

На правах рукописи



Кочнев Анатолий Анатольевич

**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКУ
ПОПУЛЯЦИИ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА *ODOBENUS ROSMARUS
DIVERGENS* В РАЙОНЕ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ В XX ВЕКЕ**

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

(Специальность 03.02.08 – экология)

Научный руководитель:
Доктор биологических наук, член-корреспондент РАН
Рожнов Вячеслав Владимирович

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. Обзор литературы	11
1.1. Основные этапы исследований тихоокеанского моржа в XX веке	11
1.2. Пространственная структура популяции тихоокеанского моржа	13
1.3. Численность тихоокеанского моржа и ее исторические изменения	17
1.4. Береговые лежбища	21
1.5. Половозрастная дифференциация популяции в период нагула	26
1.6. Сезонная динамика численности моржей на лежбищах, и факторы, ее определяющие	27
1.7. Суточная динамика численности моржей на лежбищах, и факторы, ее определяющие	32
1.8. Факторы беспокойства моржей на лежбищах	34
1.9. Естественная смертность и ее причины	37
1.10. История взаимоотношений моржа и человека в районе о-ва Врангеля	42
Глава 2. Материал и методы исследований	46
2.1. Учеты и наблюдения с береговых пунктов	46
2.2. Маршрутные учеты	47
2.3. Учеты на береговых лежбищах	49
2.4. Учеты половозрастного состава группировок	54
2.5. Сбор данных о погибших моржах	57
2.6. Факторы беспокойства и причины гибели	57
2.7. Другие использованные материалы	60
2.8. Обработка и анализ данных	60
Глава 3. Результаты исследований	62
3.1. Ледовый режим района исследований	62
3.2. Годовой цикл и пространственное распределение моржей	67

3.2.1. Продолжительность периода нагула.....	67
3.2.2. Распределение и численность моржей.....	70
3.2.3. Факторы, определяющие динамику численности и распределение моржей.....	86
3.3. Половозрастная структура моржей.....	95
3.3.1. Половозрастная структура врангелевской группировки в 1989-1997 гг.....	95
3.3.2. Различия в составе групп в зависимости от типа местообитаний ...	96
3.3.3. Динамика половозрастной структуры	98
3.4. Естественная смертность и причины гибели моржей.....	101
3.4.1. Общие размеры гибели в разных типах местообитаний.....	101
3.4.2. Смертность и половозрастной состав погибших на береговых лежбищах	101
3.4.3. Непосредственные причины гибели моржей на лежбищах	104
3.4.4. Факторы, определяющие смертность моржей	105
3.4.5. Сезонная динамика гибели на лежбищах	110
Глава 4. Обсуждение результатов.....	113
4.1. Ледовые условия.....	113
4.2. Обилие корма	128
4.3. Метеорологические явления.....	128
4.4. Белый медведь.....	130
4.5. Антропогенное воздействие	134
Заключение.....	141
Выводы.....	145
Список литературных источников.....	147
Приложения.....	171

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Тихоокеанский морж издревле служит основой существования аборигенных народов Чукотки и Аляски, а начиная с XVIII столетия был одним из наиболее важных объектов судового промысла. Его численность в результате перепромысла была сведена к минимуму в начале 60-х гг. XX века - 50-80 тыс. (Федосеев, 1962, 1984, 2000; Fay et al., 1997). Предпринятые меры охраны позволили восстановить размер стада к концу 1970-х гг. до 250-386 тыс. (Федосеев, 1981, 1984, 2000; Johnson et al., 1982; Fay et al., 1997). Тем не менее, уже в первой половине 1980-х гг. была отмечена тенденция к сокращению численности. Учеты половозрастного состава моржей на льдах в Чукотском море показали тревожно низкую продуктивность популяции и выживаемость молодняка (Fay, Kelly, 1989). Авиачет, проведенный в 1990 г., подтвердил этот вывод. Величина популяции была определена в 190-200 тыс. особей (Gilbert et al., 1992), т.е. за 10 лет произошло снижение численности не менее, чем на 25%.

В настоящее время депрессия популяции продолжается, несмотря на значительное сокращение промысла. Соотношение числа половозрелых самок и числа детенышей 0-3 лет, наблюдавшееся в Чукотском море летом 1998-1999 гг., свидетельствует о том, что темп пополнения популяции по-прежнему крайне низок (Kelly et al., 1999). Численность тихоокеанского моржа в 2006 г. была оценена в 129 тыс. (Speckman et al., 2010). По-видимому, это связано с климатическими флуктуациями, которые выражаются в существенном уменьшении площади морского льда в Восточной Арктике в летний период (Кочнев, 2004б). Это ведет к сокращению возможностей моржей отдыхать на льду и использовать для кормления обширные мелководья в центральной части Чукотского моря. Животные вынуждены держаться возле береговых лежбищ в течение чрезмерно долгого периода, создавая плотные залежки числом до нескольких десятков тысяч особей. При такой концентрации моржей в прибрежной зоне

возникает острый дефицит корма. Многие животные находятся в плохом физическом состоянии. Ко всему прочему добавляется пресс беспокойства со стороны хищников и человека, который приводит к паническим давкам на лежбищах. Вероятно, это стало причиной ежегодной массовой гибели моржей на береговых лежбищах.

Ослабление ледового режима несет дополнительную угрозу для моржей в виде роста хозяйственной деятельности человека в Арктике. В первую очередь, это разведка и разработка нефтегазоносных участков шельфа Берингова, Чукотского и Восточно-Сибирского морей, а также проект плавучей атомной электростанции в Восточно-Сибирском море. Если до сих пор Чукотское море считалось чистым фоновым районом Арктики, то после реализации этих проектов уровень загрязнения многократно возрастет. Реакция моржей на загрязнение, а также на неизбежно резкое увеличение хозяйственной активности в большей части их ареала непредсказуема.

В этих условиях особое значение приобретает широкомасштабный мониторинг ключевых местообитаний моржа в водах Чукотки, что признано на 20-й встрече Российско-Американской Рабочей Группы по морским млекопитающим (Сиэтл, Вашингтон, 24-27 марта 2009 г.) проблемой, требующей особого внимания. Моржи быстро реагируют на самые незначительные перемены среды существования и могут служить чутким индикатором состояния морских экосистем Северной Пацифики и Восточной Арктики. К началу нашей работы в 1980-х гг. одной из ключевых точек для мониторинга тихоокеанского моржа выглядели о-ва Врангеля и Геральд, которые имеют статус особо охраняемой природной территории. Заповедник «Остров Врангеля» и послужил автору базой для создания и апробации схемы мониторинга моржей, которая в течение десятилетия (1989-1998) имела характер специального экологического и популяционного исследования.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является выявление основных экологических факторов и оценка их воздействия на

популяцию тихоокеанского моржа путем долговременных полевых исследований в крайней северо-западной области распространения – районе о-вов Врангеля и Геральд. Для этого были поставлены следующие задачи: 1) Описать длительность периода нагула и динамику численности моржей в прибрежной акватории и на береговых лежбищах; 2) Определить половозрастную структуру моржей и ее изменения; 3) Выяснить величину смертности путем подсчета погибших животных с определением пола, возраста, даты и возможной причины гибели; 4) Оценить воздействие ледового режима, естественных (хищники) и антропогенных факторов беспокойства на динамику численности, смертности и пространственное распределение моржей.

Научная новизна. Впервые получены фактические данные о сроках сезонного обитания, численности, распределении, половозрастной структуре и естественной смертности группировки моржей, нагуливающих в осенний период в прибрежной акватории о-вов Врангеля и Геральд. Ежегодные наблюдения и учеты по стандартной схеме позволили впервые проследить многолетнюю динамику этих параметров и уровень их связи с ледовым режимом Восточной Арктики. Составлена схема размещения береговых лежбищ на островах и их классификация по степени значимости для моржей. Выявлены факторы, воздействующие на численность и распределение моржей на береговых лежбищах.

Впервые на фактическом материале показано наличие локальной сегрегации разных половозрастных категорий моржей на местах нагула в Чукотском море в зависимости от гидрологических и, вероятно, кормовых условий. Выявлено сокращение доли половозрелых самцов в популяции по сравнению с 1960-ми гг.

Впервые были установлены непосредственные причины гибели моржей на береговых лежбищах, относительные размеры смертности среди разных половозрастных категорий, а также факторы, оказывающие основное влияние на уровень смертности. Установлено, что удаленность кромки льдов

от берега в большей степени влияет на смертность детенышей, чем взрослых моржей. Впервые проведены непосредственные наблюдения за взаимоотношениями моржей и белых медведей и оценен вклад хищничества белых медведей в естественную смертность моржей.

Теоретическое и практическое значение работы. Теоретическое значение результатов исследования заключается в выяснении ряда популяционных характеристик тихоокеанского моржа, а также причин и условий формирования береговых лежбищ моржа в арктических морях. Это позволяет понять эволюционные закономерности формирования пагофильных морских млекопитающих и прогнозировать их реакцию на изменения климата и гидрологических условий.

Разработанные в ходе исследования относительно простые и не требующие дорогих и сложных в обращении технических средств неинвазивные методы стандартного сбора данных о популяционных параметрах моржа могут быть рекомендованы для мониторинга, как моржей, так и других морских млекопитающих в других частях ареала, в первую очередь, на особо охраняемых территориях. Материалы исследования были использованы для рекомендаций по обоснованию прогнозов общего допустимого улова (ОДУ) тихоокеанского моржа для обеспечения традиционного образа жизни коренных жителей Чукотского автономного округа. В частности, методы оценки половозрастного состава моржей на береговых лежбищах, использованные в 2000-2010-х гг. на ключевых осенних местообитаниях, позволили получить данные, ставшие основой для расчета пополнения половозрелой части популяции и ежегодного ОДУ.

Результаты исследований позволяют рекомендовать действенные меры по сохранению моржа. В частности, они были использованы в обосновании ряда правительственных и региональных распоряжений и постановлений. К их числу относятся распоряжение Правительства Российской Федерации № 1623-р о присоединении к территории государственного природного заповедника «Остров Врангеля» 12-мильной зоны внутренних вод и

территориального моря (1997); постановление Губернатора Чукотского автономного округа о создании 24-мильной морская охранной зоны вокруг 12-мильной заповедной акватории, прилегающей к о-вам Врангеля и Геральд (1999); распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г., которое утвердило охранную зону шириной в 24 морские мили в исключительной экономической зоне РФ, прилегающую к заповедной акватории вокруг о-вов Врангеля и Геральд. Кроме того, материалы исследования были использованы в обоснованиях решения Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО, объявляющего о-в Врангеля объектом Всемирного природного наследия (2004).

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Район о-вов Врангеля и Геральд благодаря географическому положению и особенностям гидрологических условий в течение XX столетия являлся одним из ключевых местообитаний тихоокеанского моржа в летне-осенний период продолжительностью около 3 месяцев.

2. Регулярные лежбища моржей расположены на участках берега, защищенных от преобладающих ветров, и действуют при отступлении кромки льдов за пределы 40-50-метровых изобат, являясь стацией переживания моржами периода отсутствия льдов. Численность моржей на береговых лежбищах и длительность их пребывания на берегу зависит от масштабов очищения ото льдов Чукотского и Восточно-Сибирского морей.

3. Район о-вов Врангеля и Геральд является местом нагула репродуктивной части популяции тихоокеанского моржа с преобладанием половозрелых самок и молодняка. При наличии льдов взрослые самцы на местах нагула в Чукотском море держатся обособленно от самок, и их доля относительно невелика как за счет пространственной дифференциации популяции в летне-осенний период, так и за счет диспропорции взрослых животных в популяции в сторону преобладания самок и молодняка.

4. Гибель моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля происходит из-за травмирования животными друг друга во время панических сходов в

воду и в результате хищничества белых медведей. Размеры смертности детенышей молочного возраста зависят от удаленности кромки льдов.

Публикации. Из общего числа в 128 публикаций по теме диссертации опубликовано 24 печатных работы, 6 из них – в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК, 2 – в коллективных монографиях.

Апробация работы. Результаты были представлены: на заседаниях Ученого Совета ГПЗ «Остров Врангеля» (в 1989-1998 гг.), коллоквиумах лаборатории по изучению морских млекопитающих и годовых отчетных сессиях ЧукотГИНРО (в 1999-2013 гг.), на объединенной отчетной сессии научных организаций Ассоциации «НТО ГИНРО» (Южно-Сахалинск, 2012); на российских и зарубежных конференциях и совещаниях: международной конференции по изучению и охране морских млекопитающих (Голицыно, 1995), встрече Рабочей Группы по методам оценки численности моржа (Анкоридж, США, 2000), научно-практическом семинаре «Регионоведение. Укрепление связи образования и науки» (Анадырь, 2001), 2-й и 3-й международных конференциях «Морские млекопитающие Голарктики» (Листвянка, 2002 и Коктебель, Украина, 2004), 14th Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group (Сиэтл, США, 2005), Alaska Marine Science Symposium (Анкоридж, США, 2007, 2010 и 2012), 20-й встрече Российско-Американской рабочей группы по морским млекопитающим (Сиэтл, США, 2009), 19th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals (Тампа, США, 2011), встрече Рабочей Группы по оценке популяционных параметров тихоокеанского моржа на береговых лежбищах (Анкоридж, США, 2012).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 170 страницах, иллюстрирована 41 рисунком, содержит 18 таблиц, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов и списка литературы, который включает 216 наименований, в том числе 61 работу на иностранных языках, а также приложения из 13 страниц с 26 рисунками.

Место проведения работы и благодарности. Сбор полевых

материалов осуществлялся в период работы автора в государственном заповеднике «Остров Врангеля». Мы выражаем глубокую благодарность сотрудникам заповедника, принимавшим участие в осенних учетах морских млекопитающих в 1995-1996 гг.: А.А. Калинин, М.С. Стишову и П.В. Марюхничу. Мы признательны также инспекторам охраны заповедника, в разное время помогавшим автору в поле: Ю.С. Альпауна, Г.Н. Каургина, Л.Л. Бове, В.Л. Смурьгина, Э.И. Воронцова, А.В. Ефстифеева и Л.В. Нанауна. Незаменимым спутником и постоянным участником нашей полевой работы на о-ве Врангеля был И.П. Олейников, который также предоставил данные учетов на мысе Блоссом в 1997-1998 гг. Мы использовали несколько важных сообщений, относящихся к периоду 1990-1993 гг., полученных от Н.Г. Овсяникова.

Автор благодарит всех наблюдателей, чьи сообщения о встречах моржей и белых медведей в 1978-1998 гг. были использованы в данной работе. Это В.И. Придатко, В.А. Гаев, Ю.Я. Ледин, В.В. Баранюк, Н.В. Смирнов, В.Д. Казьмин, И.Б. Петухов, А.В. Малышев, С.Л. Вартамян, Н.Б. Конюхов, Клюк, В.И. Павлов, А.В. Сухов и Д.И. Уткин. Помощь в статистической обработке материала оказали Е.В. Голубь (ЧукотТИНРО), С.П. Харитонов (ИПЭЭ РАН) и Н.И. Вартамян. Мы также признательны В.Н. Купецкому (Певекгидромет), Ю.А. Горбунову и И.Д. Карелину (ААНИИ), которые дали возможность ознакомиться с картами ледовой разведки за период наших наблюдений.

Автор выражает признательность руководству Чукотского филиала ФГУП «ТИНРО-Центра» (ЧукотТИНРО) и коллегам из лаборатории по изучению морских млекопитающих. Именно в период работы в составе этой лаборатории были проведены анализ и осмысление материалов, полученных в ходе исследования на о-ве Врангеля.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Основные этапы исследований тихоокеанского моржа в XX веке

Начало углубленных исследований тихоокеанского моржа связано с развитием советского судового промысла в Беринговом и Чукотском морях в 1930-х гг. Их целью было научное сопровождение промысла, предпринятое силами прикладных исследовательских институтов рыбного хозяйства (ВНИРО и ТИНРО). В трудах Л.О. Белопольского (1939), С.Ю. Фреймана (1941), П.Г. Никулина (1941, 1947) появились первые достоверные сведения о биологии и экологии тихоокеанского моржа, его географическом распространении и миграциях, собранные в зверобойных экспедициях. Тем не менее, усилившийся промысловый пресс к середине 20 столетия привел к резкому сокращению численности. В 1953 г. вышел указ Чукотского окрисполкома об ответственности за истребление лежбищ моржей на о-ве Врангеля. Тремя годами позже было обнародовано правительственное постановление «О мерах охраны животных Арктики», сыгравшее важную роль в восстановлении популяции тихоокеанского моржа.

Одновременно начался второй этап изучения моржей, целью которого было определение главных популяционных параметров и создание на их основе математической модели, позволяющей рассчитать ежегодную промысловую нагрузку, которая обеспечила бы стабильное состояние популяции. Работы этого этапа велись с применением новейших методов, включая аэрофотосъемку и определение возраста животных по шлифам зубов. Научно-промысловые рейсы, проводившиеся в разные сезоны и в разных частях ареала, позволили собрать репрезентативный материал для получения информации о половозрастной структуре и репродуктивной биологии тихоокеанского моржа. Исследования этого периода связаны с именами В.И. Крылова (1962, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971), Г.А. Федосеева (1962, 1966, 1969, 1980, 1982, 1984, 1986, 1990), В.Н. Гольцева (1968, 1972, 1975, 1978), чуть позже – А.А. Кибальчича (1979, 1981,

1984а,б,в, 1988, 1990). Приблизительно в это же время моржи стали объектом пристального внимания американских биологов: J.W. Brooks (1953, 1954), F.H. Fay (1957, 1968, 1979, 1980, 1982, 1986, 1997), J.L. Buckley (1958), J.J. Burns (1965, 1973). Совместное использование ресурсов северной части Тихого океана США и СССР определило необходимость двусторонней координации в вопросах изучения и охраны морских млекопитающих. В 1972 г. в рамках советско-американского Соглашения о сотрудничестве в области охраны окружающей среды была начата реализация проекта «Морские млекопитающие», который позволил исследованиям тихоокеанского моржа перейти на качественно новый уровень. Результатом этих работ стала возможность рассчитать воспроизводительную способность популяции и, соответственно, определить лимиты добычи моржей. Тесное взаимодействие биологов и промысловых организаций, строгие меры охраны моржей на береговых лежбищах, создание в 1976 г. заповедника в одном из главных районов летне-осеннего нагула – о-вах Врангеля и Геральд – позволили популяции восстановить свою численность от 50-90 тыс. голов в 1960 г. до 250-386 тыс. в 1980 г. (Минеев, Малахов, 1976; Федосеев, 1984, 2000; Попов, 1990).

К началу 1980-х гг. этап первоначального накопления знаний об основных популяционных характеристиках тихоокеанского моржа был завершен. Интересы рационального использования требовали организации экологического и промыслового мониторинга популяции в целях контроля за ее состоянием и своевременной реакции на негативные изменения. Была разработана следующая схема мониторинга: регулярные (с периодичностью в 5 лет) советско-американские авиаучеты, совместные научно-промысловые рейсы, мониторинг судового промысла специалистами ТИНРО (Магадан), ВНИРО и «Охотскрыбвода» (Гольцев, 1972, 1975, 1978; Кибальчич, 1979, 1981, 1984а, 1988; Кибальчич, Джаманов, 1986; Садовов, 1986; Федосеев, Разливалов, 1986; Волохов и др., 1990). Мониторинг аборигенного промысла и охрана моржей в прибрежной акватории осуществлялись районными

инспекциями рыбоохраны и специально созданными при Морской зверобойной инспекции «Охотскрыбвода» контрольно-наблюдательными станциями. В задачу последних входил также экологический мониторинг основных береговых лежбищ (Мымрин, Грачев, 1986; Грачев, 1988; Смирнов, 1988; Мымрин и др., 1988, 1990; Грачев, Мымрин, 1991). В 1983-88 гг. в этой работе принимал участие и автор (Кочнев, 1984). Это был первоначальный этап планомерных исследований лежбищ тихоокеанского моржа, на котором только апробировались подходы к оценке численности и половозрастной структуры береговых залежек.

Однако начавшийся в 1990-х гг. экономический кризис привел к свертыванию мониторинговых программ. В 1992 г. по причине экономической нецелесообразности был прекращен судовой промысел, и, соответственно, базировавшиеся на нем исследования динамики структуры и воспроизводства популяции. Мониторинг аборигенного промысла, получивший развитие в 1980-х гг., сохранился лишь в виде официальных статистических отчетов о размерах добычи и зачастую не отражал реального положения дел. Из 3 контрольно-наблюдательных станций «Охотскрыбвода» с 1990 по 1994 г. оставалась лишь одна – в поселке Провидения. Затем ее функции были переданы рыбинспекции, что резко снизило объем и качество выполняемых работ. Из 5 береговых лежбищ материкового побережья Чукотки, где велся ежегодный экологический мониторинг в 1980-х гг., под постоянным наблюдением остались 2 – на о-ве Аракамчечен и косе Рэткын. Но даже эти данные ныне труднодоступны, так как остались неопубликованными и затерялись во время многочисленных структурных перестроек в Федеральном агентстве по рыболовству.

