.09.2002	мыс Ванкарем	367 км
04.09.2003	о-в Колючин	396 км
07.09.2005	мыс Ванкарем	751 км
28.08.2007	мыс Шмидта	947 км
22.09.2008	мыс Шмидта	651 км
23.08.2009	мыс Ванкарем	489 км
30.08.2009	мыс Шмидта	380 км
04.09.2010	мыс Ванкарем	218 км
01.09.2010	о-в Колючин	226 км
17.08.2011	мыс Ванкарем	553 км
10-14.08.2011	о-в Колючин	620 км
24.08.2011	мыс Шмидта	358 км

Как видно из приведенной выше таблицы, расстояние от мыса Ванкарем до кромки льдов в момент выхода моржей на берег варьирует в разные годы от 218 до 947 км, однако половина из них входит в узкий интервал - от 218 км до 396 км. Такое расстояние хорошо согласуется с данными спутникового мечения моржей, согласно которым комфортное перемещение самок по чистой воде в Чукотском море составляет 200-250 км. При этом продолжительность нахождения на плавучесть без выхода на берег достигает 210 час, т.е. почти 9 дней (Кочнев и др., 2008б). Выход моржей в более поздние сроки, когда кромка льдов отдаляется от берега на большое расстояние – 489 км и далее, является скорее экстремальной ситуацией

для моржей и возникновение ее можно объяснить высокой скоростью сокращения льдов. Согласно Рисунку 3.4 (Глава 3) период ухода льдов за пределы 500 км от мыса Ванкарем в такие годы (2005, 2007, 2008, 2009, 2011 гг.) был равен или короче (от 16 до 32 дней) среднегодового показателя за 1997-2011 гг. (32 дня).

Период функционирования лежбища на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. был длинным (52 и 71 дней), причем в 2011 г. период нахождения моржей на берегу был максимально продолжительным по сравнению с другими лежбищами Чукотского моря (мыс Шмидта, о-в Колючин, мыс Сердце-Камень).

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 отмечается 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 (Таблица 4.3).



**Таблица 4.3.** Максимальная численность моржей на лежбищах Чукотского моря в разные годы (Кочнев, 2004б, 2009; Кавры и др., 2006; Овсянников и др., 2008; Семенова и др., 2010; Кочнев, 2008, 2010а, уст. сообщение; Garlich-Miller, 2011а; MacCraken, 2012; Переверзев и Кочнев, 2012а,б; Кочнев и Козлов, 2012; Чакилев и др., 2012; Чакилев и Кочнев, 2014; наши данные).

Год	Береговое лежбище	Максимальная численность
2002; 2005	мыс Ванкарем	~ 20000
2003	о-в Колючин	4395
2007	о-в Врангеля	15000
2007	мыс Шмидта	50000
2007	мыс Ванкарем	25000
2008	мыс Шмидта	25000
2008	мыс Ванкарем	10187
2008	о-в Колючин	22559
2009	мыс Шмидта	45000
2009	мыс Ванкарем	16300
2009	о-в Колючин	24400
2009	мыс Сердце-Камень	97000
2010	мыс Ванкарем	35704
2010	о-в Колючин	6584
2010	мыс Сердце-Камень	118500
2010	о-ва Поинт Лэй	10000
2011	мыс Шмидта	4781
2011	мыс Ванкарем	16172
2011	о-в Колючин	2741
2011	мыс Сердце-Камень	115188
2011	о-ва Поинт Лэй	20000

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 calcaea*, вероятно этим и объясняется высокая численность моржей на этом лежбище в последние годы (Кочнев, 2010б; Чакилев, 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 береговых лежбищ на о-ве Коса Мээскын и косе 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).

Гольцев (1968) указывает, что в 1965 г. лежбище на косе Рэткын было исключительно самцовым. По данным учетов в 1981 г. залежка на косе Рэткын была смешанная (Отчет..., 1982). По данным Грачева (1988) в 1983 г., характер залежек был смешанным, по приблизительной оценке, на косе Рэткын

присутствовало 25-30% самок от общей численности залежки. Самки с сеголетками встречались в тот год на протяжении всего периода наблюдений. В 1984 г. на косе Рэткын в составе береговых залежек по суммарной выборке за период наблюдений, преобладали половозрелые самки (старше 7 лет, 47,8%). Доля детенышей молочного возраста (0-2 лет) составила 15,8%, из них сеголетков – 6,8%. Половозрелые самцы (старше 7 лет) составили 16,3%. Близкое к этому половое соотношение наблюдали в том же году и на о-ве Коса Мээскын (Мымрин и Грачев, 1986). Предполагается, что в летне-осенний период в Анадырском заливе находится 70-85% самок с детенышами разного возраста от общей численности моржей (Мымрин и Грачев, 1986). В 1985 г. на косе Рэткын соотношение половозрелых самок и самцов было практически равное (36,7% и 39,1%). Доля детенышей молочного возраста (0-2 лет) составляла 11,4%, из них сеголетков – 4,3% (Грачев, 1988). В 1985-1987 и 1989 гг. состав моржей на Руддерском лежбище был приблизительно одинаковым, соотношение самцов и самок 1:1,3. В 1988 и 1990 гг. на Меечкинском и Руддерском лежбищах численно преобладали самцы (Грачев и Мымрин, 1991), а в 2001 г. - самцы (Смирнов и др., 2002а). По данным Переверзева (2006) в 2000 г. на лежбищах Анадырского залива отмечалось больше самок: 54,7% – на о-ве Коса Мээскын, 60,9% – на косе Рэткын, а в 2003-2005 гг. среди взрослых животных (6 лет и старше) на обоих лежбищах доминировали самцы (соответственно, 51,5% и 66,7% – на о-ве Коса Мээскын, 61% – на косе Рэткын). Доля сеголетков в лежбищных сообществах составила 0,3% и 0,8% на обоих лежбищах (2003-2005 гг.) от общей численности группировок.

По нашим наблюдениям, в 2007 г. на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын уровень взрослых самцов остался таким же высоким (57% и 52,6%, соответственно), хотя в 2008 г. доля самок заметно возросла - 28,1% по сравнению с 15,9% на о-ве Коса Мээскын и 18,6% на косе Рэткын в 2007 г., доля самцов остается все так же значительной (40,6 %) (Рисунок 4.1).

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; Переверзев и Кочнев, 2012а, б; Кочнев и Козлов, 2012; Чакилев и др., 2012). Доля возрастных групп на разных лежбищах может варьировать, но превалирование самок с детенышами над остальными возрастными группами сохраняется. Объединенные данные за 2011 гг. по четырём лежбищам (мыс Шмидта, мыс Ванкарем, о-в Колючин и мыс Сердце-Камень) свидетельствуют, что доля взрослых самок составила там 31,62%-47,42%, доля детенышей молочного возраста (0-2 года) – 15,6%-31%, молодняка 3-5 лет – 9,73%-14,5%, взрослых самцов - 11,85%-27,14% (Кочнев и Козлов, 2012; Крюкова и Кочнев, 2012; Переверзев и Кочнев, 2012б; Чакилев и др., 2012). По наблюдениям на мысе Шмидта в 2007-2009 гг. (Семенова и др., 2010), среди трупов отмечалась большая доля сеголетков (74%-86%), что косвенно также может свидетельствовать 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., когда увеличилась повторяемость лет с высокой ледовитостью (Федосеев, 1990), и возросла численность моржей в Анадырском заливе (10-60 тыс. моржей, - Рисунок 4.1) - увеличилась доля самок и детенышей молочного возраста (0-2 лет). В то же время, в периоды 1960-1965, 1990-1997, 2003-2011 гг., когда ледовитость в Чукотском море была пониженной (Федосеев, 1990, наши данные) - численность моржей на этих лежбищах была низкой (1-7 тыс. моржей, - Рисунок 4.1), т.е. большая часть моржей, мигрировала в северные районы. 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 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**

В литературе сведений о смертности моржей на береговых лежбищах за более ранние годы мало, лишь в последнее время (начиная с 80-х годов) исследователи обратили внимание на этот аспект биологии вида (Грачев, 1988; Грачев и Мымрин, 1991; Чугунков, 1991). Однако оценки смертности часто основывались на разовом осмотре лежбища, когда оно уже завершило свое функционирование, т.е. на оценке количества трупов животных, которые остались на суше. Животные, погибшие у уреза воды в период активного функционирования лежбища чаще всего уносятся морем и остаются неучтенными, что существенно искажает получаемые при таких учетах результаты.