1.2. Пространственная структура популяции тихоокеанского моржа

Морж – пагофильный вид ластоногих, и морской лед является для него критически значимым местообитанием в течение большей части годового цикла (Цалкин, 1937; Федосеев, 1978, 1982, 1990; Крушинская, Лисицына, 1983; Fay, 1982). Поэтому границы ареала тихоокеанского моржа совпадают

с границами распространения морского льда в Беринговом и Чукотском морях.

Вторым ограничением для выбора местообитаний является способ питания моржей – типичных бентофагов с преобладанием в пищевом спектре двустворчатых моллюсков (Цалкин, 1937; Никулин, 1941; Крылов, 1971; Vibe, 1950; Brooks, 1954; Mansfield, 1958; Loughrey 1959; Fay, 1982). В связи с этим моржам постоянно нужен доступ к незамерзающим участкам моря с относительно небольшими глубинами (до 100 м) (Vibe, 1950; Fay, 1982).

Ледовые условия и доступность корма определяют пространственное распределение популяции в течение года. Зимой моржи концентрируются в трех районах Берингова моря; в Бристольском заливе, к югу от о-ва Св. Лаврентия и Анадырском заливе (Fay, 1982; Мымрин и др., 1990; Speckman et al., 2011; рис. 1). Эти участки отвечают всем трем условиям (наличие льда, разрывов в ледовом покрове и благоприятными для питания глубинами). Здесь моржи проводят брачный сезон и начало деторождения (Fay et al., 1984).

С началом распада льдов в Беринговом море происходит разделение моржей на две группировки со значительным уровнем дифференциации по полу и возрасту. Большинство самцов остается в Беринговом море, а самки, молодняк и некоторое количество зрелых самцов в мае-июне мигрируют в арктические моря: Чукотское, Восточно-Сибирское и Бофорта (Федосеев, 1962, 1980, 1982; Крылов, 1966, 1968; Федосеев, Гольцев, 1969; Кибальчич, 1979, 1984б; Fay, 1982). Постепенное продвижение моржей на север продолжается и в течение лета, а к осени в арктических водах концентрируется основная часть популяции (Белопольский, 1939; Brooks, 1954; Fay, 1982; рис. 1).

Существует две основные причины, заставляющие моржей совершать ежегодные миграции в Чукотское море: 1) его мелководность и, как следствие, доступность богатой донной фауны (Белькович, Яблоков, 1961); 2)

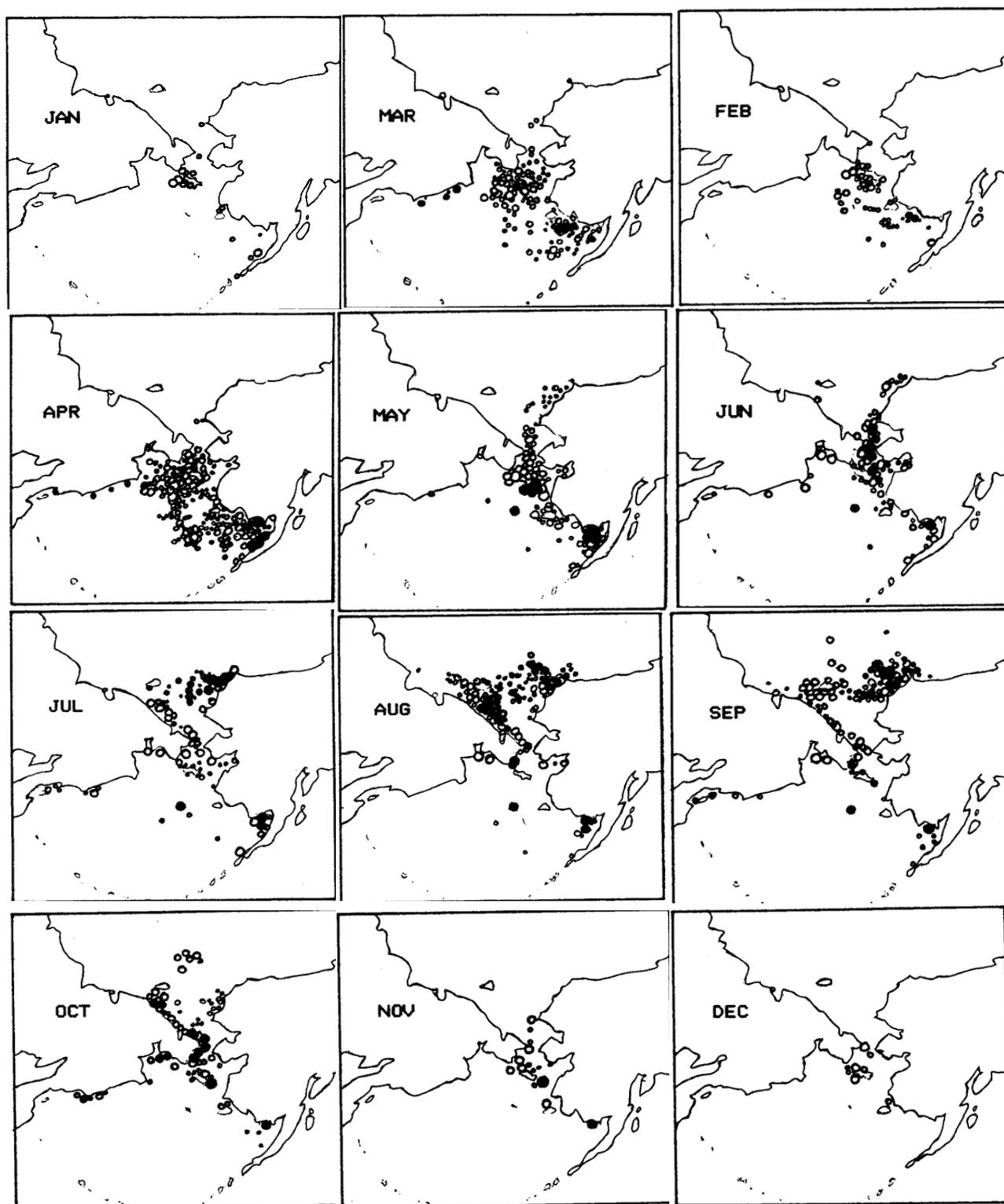


Рис. 1. Распределение популяции тихоокеанского моржа в течение года. Светлые кружки – данные Ф. Фэя (Fay, 1982); черные – новые данные из разных источников. Размер значков соответствует размеру групп (по: Fay et al., 1984)

наличие в течение всего сезона (или большей его части) дрейфующих льдов, необходимых для отдыха самок с потомством, которые составляют основную долю мигрантов (Кибальчич, 1979, 1984б; Федосеев, 1982). Максимальное распространение моржей в арктических водах приходится на сентябрь, а с началом становления ледового покрова звери постепенно смещаются к Берингову проливу и в ноябре уходят в районы зимнего обитания (Fay, 1982; рис. 1).

Непосредственно в районе о-вов Врангеля и Геральд встречи первых моржей обычно относятся к середине июля (Шерешевский, Петряев, 1949; Велижанин, 1965б; Сазонов, Пугаева, 1985), а начало осенней миграции из Восточно-Сибирского и Чукотского морей датируется концом первой и началом второй декады октября (Федосеев, 1962, 1966, 1984; Беликов и др., 1984). Тем не менее, точные даты встреч первых и последних животных до начала наших исследований не были зафиксированы, поэтому продолжительность пребывания моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд можно было оценить очень приблизительно.

Почти ежегодно в Чукотском и восточной части Восточно-Сибирского моря моржи наблюдаются и вне периода нагула, то есть зимой и весной. Большая часть таких встреч относится к району стационарной Заврангелевской полыньи, расположенной к северу от острова. Высказывалось предположение о регулярных зимовках здесь некоторой части моржей тихоокеанской популяции (Беликов и др., 1984, 1986, 1989). Подобные зимовки известны для атлантических моржей, которые группами до нескольких десятков животных концентрируются в стационарных полыньях Канадского архипелага (Kiliaan, Stirling, 1978; Stirling, 1984). Тем не менее, все зимне-весенние встречи в р-не о-ва Врангеля происходили попутно во время ледовой авиаразведки, специальных оценок численности и плотности моржей в этот период не проводили.

1.3. Численность тихоокеанского моржа и ее исторические изменения

До начала интенсивного коммерческого промысла, который начал развиваться в середине XIX века, численность тихоокеанской популяции по оценке Ф. Фэя (Fay, 1957) составляла 200 тыс. особей. В дальнейшем численность моржей снижалась и в конце 1950-х гг. составляла 50-90 тыс. (табл. 1). Считается, что главной причиной сокращения численности было массовое антропогенное изъятие моржей сначала американскими зверобоями, а в 1930-50-х гг. и советским судовым промыслом (Арсеньев, 1927; Fay, 1957; Крылов, 1968).

Таблица 1

Оценка численности тихоокеанского моржа по результатам осенних авиаучетов

Год	Период	Зона	Расчетное число зверей, тыс. голов		Число зверей в популяции с поправкой Г.А.Федосе- ева (1984) и Fay et al. (1997)	Число зверей в популяции с поправкой Г.А.Федосе- ева (2000)	Источник
			Lim	M			
1958	Август- сентябрь	Россия		40			П.Г.Никулин (по: Федосеев, 1962)
1960	Сентябрь- октябрь	Россия		50	83	90	Федосеев, 1962
1964	Сентябрь	Россия	47-71	59	98		Гольцев, 1968
1970	Сентябрь- октябрь	Россия		101	168		Гольцев, 1972
1975	Сентябрь- октябрь	Россия и США	140-200	170	220-248	238	Estes, Gol'tsev, 1984
1980	Сентябрь- октябрь	Россия и США	250-300	275	291-311	386	Федосеев, 1981; Johnson et al., 1982
1985	Сентябрь- октябрь	Россия и США		233	244	334	Федосеев, Разливалов, 1986; Gilbert, 1989
1990	Август- октябрь	Россия и США		201		296	Gilbert et al., 1992

Первые попытки оценки численности тихоокеанского моржа с помощью аэровизуальных учетов были сделаны в 1958 г. как в СССР (П.Г.

Никулин, по: Федосеев, 1962), так и в США (Buckley, 1958). Эти работы были нескоординированы, проводились разными методами и в разные сезоны. Начиная с 1960 г., при учетах стала использоваться аэрофотосъемка, а система учетов в русских водах стала регулярной с периодичностью, примерно, 1 раз в 5 лет (Федосеев, 1962; табл. 1). Учеты проводились в сентябре-октябре, так как именно в этот период начинается осенняя миграция моржей из Чукотского моря в Берингово, и они максимально заполняют береговые лежбища на русском побережье.

В США учеты численности моржей проводились в весеннее время, преимущественно, в апреле (табл. 2), так как большая часть популяции в этот период находится на льдах в американской зоне Берингова моря. В России были проведены весенние авиаучеты в 1961, 1976, 1979 и 1987 гг., однако для оценки численности популяции принимались только данные осенних учетов.

В 1975 г. в рамках проекта 02.05-61 «Морские млекопитающие» Соглашения между СССР и США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды впервые был проведен скоординированный учет численности тихоокеанского моржа в советской и американской зонах (Estes, Gol'tsev, 1984). Учет проводился в сентябре-октябре одновременно каждой стороной в пределах своей зоны. В дальнейшем скоординированные учеты проводились с периодичностью раз в 5 лет, а полученные оценки численности использовались для построения популяционных моделей и управления ресурсами моржа как в СССР, так и в США. Однако методологический подход к проведению учетов и обработке учетных данных оставался разным.

Последний учет тихоокеанского моржа в 1990 г. производился наиболее согласованно. В 1989 г. были проведены предварительные совместные полеты советских и американских биологов и разработан детальный план учетов. В полетах над советской акваторией принимали участие американские специалисты, обработка материалов и написание отчета также выполнялись совместно (Gilbert et al., 1992). Однако необычные

ледовые условия осени 1990 г. не позволили получить статистически достоверные данные и поставили под сомнение результаты учета. Дж. Гилберт (Gilbert, 1999) подробно рассмотрел материалы предыдущих учетов и рекомендовал для дальнейших учетных работ весенний период (март-апрель), поскольку нашел результаты учетов на льдах более достоверными.

Таблица 2

Оценка численности тихоокеанского моржа по результатам весенних авиаучетов

Год	Период	Зона	Расчетное число зверей, тыс. голов		Число зверей в популяции с поправкой Fay et al. (1997)	Источник
			Lim	M		
1958	Май	США	7,5-12,5	10		Buckley, 1958
1960	Февраль-март	США	59-85	72	66-95	Kenyon, 1960
1960	Апрель	США	70-100	85		Kenyon, 1960
1961	Март	США	70-100	85	75-108	K.W.Kenyon (по: Fay, 1982)
1961	Май	Россия		30		Крылов, 1968
1968	Апрель	США	73-110	92	106-160	K.W.Kenyon (по: Fay, 1982)
1972	Апрель	США	85-162	123	98-186	Kenyon, 1972
1976	Апрель	Россия и США		147		Федосеев, 1984; Braham et al., 1984
1979	Апрель-май	Россия				Федосеев, 1979
1987	Март	Россия	47-51	49		Мымрин и др., 1990
1987	Апрель	Россия и центр. Берингово море		89		Федосеев и др., 1988
1987	Май	Россия и центр. Берингово море		208		Федосеев и др., 1988

Несмотря на различия методов, сроков и географического охвата и низкую достоверность полученных результатов, авиаучеты позволили в общих чертах проследить динамику популяции в 1960-1990 гг. (рис. 2). Интенсивный промысел в 1930-50-х гг. привел к тому, что в начале 1960-х гг. численность популяции находилась на минимальной отметке в 50-90 тыс. Введение квотированной системы промысла и другие охранные меры в

России, запрет на спортивную и коммерческую охоту в США стали причиной роста численности, максимальная оценка которой в 1980 г. составила 275-386 тыс. (рис. 2). Такой стремительный рост численности не соответствует известной воспроизводительной способности популяции и, вероятно, во многом объясняется совершенствованием методов авиаучета. Тем не менее, тенденция к росту выражена достаточно отчетливо.

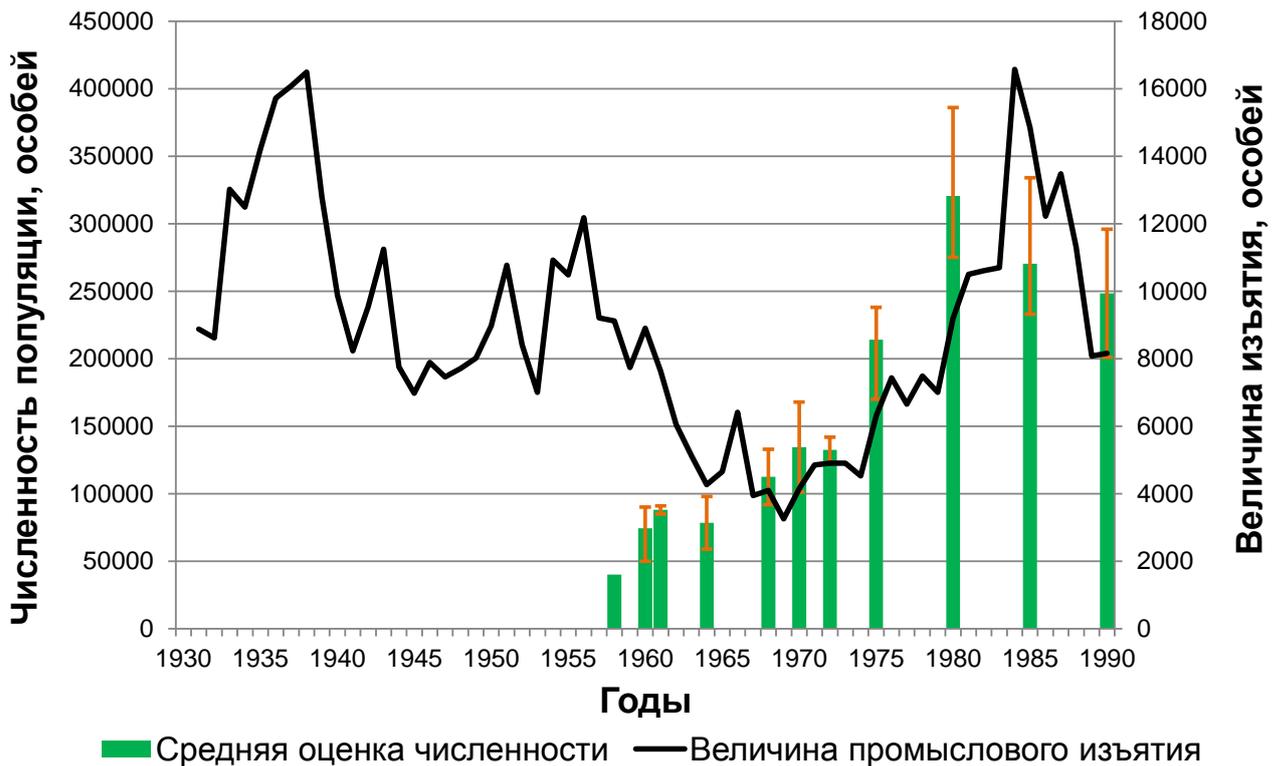


Рис. 2. Динамика численности и промыслового изъятия тихоокеанского моржа в XX веке. Планки указывают минимальную и максимальную оценки численности (по: Федосеев, 1962, 1981, 1984, 2000; Гольцев, 1968, 1972; Крылов, 1968; Kenyon, 1972; Johnson et al., 1982; Fay, 1982; Estes, Gol'tsev, 1984; Федосеев, Разливалов, 1986; Gilbert, 1989; Gilbert et al., 1992; Fay et al., 1997; неопубл. материалы ЧукотТИНРО и USFWS)

Однако уже в 1980 г. наметилось медленное сокращение численности тихоокеанского моржа. Учеты 1985 г. дали оценку в 233-334 тыс., а в 1990 г. – 201-296 тыс. (рис. 2). Одновременно появились данные о низком уровне воспроизводства в популяции (Fay, Kelly, 1989). Снижение численности объясняли возросшей промысловой нагрузкой (рис. 2; Fay et al., 1989, 1997; Крылов, 2001). Других объяснений к моменту начала наших исследований не было, за исключением гипотезы Г.А. Федосеева (1990), который впервые

попытался связать динамику численности и распределения моржей с изменениями ледовых условий в Восточной Арктике и Северной Пацифике. Эта гипотеза утверждала, что негативное воздействие на моржей оказывает высокий уровень летне-осеннего распространения и сплоченности льдов в Чукотском море, а ослабленная ледовитость позволяет моржам максимально использовать кормовую базу и благотворно сказывается на состоянии популяции.

1.4. Береговые лежбища

Причины образования моржами береговых залежек долгое время оставались дискуссионным вопросом. Поначалу считалось, что на берегу моржи размножаются, формируя гаремы, аналогичные таковым у ушастых тюленей (Freund, по: Смирнов, 1935). Н.А. Смирнов (1908) связывал выход на лежбище с линькой, но в последующих работах (1927, 1935) указывал, что период массовой линьки у моржей протекает раньше по времени, чем выход на берег. Так и не объяснив причин формирования береговых залежек, Н.А. Смирнов считал, что моржи предпочитают отдыхать на берегу, нежели на льду. Такое же мнение высказал и С.П. Наумов (1933). Однако, начавшиеся в конце 1930-х гг. наблюдения со зверобойных судов и на полярных станциях (Минеев, 1935а; Цалкин, 1937; Никулин, 1947; Виноградов, 1949) утвердили иную точку зрения: моржи являются пагофильными ластоногими и формируют береговые залежки только при полном отсутствии льдов в районе обитания. Такое представление существует и поныне (Гольцев, 1968; Fay, 1974, 1982; Крушинская, Лисицына, 1983), хотя не объясняет наблюдавшиеся случаи формирования береговых залежек при наличии разреженного льда у атлантического и лаптевского моржей (Salter, 1979; Вишневская, Бычков, 1985, 1986; Vishnevskaja, Vychkov, 1990; Соколов и др., 2001). Тем не менее, для тихоокеанского моржа отсутствие сколько-нибудь значимого количества льда в районе берегового лежбища является обязательным условием его функционирования.

Несмотря на относительную доступность береговых лежбищ для биологических наблюдений, они долго оставались без должного внимания исследователей. В первой половине XX лежбища считались местом сезонного обитания определенной и стабильной по численности группы моржей. До 1930-х гг. встречаются только перечисления географических точек, где наблюдали моржовые залежки, с разделением их на лежбища, действовавшие в период, описанный автором, и «угасшие» к этому времени (Суворов, 1914; Караев, 1926; Арсеньев, 1927; Огнев, 1935). Первые оценки численности моржей на береговых лежбищах относятся к 1930-м гг., когда на Дальнем Востоке стали развивать судовой зверобойный промысел (Зенкович, 1938б; Белопольский, 1939; Никулин, 1941). При этом многие авторы, однократно оценив численность на том или ином лежбище, экстраполировали полученную цифру на весь сезон и даже на несколько ближайших лет (Зенкович, 1938б; Белопольский, 1939). Были даже попытки рассчитать численность популяции простым суммированием таких оценок с нескольких лежбищ (Зенкович, 1938б; Чапский, 1941).

Первые длительные наблюдения на береговом лежбище провел П.Г. Никулин (1947) на мысе Инчоун в 1941 г. Однако публикация была очень краткой. В ней отсутствовало даже описание методов и повторяемости оценки численности в течение сезона. Наблюдения на береговых лежбищах возобновились в 1960-х гг., однако все они были кратковременными, с фокусом на бросающиеся в глаза особенности того или иного лежбища и некоторых сторон поведения животных (Белькович, Яблоков, 1961; Яблоков, Белькович, 1962; Клейненберг и др., 1964; Велижанин, 1965б; Крылов, 1966; Гольцев, 1968). Отсутствовали стандартные методы оценки численности, половозрастного состава и смертности. В середине 1960-х гг. исследователи сосредоточились на использовании возможностей судового промысла моржей, и наблюдения на лежбищах прекратились, так и не создав цельной картины их сезонного и многолетнего функционирования.

Начиная с 1960 г. для оценки численности популяции стали использовать осенние авиаучеты моржей (Федосеев, 1962, 1981; Гольцев, 1972; Estes, Gol'tsev, 1984; Федосеев, Разливалов, 1986; Gilbert et al., 1992), что позволило регулярно (но не чаще, чем 1 раз в 5 лет) получать новую информацию о пространственном распределении береговых лежбищ и численности моржей на них в пределах ареала. Эти материалы были ограничены по времени коротким периодом авиаучета и не давали представления о сезонной и межгодовой динамике численности, половозрастной структуре, смертности и локальном воздействии тех или иных факторов.

Попытки получить такие данные были предприняты в следующем десятилетии на двух лежбищах: мысе Блоссом (о-в Врангеля) в 1972 г. и о-ве Аракамчечен (Берингово море) в 1977 г. (Томилин, Кибальчич, 1975; Кибальчич, 1978, 1984б; 1988). В этих исследованиях уже применялся метод ежедневных визуальных учетов, а также расчет максимальной численности по площади залежки и плотности животных на ней. Проводили подсчет погибших моржей, а на о-ве Аракамчечен – инструментальные измерения метеорологических параметров для оценки их воздействия на динамику численности и этологические наблюдения (Лисицына, 1978; Крушинская, Лисицына, 1983). Недостатком этих работ явилось только отсутствие количественных оценок половозрастной структуры залежек и последующих детальных публикаций. Кроме того, исследования на каждом из лежбищ ограничились одним годом сбора полевых материалов, что не позволяло провести сравнительный анализ использования моржами того или иного лежбища. Длительные наблюдения были также проведены на мысе Инчоун в 1980 г., но их результатом стали только публикации по поведению моржей (Лисицына, 1982; 1983; Крушинская, Лисицына, 1983).

В это же время (1976) были начаты работы по мониторингу береговых лежбищ моржей в США. Сначала они были ограничены одним лежбищем в Бристольском заливе – о-в Роунд, в середине 1980-х в систему мониторинга

было включено еще одно лежбище, а к началу 2010 г. под постоянным наблюдением стало находиться 5 лежбищ (Sell, Winfree, 2012; Winfree, Weiss, 2012). К сожалению, материалы этой работы труднодоступны, потому что не публикуются в научных журналах, оставаясь только в виде внутренних отчетов служб, занимающихся мониторингом. Кроме того, они отражают изменения лишь в самцовой группировке, использующей лежбища на ограниченном пространстве южной части ареала. Причиной тому отсутствие сколько-нибудь регулярных лежбищ на остальном побережье Аляски. В силу этого данные американского мониторинга не позволяют делать каких-либо выводов о динамике популяции.

Создание системы экологического мониторинга береговых лежбищ тихоокеанского моржа на российской стороне было инициировано Морской зверобойной инспекцией «Охотскрыбвода» в 1982 г. Именно в 1980-х гг. было положено начало разработке стандартных методов оценки численности и половозрастной структуры береговых залежек. Сотрудники инспекции вели ежегодные наблюдения, а число лежбищ, включенных в систему мониторинга, постепенно росло и во второй половине 1980-х гг. достигло пяти (Мымрин, Грачев, 1986; Грачев, 1988; Смирнов, 1988; Мымрин и др., 1988, 1990; Грачев, Мымрин, 1991). На этом этапе к работе подключился и автор (Кочнев, 1984; неопubl. отчеты Шмидтовской контрольно-наблюдательной станции, 1985-1988). В результате этих работ начала складываться комплексная картина использования береговых лежбищ моржами в центральной части ареала, прилегающей к Берингову проливу, которая продемонстрировала сильные изменения, как в численности, так и в половозрастном составе моржей на этих лежбищах. Для понимания причин этих изменений не хватало данных из наиболее северных районов ареала, что и побудило автора начать работу на о-ве Врангеля.

По классификации В.Н. Гольцева (1968) все береговые лежбища на о-вах Врангеля и Геральд относятся к временным, то есть моржи заполняют их только в годы с полным отсутствием льда в прилегающих акваториях.

Временные лежбища можно разделить на 2 типа: регулярные и случайные (Гольцев, 1968). На о-ве Врангеля наиболее регулярными являются лежбища на мысе Блоссом и косе Сомнительной (Федосеев, 1962, 1966; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975). Периодически, но значительно реже, действует лежбище на косе Давыдова, которое составляет один комплекс лежбищ с косой Сомнительной. Регулярным является и лежбище на о-ве Геральд, частота образования которого неясна из-за отсутствия постоянных наблюдений, но, по-видимому, сопоставима с таковой на мысе Блоссом и косе Сомнительной. В 2010-2011 гг. небольшую залежку на о-ве Геральд наблюдали ежегодно во время туристических круизов (Р. Расс, личн. сообщ.; Овсяников, Менюшина, 2012).

В этот же период, не позже 2009 г. на регулярной основе стало действовать и лежбище на мысе Уэринг (И.П. Олейников, личн. сообщ.; Овсяников, Менюшина, 2012), где ранее выход моржей отмечали только в 1964 г. (Гольцев, 1968; приложение б). Формирование залежек на других участках побережья зарегистрировано однократно и, скорей всего, носит случайный характер.

Таблица 3

Численность моржей на о-ве Геральд, мысе Уэринг и случайных лежбищах

Лежбище	Дата	Число моржей	Источник
О-в Геральд	29/09/1960	3500	Федосеев, 1966
	25/09/1964	1500-2000	Гольцев, 1968
	16/09/1990	300	Gilbert et al., 1992
	19/08/2010	100	Овсяников, Менюшина, 2012
	04/09/2010	96	Овсяников, Менюшина, 2012
	16/08/2011	140	Овсяников, Менюшина, 2012
	01/09/2011	свыше 100	Овсяников, Менюшина, 2012
Мыс Уэринг	20/08/2009	500	Овсяников, Менюшина, 2012
	16/08/2011	1500	Овсяников, Менюшина, 2012
	28/08/2011	1500	Овсяников, Менюшина, 2012
	02/09/2011	1500	Овсяников, Менюшина, 2012
	17-19/09/2011	500-700	Овсяников, Менюшина, 2012
Мыс Корвин	09/09/1990	49	Gilbert et al., 1992
Коса Муштакова	25/09/1964	300	Гольцев, 1968

Функционирование случайных лежбищ обычно кратковременно, и на них залегает незначительное число моржей (табл. 3; Гольцев, 1968).

Сравнительно небольшое количество животных отмечалось в разное время и на о-ве Геральд (табл. 3).

Исходя из имевшейся информации в качестве модельного участка для проведения исследований автором было выбрано юго-западное побережье о-ва Врангеля, включая прилегающую акваторию, где расположены наиболее регулярные лежбища с высокой численностью моржей – мыс Блоссом и коса Сомнительная.

1.5. Половозрастная дифференциация популяции в период нагула

Как известно, в летне-осенний период происходит дифференциация стада тихоокеанских моржей на два типа группировок, различающихся по половозрастной структуре: самцовые, остающиеся в Беринговом море, и смешанные (самки, молодняк и некоторое количество зрелых самцов), мигрирующие для нагула в Чукотское море и Восточно-Сибирское моря (Федосеев, 1962, 1980, 1982; Крылов, 1966, 1968; Федосеев, Гольцев, 1969; Кибальчич, 1979, 1984б). Многочисленные наблюдения на береговых лежбищах Чукотки и Аляски (коса Рэткын (Руддера), мыс Инчоун, о-ва Коса Мээскын, Аракамчечен и Роунд) в летне-осенний период в 1930-1960-х гг. показали, что на них представлены только самцы, в то время, как самки и детеныши появлялись здесь только как исключение (Арсеньев, 1927; Разумовский, 1931; Никулин, 1941; Фрейман, 1941; Виноградов, 1949; Fay, 1957; Белькович, Яблоков, 1961; Яблоков, Белькович, 1962; Крылов, 1966; Гольцев, 1968).

В 1970-1980-х гг. после длительного перерыва начали действовать лежбища моржей на северной Камчатке, которые тоже заполняются преимущественно самцами (Бурканов и др., 1988; Семенов и др., 1988; Чугунков, 1991), хотя имеются и редкие наблюдения самок (Китаев, 1988). В те же годы были отмечены изменения в половозрастной структуре некоторых лежбищ Берингова моря, которые раньше считались исключительно самцовыми. На лежбищах о-ва Коса Мээскын и косы Рэткын (Руддера) доля самок, в том числе с молодняком, составила от 50 до 85 %; на о-ве

Аракамчечен самки также стали встречаться чаще, хотя основу залежки по-прежнему составляли самцы (Кочнев, 1984; Мымрин, Грачев, 1986; Грачев, 1988; Мымрин и др., 1988, 1990; Грачев, Мымрин, 1991). Имеются предположения, что изменения ареала и половозрастной структуры различных группировок моржей происходят периодически и связаны с многолетними изменениями ледовитости в Чукотском и Беринговом морях (Федосеев, 1990; Fedoseev, 1990).

Для проверки этой гипотезы и для контроля за состоянием популяции особый интерес представляет многолетний сбор данных о половозрастной структуре группировок моржей в разные сезоны и в разных частях ареала. До начала наших исследований данные по половозрастному составу моржей в районе о-ва Врангеля были ограничены материалами, собранными в период промыслового рейса 1960 г. (Крылов, 1966), а в прибрежной акватории и на береговых лежбищах такой материал не собирали совсем. В других работах анализ популяционной структуры также основывается на промысловых побойках, а возрастной состав самцов и самок в различных группировках рассматривается по отдельности (Фрейман, 1941; Крылов, 1968; Федосеев, Гольцев, 1969; Кибальчич, 1988), или же данные по составу залежек относятся к другим частям ареала (Кибальчич, 1979). По этой причине мы можем проследить динамику половозрастной структуры врангелевской группировки тихоокеанских моржей только в сравнении наших данных 1989-1998 гг. с данными 1960 г.

1.6. Сезонная динамика численности моржей на лежбищах, и факторы, ее определяющие

Впервые о том, что численность моржей на береговых лежбищах подвержена сильным изменениям в течение сезона, сообщил П.Г. Никулин (1947). В течение долгого времени эта работа была единственной, в которой говорилось о сезонной динамике численности моржей на лежбище и факторах, воздействующих на нее. Лаконичная публикация создавала лишь самое общее представление об этом процессе. Тем не менее, именно в ней

были указаны следующие факторы, которые оказывали воздействие на моржей: появление льда, штормовая погода и наличие внешних источников беспокойства. Беспокойству моржей будет посвящен специальный раздел обзора, а сейчас рассмотрим остальные факторы.

Лед. Случай, когда звери покинули береговое лежбище и перешли для отдыха на появившийся неподалеку лед, для тихоокеанского моржа описан только П.Г. Никулиным (1947). При других наблюдениях на береговых лежбищах в период использования их моржами льда не было. Однако при наблюдениях на лежбище атлантического моржа в Канаде лед сплоченность 4-6 баллов присутствовал постоянно, но его использовало для отдыха лишь небольшое число моржей по сравнению с берегом (Salter, 1979). Изменения в сплоченности льда не оказывали никакого влияния на численность моржей на берегу. Похожую ситуацию наблюдали и в море Лаптевых на береговом лежбище в бухте М. Прончищевой (Соколов и др., 2001). В этом случае с возрастанием количества и сплоченности льда численность моржей на берегу снижалась, хотя полностью звери с лежбища не уходили. Таким образом, несмотря на очень маленькое количество наблюдений, мы видим разное отношение моржей ко льду в разных областях распространения вида.

Погода. Сообщение П.Г. Никулина (1947) о том, что моржи полностью или частично покидают лежбище при сильном северном ветре и сопутствующем ему шторме, в дальнейшем были подтверждены А.В. Мэнсфилдом (1958) и А.В. Яблоковым и В.М. Бельковичем (1962). Наблюдения за поведением атлантических моржей на береговом лежбище о-ва Батурст показали, что динамика численности моржей на берегу в высокой степени зависела от температуры воздуха, осадков, а также скорости и продолжительности ветра. Моржи резко сходили в воду после продолжительных сильных ветров, более медленно снижалась численность моржей на берегу при понижении температуры, при слабой мороси число моржей на берегу оставалось неизменным или уменьшалось, а при выпадении снега – снижалось (Salter, 1979). Моржи в неволе избегали

сильных ветров (даже при солнечной погоде) и выбиались на поверхность субстрата при выпадении осадков меньше 0,5 мм/час (Fay, Ray, 1968).

А.А. Кибальчич (1984в, 1988) нашел зависимость поведения моржей на лежбище о-ва Аракамчечен в 1977 г. от скорости ветра, а также от перепадов давления. При снижении давления и усилении ветра моржи, как правило, покидали лежбище (рис. 3). Вероятно, реакция на понижение давления выработалась у моржей в связи с неблагоприятными факторами, которые следуют за этим (усиление ветра, увеличения зоны заплеска на лежбище, понижение температуры, осадки). Аналогичные выводы были сделаны также и в результате наблюдений за лаптевскими моржами в бухте М. Прончищевой (Соколов и др., 2001). А.А. Кибальчич (1984в, 1988) также предполагает, что моржей заставляет сойти с берега ухудшение условий передачи звуковой информации из-за усиливающегося шума прибоя.

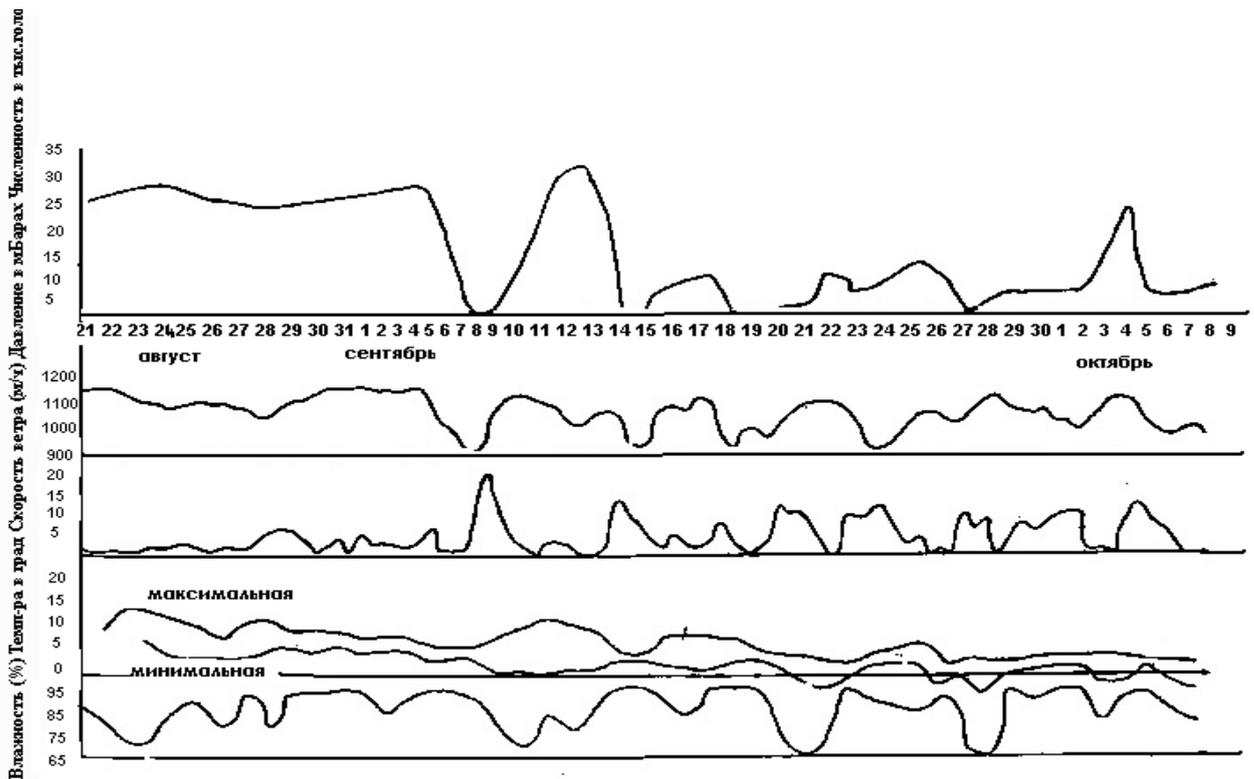


Рис. 3. Зависимость численности моржей на лежбище о-ва Аракамчечен от атмосферного давления, скорости ветра, температуры и влажности воздуха (по: Кибальчич, 1988)

Режим кормления. Материалы многолетних учетов моржей на береговых лежбищах Берингова моря показывают, что для моржей характерны регулярные подъемы и спады численности на берегу. Пики численности как на самцовых, так и на смешанных лежбищах в 1983-1999 гг. происходили, в среднем, через каждые 6,1 дней (lim 5,1-8) (табл. 4), независимо от погодных условий. На самцовых лежбищах Бристольского залива периодичность между пиками численности составляла от 6 до 10 дней (Hills, 1992).

Таблица 4

Данные о ритмике численности моржей на береговых лежбищах Берингова моря в летне-осенний период 1983-1990 гг.