В период наших наблюдений в 2007, 2008, 2010 и 2011 гг. 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 сеголетки составили 0,4-0,6%. Мы сопоставили уровень смертности на других лежбищах Чукотского моря в разные годы (Таблица 4.4).

**Таблица 4.4.** Смертность моржей на лежбищах Чукотского моря в разные годы (Кочнев, 2004а; Кавры и др., 2006; Семенова и др., 2010; Кочнев, 2010а; Переверзев и Кочнев, 2012а, б; Кочнев и Козлов, 2012; Чакилев и др., 2012; Garlich-Miller et al., 2012; наши данные).

Год	Береговое лежбище	Кол-во трупов/ из них сеголетки	Доля трупов от макс. численности / доля трупов сеголетков от макс. численности	Интервал доли трупов от макс. численности в разные годы
2007	мыс Шмидта	557/412	1,1/0,8	0,4-2,6
2008		149/128	0,6/0,5	
2009		175/140	0,4/0,3	
2011		123/44	2,6/0,9	
2002	мыс Ванкарем	100/-	0,5/-	0,5-0,8
2005		150/-	0,8/-	
2010		276/208	0,8/0,4	
2011		110/71	0,7/0,6	
2003	о-в Колючин	18	0,4/-	0,1-0,4
2010		6/-	0,1/-	
2011		4/-	0,15/-	
2009	мыс Сердце-Камень	162/-	0,2/-	0,1-0,2
2011		120/84	0,1/0,07	
2011	Пойнт Лэй	>28	>0,14/-	>0,14

*Примечание. Прочерк – нет данных.*

Смертность на лежбищах в разные годы (2002-2011 гг.) составила от 0,1 до 2,6%. Как видно из таблицы, уровень смертности снижается от северного лежбища к южному, при этом максимальная смертность отмечается на наиболее северном лежбище – мысе Шмидта. 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 лежбище. 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. При этом 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) оценивается 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).

### Причины смертности

В связи с осторожностью моржей в береговой период, они легко поддаются воздействию факторов беспокойства, в результате чего на лежбищах происходит панический сход стада моржей в воду, который напрямую влияет на уровень смертности (Кочнев, 1991; Сомов, 2000). Если беспокойство носит устойчивый характер (т.е. действует непрерывно или часто повторяется), это может повлиять

также и на формирование лежбища в целом (Гольцев, 1968; Кавры и др., 2006). Влияние антропогенных факторов было ранее отмечено и другими исследователями (Никулин, 1947; Овсянников и Кочнев, 1991; Кочнев, 2004б, 2006б). Моржи во время беспокойства стремятся уйти как можно быстрее в воду, в результате чего на лежбище возникает давка. В 1991 г. на о-ве Врангеля проводилось обследование трупов моржей с их вскрытием для выяснения причин их смерти. Оказалось, что основная масса более взрослых животных гибнет из-за давки – травм позвоночника, и кровоизлияния внутренних органов, а сеголетки – от перелома ребер и раздробления черепа (Овсянников и др., 1994; Кочнев, 2002а). Аналогичные данные получили и американские исследователи, обследуя трупы моржей на о-ве Святого Лаврентия (Fay and Kelly, 1980).

Ранее другие исследователи также отмечали, что одной из причин повышенной смертности моржат в возрасте до 2 лет мог быть пресс хищников, но главной причиной является антропогенный фактор (Грачев, 1988). В связи с этим с 1956 г. промысел моржей на береговых лежбищах и в их окрестностях был запрещен (Гольцев, 1968) и с 1983 г. все чукотские лежбища находились под охраной «Охотскрыбвода» (Кочнев и др., 2008а). Однако в настоящее время контроль и охрана отсутствуют. В районах, где береговые лежбища находятся на достаточном удалении от населенных пунктов (на о-ве Коса Мээскын и косе Рэткын) моржей в районах лежбищ не добывают, но в местах, где населенные пункты соседствуют с лежбищами (на мысе Ванкарем и о-ве Колючин) местное население иногда охотится прямо на лежбище (например, покол). Кроме того, в связи с уменьшением ледовитости северных морей в летнее время увеличился трафик судов в северных регионах (Napp et al., 2013). С появлением круизных судов увеличилось беспокойство моржей на береговых лежбищах, вызванное подходами лодок и туристов (Сомов, 2000; Кочнев и Козлов, 2012).

По данным наблюдений прежних лет, косатки всегда являлись причиной смертности моржей вдоль побережья от Камчатки до мыса Сердце-Камень (Зенкович, 1938а; Грачев и др., 2002; Миронова и др., 2002). Чаше всего отмечались их нападения в районах расположения крупных лежбищ – на о-ве



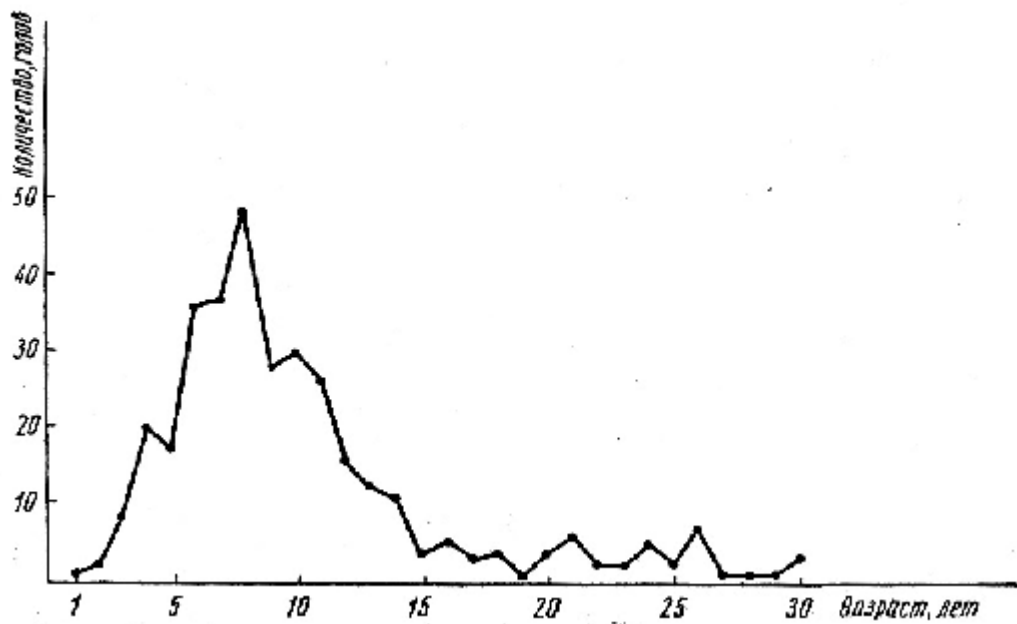
Коса Мээскын, косе Рэткын, о-ве Аракамчечен (Берингово море). При этом максимальное число охот на моржа наблюдали около мыса Беринга (село Энмелен). Охота косаток на моржей в районе о-ва Коса Мээскын и косы Рэткын неоднократно отмечалась авторами и в последние годы (Литовка и др., 2004; Кочнев и др., 2008а; Переверзев, 2010; Крюкова и др., 2012). На арктическом побережье в прежние годы (1983-2001 гг.) охоты косаток происходили значительно реже, чем на юго-восточном побережье полуострова (Ivashin and Votrogov, 1981; Грачев и др., 2002; Melnikov and Zagrebin, 2005). В районе мыса Ванкарем мы наблюдали самые северные встречи косаток и их нападения на моржей. Вероятно, появление косаток в этих районах связано с понижением ледовитости Чукотского моря. Тем не менее, чаще всего причиной смертности моржей на побережье Чукотского моря были белые медведи (1989-1998 гг.) (Кочнев, 2002б). Так на о-ве Врангеля, на лежбищах на косе Сомнительная и мысе Блоссом белые медведи редко добывали моржей, а чаще создавали панику, в результате которой питались задавленными при этом моржами (Овсянников, 1995; Кочнев, 2002а; Kochnev, 2006). Активность белых медведей на о-ве Колючин в предшествующие годы провоцировала сход в воду от 58 до 100 % моржей от общего числа животных (40 особей) в залежке (Кочнев, 2006б).

В последние годы среди трупов моржей на побережье Аляски отмечали большое число больных моржей (Garlich-Miller et al., 2011а; Burek et al., 2012), однако насколько увеличилось их число по сравнению с предыдущими годами, оценить сложно ввиду отсутствия более ранних исследований по встречаемости заболеваний моржей в природе. Большинство обследованных нами погибших взрослых моржей на мысе Ванкарем в 2010 и 2011 гг. не имело явных признаков заболеваний.

Таким образом, основной причиной смертности моржей являются нападения на них крупных хищников (косаток и белых медведей) и возникновение случаев панических сходов стада моржей в воду, в результате беспокойства, вызванного антропогенными и естественными факторами.

#### 4.4. Половой и возрастной состав элиминации моржей, добытых с промысловыми целями животных

До запрета промысла на береговых лежбищах (до 1956 г.) моржей добывали и разделывали непосредственно в районе лежбища на косе Рэткын. Позже была определена по зубам возрастная структура добытых моржей в период 1937-1956 гг. (n=348) (Гольцев, 1968) (Рисунок 4.2).

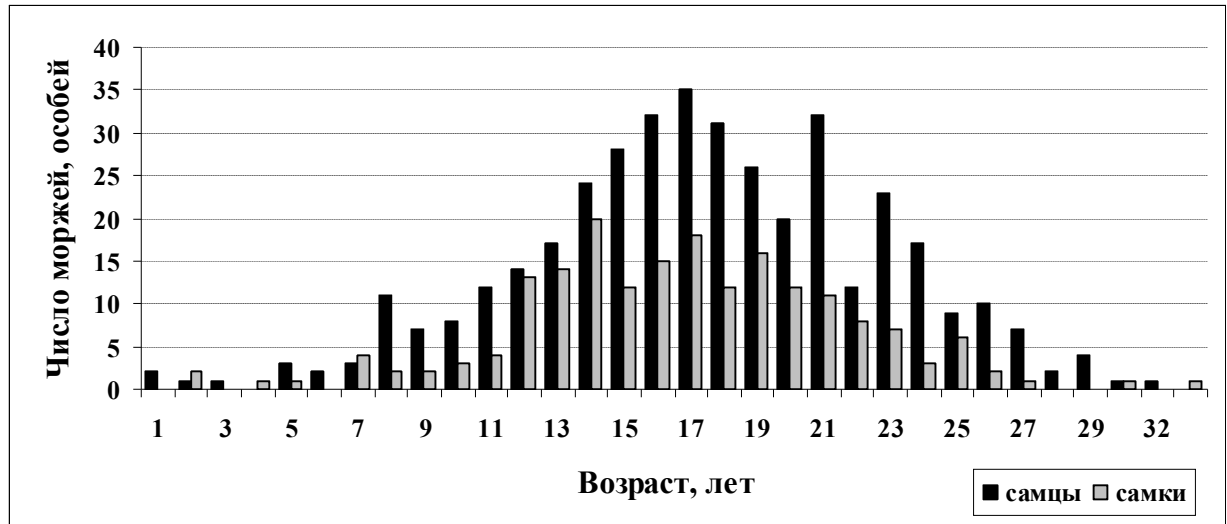


**Рисунок 4.2.** Возрастной состав добытых моржей (n=348) на береговом лежбище на косе Рэткын за период 1937-1956 гг. (Гольцев, 1968).

Как видно из приведенного графика, основное промысловое изъятие в те годы приходилось на животных в возрасте 6-11 лет. Автор предполагает, что такая избирательность связана с тем, что местное население не добывало взрослых и старых животных. Также нельзя исключить вероятность того, что в предыдущие годы имел место пресс судового промысла, который был нацелен на добычу крупных взрослых животных, что могло привести к снижению доли взрослых животных в составе стада.

Так, в 1982 г. на ледовых залежках в Анадырском заливе большая часть изъятых судовым промыслом самцов была в возрасте 11-21 лет (85,6%), а самок —

в возрасте 11-13 лет (57,9%) (Грачев, 1988). В 1985 г. судовым промыслом были в основном, добыты самцы возрасте 14-23 лет и самки в возрасте 12-21 года (Кибальчич, 1988) (Рисунок 4.3).



**Рисунок 4.3.** Возрастной состав добытых самок и самцов моржей в районе залива Креста в 1985 г.

В период 1983-2002 гг. в 8 селах Чукотского п-ова (села Уэлькаль, Энмелен, Нунлингран, Сиреники, Новое Чаплино, Лорино, Уэлен, Инчоун) в общей добыче взрослые самцы ( $n=1993$ ) превалировали над самками ( $n=1361$ ) (Грачев, 2004). В 1985 г. во время берегового промысла в районе Энмелена в побойках доминировали самки в возрасте 10-15 лет, в заливе Креста самки в возрасте 9-15 лет и самцы 9-13 лет. В 1990 г. – в селе Лорино добывали в основном взрослых моржей в возрасте 16-23 года (Грачев, Мымрин. 1991).

Во время промысла в 1999-2001 гг. в 8 селах Чукотского полуострова (села Энурмино, Инчоун, Уэлен, Лорино, Янракыннот, Ново-Чаплино, Сиреники, Энмелен) в общей добыче моржей ( $n=305$ ) основную массу составляли животные в возрасте от 8 до 16 лет (Смирнов и др., 2002б).

По данным Гарлик-Миллера (2011а) за период 1960-2002 гг. во время промысла в 3 эскимосских поселках на Аляске (Diomedes, Gambell, Savoonga) число самцов (22604 особей) было больше, чем самок (19507 особей). Средний возраст добытых самцов до 1972 г. был небольшим – в пределах 15 лет, а начиная

с 1972 г. он возрос до 18-22 лет. Средний возраст добытых самок до 1979 г. был не более 13-15 лет, за исключением 1954, 1958, 1968-1969 гг., но позже, как и у самцов увеличился, до 17-19 лет.

Таким образом, 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 более младшей репродуктивной части стада (6-16 лет), а с начала 1980-х по конец 1990-х годов добывались более взрослые животные 11-23 лет.

В настоящее время (2005-2011 гг.) промысловое изъятие, вероятно, имеет также селективный характер, направленный на добычу взрослых животных, дающих больший выход полезной продукции. При этом по нашим данным, основное изъятие приходится на животных в возрасте 7-18 лет, в основном самцов.

## **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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Антипин В.М.* 1938. К вопросу о запрете промысла моржа // *Природа*. Вып. 4. С. 159-160.
2. *Арсеньев В.К.* 1927. Тихоокеанский морж. Хабаровск–Владивосток: Книжное дело. 35 с.
3. *Арсеньев В.А., Земский В.А., Студенецкая И.С.* 1973. Морские млекопитающие. М. С. 146-152.
4. *Беликов С.Е., Горбунов Ю.А., Шильников В.И.* 1984. Распространение и миграции некоторых ластоногих, китообразных и белого медведя в морях восточного района Арктики // *Морские млекопитающие*. М.: Наука. С. 233-252.
5. *Беликов С.Е.* 2006. Подходы к управлению популяциями морских млекопитающих и белого медведя в арктическом регионе России // *Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября)*. С. 57-60.
6. *Беликов С.Е.* 2011. Морские млекопитающие Российской Арктики: изменение численности и среды обитания под воздействием антропогенных и природных факторов // *Наземные и морские экосистемы*. С. 206-251.
7. *Белопольский Л.О.* 1939. О миграциях и экологии размножения тихоокеанского моржа // *Зоологический журнал*. Т. 58. Вып. 5. С. 762-778.
8. *Белькович В.М., Яблоков А.В.* 1961. Среди моржей // *Природа*. Вып. 3. С. 50-56.
9. *Бурдин А.М., Филатова О.А., Хойт Э.* 2009. Морские млекопитающие России: Справочник-определитель. Киров: Кировская областная типография. 208 с.
10. *Бухтияров Ю.А.* 1976. Питание тихоокеанского моржа в Беринговом и Чукотском морях // *Промысловая ихтиология*. Вып. 5-6. С. 3-4.