Лежбище	Год	Состав	Число пиков численности	Средний промежуток, дней	Источник
Аракамчечен	1983	самцы	12	5,77	Кочнев, 1984; Мымрин и др., 1988
Аракамчечен	1984	самцы		5,75	Мымрин и др., 1988
Аракамчечен	1985	самцы	9	5,70	Мымрин и др., 1988
Рэткын	1984	смешанное		5,10	Мымрин и др., 1988
Рэткын	1985	смешанное	7	6,00	Мымрин и др., 1988
Мээчкын	1985	смешанное	10	6,10	Мымрин и др., 1988
Русская Кошка	1985	самцы	4	7,6	Мымрин и др., 1988
Галинвилан	1987	самцы	3	5,5	Семенов и др., 1988
Верхотурова	1987	самцы	2	8,00	Семенов и др., 1988
Верхотурова	1990	самцы	11	5,27	Чугунков, 1991
Среднее значение и стандартная ошибка	1983- 1990		7,3±1,4	6,08±0,3	

Резкие изменения численности на берегу и их относительно постоянная периодичность, вероятнее всего, объясняется уходом моржей на кормежку (Семенов и др., 1988) и погодными условиями (Кибальчич, 1988). Многие авторы подчеркивают, что изменения численности моржей имеют

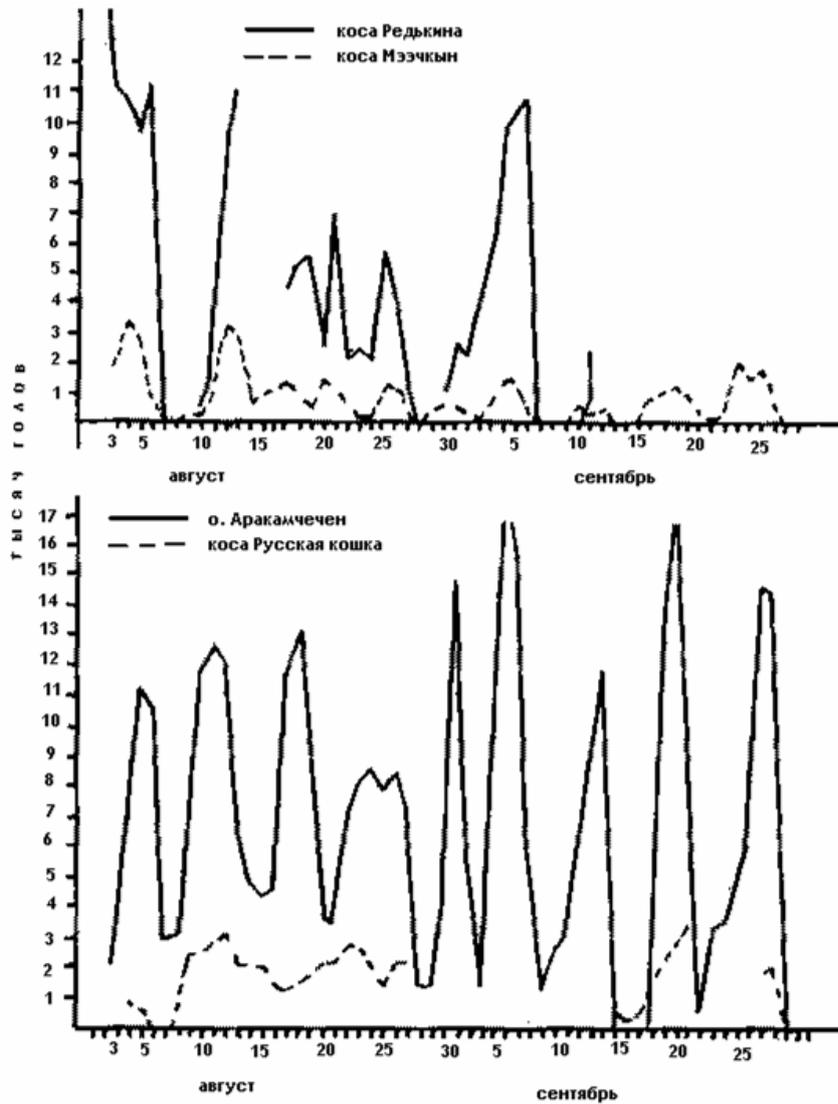


Рис. 4. Динамика численности моржей на лежбищах Берингова моря в августе-сентябре 1985 г. (по: Мымрин и др., 1988)

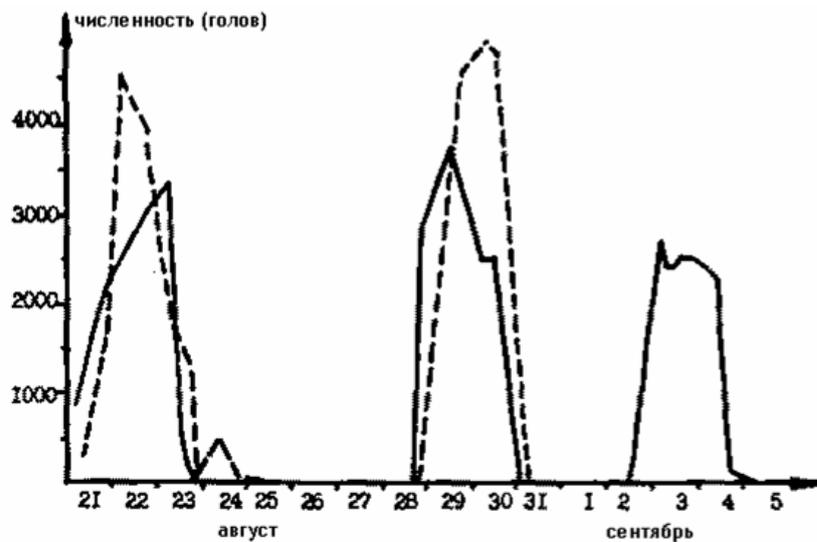


Рис. 5. Динамика численности моржей на лежбищах мыса Галинвилан (сплошная линия) и о-ва Верхотурова (прерывистая линия) 21 августа – 4 сентября 1987 г. Между лежбищами 80 км (по: Семенов и др., 1988)

синхронный характер даже для лежбищ, удаленных друг от друга на большое расстояние (рис. 4-5). Тем не менее, такая ритмика прослежена только для берингоморских лежбищ. В Чукотском море подобные наблюдения до начала наших исследований отсутствовали.

1.7. Суточная динамика численности моржей на лежбищах, и факторы, ее определяющие

Покидание моржами субстрата (льда или берега) связано, в первую очередь, с потребностью в кормлении. Ф.Х. Фэй и Ч. Рэй (Fay, Ray, 1968) наблюдали у моржей в неволе пики активности в воде, преимущественно, утром и вечером. Ф.Х. Фэй (Fay, 1982) с марта по июнь в районе острова Святого Лаврентия чаще всего отмечал моржей в воде ранним утром и поздним вечером, и в эти же часы у добытых моржей обычно были полные желудки. Однако, проанализировав соотношение встреч моржей на льду и в воде во время судовых наблюдений и авиаучетов, Ф.Х. Фэй был вынужден признать отсутствие суточной ритмики кормления моржей (рис. 6).

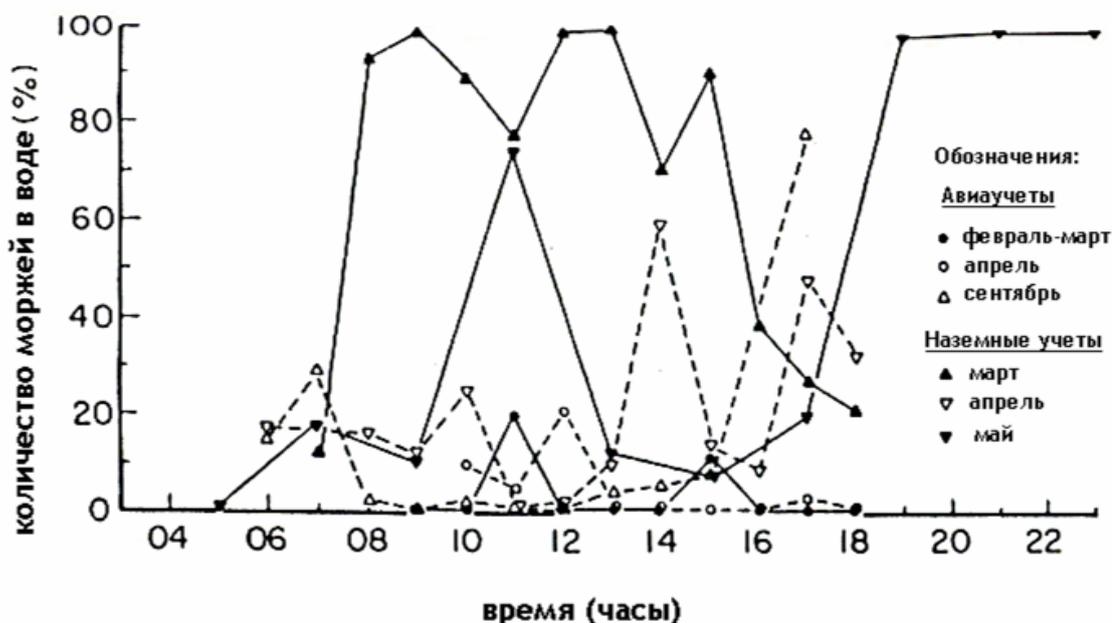


Рис. 6. Частота встречаемости (в %) моржей в воде (в отличие от особей, замеченных на льду). Данные получены в ходе авиа- и наземных учетов в Беринговом море (февраль-май) и авиаучета в Чукотском море (сентябрь). Объем групп: авиаучеты в феврале-мае – 14814, в апреле – 23550, в сентябре – 11094 особей; наземные учеты в марте – 2718, в апреле – 3478, в мае – 2721 особей (по: Fay, 1982)

Таблица 5

Обилие моржей на поверхности льда в зависимости от времени суток в июле 1977 г. (по: Wartzok, Ray, 1980)

Интервалы времени	Количество наблюдений залежек числом > 50 моржей в течение интервала
0000-0300	5
0300-0600	5
0600-0900	5
0900-1200	6
1200-1500	6
1500-1800	7
1800-2100	7
2100-0000	6

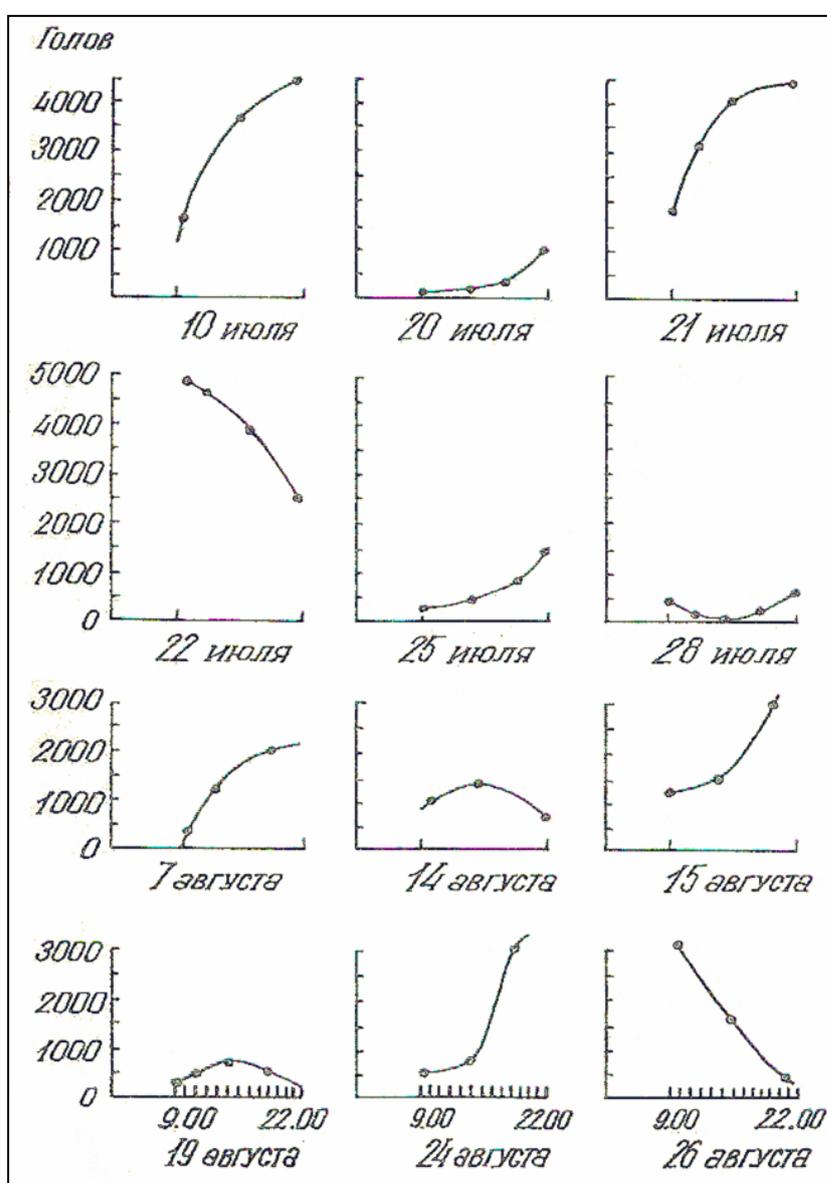


Рис. 7. Динамика береговой численности моржей на острове Верхотурова летом 1990 г. в светлое время суток (с 9.00 до 22.00) (по: Чугунков, 1991)

Учеты на береговом лежбище о-ва Аракамчечен в июле-сентябре 1985 г., которые проводились дважды в сутки (утром и вечером) показали, что количество моржей на берегу было больше вечером (64% случаев), чем утром (36%) (Мымрин и др., 1988). У атлантических моржей на о-ве Батурст какая-либо суточная ритмика в активности животных отсутствовала, хотя наблюдалась некоторая тенденция к выходу моржей на берег в дневной период (с 6 утра до 18 вечера) и покиданию берега поздним вечером (Salter, 1979). При наблюдениях моржей на льдах в Чукотском море в июле 1977 г. максимальное количество залежек, в которых насчитывалось 50 или более моржей, обнаруживалось в период между 15 и 21 часами вечера, однако достоверных различий получено не было (табл. 5). Не обнаружилось выраженной суточной ритмики и в динамике численности моржей на самцовых лежбищах Камчатки и Корякского побережья (Чугунков, 1991; рис. 7).

Имеющиеся сведения позволяют сделать вывод, что выраженного суточного ритма в кормлении моржей нет.

1.8. Факторы беспокойства моржей на лежбищах

Как на суточную, так и на сезонную динамику численности моржей на береговом лежбище могут оказать воздействие и внешние источники, провоцирующие сход животных в воду вследствие беспокойства. Беспокойство моржей внешне выражается в изменении позы и смене активности. Наиболее сильный эффект проявляется при сходе зверей с берега (Loughrey, 1959; Salter, 1979). Факторы беспокойства воздействуют на органы чувств животных, могут быть зрительными, звуковыми, а также выражаться в форме запахов (Fay et al., 1986). К этому перечислению стоит добавить и осязательное воздействие (например, при контакте с осадками, ветром или хищниками. Происхождение факторов может быть как естественным, так и антропогенным. Данных о наборе таких факторов и степени их воздействия на моржей очень мало.

Естественные факторы. Одним из важных естественных факторов беспокойства выглядят изменения метеоусловий: усиление ветра, волнения и осадков. Этот фактор подробно рассмотрен в разделе 1.6. Из имеющейся информации видно, что моржи часто сходят в воду при сильном ветре, прибойной волне и снегопаде. Однако остается неясным уровень воздействия такого беспокойства, выражающийся в доле зверей, уходящих с берега, скорости такого схода и времени, в течение которого они находятся в воде без отдыха.

Другим естественным фактором беспокойства может оказаться приближение к лежбищу животных других видов. Это могут быть те или иные виды птиц, обитающих или временно посещающих район лежбища, песцы и другие млекопитающие. Из морских млекопитающих на лежбищах моржей или рядом с ними наблюдали сивучей (Крушинская, Лисицына, 1983; Мыррин, 1991). Данных по взаимодействиям моржей с другими видами наземных млекопитающих и птиц почти нет. Тем более, отсутствуют опубликованные свидетельства о случаях беспокойства моржей со стороны других видов, за исключением собак. Собаки, как фактор беспокойства моржей на береговых лежбищах, были отмечены неоднократно (Никулин, 1947, Vishnevskaja, Vuchkov, 1990; Соколов и др., 2001). Тем не менее, их, вероятно, следует отнести в разряд антропогенных факторов.

Отдельно надо рассматривать беспокойство моржей со стороны хищников, поскольку они оказывают влияние не только на активность, но и на смертность моржей. Это будет сделано в следующем разделе.

Антропогенные факторы. Тихоокеанский морж является промысловым видом, поэтому воздействие человека напрямую выражается в величине смертности моржей. Способы и орудия промысла таковы, что не могут не вызывать сильного беспокойства всех животных, оказавшихся в районе ведения охоты. Здесь мы рассмотрим имеющуюся скудную информацию о факторах антропогенного беспокойства моржей, не связанных с промыслом.

Беспокойство моржей может вызвать любая человеческая деятельность в местах их концентрации или регулярного обитания. В полярных областях чаще всего заметно влияние судоходства и малых плавсредств, авиации, а в некоторых случаях – и наземного транспорта. Близкое приближение людей без специальной подготовки с любыми целями также вызывает беспокойство у моржей (Белькович, Яблоков, 1961; Vishnevskaja, Vuchkov, 1990; Соколов и др., 2001). Как упоминалось, серьезное воздействие могут оказать и домашние животные, обычно, ездовые и охотничьи собаки. Интенсивность реакции животных зависит от размера антропогенного объекта, дистанции до него, громкости и тембра звука, направления и силы ветра и повторяемости беспокойства (Salter, 1979; Fay et al., 1986).

Негативные последствия беспокойства чаще всего могут проявляться в физиологическом стрессе моржей, связанном с прерыванием отдыха, нарушением температурного режима и затратами энергии на перемещения по субстрату и в воде. Оценить уровень такого стресса пока не представляется возможным (Salter, 1979). Отмечено, что в паниках, возникающих в результате беспокойства, регулярно происходит распад семейных пар «мать-детеныш», что в большинстве случаев ведет к гибели моржонка (Fay et al., 1986). Наконец, крайнего выражения негативный эффект достигает при травмировании моржей друг другом во время панических сходов в воду (Loughrey, 1959; Томилин, Кибальчич, 1975; Fay, Kelly, 1980), о чем мы подробно будем говорить в следующем разделе.

Постоянное хозяйственное использование участков концентрации моржей (строительство, человеческие поселения и сооружения, добыча полезных ископаемых и т.п.) может привести к избеганию животными этих районов (True, 1899; Минеев, 1935a; Bissett, 1968; Beaubier, 1970), хотя количественных данных для оценки такого воздействия нет.

Беспокойство имеет разный уровень воздействия в зависимости от субстрата и половозрастной структуры группировки. Моржи более чувствительны к беспокойству на берегу, нежели на льду или в воде

(Loughrey, 1959; Fay et al., 1986), а самки с молодым уязвимы сильнее, чем самцы (Popov, 1960; Salter, 1979; Miller, 1982; Fay et al., 1986). Таким образом, исследования на береговых лежбищах о-ва Врангеля в конце 1980-х гг. выглядели наиболее ценным вкладом в оценку воздействия факторов беспокойства на популяцию по сравнению с другими районами обитания моржей.

1.9. Естественная смертность и ее причины

Естественная смертность моржей невысока по сравнению с другими ластоногими (Крылов, 1968; Гептнер и др., 1976), однако ее размеры остаются предметом дискуссии из-за недостаточного количества материалов. Разные авторы оценивают ее от 8 до 13 % от численности популяции (Burns, 1965; Федосеев, Гольцев, 1969), но эти оценки могут сильно отличаться от реальной величины смертности, поскольку расчет делался на основе когортного анализа промысловых выборок, которые в значительной мере селективны и не отражают структуру популяции. Поскольку тихоокеанский морж является промысловым видом и в течение исторического времени подвергается интенсивному антропогенному прессу, то естественная смертность выглядит малозначимой по сравнению с промысловым изъятием. Однако любое изменение внешних условий (сокращение льда или пищевых ресурсов, рост численности хищников, изменения температуры воздуха и воды) могут привести к резкому росту естественной смертности. Ф.Х. Фэй (Fay, 1982) считает вопросы, связанные с естественной смертностью, одним из основных пробелов в современных знаниях о моржах. В частности, почти отсутствуют достоверные сведения о факторах, определяющих естественную смертность, и о степени их влияния (Fay et al., 1990).

Ф.Х. Фэй (Fay, 1982) перечисляет различные виды паразитов, вирусных, бактериальных и грибковых инфекций, а также признаки других заболеваний, обнаруженные у моржей, однако не приводит примеров прямой гибели животных по этим причинам. Вероятно, они могут привести к гибели в совокупности с другими факторами, такими как недостаток корма,

физическое изнеможение из-за длительных переходов по чистой воде или по поверхности льда и суше. Он также описывает случаи непосредственной гибели от гипотермии, травм, полученных при торошении льда и нанесенных падением валунов на скалистых береговых лежбищах. Некоторые моржи погибают от голода, будучи заблокированными тяжелыми льдами (Fay, 1982). В таких ледовых «ловушках» звери, по-видимому, быстро выедают корм на доступном им участке дна. Во внутривидовых конфликтах моржи используют клыки (Miller, 1975; Крушинская Лисицына, 1983) и иногда наносят друг другу глубокие раны. Они также могут привести к летальному исходу, особенно, если у детенышей. Достаточно значимой может быть внутриутробная смертность, и, в особенности, гибель моржат в первые недели после родов (Fay, 1982).

Препятствием для мониторинга естественной смертности моржей служит их образ жизни. Смерть животных в море или на льдах, чаще всего, не может быть зафиксирована прямым наблюдением. Тем не менее, гибель моржей регулярно происходит на береговых лежбищах, где она доступна для количественной оценки и выяснения причин смерти. Такие случаи известны в пределах всего ареала тихоокеанского подвида. На разных лежбищах погибает от нескольких особей до десятков и сотен животных за сезон (Никулин, 1947; Белькович, Яблоков, 1961; Гольцев, 1968; Семенов и др., 1988; Грачев, 1988; Андриюшин, 1989; Чугунков, 1991). В литературе приведены подробные описания фактов массовой гибели моржей на о-ве Св. Лаврентия и расположенном рядом маленьком островке Пунук, где в 1950-1980-х гг. регулярно действовало осеннее береговое лежбище (Schiller, 1954; Fay, Kelly, 1980; Fay, 1982).

В российской части ареала наиболее известны случаи гибели моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля (Велижанин, 1965б; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975). В 1972 г. только на мысе Блоссом было насчитано около 2 тыс. трупов зверей, погибших в предшествующие годы (Томилин, Кибальчич, 1975). Учитывая степень утилизации трупов

хищниками (белый медведь, песец) и птицами (бургомистр, белая чайка, поморники), а также замывание трупов песком и галькой, затирание льдами и смыв в море, можно полагать, что в действительности до 1972 г. масштаб гибели моржей на мысе Блоссом был значительно более обширным.

Причины гибели животных на береговых лежбищах в большинстве источников не указываются, либо предположения авторов слишком надуманны. Например, Шиллер (Schiller, 1954) со ссылкой на эскимосов, нашедших 54 трупа самок в 1949 г. на о-ве Св. Лаврентия, пишет, что по словам эскимосов, их убили другие моржи во время брачного сезона предыдущей осенью. Поскольку сезон размножения у моржей приходится на январь-март, такое объяснение совершенно неправдоподобно. Этот же автор осмотрел 53 трупа моржей, погибших на том же острове в октябре 1951 г., и предположил, что они погибли в результате подводного взрыва, который произвели советские военные. Столь же фантастичным выглядит объяснение Г. Коллинза (Collins, 1940), что около 200 моржей в 1936 г. на том же о-ве Св. Лаврентия погибли из-за травм, нанесенных друг другу во время стремительного выхода на берег из-за преследования косатками.

Мнения исследователей о причинах гибели животных на о-ве Врангеля также не выходили за рамки предположений. А.Г. Велижанин (1965б), первым упомянувший большие скопления останков погибших моржей на береговых лежбищах острова, не рассматривал причины их происхождения, но связывал с «неблагополучием в деле охраны лежбищ». В.Н. Гольцев (1968), осмотревший 68 трупов на мысе Блоссом в 1964 г., отметил на некоторых из них кровь и предположил, что звери были ранены охотниками (осмотр велся в бинокль с дальней дистанции). Причин гибели в том же сезоне еще более 200 животных он не называет. Единственное непосредственное наблюдение момента гибели моржей было сделано в 1972 г.: 21 моржонок был задавлен и 2 самки абортировали в результате массовой паники, вызванной пролетом над лежбищем самолета ледовой разведки (Томилин, Кибальчич, 1975; Кибальчич, 1984в). Обнаруженные тремя днями

позже 149 трупов авторы не связывали с паникой и упомянули о них, как о погибших по неизвестной причине.

Возможность массовой гибели моржей в панических давках, вызванных авиатранспортом или охотниками, предполагали для других областей видового ареала (Вишневская, Бычков, 1985). К.К. Чапский (1941) считал, что моржи на лежбищах не давят друг друга благодаря прочному скелету, однако чуть раньше он же не исключал вероятность такой гибели (Чапский, 1936).

Впервые вскрытие 29 трупов моржей было произведено в 1978 гг. на о-ве Пунук рядом с о-вом Св. Лаврентия (Fay, Kelly, 1980; Fay, 1982). На основании отмеченных повреждений исследователи сделали вывод, что животные погибли от травм, полученных в давках. Поскольку обследование острова и вскрытие трупов осуществили лишь 7 месяцев спустя после гибели моржей, то причина давок осталась невыясненной.

Итак, причины и условия гибели тихоокеанских моржей на береговых лежбищах, и в частности, на о-ве Врангеля, к моменту начала наших исследований были неизвестны. Из-за отсутствия систематических наблюдений оставалось непонятным, является ли гибель моржей на о-ве Врангеля редким феноменом или происходит регулярно. Неизвестной была межгодовая и сезонная динамика гибели, половозрастная структура погибших зверей. Выяснение эти вопросов также входило в нашу задачу.

Еще один вероятный фактор смертности моржей – хищники. По отношению к моржам известно хищничество 2 видов: косатки (*Orcinus orca*) и белого медведя (*Ursus maritimus*) (Гептнер и др., 1976; Fay, 1982). Нападения косаток на моржей описаны давно, однако их вклад в смертность моржей остается не оцененным (Scammon, 1874; Murie, 1936; Зенкович, 1938а,б; Белопольский, 1939; Никулин, 1941). Вероятно, активность косаток может привести и высокому уровню беспокойства у моржей, тем более, что они постоянно отмечаются рядом с береговыми лежбищами (Грачев, Мыррин, 1986; Грачев и др., 2002).

В отличие от косатки распространение белого медведя совпадает с большей частью ареала моржа в течение круглого года. До сих пор мнения разных исследователей о взаимоотношениях белых медведей и моржей были неоднозначны и варьировали от признания моржей одним из обычных компонентов рациона белого медведя в некоторых областях (Паровщиков, 1967; Calvert, Stirling, 1990) до полного отрицания влияния белых медведей на естественную смертность моржей (Чапский, 1936; Рутилевский, 1939; Нансен, 1956; Крылов, 1968). Высказывались даже утверждения, что медведи избегают встреч с моржами, так как последние нередко атакуют и убивают их (Pedersen, цит. по Перри, 1974, 1976). Такая разноречивость во мнениях была обусловлена почти полным отсутствием прямых наблюдений за взаимоотношениями белых медведей и моржей. Ф.Х. Фэй (Fay, 1982) констатирует, что, изучив большое количество англоязычных источников, не нашел достоверных свидетельств о хищничестве медведей по отношению к моржам. Тем не менее, он предполагает, что белые медведи могут нападать и в редких случаях добывать молодых особей, однако крупные размеры и вес моржей, наличие у них клыков, а также высокая степень социальности делают такое нападение явлением исключительно редким и малоэффективным. Близкой позиции придерживаются и другие авторы (Успенский, 1977, 1989; Беликов, 1982). Белый медведь может быть и важным фактором беспокойства для моржей (Л.Н. Попов, 1939; Никулин, 1941; Старокадомский, 1946; Л.А. Попов, 1958, 1960). О-в Врангеля известен как район одной из самых высоких концентраций белых медведей в Арктике (Огнев, 1931; Минеев, 1935б, 1946; Портенко, 1941; Велижанин, 1965а; Успенский, Чернявский, 1965; Кищинский, Успенский, 1973; Беликов, 1973; 1977а,б; Луцюк, 1978). По этой причине в задачу наших исследований входил сбор количественных материалов по взаимоотношениям моржей с этими хищниками.

1.10. История взаимоотношений моржа и человека в районе о-ва Врангеля

Уже во II тысячелетии до нашей эры на о-ве Врангеля жили представители древнейшей в Азии палеоэскимосской культуры, основу существования которых составляла охота на моржей (Теин, 1983). Однако отсутствие на острове крупных наземных млекопитающих, бедность флоры съедобными дикоросами и, как следствие, полная зависимость людей от нестабильного зверобойного промысла – все это, вкупе с суровыми климатическими и гидрологическими условиями, привело к тому, что в дальнейшем о-в Врангеля долгое время вплоть до начала XX века оставался необитаемым.

Географическая изоляция сделала о-ва Врангеля и Геральд и окружающую их акваторию естественным резерватом для таких морских млекопитающих, как морж и белый медведь. Сложные ледовые условия создавали барьер на пути зверобойных судов, интенсивно промышлявших моржей в XVIII-XIX вв. в Беринговом море.

Обилие моржей в прибрежных водах острова во многом способствовало его успешному освоению в 20-х гг. XX столетия. Уже первые поселения канадцев в 1921-1924 гг. располагались у косы Давыдова (группа Кроуфорда) и на побережье залива Красина (группа Уэллса) неподалеку от лежбища на косе Сомнительной (Stefansson, 1925). После окончательной колонизации острова в 1926 г. при расселении по побережью эскимосы также ориентировались на места концентрации моржей (Ушаков, 1972).

Береговой промысел моржей населением острова всегда был невелик. Даже в начальный период освоения, когда моржовое мясо было одним из главных продуктов питания поселенцев, служило кормом для многочисленных ездовых собак и использовалось как приманка для песцового промысла, ежегодная добыча составляла около 100 зверей (Ушаков, 1972). Клеточное звероводство не получило развития на острове, поэтому размеры добычи сохранялись приблизительно на том же уровне и

позже, когда был образован совхоз. В 1970-х гг. ежегодно добывали от 30 до 70 моржей, кроме того проводился отлов детенышей для зоопарков в количестве до 15 голов (архив заповедника «Остров Врангеля»).

Несравнимо больший ущерб популяции был нанесен государственным судовым промыслом, получившим развитие в 1930-х гг. По данным П.Г. Никулина (1941) в Чукотском море, в том числе и у побережья о-ва Врангеля, в 1934-1938 гг. зверобойными судами добывалось от 343 до 2500 моржей (в среднем, 1680). С небольшими колебаниями в размерах добычи интенсивный государственный промысел продолжался, включая годы Второй мировой войны, до 1956 г., когда был запрещен. Однако и после официального запрета судовой промысел не прекратился, хотя темпы его снизились. Так, в 1960 г. в районе о-вов Врангеля и Геральд было добыто около 1400 моржей, а в 1961 году - 990 моржей [расчеты произведены по данным В.И. Крылова (1968)]. При этом происходили случаи откровенного варварства. В.Н. Гольцев любезно передал нам дневник метеоролога выносной станции на мысе Блоссом В. Шатова, который подробно описал отстрел 125 моржей на лежбище мыса Блоссом в 1964 г. Зверобои высадились на ботах, во время отстрела всех моржей согнали в воду, десятки самок и детенышей погибли в давке. Добытых моржей разделывали прямо на лежбище, освещая берег прожектором со шхуны, подошедшей на 80-100 м, и не давая моржам успокоиться и выйти на лежбище.

По мере развития хозяйственной деятельности на острове возрастало и беспокойство моржей на острове. Уже первое советское поселение – ныне село Ушаковское – было основано всего в 1,5 км от оконечности косы в бухте Роджерс, где в 1930-х гг. отмечался выход моржей на берег (Минеев, 1946). Понимая, какими последствиями для флоры и фауны о-ва Врангеля может обернуться его освоение, разные исследователи и полярники предлагали ряд мер по охране некоторых наиболее значимых для северной экономики видов и, в первую очередь, моржей. Уже А.И. Минеев (1934), руководивший колонией поселенцев в 1929-1933 гг., запрещал добывать

моржей только ради клыков. А.С. Чечулин (1936) рассматривал необходимость детального изучения бентоса в районе острова, чтобы создать морские заповедники в местах наибольшей концентрации моржей в период нагула.

Однако только через два десятилетия были предприняты первые шаги по охране моржей в этом регионе. В 1953 г. был доведен до сведения всех команд судов Главсевморпути указ Чукотского окрисполкома о недопустимости истребления лежбищ моржей на о-ве Врангеля и о привлечении виновных к ответственности. Большую роль для охраны и рационального использования моржей сыграло вышедшее тремя годами позже постановление Совета Министров РСФСР «О мерах охраны животных Арктики».

В 1968 г. на о-ве Врангеля был организован государственный республиканский заказник, среди особо охраняемых объектов которого значилось лежбище моржей на мысе Блоссом. С 1976 г. на территории о-ва Врангеля была прекращена всякая хозяйственная деятельность и образован государственный заповедник, включающий также о-в Геральд. Одной из приоритетных задач заповедника является охрана береговых лежбищ моржей. Кроме того, в целях охраны биоценозов литорали была создана охранная зона, ограниченная 5-км акваторией вокруг о-вов Врангеля и Геральд.

Несмотря на большое значение этого района для долговременного экологического и популяционного мониторинга подвида, в течение длительного периода времени наблюдения за моржами здесь носили эпизодический характер (Велижанин, 1965; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975). Причиной этого служила труднодоступность о-ва Врангеля и, как следствие, сложность организации полевых исследований на его побережье.

После организации государственного заповедника «Остров Врангеля» с 1979 г. сотрудниками был начат регулярный сбор сведений о морских

млекопитающих (в том числе - моржей), которые составили специальный раздел ежегодной «Летописи природы». Некоторые данные были опубликованы (Сазонов, Пугаева, 1985). Однако по большей части эти наблюдения до начала нашей работы были попутными. Во многом это связано с тем, что в те годы в стране имелось только два заповедника, территория которых в значительной мере примыкала к морю («Остров Врангеля» и «Дальневосточный морской»). При этом лишь в Дальневосточном морском заповеднике уделялось большое внимание изучению и охране морской биоты, в то время как на о-ве Врангеля основные усилия заповедника были нацелены на наземные экосистемы. Если для таких групп, как копытные, хищники и грызуны, были разработаны основы стандартного сбора данных, которые используются и сегодня (Филонов, Нухимовская, 1985), то морские млекопитающие оставались вне сферы деятельности заповедной науки.

Автор начал работу по созданию системы мониторинга морских млекопитающих, в первую очередь, моржей, в условиях заповедника «Остров Врангеля» в 1989 г., используя навыки предыдущей работы на материковом побережье Чукотки. Отсутствие традиций изучения морских млекопитающих в заповеднике в первые годы создавало определенные трудности для выполнения задуманной работы. В районах размещения лежбищ моржей отсутствовали пригодные для жилья стационары, возникали проблемы с выделением транспорта и дополнительных наблюдателей, приходилось отвлекаться на другие работы, которые считались более важными для заповедника. В дополнение к этому страна переживала экономический и политический кризис, который не мог не сказаться на условиях жизни и работы в отдаленном арктическом заповеднике. Однако именно в этот сложный период 1990-х гг. автором были проведены исследования моржей на о-ве Врангеля, материалы которых и составили основу настоящей диссертации.

Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Учеты и наблюдения с береговых пунктов

Учеты с береговых пунктов проводили в течение всего периода пребывания на о-ве Врангеля с 1989 по 1998 гг., наиболее интенсивно с первой декады июля - после взлома берегового припая - до полного замерзания моря в конце октября - начале ноября. Наблюдательными пунктами служили наиболее возвышенные точки берега в окрестностях села Ушаковское, кордона в бухте Сомнительной, на косе Сомнительной и на мысах Уэринг, Блоссом и Птичий Базар (рис. 8-9). Кроме того, осмотр моря и

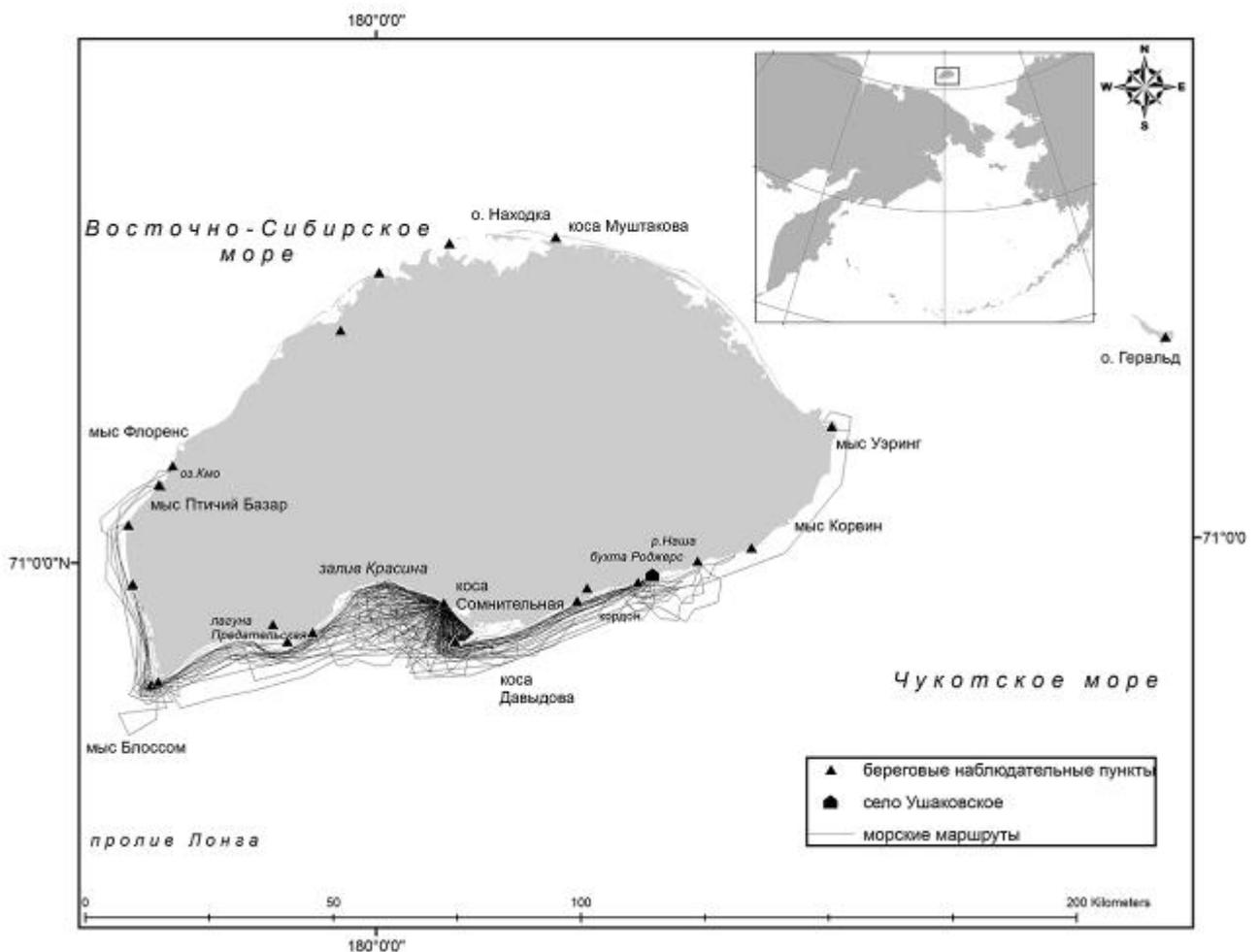


Рис. 8. Карта острова Врангеля с указанием наблюдательных пунктов, морских маршрутов и географических районов, упомянутых в тексте

учеты моржей в пределах видимости проводили в разных точках берега при наземных и морских маршрутах. Для учетов, по возможности, выбирали дни

с максимальной видимостью и отсутствием ветра. Обычно учет делали в первой половине дня до появления обильных испарений с поверхности льда, мешающих учету. При сильном отсвечивании солнца, ограничивающем видимость на части акватории учет повторяли в тот же день, когда солнце поменяет положение. В учетах использовали 12-кратный бинокль.

При учете подсчитывали количество льдин с моржами в пределах видимости и количество зверей на каждой льдине. Число зверей в залежке оценивали приблизительно с точностью до десятка (1, 5, 10, 15, 20, 30, 40 и т.д.). Отдельно подсчитывали группы моржей на плаву и число особей в каждой группе. Отмечали не только животных, но и признаки их присутствия (грязные льдины, крики, запах). Одновременно в пределах видимости фиксировали все другие виды морских млекопитающих, включая белого медведя, а также гидрометеорологические параметры.

В 1992 г. стационарные наблюдения проводили также на о-ве Геральд с 1 по 21 октября (рис. 8; приложение 1). Общий объем наблюдений за морем в течение 10 лет (в том числе, на береговых лежбищах) составил 6371 час.

2.2. Маршрутные учеты

Маршрутные учеты проводили в течение августа и сентября, когда ледовые и погодные условия позволяли выходить в море. Для маршрутов использовали катер «Прогресс-4М» и подвесной мотор «Вихрь-30 Электрон» (приложение 2). Обычно маршрутные работы начинались с 14-20 августа, лишь в 1994 г. часть учетов удалось сделать в период с 30 июля по 6 августа. В 1992 и 1994 гг. маршрутные учеты были прекращены 25 и 20 сентября соответственно, когда интенсивное замерзание прибрежной акватории становилось препятствием для перемещений в море. В 1998 г. маршрутные учеты были завершены 29 сентября по причине поломки подвесного мотора.

В годы формирования береговых залежек подсчет моржей на маршрутах прекращался с момента концентрации моржей в местах расположения лежбищ. В 1990 г. это произошло 27 августа, 1991 – 13 сентября, 1993 – 6 сентября, а в 1995 и 1997 гг. 16 и 3 сентября

соответственно. В 1996 г. нам не удалось выполнить ни одного учета перед началом выхода моржей на берег.