11. Бухтияров Ю.А. 2001. К вопросу о причинах снижения численности тихоокеанского моржа // Результаты исследований морских млекопитающих Дальнего Востока в 1991–2000 гг. М.: ВНИРО. С. 68–75.
12. Гептнер В.Г., Чапский К.К., Арсеньев В.А., Соколов В.Е. (ред.). 1976. Млекопитающие Советского Союза. Ластоногие и зубатые киты. М.: Высш. школа изд-во. Т. 2. Ч. 3. 717 с.
13. Гилберт Дж., Федосеев Г., Сигарз Д., Разливалов Е., Лачугин А. 1991. Аэро-учет тихоокеанского моржа, 1990. Проект отчета. 23 с.
14. Гольцев В.Н. 1968. Динамика береговых лежбищ моржа в связи с его распределением и численностью // Труды ВНИРО. Т. 68. Известия ТИНРО. Т. 62. С. 205-215.
15. Гольцев В.Н. 1972. Распределение и учет численности тихоокеанского моржа осенью 1970 года // Пятое всесоюзное совещание по изучению морских млекопитающих. Махачкала. Ч. 1. С. 25-28.
16. Грачев А.И. 1988. Летнее распределение моржа в Анадырском заливе // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. М. С. 118-123.
17. Грачев А.И., Мымрин Н.И. 1991. Численность и возрастно-половой состав моржей на лежбищах Чукотского полуострова // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. М. С. 48-51.
18. Грачев А.И. 2000. Результаты обследований лежбищ сивуча и моржа в Охотском, Беринговом и Чукотском морях в 1997 году // Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции (Архангельск, 21-23 сентября). С. 99-104.
19. Грачев А.И., Горшунов М.Б., Мымрин Р.Н. 2002. Косатка (*Orcinus orca*) прибрежных районов Чукотского полуострова // Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов 2-ой международной конференции (Байкал, 10-15 сентября). М.: СММ. С. 79-80.



20. Грачев А.И. 2004. Промысел моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) в Чукотском автономном округе // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 3-ей международной конференции (Коктебель, Украина, 11-17 октября). С. 172-176.
21. Датский А.В., Литовка Д.И., Кочнев А.А., Кудрявцев А.В., Смирнов Г.П. 2006. Морские млекопитающие Берингова и Чукотского морей: результаты исследований ЧукотТИНРО за период 1997-2006 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С. 172-176.
22. Джей Ч.В., Смирнов Г.П., Тесслер Д.Ф., Литовка М.И. 2002. Перемещения двух взрослых тихоокеанских морже осенью у побережья Чукотки // Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов 2-ой международной конференции (Байкал, 10-15 сентября 2002 г.). М.: СММ. С. 93-95.
23. Загребельный С.В., Фомин В.В., Вертянкин В.В. 2006. Встречи новых видов ластоногих для Командорских островов // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С. 201-204.
24. Зенкович Б.А. 1938а. О косатке или ките-убийце (*Grampus orca* Lin.) // Природа. Вып. 4. С. 109-112.
25. Зенкович Б.А. 1938б. Развитие промысла морских млекопитающих на Чукотке // Природа. Вып. 11-12. С. 59-63.
26. Ивантер Э.В., Медведев Н.В. 2007. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера. М.: Наука. 229 с.
27. Кавры В.И., Кочнев А.А., Никифоров В.В., Болтунов А.Н. 2006. Мыс Ванкарем – природно-этнический комплекс на арктическом побережье Чукотки // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С. 227-230.

28. *Кавры В.И., Болтунов А.Н., Никифоров В.В.* 2008. Новые береговые лежбища моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) – ответ на изменение климата // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Одесса, 14-18 октября). С. 248-251.
29. *Калиниченко Е.Н.* 1991. Наблюдения за численностью и распределением моржей в прибрежной части Наваринского района // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. М. С. 44-48.
30. *Кибальчич А.А.* 1984. Биология размножения и естественные запасы тихоокеанского моржа // Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. М.: ВНИРО. 25 с.
31. *Кибальчич А.А.* 1986. Моржи – хищники // Морские млекопитающие. Тезисы докладов 9-го Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих. Архангельск. С. 182-183.
32. *Кибальчич А.А.* 1988. Материалы по биологии тихоокеанского моржа (рейс на ЗРС "Захарово" в 1985 г.) // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим Северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. С. 126-141.
33. *Кибальчич А.А.* 1990. Оценка ресурсов и ювенильная смертность тихоокеанского моржа // Труды ВНИРО. Морские млекопитающие. М.: ВНИРО. С. 23-29.
34. *Кизеветтер И.* 1966. Ластоногие как промышленное сырье // Дальневосточные ластоногие. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство. С. 96-132.
35. *Клевезаль Г.А., Клейненберг С.Е.* 1967. Определение возраста млекопитающих (по слоистым структурам зубов и кости). М.: Наука. 144 с.
36. *Клевезаль Г.А.* 1988. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. М.: Наука. 283 с.

37. Клейненберг С.Е., Белькович В.М., Яблоков А.В. 1964. Материалы к изучению распространения и состояния популяций моржей Советской Арктики // Определение возраста промысловых ластоногих и рациональное использование морских млекопитающих. М. С. 43-58.
38. Косыгин Г.М., Соболевский Е.И. 1971. Появление моржей южнее их современного ареала // Труды ВНИРО. Т. 82. Известия ТИНРО. Т. 80. С. 301-303.
39. Кочнев А.А. 1991. Береговые лежбища моржей на острове Врангеля в 1990 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим Северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. М. С. 37-44.
40. Кочнев А.А. 1995. Методическая инструкция по сбору полевых материалов для «Летописи природы» // Учеты морских млекопитающих (ластоногие, китообразные). Ушаковское. Заповедник «Остров Врангеля». С.24.
41. Кочнев А.А. 2001. Тихоокеанский морж в районе о-вов Врангеля и Геральда и его охрана // Морж. Образ вида. М.: Наука. С. 180-205.
42. Кочнев А.А. 2002а. Осенние концентрации белых медведей на острове Врангеля и их значение для популяции // Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов 2-ой международной конференции (Байкал, 10-15 сентября). М.: СММ. С. 137-138.
43. Кочнев А.А. 2002б. Факторы, определяющие смертность тихоокеанских моржей на береговых лежбищах острова Врангеля // Морские млекопитающие (результаты исследований, проведенных в 1995-1998 гг.). М.: СММ. С. 191-215.
44. Кочнев А.А. 2004а. Половозрастная структура группировок тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) на береговых лежбищах и ее влияние на результаты аэрофотосъемки // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 3-ей международной конференции (Коктебель, Украина, 11-17 октября). С. 280-284.
45. Кочнев А.А. 2004б. Потепление восточной Арктики и современное состояние популяции тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*)

- // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 3-ей международной конференции (Коктебель, Украина, 11-17 октября). С. 284-288.
46. Кочнев А.А. 2006а. Методическое руководство по сбору полевых материалов по теме: «Изучение осеннего распределения белых медведей и их кормовой базы на Арктическом побережье Чукотки». ТИНРО-центр, Чукотский филиал, Лаборатория по изучению морских млекопитающих. 41с.
47. Кочнев А.А. 2006б. Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на острове Колючин, Чукотское море // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С. 266-270.
48. Кочнев А.А. 2008. Чукотский филиал ТИНРО-центра (ЧукотТИНРО), лаборатория по изучению морских млекопитающих // Информационный бюллетень. №13. С. 17-20.
49. Кочнев А.А. 2009. Предварительный отчет по проекту «Хранители лежбищ» (Мониторинг береговых лежбищ тихоокеанского моржа с участием представителей коренных народов Чукотки). 5 с.
50. Кочнев А.А. 2010а. Лежбище моржей на мысе Сердце-Камень, Чукотское море // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С. 281-285.
51. Кочнев А.А. 2010б. Мониторинг береговых лежбищ тихоокеанского моржа с участием представителей коренных народов Чукотки. Информационный отчет. Анадырь. 48 с.
52. Кочнев А.А. 2012. Мониторинг береговых лежбищ тихоокеанского моржа на Чукотке, 2011. Информационный отчет. Анадырь. 78 с.
53. Кочнев А.А., Крюкова Н.В., Переверзев А.А., Иванов Д.И. 2008а. 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, Украина, 14-18 октября). С. 267-272.
54. *Кочнев А.А., Фишбах Э.С., Джей Ч.В., Спекман С.Г.* 2008б. Спутниковое прослеживание тихоокеанских моржей в Чукотском море осенью 2007 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Украина, Одесса, 14-18 октября 2008). С. 263-267.
55. *Кочнев А.А., Козлов М.С.* 2012. Лежбище моржей на о. Колючин (Чукотское море) в 2011 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). Т. 1. С. 323-326.
56. *Кочнев А.А., Здор Э.В., Чакилев М.В., Крюкова Н.В., Переверзев А.А., Голубь Е.В.* 2012. О встречах тюленей с признаками заболевания на Чукотке в полевой сезон 2011 года. Информационный отчет. Анадырь. 39 с.
57. *Крылов В.И.* 1965. Определение возраста, темп роста и возрастная структура популяции тихоокеанского моржа // Морские млекопитающие. М.: Наука. С. 201–211.
58. *Крылов В.И.* 1966а. Возрастной и половой состав, плотность залегания тихоокеанского моржа на льдах и береговых лежбищах // Известия ТИНРО. Т. 58. С.97-103.
59. *Крылов В.И.* 1966б. О половом созревании самок тихоокеанского моржа // Зоологический журнал. Вып. 6. С. 919-927.
60. *Крылов В.И.* 1967а. О наступлении половой зрелости у самцов тихоокеанского моржа // Проблемы Севера. Вып. 11. С. 186-193.
61. *Крылов В.И.* 1967б. Периодика размножения и перспективы рационального промыслового использования тихоокеанского моржа // автореферат диссертации на к.б.н. 27 с.
62. *Крылов В.И.* 1968. О современном состоянии запасов тихоокеанского моржа и перспективах их рационального использования // Труды ВНИРО. Т. 68. С. 189-204.

63. Крылов В.И. 1971. О питании тихоокеанского моржа // Труды АтлантНИРО. Т. 39. С. 110-116.
64. Крылов В.И. 2001а. Численность тихоокеанского моржа // Морж. Образ вида. М.: Наука. С. 143-162.
65. Крылов В.И. 2001б. История промысла тихоокеанского моржа // Морж. Образ вида. М.: Наука. С. 163-180.
66. Крупник И.И. 1984. Местный береговой промысел ластоногих на юго-востоке Чукотского полуострова (1940-1970 гг.) // Морские млекопитающие. М.: Наука. С. 212-223.
67. Крушинская Н.Л., Лисицына Т.Ю. 1983. Поведение морских млекопитающих. М.: Наука. С. 265-288.
68. Крюкова Н.В., Иванов Д.И., Переверзев А.А. 2010. Наблюдения за моржами в районе лежбища на косе Рэткын // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С. 291-296.
69. Крюкова Н.В. 2011. Зубная система сеголетков тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) // Зоологический журнал. Т. 90. № 11. С.1385-1394.
70. 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.
71. 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). Т. 1. С. 338-343.
72. 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.

73. 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.
74. Леонов А.К. 1960. Региональная океанография. Ленинград: Гидрометеорологическое издание. 765 с.
75. Литовка М.И., Смирнов Г.П., Кочнев А.А. 2004. Наблюдения за косатками (*Orcinus orca*) в районе о. Коса Меечкын (Анадырский залив, Берингово море) в 2001-2003 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 3-ей международной конференции (Коктебель, Украина, 11-17 октября). С. 335-336.
76. Лукин Л.Р., Огнетов Г.Н. 2010. Сравнительная характеристика видового состава морских млекопитающих российской Арктики по морям // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С.341-344.
77. Материалы общего допустимого улова в районе добычи (вылова) водных биоресурсов во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях на 2011 год. Часть IV. Морские млекопитающие. 2010. 37 с.
78. Мараков С.В. 1969. К использованию фотографии для изучения структуры и динамики котиковых и сивучьих лежбищ // Четвертое всесоюзное совещание по изучению морских млекопитающих. Калининград. С. 209-211.
79. Минеев В.Н. 1975. Охрана запасов и регулирование промысла морских млекопитающих в СССР // Морские млекопитающие. Материалы 6-го всесоюзного совещания. Киев. Ч. 2. С. 3-6.
80. Миронова А.М., Бурдин А.М., Хойт Э., Джикия Е.Л., Никулин В.С., Павлов Н.Н., Сато Х., Тарасян К.К., Филатова О.А., Вертянкин В.В. 2002. Распределение, численность, хищничество, смертность косаток в водах

- Камчатки и Командорских островов // Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов 2-ой международной конференции (Байкал, 10-15 сентября). М.: СММ. С.185-186.
81. *Моисеев П.А.* 1951. Обнаружение моржа в Охотском море // Известия ТИНРО. Т. 34. С. 267.
82. *Мымрин Н.И., Грачев А.И.* 1986. Численность и половой состав моржей на лежбищах Анадырского залива и острова Аракамчечен в 1984 году // Морские млекопитающие. Тезисы докладов 9-го Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих (Архангельск, 9-11 сентября). С. 286-287.
83. *Мымрин Н.И., Смирнов Г.П., Гаевский А.С., Грачев А.И., Клименко Ю.В.* 1988. Миграции тихоокеанского моржа и динамика численности на лежбищах // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. М. С. 109-115.
84. *Мымрин Н.И., Смирнов Г.П., Гаевский А.С., Коваленко В.Е.* 1990. Сезонное распределение и численность моржей в Анадырском заливе Берингова моря // Зоологический журнал. Т. 69. Вып. 3. С. 105-113.
85. *Мымрин Н.И.* 2006. Морская фауна и сельская промысловая экономика на Чукотке // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С.380-383.
86. *Мясников В.Г., Кочнев А.А., Блохин С.А., Кузин А.Е., Литовка Д.И., Маминов М.К., Набережных И.А., Переверзев А.А.* 2010. Исследования морских млекопитающих ФГУП «ТИНРО-центром» в 2007-2009 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С. 415-418.
87. *Мясников В.Г., Кочнев А.А., Гущеров П.С., Блохин С.А., Кузин А.Е., Лебедева И.Е., Литовка Д.И., Маминов М.К., Набережных И.А., Переверзев*



- А.А., Тюпелеев П.А., Якимов Р.В.* 2012. Исследования морских млекопитающих ФГУП «ТИНРО-центром» в 2010-2011 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). Т. 2. С. 125-128.
88. *Наумов С.П.* 1933. Тюлени СССР. Сырьевая база морского зверобойного промысла. КОИЗ. С. 12-19.
89. *Никаноров А.П.* 2000. Морские млекопитающие Кроноцкого биосферного заповедника // Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции (Архангельск, 21-23 сентября). С. 295-297.
90. *Никулин П.Г.* 1941. Чукотский морж // Дальневосточные морские млекопитающие. Известия ТИНРО. Т. 20. С. 21-59.
91. *Никулин П.Г.* 1947. Биологическая характеристика береговых лежбищ моржа в Чукотском полуострове // Известия ТИНРО. Т. 25. С. 226-228.
92. *Нильсен О., Хаткар С., Симард М., Фергюсон С. Ю В., Келли Л., Нильсен К.* 2008. Проекты в рамках Международного полярного года в Канаде – «Продовольственная безопасность страны в меняющейся Арктике» и «Воздействие глобального потепления на белых медведей, тюленей и китов» // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Украина, Одесса, 14-18 октября). С. 389-392.
93. *Овсяников Н.Г., Кочнев А.А.* 1991. Наблюдения за береговыми лежбищами моржей и связанными с ними явлениями на острове Врангеля в 1990 г. (предварительное сообщение) // Популяция и сообщества животных острова Врангеля. С. 74-91.
94. *Овсяников Н.Г., Бове Л.Л., Кочнев А.А.* 1994. Причины массовой гибели моржей на береговых лежбищах // Зоологический журнал. №5. С. 80-87.
95. *Овсяников Н.Г.* 1995. Хищничество белых медведей в отношении моржей на острове Врангеля // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 100. Вып. 4. С. 3-15.