Скорость движения катера составляла в среднем 10-15 км/ч. Учетчик находился вне каюты катера. При наличии льда маршрут проходил вдоль береговой кромки поля, где сплоченность льда обычно составляла 3-5 баллов. В ходе учета маршрут разбивали на отрезки, различающиеся по удаленности от берега и гидрологическим, в первую очередь, ледовым условиям. Регистрацию учтенных зверей и описание ледовых условий вели отдельно для каждого отрезка. Если во время маршрута ухудшалась видимость (сумерки, туман) или начиналось сильное волнение, то учет прекращали, а отрезки, на которых учет не производился, выбрасывали из общей длины маршрута.

Всю видимую акваторию просматривали с помощью 12-кратного бинокля. Учитывали всех встреченных моржей, как на льду, так и на плаву. При обнаружении большого скопления ледовых залежек катер направляли в центр скопления или в другую точку, удобную для учета, откуда подсчитывалось число залежек, количество зверей на каждой из них и на плаву. Число моржей на крупных залежках оценивали визуально с точностью до десятка. На маршрутах фиксировали все другие виды морских млекопитающих, включая белого медведя, а также сплоченность, формы и возраст льда, степень волнения и состояние поверхности моря.

В нескольких случаях маршрутные учеты удалось сделать с транспортных и ледокольных судов, подходивших к острову. Общая протяженность всех морских маршрутов составила 5060 км, из них протяженность учетных трансект – 3607 км.

Маршрутными учетами охвачена вся акватория, прилегающая к юго-западной части острова между мысом Уэринг и озером Кмо, однако наибольшая повторяемость маршрутов была на участке от косы Сомнительной до мыса Блоссом, особенно, в пределах залива Красина (рис. 8).

Из-за трудности определения учетной полосы мы рассчитывали только встречаемость моржей на 10 км маршрута.

2.3. Учеты на береговых лежбищах

Учеты проводили в течение всего периода выхода моржей на берег. Основным методом определения численности зверей на берегу являлся *площадной* учет, при котором измерялась площадь залежки. Границы залежки определяли по взрыхленной влажной гальке, остающейся после схода моржей в воду. Измерения площади проводили в течение нескольких часов после схода зверей, чтобы исключить возможность исчезновения следов под влиянием солнца, ветра, прибоя и осадков. Для расчетов принималось, что 1 морж в среднем занимает площадь 1,13385 м². Эта плотность была рассчитана А.И. Грачевым для лежбища на о-ве Аракамчечен (Смирнов, 1988) и является минимальным из известных нам достоверно определенных коэффициентов.

А.А. Кибальчич оценивал плотность залегания моржей на мысе Блоссом в 1,6-1,8 м²/особь (Томилини, Кибальчич, 1975), однако позже он же указывал, что на о-ве Аракамчечен плотность залегания моржей составляет 1 м²/особь (Кибальчич, 1978). Тем не менее, различия в половозрастной структуре лежбищ (основу лежбища на о-ве Аракамчечен составляют взрослые самцы, а на о-ве Врангеля залегают преимущественно самки с молодняком) заставляют предположить, что при прочих равных условиях плотность залегания моржей на о-ве Врангеля должна быть выше, чем на самцовых лежбищах Берингова пролива. Поэтому даже взятый нами для расчета коэффициент, определенный также для о-ва Аракамчечен, может отражать лишь минимальный предел количества зверей на лежбище. Совсем недавно используемый нами более 20 лет коэффициент был подтвержден с помощью вертикальной видеосъемки, сделанной специальной камерой с бесшумного вертолета на одном из лежбищ американского побережья Чукотского моря (Monson et al., 2013).

С той же плотностью, что и на берегу, моржи залегали на прибрежных мелководных участках приливо-отливной зоны и прибойной полосы, площадь которых достигает максимума у оконечности косы. Поэтому при расчете числа зверей на лежбище учитывалась площадь примыкающих к нему мелководий. На разных участках лежбищ и в разные годы она варьирует, так как конфигурация берега и прибрежных отмелей меняется под воздействием льдов и штормов. Для лежбища на косе Сомнительной в 1993 г. она составила, в среднем, 9,5 % от площади наземной части лежбища.

Таким образом, количество животных на лежбище рассчитывалось по формуле:

$$\hat{N} = (S + kS/100)/1,13385,$$

где \hat{N} - общее количество моржей на лежбище,

S - площадь береговой части лежбища, м²,

k - коэффициент для расчета площади мелководья, %,

1,13385 - площадь, занимаемая одной особью, м².

Измерения площади, занимаемой моржами на лежбище, выполняли 2 сентября 1990 г., 13, 16 сентября 1993 г., 7, 18 сентября 1996 г. и 5, 18, 30 сентября 1997 г. на косе Сомнительной, а также 27, 30 сентября 1995 г. на мысе Блоссом (рис. 9).

Недостатком площадного учета является ограниченная возможность применения: площадь, занимаемая лежбищем, может быть измерена только после схода всех зверей в воду. В результате площадной учет позволяет определить лишь максимальную численность моржей, залегавших на берегу в течение отрезка времени, предшествующего их сходу. Кроме того, измерение площади лежбища занимает существенное время и может повлиять на поведение животных. Например, во многих случаях моржи начинали вновь выходить на берег через 5-30 мин после схода в воду и присутствие человека на территории лежбища могло задержать начало очередного выхода моржей, а то и вовсе отпугнуть их от этого участка. В 1991 г. нам вообще ни разу не удалось сделать площадной учет, так как еще

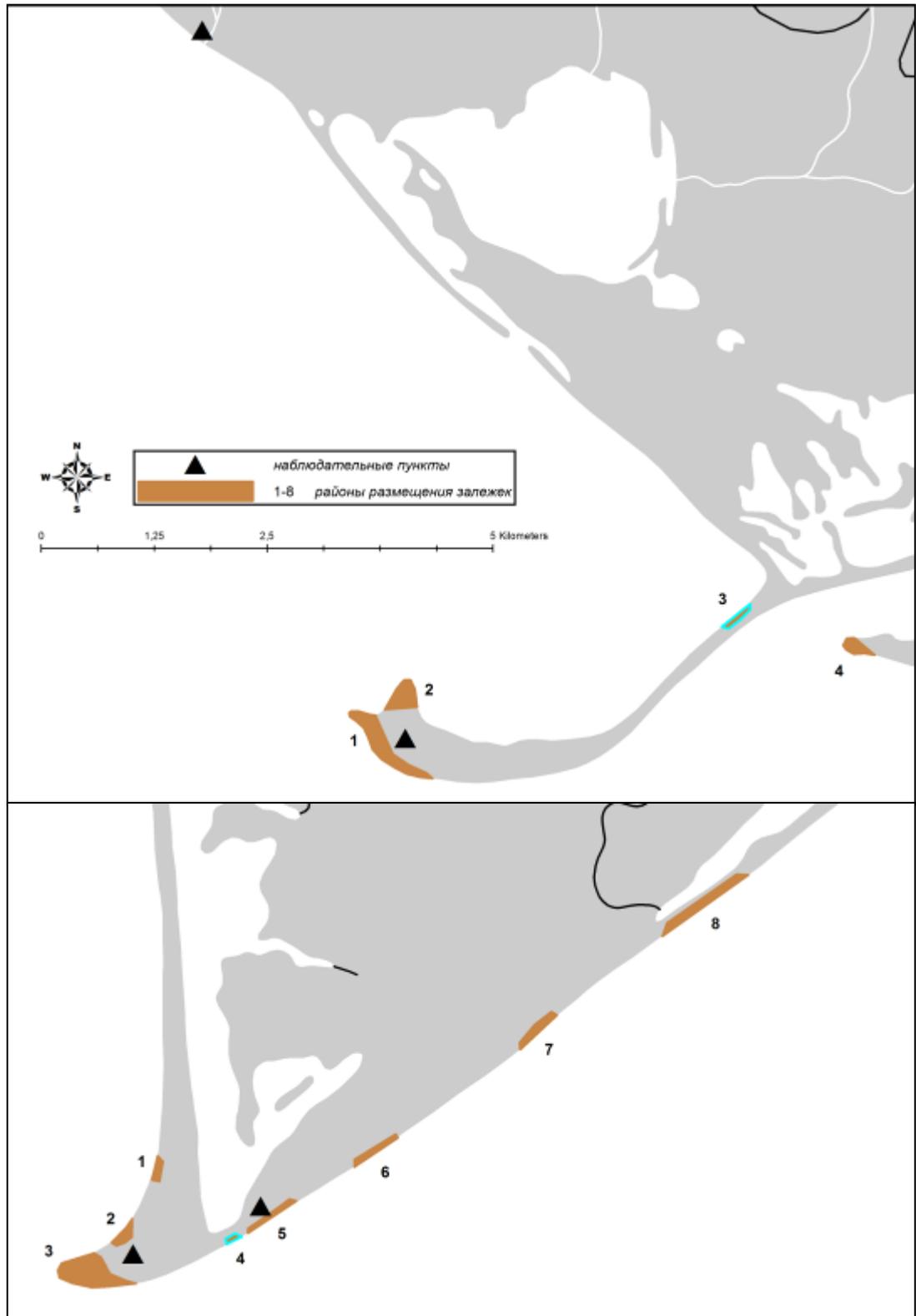


Рис. 9. Районы размещения береговых лежбищ моржей: косы Сомнительная и Давыдова (вверху) и мыс Блоссом (внизу)

до окончательного схода моржей в воду у лежбища началась концентрация белых медведей и проведение площадных измерений, несомненно, нарушило бы естественный ход этого процесса. Поэтому для получения ежедневной информации о численности моржей обычно применялся более удобный *визуальный* учет.

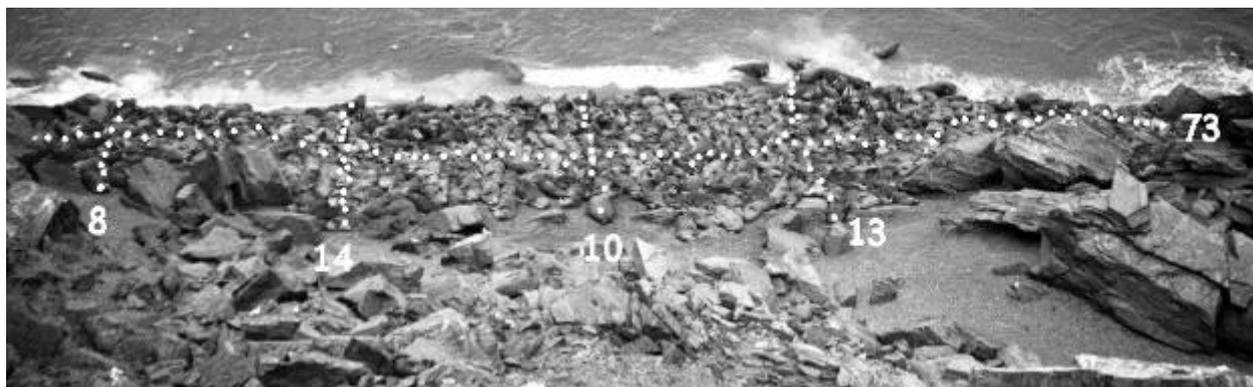


Рис. 10. Образец подсчета моржей на участке берегового лежбища по числу зверей в длину и высоту

Визуальный учет проводили с наиболее возвышенной точки местности. На косе Сомнительной и оконечности мыса Блоссом для этих целей использовались навигационные вышки (высотой 12 м), установленные в 1950-х гг. непосредственно вблизи лежбищ (приложение 2). При учете площадь залежки глазомерно разбивали на правильные геометрические фигуры, и на каждом из полученных участков подсчитывали количество зверей, лежащих по линиям основания и высоты данной фигуры. Число моржей на участке определяли с помощью формулы площади, применяемой для данной фигуры, т.е. в случае прямоугольника количество зверей по длине и высоте перемножалось. В самом простом варианте оконечность косы условно принималась равнобедренным треугольником. При подсчете учитывали, что моржи лежат на лежбище с разной плотностью, а конфигурация залежки неправильная. Поэтому для оценки числа зверей выбирали не максимальную длину и высоту, а среднюю (рис. 10). Кроме того, принималось во внимание, что наблюдатель на вышке находился под углом от залежки и число моржей, лежащих по высоте, кажется меньше, чем

на самом деле. Если молодые звери или детеныши лежат на взрослых моржах, то при подсчете, как в длину, так и в высоту считали обоих.

В 1990 и 1993 гг. мы сравнивали результаты площадного и визуального учетов и выяснили, что при визуальном методе недоучет составил 61 % в 1990 г. и 32 % в 1993 г. (от данных визуального учета). Снижение степени недоучета почти вдвое свидетельствует о том, что результат учета в значительной степени зависит от индивидуального опыта наблюдателя. Поэтому для получения окончательного результата при каждом визуальном учете использовали поправку, рассчитанную для соответствующего года наблюдений.

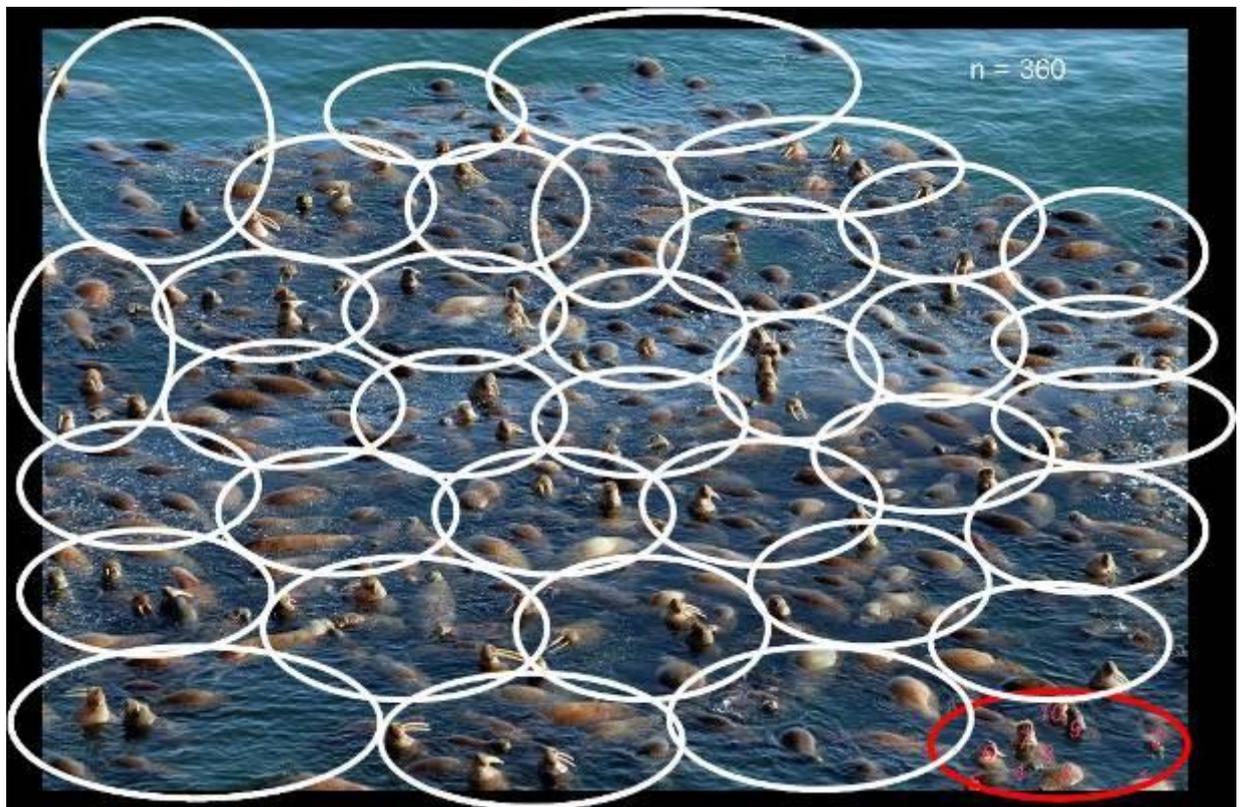


Рис. 11. Образец подсчета моржей в воде «десятками»

Визуальный учет проводился не менее 2 раз в сутки: утром и вечером, а в дни, когда лежбище наблюдались значительные колебания численности моржей из-за погодных условий или нападений белых медведей, учеты выполнялись чаще. В некоторых случаях применяли также

приблизительную оценку количества моржей на берегу глазомерным путем.

При каждом визуальном учете оценивали также количество моржей в воде. Всю видимую акваторию глазомерно делили на участки с различной плотностью животных. На участках с незначительным числом зверей велся подсчет каждой особи. Если плотность зверей была высока, например, непосредственно вблизи лежбища, то оценивали площадь, занимаемую десятью животными, а затем визуальнo экстраполировали на весь участок высокой плотности (рис. 11). При очень больших скоплениях моржей в воде оперировали «сотнями» и «тысячами» зверей.

При всех видах учета использовали 12-кратный бинокль. После каждого учета на бланке выполняли схематичный рисунок, отражающий пространственное распределение залежек и основные ориентиры (приметные камни или скалы, лужи, дом, развалины, маяк, наблюдательная вышка и т.п.).

2.4. Учеты половозрастного состава группировок

Определение пола и возраста моржей на ледовых залежках проводили в 1989, 1991, 1992, 1994 и, частично, в 1995 гг. На береговых лежбищах аналогичные учеты делали в 1995 (мыс Блоссом), 1993, 1996, 1997 (коса Сомнительная) и 1990 (оба лежбища) гг. Сбор материала осуществлялся обычно с середины августа до конца сентября, только в 1994 г. часть наблюдений удалось провести в последних числах июля и начале августа. Дистанция до животных во время наблюдений варьировала от 10 до 300 м, но обычно составляла 50-100 м. Оценка пола и возраста особи проводилась визуальнo с помощью таблицы характерных особенностей фенотипа и признаков полового диморфизма разных возрастных групп моржей (Fay, Kelly, 1989). В дополнение к этой таблице мы попытались выделить в особую группу молодых животных четвертого года жизни (трехлеток), часть которых в этом возрасте поддерживает непосредственный контакт с матерью. При оценке пола и возраста учитывали, что «шишки» у самцов начинают появляться в десятилетнем возрасте, а у самок отсутствуют совершенно.

Клыки самцов значительно массивнее, чем у одновозрастных самок, но не обязательно длиннее. Положение клыков относительно друг друга (прямые-расходящиеся у самцов и выгнутые-сходящиеся у самок) - признак довольно относительный и не должен являться определяющим. Более важным является различие в поперечном сечении клыков (более плоский и широкий эллипс у самцов, и более округлый и узкий - у самок). У детенышей-сеголетков клыков не видно совершенно, а у годовиков лишь чуть выглядывают из-под вибриссной подушки. Молодых животных до 6-9 распределяли только по возрастным категориям без разделения по полу. Также принимали во внимание особенности поведения каждой конкретной особи.



Рис. 12. Образец фотоснимка для уточнения половозрастного состава (залив Красина, сентябрь 1994 г.)

В выборку включались только те животные, которых удалось хорошо рассмотреть. При учетах использовали 12-кратный бинокль. При учетах старались не отрывать взгляд от животных во избежание повторной записи одного и того же моржа, поэтому данные наговаривали на диктофон или диктовали помощнику, который заносил пометки для каждого определенного наблюдателем зверя в специальный бланк. По возможности делали

фотоснимки для последующего уточнения половозрастного состава залежки (рис. 12).

Учеты на береговом лежбище проводили в разные этапы формирования залежки. Сначала фиксировали небольшую часть зверей, находящихся на краю залежки, а затем основное внимание уделяли вновь выходящим из воды животным. После любой незначительной паники, в результате которой звери перемешивались, работу прекращали, чтобы не учитывать одних и те же животных, и возобновляли ее через несколько часов. Общая выборка, полученная в 1989-1998 гг. составила 1712 особей, из которых у 349 пол и возраст оценивали на льду, а у остальных – на береговых лежбищах.

Размеры ежегодных выборок невелики и варьировали от 16 до 351 особи из-за многочисленных трудностей проведения такой работы на ледовых залежках в широком масштабе. Это предопределено ограниченным периодом времени (1-2 месяца), когда ледовые условия позволяют выходить в море. Кроме того, плохая видимость, сильное волнение, резкие изменения сплоченности льдов, а также различные технические неполадки часто сводят возможность проведения учетов половозрастного состава залежек к нескольким дням полноценной работы в сезоне. К сложностям сбора подобного материала на ледовых залежках следует также отнести особенности поведения моржей. Большинство зверей в залежке обычно на протяжении длительного времени спит, и подробно рассмотреть удастся лишь нескольких бодрствующих животных. На береговом лежбище учет половозрастного состава сделать несколько легче, так как осматриваются моржи, выходящие на берег, оценку пола и возраста которых можно произвести быстро. Однако кратковременность периода существования береговых лежбищ на о-ве Врангеля, частые паники и сход животных в воду, большое количество белых медведей в окрестностях лежбища - все эти причины ограничивали возможность сбора репрезентативного материала.

Несмотря на это, мы считаем, что полученные данные могут быть использованы для характеристики половозрастной структуры группировки моржей, нагуливающейся в летне-осенний период в прибрежных водах о-ва Врангеля.

2.5. Сбор данных о погибших моржах

Фиксировали все случаи гибели моржей при всех видах наблюдений и учетов. При работе на береговых лежбищах данные о моржах, погибших на территории или в окрестностях лежбища, заносили в отдельный бланк. Осмотр трупов погибших животных производили, по возможности, сразу после их обнаружения, но только при отсутствии других моржей рядом с трупом, чтобы не провоцировать панику, или же после схода моржей в воду по естественным причинам. После каждого массового схода моржей территорию лежбища обследовали специально, производя осмотр всех вновь появившихся трупов и эмбрионов (выкидышей). Возраст погибших зверей определяли визуально по характерным особенностям фенотипа (Fay, Kelly, 1989). При осмотре вели запись позы, в которой находился труп, дистанцию до уреза воды, ориентацию тела по отношению к морю, наличие внешних повреждений, характеристику «свежести» по 5-балльной шкале от 1 (старый, сильно разложившийся, подсохший) до 5 (совершенно свежий, сочится кровь) и словесную, при которой особое внимание уделяли относительной площади участков отмирания и отслаивания кожи и степени вздутости.

В общей сложности за период наблюдений отмечено 409 погибших моржей, из них 395 были найдены на территории береговых лежбищ или в ближайших окрестностях.

2.6. Факторы беспокойства и причины гибели

Одна из главных задач исследования состояла в попытке зафиксировать момент гибели моржей непосредственными наблюдениями. Наиболее интенсивные наблюдения выполнены в 1990 г. на мысе Блоссом и в 1993, 1995-97 гг. на косе Сомнительной, когда моржи выходили на берег рядом со стационаром, оборудованным для жилья. Расстояние от стационара

до края лежбища варьировало в пределах от 80 до 400 м на косе Сомнительной и от 60 до 800 м на мысе Блоссом. В эти годы процессы, происходящие на лежбище, фиксировали ежедневно в течение всего светлого времени суток прямо из жилого помещения или с расположенных рядом навигационных вышек высотой 12 м. На мысе Блоссом использовали также крышу дома (высота - 4 м) (приложение 3). Расположение стационара на близкой дистанции к лежбищу не оказывало влияния на поведение моржей, так как наблюдатели соблюдали максимальную осторожность.

В 1990-91 гг. на косе Сомнительной не было оборудованного стационара, поэтому непосредственные наблюдения осуществлялись только при посещениях лежбища, регулярность которых зависела от погодных условий. Дополнительные наблюдения проводили с помощью бинокля из кордона, расположенного в 7 км от лежбища. В 1991, 1993 и 1995-97 гг. на мысе Блоссом моржи выходили только на оконечности мыса в 2 км от стационара, по этой причине наблюдения на близкой дистанции были ограничены 2-6 часами ежедневно.

Учеты белых медведей и наблюдения за их поведением вели ежедневно в районах береговых лежбищ моржей как в период их функционирования, так и при отсутствии моржей на лежбищах. Учитывали всех медведей в пределах видимости два раза в сутки (утром и вечером), а по мере сокращения продолжительности светового дня, т.е. обычно после 10 октября, один раз в сутки. Радиус обзора зависел от погодных условий и при разных условиях видимости составлял от 1 до 6 км. При учетах фиксировали тип активности каждого зверя (отдых, кормление, перемещение, взаимодействия), его местонахождение (кормовой участок, снежный нанос, молодой лед, прибрежные торосы и т.д.), а также пол и относительный возраст (ad, subad), если удавалось определить эти характеристики по особенностям фенотипа и поведения. При наблюдении семейной группы отмечали количество и возраст медвежат в выводке.

Фиксировали каждый случай беспокойства моржей на лежбище с указанием причин. Детали поведения моржей и белых медведей наговаривали на диктофон. Прослежено 119 взаимодействий между моржами и белыми медведями. Отдельные события некоторых взаимодействий удалось зафиксировать на фотопленке (фотоаппараты «Зенит-ФС» и «Nikon F90», объективы «Таир»-300 мм, «Sigma»-75-300 мм и Sigma»-400 мм).

Многолетние наблюдения за процессами, происходящими на лежбище, поведением моржей и белых медведей, их реакцией друг на друга в разных ситуациях позволили нам с высокой достоверностью определить причины смерти большинства животных, момент гибели которых не был зафиксирован визуально. Поскольку смерть почти всех моржей происходила в период пребывания наблюдателей в районе лежбища, часто лишь разного рода помехи не позволяли запечатлеть непосредственный момент гибели. Например, в некоторых случаях охоты белого медведя мы не могли наблюдать захват им жертвы из-за сумерек, дальней дистанции или условий рельефа. Поэтому, когда жертвой был морженок-сеголеток, не всегда можно было однозначно сказать, был он убит медведем или же задавлен другими моржами во время паники и только подобран хищником. Тем не менее, при осмотре жертвы сразу после охоты по характеру травм можно было с уверенностью сделать заключение о причине гибели. В других ситуациях мы могли судить о том, что животное было убито хищником, по возрасту жертвы, количеству и распределению моржей на берегу, поведению медведей.

Характер массовых паник, после которых были найдены подавленные животные, определялся по активности белых медведей в районе лежбища, наличию или отсутствию антропогенных факторов, иногда (если паника происходила ночью) по типичной вокализации моржей.

Таким образом, было получено 2 выборки, характеризующие причины гибели моржей: по непосредственным наблюдениям ($n = 17$) и по косвенным признакам ($n = 395$).

2.7. Другие использованные материалы

Дополнительная информация была получена автором при пеших маршрутах (427 км), маршрутах с использованием наземного транспорта (13405 км) и авиаоблетах (13677 км) (приложение 3). В работе были использованы также данные других сотрудников государственного заповедника «Остров Врангеля», полученные в ходе 2468 часов наблюдений, 994 км авиаоблетов, 374 км морских маршрутов, 36 км пеших и 2873 км маршрутов с использованием наземного транспорта. Кроме того, мы использовали данные картотеки и личные сообщения сотрудников заповедника за период с 1978 по 1998 гг.

В 1990 г. на мысе Блоссом и в 1993 г. на косе Сомнительной несколько взаимодействий моржей и белых медведей было запечатлено кино- и видеокамерами операторами вещательных компаний ВВС и NHK. Последующий просмотр фото-, кино- и видеоматериалов во многих случаях позволял уточнить детали того или иного события.

При составлении схем ледовой обстановки в Чукотском и Восточно-Сибирском морях за основу были взяты отчеты управления Певекгидромет за 1989-1996 гг., карты распределения льда Национального ледового центра США (National Ice Center, NOAA, U.S.A.) за 1997-1998 гг., данные полярной станции «Бухта Роджерс», устные сообщения капитанов судов, проходивших в осенний период вблизи о-ва Врангеля, а также наблюдения автора и других сотрудников заповедника с береговых пунктов, на маршрутах и при авиаоблетах. Сплоченность, форму и возраст льдов оценивали по стандартной методике (Наставление..., 1968).

2.8. Обработка и анализ данных

Данные всех видов учетов заносили в специально разработанные бланки и формы, а в дальнейшем - в базу данных, созданную в среде Paradox и Quattro Pro и экспортированную в формат Microsoft Excel и Access. В эту базу были занесены материалы картотеки и архива государственного заповедника «Остров Врангеля», а также некоторые данные, опубликованные

в научной литературе. Ряд этих материалов наряду с собственными данными мы включили в объединенные выборки и использовали для анализа многолетних рядов численности и смертности моржей на береговых лежбищах.

Статистический анализ материала проводили с помощью программы Statistica 5.0.

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Ледовый режим района исследований

Основной задачей нашего исследования было получить фактические данные о связях тех или иных событий в жизни моржей с таким важнейшим экологическим фактором, как морской лед. По этой причине необходимо детально рассмотреть особенности ледового режима в период обитания моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд на протяжении всех лет исследования.

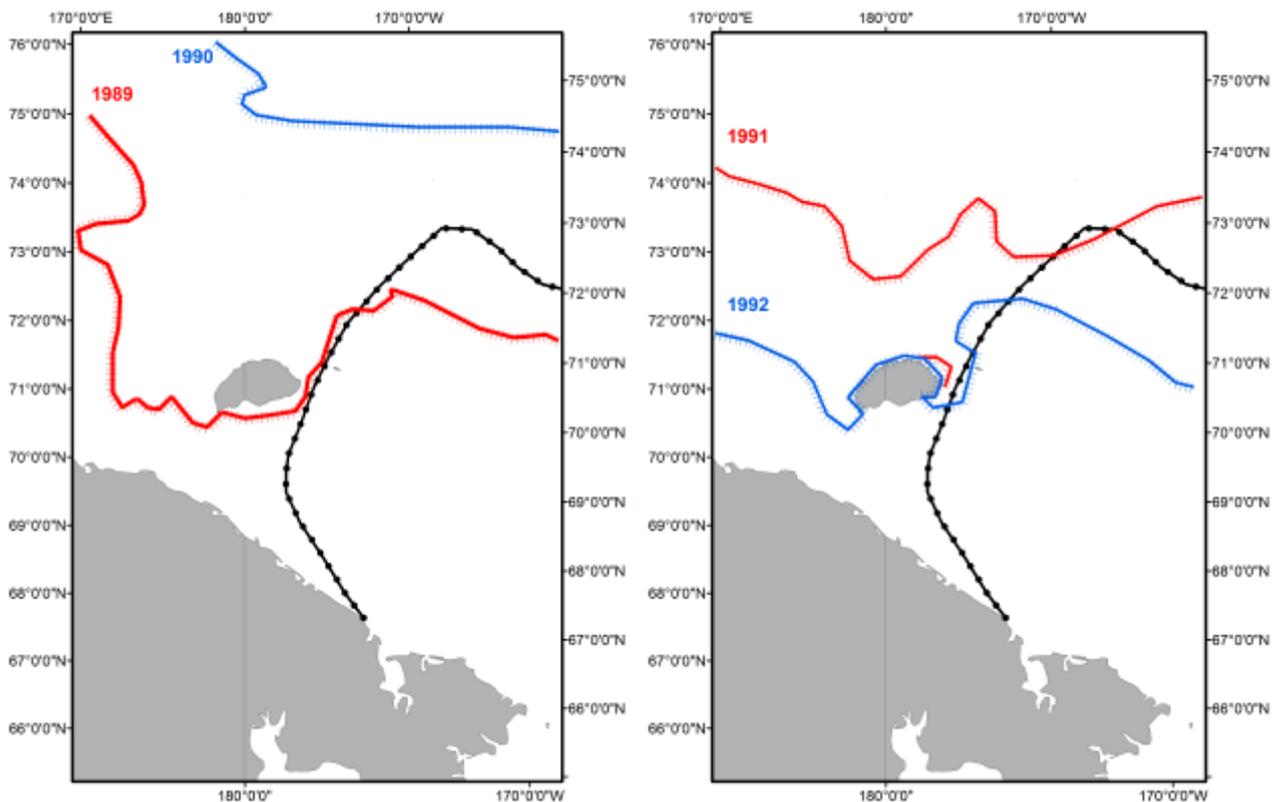


Рис. 13. Положение кромки льдов в августе-сентябре 1989-1992 гг. при максимальном очищении Чукотского моря (среднеголетние данные показаны черной линией и приведены по: Атлас Арктики, 1985)

В качестве критерия для сравнения уровня ледовитости Чукотского и Восточно-Сибирского морей мы выбрали среднеголетнее положение кромки льда при ее максимальном отступлении на север в августе-сентябре. В 1930-1980-х гг. кромка обычно размещалась на западе Чукотского моря, проходя кривой линией от Колючинской губы вдоль северного побережья

Чукотки между о-вами Врангеля и Геральд (Атлас Арктики, 1985, рис. 13-15). В проливе Лонга и Восточно-Сибирском море лед сохранялся в течение всего лета, а в центральной части Чукотского моря чистая вода заходила в прилегающие воды Северного Ледовитого океана до 73° северной широты (рис. 13-15).

Ледовый фон Чукотского и Восточно-Сибирского морей в период наших исследований (1989-1998 гг.) был слабым относительно среднемноголетних данных (рис. 13-15). Лишь в 1994 и 1998 гг. южная кромка льдов осенью находилась в пределах средней многолетней границы.

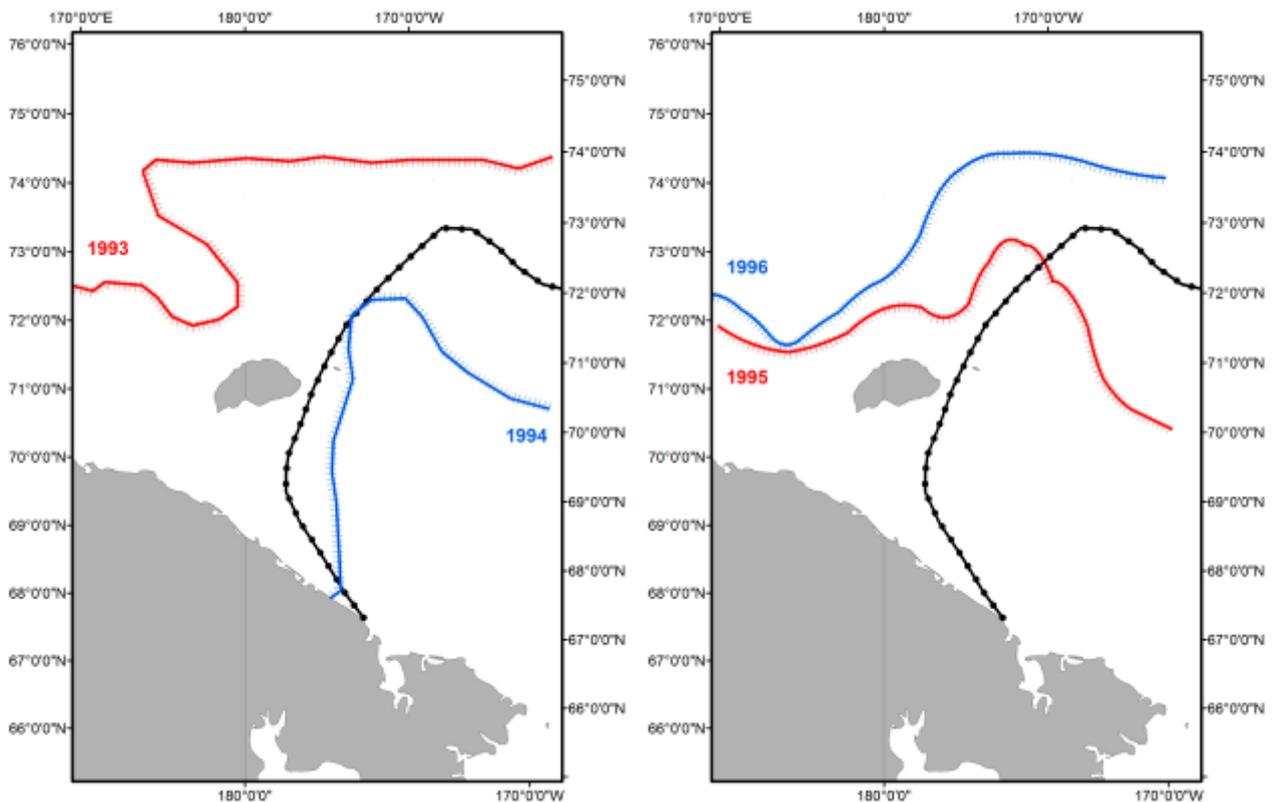


Рис. 14. Положение кромки льдов в августе-сентябре 1993-1996 гг. при максимальном очищении Чукотского моря (среднемноголетние данные показаны черной линией и приведены по: Атлас Арктики, 1985)

В 1994 г. был отмечен повышенный фон ледовитости. Хотя Геральдово течение с северо-востока расчистило ото льдов узкую полосу вдоль южного берега острова уже в начале августа, остальное побережье в течение всего сезона было блокировано тяжелыми льдами сплоченностью до 8-9 баллов.

Пролив Лонга и северное побережье Чукотки также не очищались ото льда (рис. 14). Лишь небольшие участки береговой кромки массива у южного побережья острова во второй половине августа и до середины сентября разрежались до 3-4 баллов, но к западу сплоченность кромки увеличивалась, и в районе мыса Блоссом всю первую декаду сентября берег был блокирован 8-9-балльными льдами. Ледообразование в этом году было отмечено уже в последних числах августа, однако устойчивое замерзание прибрежной акватории началось в конце второй декады сентября, т.е. на неделю раньше, чем в 1992 г. и в самые ранние сроки среди всего десятилетия (табл. 6). Развитие гидрологических процессов и сплоченность льдов в прибрежной акватории острова в 1998 г. было схожим (приложение 4), однако в сентябре произошла масштабная расчистка центральной и восточной части Чукотского моря на границе с морем Бофорта. Широкий язык чистой воды находился и к северу от о-ва Врангеля, достигая 74° сев. широты (рис. 15). Вероятно, это повлияло на устойчивое замерзание, которое в районе острова началось более, чем на месяц позже по сравнению с 1994 г. и в самые поздние сроки среди десятилетия (табл. 6).

Таблица 6

**Сравнительная характеристика ледовитости прибрежных акваторий
о-ва Врангеля в 1989-1998 гг.**

Год	Дата полной очистки	Период полного отсутствия льда, дни	Макс. удаление кромки, км	Дата начала устойчивого замерзания у южного побережья	Сплоченность льда в сентябре, баллы
1989	-	0	-	07/10	3,5
1990	24-25/08	62-63	382	26/10	0
1991	12-14/09	32-34	120	16/10	1,3
1992	-	0	-	25/09	4,1
1993	5-10/09	28-33	80	08/10	0,6
1994	-	0	-	18/09	6,5
1995	17-19/09	38-40	80	26/10	1,35
1996	1-4/09	39-42	100	13/10	0,02
1997	25-28/08	54-57	190	20/10	0
1998	-	0	-	28/10	6,65

В осенние сезоны 1989 и 1992 гг. лед также постоянно присутствовал в прибрежной акватории о-ва Врангеля, однако по сравнению со

среднемноголетними данными, ледовый фон был ослаблен, особенно, за счет расчистки Восточно-Сибирского моря (рис. 13). Относительно о-ва Врангеля эти два года были схожи по расположению кромки льдов и их сплоченности у берегов (рис. 13, табл. 6). Тем не менее, если в 1989 г. у южного берега узкая полоса разреженного льда сохранялась в течение всего летне-осеннего сезона, то в 1992 г. лед появлялся периодически. Уже во второй декаде августа 1992 г. Чукотское море и пролив Лонга были свободными ото льдов, однако в течение всей осени вплоть до замерзания прибрежных вод, начавшегося уже в конце сентября, вдоль западного и, в особенности, восточного берегов о-ва Врангеля происходил постоянный вынос льдов в пролив Лонга. В водах пролива эти льды по большей части рассеивались и вытаивали, а небольшие поля мелкобитого льда подолгу задерживались в разных точках южного побережья острова. Замерзание моря в 1989 г. началось почти на 2 недели позже (табл. 6).

В осенние сезоны остальных 6 лет происходила полная расчистка прибрежных вод о-вов Врангеля и Геральд ото льдов, однако масштабы этого явления были разными. Рекордным по большинству показателей был 1990 г., когда лед уже в третьей декаде августа отступил на 250 км к северу от острова, а в первой декаде сентября кромка находилась в 382 км (рис. 13). Период полного отсутствия льда в 1990 г. составил более двух месяцев, а замерзание моря началось в конце октября. Близким по масштабу был 1997 г., хотя дистанция до кромки льдов при ее максимальном отступлении к северу была вдвое короче (табл. 6, рис. 15).

В 1991, 1993 и 1996 гг. распад льдов был не столь значительным. Лишь в 1996 г. полное очищение акватории произошло уже в первых числах сентября, в то время как в 1991 и 1993 гг. на неделю-две позже. Максимальное расстояние до кромки льдов на север и запад было в 2,5-4 раза меньшим, чем в 1990 г. (табл. 6, рис. 15). Удаленность кромки повлияла на сроки замерзания прибрежной акватории. Период полного отсутствия всех

форм льда у берегов острова в 1991, 1993 и 1996 гг. был в 1,5-2 раза короче, чем в 1990 г. (табл. 6).