96. Овсяников Н.Г., Менюшина И.Е. 2008. Особенности переживания белыми медведями безледового периода на о. Врангеля в 2007 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Одесса, Украина, 14-18 октября). С. 407-412.
97. Овсяников Н.Г., Менюшина И.Е., Безруков А.В. 2008. Необычная гибель моржей у острова Врангеля в 2007 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Одесса, Украина, 14-18 октября 2008). С. 413-416.
98. Отчет по охране и контролю за промыслом морских млекопитающих за 1982 год. 1982. Магадан. 59 с.
99. Переверзев А.А. 2006. Структура группировок тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) на береговых лежбищах Анадырского залива в 2003-2005 гг. и их локальные перемещения // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С. 402-405.
100. Переверзев А.А. 2010. Численность, распределение и хищничество косаток (*Orcinus orca*) в прибрежных водах западной оконечности о-ва Коса Мээскын (Анадырский залив, Берингово море) летом 2005-2009 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С. 472-475.
101. Переверзев А.А., Кочнев А.А. 2012а. Лежбище моржей на острове Колючин (Чукотское море) в 2010 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). С. 171-176.
102. Переверзев А.А., Кочнев А.А. 2012б. Морские млекопитающие в районе мыса Шмидта (Чукотка) в сентябре-октябре 2011 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). С. 176-181.

103. Пинигин В.Е., Прянишников В.Г. 1975. О появлении большой группы моржей на Камчатке // Морские млекопитающие. Материалы 6-го всесоюзного совещания. Киев. 2 ч. С. 56-57.
104. «Правила Рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна» №671 от 06.07.2011г. 159 с.
105. Савинов В., Савинова Т., Болтунов А.Н., Беликов С.Е., Алексеева Л., Кочетков А., Пасынкова Е., Самсонов Д. 2008. Хлорированные пестициды, полихлорированные бинефилы, бромированные пламягасители и полихлорированные нафталены в кольчатой нерпе и тихоокеанском морже Чукотского полуострова // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 5-ой международной конференции (Одесса, Украина, 14-18 октября). С. 478-483.
106. Садовов В.Н. 1986. Возрастно-половой состав и репродуктивная характеристика тихоокеанского моржа в зимне-весенний период // Морские млекопитающие. Тезисы докладов 9 Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих. Архангельск. С. 347-348.
107. Семенова В.С., Болтунов А.Н., Никифоров В.В. 2010. Береговое лежбище тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на м. Кожевникова, 2007-2009 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С. 521-526.
108. Семенова В.С., Болтунов А.Н., Никифоров В.В., Светочев В.Н. 2012. Исследования атлантического моржа в юго-восточной части Баренцева моря в 2011-2012 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). Т.2. С. 228-234.
109. Сиренко Б.И., Гагаев С.Ю. 2007. Необычное обилие макробентоса и тихоокеанские вселенцы в Чукотском море // Биология моря. №6. С. 399-407.

110. *Смирнов Г.П.* 1988. Лежбище моржей на косе Русская Кошка // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. М. С. 115-118.
111. *Смирнов Г.П.* 1996. Методика проведения стационарных наблюдений на береговых лежбищах моржей // Анадырь. ЧукотТИНРО. 3 с.
112. *Смирнов Г.П., Кочнев А.А., Литовка М.И., Компанцева Е.И., Григорович П.В.* 2002а. Мониторинг береговых лежбищ моржа Анадырского залива // Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов 2-ой международной конференции (Байкал, 10-15 сентября). М.: СММ. С. 228-229.
113. *Смирнов Г.П., Ринтеймит В.М., Агнагисяк М.Д., Литовка М.И.* 2002б. Мониторинг промысла тихоокеанского моржа на Чукотке // Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов 2-ой международной конференции (Байкал, 10-15 сентября). М.: СММ. С. 230-231.
114. *Соколов В.Е.* 1979. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа. 528 с.
115. *Соколов В.Е.* 2001. Систематика и таксономия. // Морж. Образ вида. М.: Наука. С. 8-11.
116. *Сомов А.Г.* 2000. Туристическая деятельность в районе береговых лежбищ тихоокеанского моржа // Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции (Архангельск, 21-23 сентября). С. 364-366.
117. Состояние и рациональное использование запасов тюленей в Северном бассейне, Каспийском море и ледовых форм тюленей и моржа в северной части Тихого океана. Материалы по биологии тихоокеанского моржа (результаты совместного советско-американского рейса 1978 г. на ЗРС «Зубарево»). М.:ВНИРО. 1978. 19 с. (из архива ВНИРО).
118. Состояние и рациональное использование запасов ластоногих в Северном, Каспийском и Тихоокеанском бассейнах. Данные о результатах исследований ластоногих и калана в Северном, Каспийском и

Тихоокеанском бассейнах (промежуточный отчет). М.: ВНИРО. 1979а. 27 с. (из архива ВНИРО).

119. Состояние и рациональное использование запасов ластоногих в Северном, Каспийском и Тихоокеанском бассейнах. Материалы к биологическим предпосылкам рационального использования тихоокеанского моржа (промежуточный отчет). 1979б. М.: ВНИРО. 13 с. (из архива ВНИРО).
120. Спекман С., Черноок В.И., Берн Д., Удевиц М., Кочнев А.А., Васильев А., Джей Ч., Лисовский А., Фишбах Э., Бентер Б. 2010. Российско-американский авиаучет тихоокеанских моржей в 2006 г. Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 6-ой международной конференции (Калининград, 11-15 октября). С. 553-559.
121. Тверьянович В.А. 1975. Состояние и ближайшие перспективы отечественного промысла морских млекопитающих // Морские млекопитающие. Материалы 6-го всесоюзного совещания. Киев-2ч. С. 108-111.
122. Тихомиров Э. 1966. Ластоногие – объект судового зверобойного промысла // Дальневосточные ластоногие. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство. С. 3-95.
123. Трухин А.М., Колосова Л.Ф., Слинко Е.Н. 2013. Токсичные металлы в моржах Берингова моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 28. С. 140-146.
124. Чакилев М. В., Дондуа А.Г., Кочнев А.А. 2012. Лежбище моржей на мысе Сердце-Камень (Чукотское море) в 2011 году // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 7-ой международной конференции (Суздаль, 24-28 сентября). Т. 2. С. 336-340.
125. Чакилев М.В., Кочнев А.А. 2014. Численность и распределение тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) в районе мыса Сердце-Камень в 2009-2013 гг. // Известия ТИНРО. Т. 179. С. 103-112.

126. *Чапский К.К.* 1939. Краткий исторический анализ современного состояния запасов моржа в Баренцевом и Карском морях // Проблемы Арктики. Вып. 3. С. 62-69.
127. *Черноок В.И., Кочнев А.А., Васильев А.Н., Литовка Д.И., Михно И.В., Кудрявцев А.В.* 2006. Распределение тихоокеанского моржа в российской зоне Берингова моря в апреле 2005 и 2006 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам 4-ой международной конференции (Санкт-Петербург, 10-14 сентября). С. 542-546.
128. *Чугунков Д.И.* 1991. Распределение и динамика численности моржей на острове Верхотурова летом 1990 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. М. С. 25-36.
129. *Федосеев Г.А.* 1962. О состоянии запасов и распределение тихоокеанского моржа // Зоологический журнал. Т. 41. Вып. 7. С. 1083-1089.
130. *Федосеев Г.А.* 1975. Состояние запасов ледовых форм дальневосточных ластоногих // Морские млекопитающие. Материалы 6-го всесоюзного совещания. Киев. 2 ч. С. 143-144.
131. *Федосеев Г.А.* 1978. Влияние льдов на распределение моржа // Морские млекопитающие. Тезисы докладов 7-го Всесоюзного совещания (Симферополь, 20-23 сентября). М. С. 339-340.
132. *Федосеев Г.А.* 1979. Материалы по аэровизуальному наблюдению за распределением и численностью ледовых форм тюленей, моржа и миграциям китов во льдах Берингова моря весной 1979 г. // НИР по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1978-1979 гг. М.: ВНИРО. С. 17-24.
133. *Федосеев Г.А.* 1982. Динамика ареала и экологическая дифференциация популяции тихоокеанского моржа // Экология. Вып. 1. С. 45-51.

134. Федосеев Г.А. 1984а. Современное состояние популяций моржей в Восточной Арктике и Беринговом море // Морские млекопитающие Дальнего Востока. Владивосток. С. 73-85.
135. Федосеев Г.А. 1984б. Популяционная структура, современное состояние и перспективы использования ледовых форм лаастоногих в Северной части Тихого океана // Морские млекопитающие. С. 130-146.
136. Федосеев Г.А., Разливалов Е.В., Боброва Г.Г. 1988. Распределение и численность ледовых форм лаастоногих на льдах Берингова моря в апреле и мае 1987 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим Северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. С. 44-70.
137. Федосеев Г.А. 1990. Роль льдов в изменениях ареала и численности тихоокеанского моржа // Морские млекопитающие. Тезисы докладов 10-го Всесоюзного совещания по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих (Светлогорск, 2-5 октября). М. С. 307-308.
138. Фрейман С.Ю. 1941. Материалы по биологии чукотского моржа // Дальневосточные морские млекопитающие. Известия ТИНРО. Т. 20. Владивосток. С. 3-20.
139. Allen J.A. 1880. History of North American pinnipeds. A monograph of the walruses, sea lions, sea bears and seals of North America. Washington: Government printing office. 773 pp.
140. Bockstoce J.R., Botkin D.B. 1982. The harvest of Pacific walruses by the pelagic whaling industry, 1848 to 1914 // Arctic and Alpine research. Vol. 14. № 3. P. 183-188.
141. Braham H.W., Burns J.J., Fedoseev G.A., Krogman B.D. 1984. Habitat partitioning by ice-associated pinnipeds: distribution and density of seal and walruses in the Bering Sea, April 1976 // Soviet-American cooperative research on marine mammals. Pinnipeds. Vol. 1. NOAA, USA. P. 25-48.

142. Burek K.A., Gulland F.M.D., O'Hara T.M. 2008. Effect of climate change on arctic marine mammal health // *Ecological Applications*. Vol. 18. Is. 2. P. S126-S134. DOI:10.1890/06-0553.1 PMID:18494366.
143. Burek K., Raverty S., Herreman J., Stimmelmayer R., Hanns C., Beckmen K., Garlich-Miller J., Saliki J., Saliki C., Nielsen O., Rowles T. 2012. Histopathological and Ancillary Diagnostic Findings from Seals and Walrus in the 2011 Disease outbreak in the Arctic // *Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 16-20)*. P. 48.
144. Cobb W.M. 1933. The dentition of the walrus (*Odobenus obesus*) // *Proc. Zool. Soc. (London)*. P. 645-668.
145. Cornin M.A., Hills S., Born E.W., Patton J.C. 1994. Mitochondrial DNA variation in Atlantic and Pacific walruses // *Canadian Journal Zoology*. Vol. 72. P. 1036-1043.
146. Cummings B., Noblin R. 2009. The Polar Bear, a Warming Arctic, and the Endangered Species Act: the Role of Wildlife Law in Responding to Climate Change // *Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 19-23)*. P. 92.
147. Christman C., Brower A., Clarke J., Ferguson M., Grassia S., Kennedy A., Rone B., Shea R. 2012. Aerial Observations of Pacific Walruses (*Odobenus rosmarus divergens*) in the Northeastern Chukchi Sea, Summer and Fall 2011 // *Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 16-20)*. P. 121.
148. Ivashin M.V., Votrogov L.M. 1981. Killer whales, *Orcinus orca*, inhabiting inshore waters of the Chukotka coast // *Report International Whaling Commission*. №. 31. P. 521.
149. Fay F.H., Kelly B.P. 1980. Mass natural mortality of walruses (*Odobenus rosmarus*) at St. Lawrence Island, Bering Sea, autumn 1978 // *Arctic*. Vol. 33. № 2. P. 226-245.
150. Fay F.H., Lowry L.F. 1981. Seasonal use and feeding habitat of walruses in the proposed Bristol Bay clam fishery area. Final report. 60 pp.



151. Fay F.H. 1982. Ecology and biology of the pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens*, Illiger // North American Fauna. 279 pp.
152. Fay F.H., Stoker S.W. 1982. Analysis of reproductive organs and stomach contents from walruses taken in the Alaskan Native Harvest, spring 1980. Final report. 85 pp.
153. Fay F.H., Ray G.C., Kibal'chich A.A. 1984. Time and location of mating and associated behavior of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens* Illiger // In: F.H.Fay, G.A.Fedoseev, eds. Soviet-American Cooperative Research on Marine Mammals. Vol.1. Pinnipeds. NOAA Tech. Rept. NMFS 12. P. 89-99.
154. Fay F.H. 1985. *Odobenus rosmarus* // The American Society of Mammalogists. № 238. P. 1-7.
155. Fay F.H., Kelly B.P. 1989. Development of a method for monitoring the productivity, survivorship, and recruitment of the Pacific walrus population // Final Report, OCSEAP Study MMS 89-0012. Minerals Management Service. Anchorage, AK. P. 51.
156. Fay F.H., Kelly B.P., Sease J.L. 1989. Managing the exploitation of Pacific walruses: a tragedy of delayed response and poor communication // Marine Mammal Science. Vol. 5. Is. 1. P. 1-16.
157. Fay F.H., Burns J.J., Stoker S.W., Grundy J.S. 1994. The struck-and-lost factor in Alaskan walrus harvests, 1952-1972 // Arctic. Vol. 47. №4. P. 368-373.
158. Fay F.H., Eberhardt L.L., Burns J.J., Kelly B.P., Quakenbush L.T. 1997. Status of Pacific walrus population, 1950-1989 // Marine Mammal Science. Vol. 13. Is. 4. P. 537-565.
159. Jay C.V., Hills S. 2005. Movements of walruses radio-tagged in Bristol Bay, Alaska // Arctic. Vol. 58. №2. P. 192-202.
160. Jay C.V., Fischbach A.S., Douglas D.C. 2008. Distributional Response of Pacific Walruses in the Eastern Chukchi Sea to the Extreme Summer Sea Ice Retreat in 2007 // Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 20-23). P. 245.

161. Jay C.V., Fischbach A.S., Kochnev A.A. 2012. Walrus areas of use in the Chukchi Sea during sparse sea ice cover // Marine Ecology Progress Series. Vol. 468. P. 1–13.
162. Jefferson T.A., Webber M.A., Pitman R.L. 2008. Marine mammals of the world: A Comprehensive Guide to Their Identification. Amsterdam: Academic Press. P. 158-163, 376-379.
163. Garlich-Miller J.L., Stewart R.E.A., Stewart B.E., Hiltz E.A. 1993. Comparison of mandibular with cemental growth-layer counts for ageing Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) // Canadian Journal Zoology. Vol. 71. P. 163-167.
164. Garlich-Miller J.L., Burn D.M. 1999. Estimating the harvest of Pacific walrus *Odobenus rosmarus divergens*, in Alaska // Fish. Bull. Vol. 97. Is. 4. P. 1043-1046.
165. Garlich-Miller J.L., Jay C.V. 2000. Proceedings of a workshop concerning walrus survey methods (Anchorage, Alaska, March 27-28). 50 pp.
166. Garlich-Miller J.L., Quakenbush L.T., Bromaghin J.F. 2006. Trends in age structure and productivity of pacific walruses harvested in the Bering Strait region of Alaska, 1952-2002 // Marine Mammals Science. Vol. 22. Is. 4. P. 880-896.
167. Garlich-Miller J.L., Neakok W., Stimmelmayer R. 2011a. Final Report: Walrus carcass survey, Point Lay Alaska (September 11-15, 2011). 16 pp.
168. Garlich-Miller J., MacCracken J.G., Snyder J., Meehan R., Myers M., Wilder J.M., Lance E., Matz A. 2011b. Status review of the Pacific walrus. 163 pp.
169. Garlich-Miller J.L. 2012. Adapting to climate change: A community workshop on the conservation and management of walruses on the Chukchi Sea coast (February 23-24, 2012). 41 pp.
170. Garlich-Miller J.L., Neakok W., Lemons P., Crawford J., Burek K., Stimmelmayer R. 2012. Mortality of Walruses at a Coastal Haulout, Point Lay,

- Alaska, Autumn 2011 // Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 16-20). P. 127.
171. *Gilbert J.R.* 1989. Aerial census of Pacific walruses in the Chukchi Sea, 1985 // *Marine Mammals Science*. Vol. 5. Is. 1. P. 17-28.
172. *Gilbert J.R.* 1999. Review of previous Pacific walrus surveys to develop improved survey designs // *Marine mammals survey and assessment methods*. Balkema, Rotterdam. P. 75-84.
173. *Gilbert J.R., Fedoseev G., Seagars D., Razlivalov E., Lachugin A.* 1992. Aerial census of Pacific walrus, 1990. USFWS Administrative Report R7/MMM 92-1. 33 pp.
174. *Herreman J., Stimmelmayer R.* 2011. Diseased Seals Found Along Arctic Coast. Press Release. October 13, 2011. North Slope Borough Dept. of Wildlife Management. 1 p.
175. *Hufford G.L.* 2008. Potential Affects of Diminishing Sea Ice in the Bering Sea with Regard to Pacific Walrus and Ribbon Seals // *Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 20-23)*. P. 27.
176. *Huntington H.P., Noongwook G., Bond N.A., Benter B., Snyder J.A., Zhang J.* 2013. The influence of wind and ice on spring walrus hunting success on St. Lawrence Island, Alaska // *Deep-Sea Research. Part 2*. Vol. 94. P. 312-322.
177. *Kochnev A.A.* 2006. Study of polar bear coastal aggregations in Wrangel Island and Chukotka coast, 1989-2004 // *Polar bears (Proceedings of the 14th Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group)*. IUCN Species Surv. Comm. Occas. Pap. P. 157-165.
178. *Kochnev A. A.* 2010. Walrus harvest monitoring in Chukotka in 2009 // *Eskimo Walrus Comm.* Kawarek Inc. Nome. AK. 30 p.
179. *Knopf A.A.* 2002. Walrus // *Guide to Marine Mammals of the world*. New York. P. 110-113.
180. *Lindqvist C., Bachmann L., Andersen L. W., Born E. W., Arnason U., Kovacs K. M., Lydersen C., Alexei V. Abramov, Wiig Ø.* 2008. The Laptev Sea

- walrus *Odobenus rosmarus laptevi*: an enigma revisited // *Zoologica Scripta*. Vol. 38. Issue 2. P. 113–127.
181. Lowry L.F., Fay F.H. 1984. Seal eating by walruses in the Bering and Chukchi Seas // *Polar Biology*. Vol. 3. P. 11-18.
182. MacCracken J.G. 2012. Pacific walrus and climate change: observations and predictions // *Ecology and evolution*. Vol. 2. Is. 8. P. 2072-2090.
183. Mansfield A.W. 1958. The biology of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linnaeus) in the eastern Canadian Arctic. Fisheries Research Board Canada Manuscript Report. Series (Biology). № 653. 146 pp.
184. Melnikov V.V., Zagrebin I.A. 2005. Killer Whale predation in coastal waters of the Chukotka Peninsula // *Marine Mammal Science*. Vol. 21. P. 550–556.
185. Metcalf V., Robards M. 2008. Sustaining a healthy human-walrus relationship in a dynamic environment: challenges for comanagement // *Ecological Applications*. Vol. 18. Is. 2. P. S148-S156.
186. Moore S. E., Overland J.E., Jay C.V. 2010. Marine Mammals and Sea Ice Loss in the Pacific Arctic // *Alaska Marine Science Symposium* (USA, Anchorage, January 18-22). P. 26
187. Napp J., Berchok C., Stabeno P., Moore S. 2013. An integrated ocean observing approach to understanding the effects of climate variability in the NE Chukchi Sea // *Alaska Marine Science Symposium* (USA, Anchorage, January 21-25). P.36.
188. Overland J.E., Richter-Menge J.A., Moore S. 2008. Where will the Polar Bears Go? Loss of Arctic Sea Ice in 2007 // *Alaska Marine Science Symposium* (USA, Anchorage, January 20-23). P. 231.
189. Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*). 2001. Marine Mammal Commission. Annual Report to Congress, 2000. 87pp.
190. Pacific walrus. Conserving our culture through traditional management. 2003. Eskimo walrus commission. Kawerak, Inc. 100 p.

191. *Polasek L.* 2011. Pacific walrus haulout attendance and disturbance via remote cameras: 2011 // Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 17-21). P. 109.
192. *Rausch R.L., George J.C., Brower H.K.* 2007. Effect of climatic warming on the Pacific walrus, potential modification of its helminth fauna // *J. Parasitol.* Vol. 93. Is. 5. P. 1247-1251. DOI:10.1645/GE-3583CC.1 PMID:18163371.
193. *Ray G.C., Hufford G.L., Krupnik I.* 2009. Impact of Diminished Sea Ice on Marine Mammals and Indigenous Hunters of Beringia // Alaska Marine Science Symposium (USA, Anchorage, January 19-23). P. 76.
194. *Smirnov G., Kochnev A., Kompantseva E., Tyneskin V., Strizhanov V.* 2000. Environmental monitoring of coastal walrus haulouts in the Gulf of Anadyr, 1999. Summary report. 70 pp.
195. *Stewart R.E.A., Stewart B.E.* 2005. Comparison of between-tooth age estimates of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) // *Marine Mammal Science.* Vol. 21. Is. 2. P. 346-354.
196. *Sheffield G., Grebmeier J.M.* 2009. Pacific walrus: Differential prey digestion and diet // *Marine Mammal Science.* Vol. 25. Is. 4. P. 761-777.
197. *Speckman S. G., Chernook V. I., Burn D. M., Udevitz M. S., Kochnev A. A., Vasilev A., Jay C. V.* 2011. Results and evaluation of a survey to estimate Pacific walrus population size, 2006 // *Marine Mammal Science.* Vol. 27. Is. 3. P. 514 - 553.
198. *Thomas T. A., Koski W. R., Ireland D. S., Funk, D. W., Laurinolli, M., Macrander A. M.* 2009. Pacific walrus movements and use of terrestrial haul-out sites along the Alaskan Chukchi Sea coast in 2007 // Abstracts 18-th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals (Canada, Quebec, 12-16 October). P. 255.
199. *Udevitz M.S., Gilbert J.R., Fedoseev G.A.* 2001. Comparison of methods used to estimate numbers of walruses on sea ice // *Marine Mammal Science.* Vol. 17. Is. 3. P. 601-616.

200. Udevitz M.S., Jay C.V., Fischbach A.S., Garlich-Miller J.L. 2009. Modeling haul-out behavior of walruses in Bering Sea ice // Canadian Journal Zoology. Vol. 87. P. 1111-1128.
201. Udevitz M.S., Taylor R.L., Garlich-Miller J.L., Quakenbush L.T., Snyder J.A. 2013. Potential population-level effects of increased haulout-related mortality of Pacific walrus calves // Polar Biology. Vol. 35. P. 291-298.