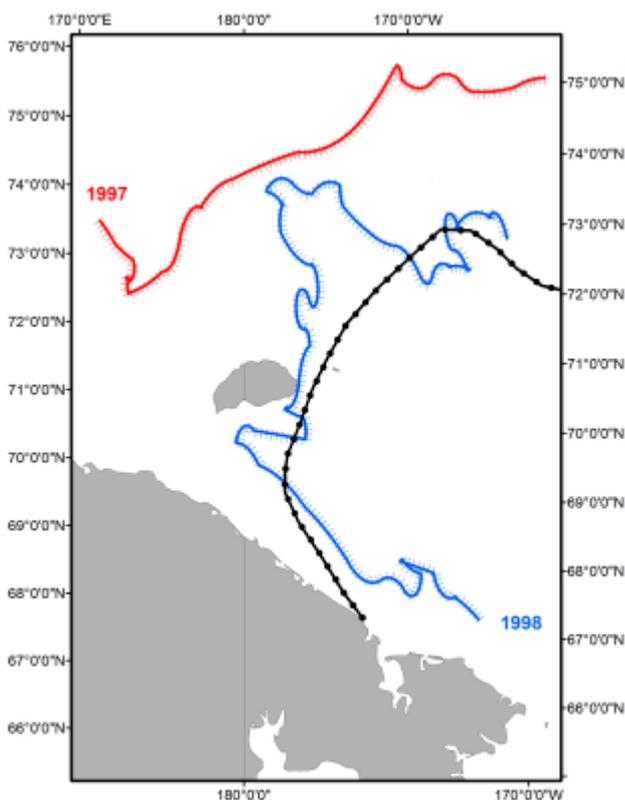


Рис. 15. Положение кромки льдов в августе-сентябре 1997-1998 гг. при максимальном очищении Чукотского моря (средне многолетние данные показаны черной линией и приведены по: Атлас Арктики, 1985)

Ледовый режим 1991 г. выделяется тем, что в начале второй декады сентября, когда основная кромка льдов ушла на 70-80 км к северу, у восточного и южного берегов острова сохранялось поле однолетнего льда сплоченностью 3-4 балла (рис. 13). Лишь к концу декады это поле унесло ветрами, хотя редкие остаточные льды сохранялись вблизи острова вплоть до 25 сентября. К концу сентября кромка отступила на 120 км к северу от острова, а обширные поля начальных и молодых форм льда стали образовываться в конце второй декады октября. В 1993 г. южное побережье очистилось уже в середине августа и граница массива проходила по западному и северо-западному берегам острова. Отступление кромки на запад началось в последних числах августа, но небольшие поля мелкобитого льда, нагон которых шел с севера к мысу Уэринг, а оттуда вдоль южного берега на запад, сохранялись до 6-8 сентября, задерживаясь у выступа, образуемого косой Сомнительной, и в западной части залива Красина. В

конце первой декады сентября массив окончательно ушел от острова, и ближайший язык сплоченных льдов находился в 80 км к западу. Замерзание прибрежных акваторий началось на неделю раньше, чем в 1991 г. (табл. 6).

Наиболее скромным по масштабу расчистки был 1995 г., когда поля льда сплоченностью до 4-6 баллов держались у южного и западного побережий до середины сентября, а кромка льда не уходила далее 80 км. Тем не менее, начало замерзания моря в этом году было одним из самых поздних и датировано последними числами октября (табл. 6, рис. 15).

Итак, несмотря на общий малый фон ледовитости рассматриваемого десятилетия в сравнении с многолетними данными, ледовая ситуация каждого конкретного года обладала своими особенностями. Ряд, выстроенный по ослаблению ледовитости осенних сезонов в районе о-вов Врангеля и Геральд в 1989-1998 гг., выглядит следующим образом: **1994 – 1998 – 1989 – 1992 – 1995 – 1996 – 1993 – 1991 – 1997 – 1990.**

3.2. Годовой цикл и пространственное распределение моржей

3.2.1. Продолжительность периода нагула

В 1990-1998 гг. подход моржей в зависимости от темпов распада прибрежных льдов, варьировал в пределах от 8 до 17 июля (табл. 7). Точные данные, относящиеся к 1993-1994 и 1996 гг., отсутствуют, так как специальных стационарных наблюдений за морем в июле не вели. Первые встречи моржей в эти годы совпадали с первыми маршрутами в район залива Красина и не отражают сроков подхода моржей к острову. Можно предположить, что взлом припая и разрежение прибрежных льдов в 1994 г., происходившие в самые поздние сроки среди данного ряда лет, обусловили и относительно более поздний подход моржей - в третьей декаде июля. При первой же поездке на берег залива Красина 30 июля 1994 г. было отмечено небольшое скопление ледовых залежек.

В период исследований первые группы моржей обычно появлялись у южного побережья в районе залива Красина, куда они подходили с юго-запада. В 1990 и 1998 гг. первых моржей отметили в акватории у мыса

Птичий Базар на западе острова. Тем не менее, подход зверей к острову, по-видимому, осуществляется и с северо-восточного направления. Например, в 1992 г. П.В. Марюхнич и М.С. Стишов (личн. сообщ.), находившиеся во второй половине июня и начале июля на о-ве Геральд, отметили первое появление моржей в те же сроки, что и мы в заливе Красина (8-10 июля). Самые ранние подходы моржей были зафиксированы также в 1986 (4 июля) и 1987 (10 июля) гг. у восточной оконечности о-ва Врангеля на мысе Уэринг. Интересно, что в 1986 г. в тот же день, т.е. 4 июля, была встречена группа на льду числом около 25 особей у самой северной оконечности о-ва Врангеля, рядом с островком Находка (рис. 8), а уже 9 июля около 100 моржей видели в заливе Красина (данные картотеки ГПЗ «Остров Врангеля»).

Таблица 7

Продолжительность периода нагула моржей в районе о-ва Врангеля
в 1990-1998 гг.

Год	Первое наблюдение летом	Последнее наблюдение осенью	Длительность периода нагула, дни
1990	10/07	21/10	100
1991	12/07	11/10	92
1992	8/07	24/09	79
1993	<16/08	25/09	-
1994	<30/07	2/10	-
1995	17/07	20/10	96
1996	<10/08	16/10	-
1997	11/07	8/10	90
1998	11/07	4/10	86

В 1990-1998 гг. продвижение моржей на восток в районе о-ва Врангеля начиналось в сентябре, а все наблюдения последних моржей в прибрежной акватории острова в 1990-1998 гг. происходили в период между 24 сентября и 21 октября.

При полном распаде льдов последних моржей наблюдали в районах расположения береговых лежбищ. В 1993 г. они исчезли сразу после того, как покинули лежбища, в 1990, 1995 и 1997 гг. это произошло через 8-9 дней после даты последнего выхода на берег. В 1996 г. поначалу складывалась аналогичная ситуация: последний выход моржей на берег был отмечен на мысе Блоссом 26 сентября, а на восьмой день после этого события

зафиксировали трех моржей на плаву в окрестностях косы Сомнительной. Далее в течение 11 дней, несмотря на ежедневные наблюдения, моржи в прибрежной зоне не появлялись, но 16 октября мы вновь насчитали десять животных в пределах видимости, после чего моржи окончательно исчезли. Таким образом, в 1996 г. моржи, пусть в незначительном количестве, но присутствовали в районе о-вов Врангеля и Геральд еще около 3 недель после окончательного распада береговых залежек. Так же складывалась ситуация и в 1991 г., когда моржей наблюдали еще в течение такого же срока после окончательного схода с берега.

В 1992 г. последняя встреча моржей совпала с образованием обширных полей молодого льда, а в 1994 г. большие залежки моржей на льду отмечали даже через 2 недели после начала замерзания прибрежной акватории (табл. 6-7). По-видимому, миграция моржей в 1992 г. продолжалась и после 25 сентября, но из-за отсутствия у южного берега льдов, достаточно крепких для образования залежек, моржи продвигались вдали от острова за пределами быстро замерзающих прибрежных вод. Усиленная ледовитость и раннее замерзание моря осенью 1994 г. привели к тому, что последние звери, находившиеся в районе о-ва Врангеля, продвигались на восток по акватории, уже скованной молодыми и начальными формами льдов. Так как вдоль южного берега острова многолетние льды были разрежены, а в восточной части их береговая кромка находилась в 10-15 км к югу, то образование молодого льда происходило здесь не так интенсивно, как в сплоченном массиве, а сильные ветра часто взламывали намерзшие поля ниласа, образуя широкие разводья. Это обусловило перемещение моржей вблизи берега, причем звери, утомленные передвижением среди молодого льда, выходили для отдыха на многолетние льдины и легко фиксировались наблюдателями. В 1998 г., несмотря на обилие сплоченного льда в прибрежной акватории в течении всего летне-осеннего сезона, устойчивое замерзание началось в очень поздние сроки, а последние моржи покинули прибрежные воды более, чем за 3 недели до начала становления ледового покрова (табл. 6-7).

Продолжительность нагульного периода в районе о-вов Врангеля и Геральд от появления первых групп моржей до регистрации последних животных в 1990-1998 гг. составляла от 79 до 100 дней (2,5-3,2 месяца).

Для проверки предположения о регулярных зимовках некоторой части моржей тихоокеанской популяции в районе стационарной Заврангелевской полыньи, расположенной к северу от острова, в апреле 1990 г. нами были проведены авианаблюдения. Отмечены только взрослые моржи, распределявшиеся поодиночке и парами на большом удалении друг от друга. Плотность встреченных моржей составила 0,04 особи/км², что указывает на случайный характер зимовок моржей в этом районе.

3.2.2. Распределение и численность моржей

3.2.2.1. Распределение и встречаемость при наличии льдов

Непосредственно в прибрежных водах о-ва Врангеля в 1989-1998 гг. сезонная динамика численности и распределения моржей выглядела следующим образом. Первые группы моржей обычно наблюдали у южного побережья острова в районе залива Красина (рис. 8), куда они подходили с юго-запада. Моржи, прибывающие в этот район, постепенно переходили на береговую кромку льдов и держались в пределах залива с июля до начала осенней миграции или полного исчезновения льда. Скопления моржей насчитывали от нескольких сотен до тысяч зверей, использовавших для отдыха мелкобитые льды 3-4-балльной сплоченности (приложение 4).

Обычно с момента первого появления в течение июля численность моржей на береговой кромке льдов быстро нарастала. Так, в 1992 г. первые группы моржей в районе залива Красина были зафиксированы 8 июля. Моржи находились за пределами видимости (не менее, чем в 15-20 км от берега), но хорошо был слышен рев, доносящийся с юго-запада. 11 июля залежка из 10 зверей была отмечена в 6 км от берега в центральной части залива. 13 июля на береговой кромке наблюдалось уже 7 залежек, от 3 до 10 особей в каждой, а 14 июля - 14 залежек. В дальнейшем моржи держались в

пределах залива весь июль и начало августа общим числом около 500 животных.

В 1995 г. в заливе Красина первые 3 группы общей численностью чуть более 30 зверей были зафиксированы 17 июля. В это время еще стоял крепкий припай шириной 4-8 км, и моржи лежали на его кромке. На следующий день в 4 залежках насчитывалось уже около 80 животных, а 20-21 июля в заливе находилось около 20 залежек (130-150 моржей). В 1997 г. на траверзе села Ушаковское (рис. 8) первая группа из 8 зверей была отмечена 11 июля, а через четыре дня здесь было подсчитано уже более 50 зверей в 6 залежках. У западного побережья в районе озера Кмо и мыса Птичий Базар (рис. 8) в 1998 г. первые моржи появились также 11 июля, причем сразу в большом количестве - не менее 3 тыс. животных.

С достаточной точностью оценить численность моржей можно только в годы с отсутствием льда, когда размещение моржей совпадает с местоположением береговых лежбищ. Это будет сделано в следующем разделе. При наличии льдов получить абсолютную оценку количества моржей можно только с помощью авиаучетов, которые требуют слишком больших затрат. Однако некоторое представление о межгодовой динамике численности складывается при анализе встречаемости моржей на маршрутах (табл. 8).

Таблица 8

Встречаемость моржей на маршрутах в 1990-1998 гг.

Год	Протяженность маршрутов в период 14/08-15/09, км	Встречаемость в период с 14/08-15/09, особей/10 км	Общая протяженность маршрутов, км	Встречаемость, особей /10 км
1990	63	0,159	63	0,159
1991	525	19,048	525	19,048
1992	559	6,625	940	4,077
1993	424	0,259	424	0,259
1994	210	63,810	435	41,931
1995	188	27,713	226	23,053
1996	54	-	355	-
1997	42	0,238	357	-
1998	64	2,344	282	35,922

В 1990, 1991, 1993, 1995 и 1997 гг. после начала формирования береговых лежбищ учеты на маршрутах прекращали. В 1996 г. моржей не считали, поскольку спуск плавсредств на воду произвели уже после формирования береговых залежек. Учеты в конце июля и начале августа удалось сделать только в 1994 г. По этим причинам мы сравнивали данные учетов как за весь период их проведения, так и за отрезок времени с середины августа до середины сентября, который был общим для всех 9 лет (табл. 8).

Максимальные значения встречаемости были получены для 1994 и 1998 гг., которые отличались усиленной ледовитостью. При этом значение встречаемости в первой половине сентября 1998 г. было почти в 30 раз ниже, чем в аналогичный период 1994 г, хотя по итоговым данным всех учетов в сентябре 1998 г. моржи встречались почти так же часто, как и в 1994 г. (табл. 8). Это объясняется крайней неравномерностью распределения моржей в прибрежной акватории. В 1994 г. все маршруты изначально охватывали западную зону от бухты Сомнительной до мыса Блоссом, в то время как в 1998 г. в первой половине сентября маршруты выполнялись только на востоке, в районе села Ушаковское, и лишь после 20 сентября переместились на юго-запад. По-видимому, высокая сплоченность льдов в эти два года затрудняла проникновение моржей к северу и западу от острова и обеспечивала постоянное присутствие многочисленных залежек на разреженной береговой кромке льдов вдоль южного побережья острова. Наиболее значительные скопления ледовых залежек как в 1994, так и в 1998 г. были обнаружены в заливе Красина (рис. 16), где численность моржей в 1994 г. возросла от 50 особей в последних числах июля до 400-500 в конце первой декады августа и 1-1,5 тыс. в середине сентября. 29 сентября 1998 г. в этом же районе мы также подсчитали около 1 тыс. животных (рис. 16).

В течение августа и сентября как в 1994, так и в 1998 г. регулярно встречались залежки в районе мыса Пролетарский, где кромка льда также

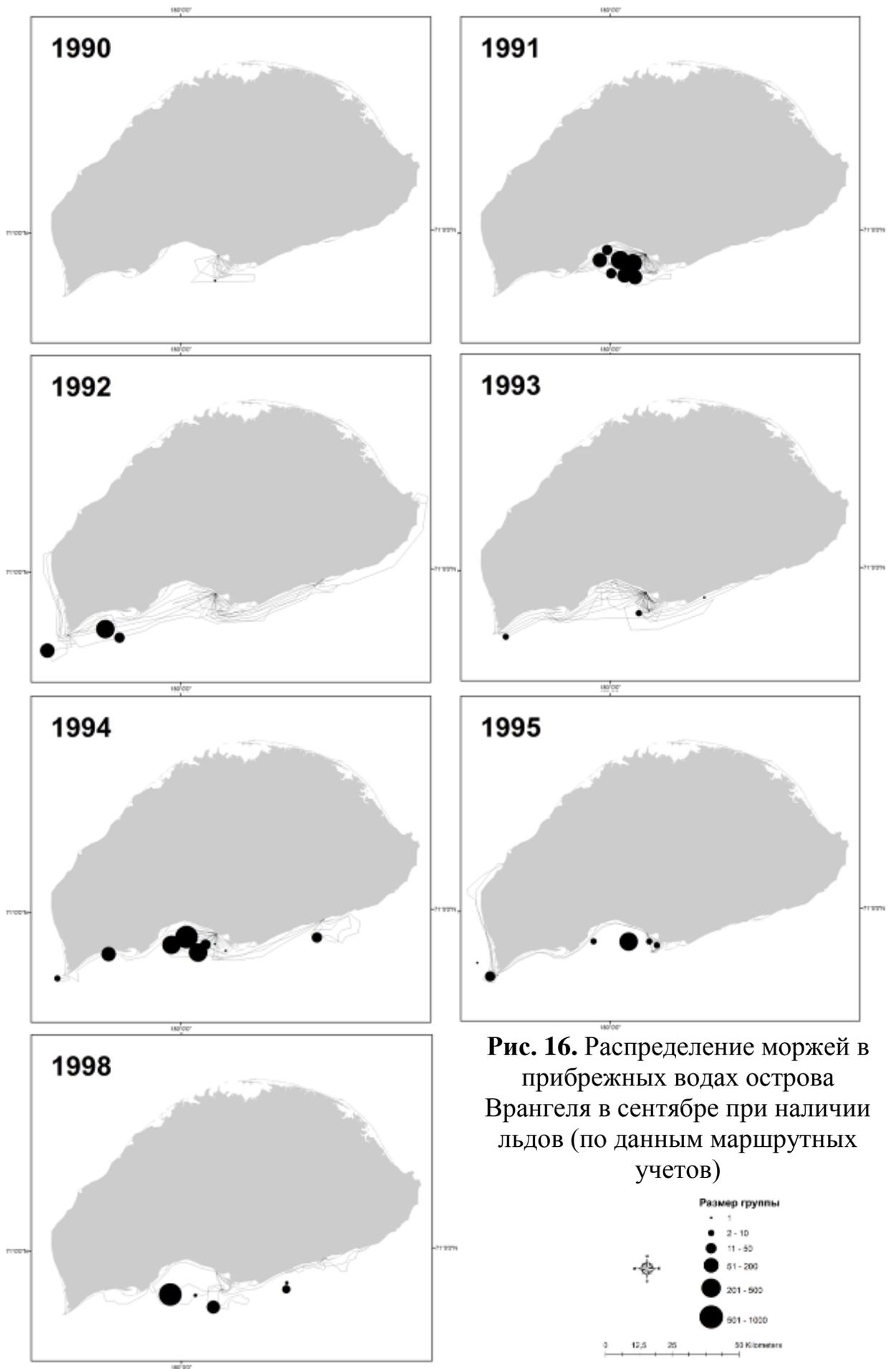


Рис. 16. Распределение моржей в прибрежных водах острова Врангеля в сентябре при наличии льдов (по данным маршрутных учетов)

была достаточно разрежена. Но у юго-западной оконечности острова (мыс Блоссом), где сплоченность льдов постоянно составляла 8-9 баллов от берега до горизонта, за две недели наблюдений в конце августа и начале сентября 1994 г. мы постоянно отмечали не более 2-3 десятков моржей (рис. 16). Все залежки здесь были сравнительно малочисленны – 2-3 моржа на льдине, и лишь один раз насчитали 12 зверей в одной группе, в то время как в заливе Красина мы видели залежки числом в 200-300 животных. Моржи в районе мыса Блоссом часто меняли участки залегания: когда западные ветра сплывали лед к западу и северу от мыса, звери переходили в более разреженные места на юге и юго-востоке, а при восточных ветрах перемещались обратно.

Наиболее редко моржи встречались в 1990, 1993 и 1997 гг. (табл. 8). В эти годы полное очищение южного побережья ото льдов происходило рано: в августе или первых числах сентября (табл. 6). В 1990 и 1997 гг. маршрутные учеты были начаты за два дня до концентрации моржей в районах береговых лежбища, при этом льдов у южного побережья острова уже не было, и на

плаву как в 1990, так и в 1997 г. встретили только одного зверя. В 1993 г. во время первого маршрута 17 августа мы видели лишь одиночного молодого самца, отдохавшего на берегу. Еще 2 маленькие группы в тот же день были учтены в районе мыса Блоссом, где еще держались льды сплоченностью 2-3 балла. В дальнейшем моржи на маршрутах не встречались до 3 сентября, когда несколько зверей появились у небольшого поля редкого мелкобитого льда, придрейфовавшего накануне с востока к косе Сомнительной. С этого момента здесь началась концентрация моржей, завершившаяся формированием берегового лежбища. Вероятно, близкая ситуация была и в 1996 г., когда полное очищение прибрежной акватории ото льдов произошло 1-4 сентября (табл. 6).

Близкого показателя встречаемости следовало ожидать и в схожих по ледовым условиям 1991 и 1995 гг., однако они оказались значительно выше, чем в 1990, 1993 и 1997 гг., хотя вдвое ниже по сравнению с 1994 и 1998 гг.

(табл. 8). Это объясняется тем, что как в 1991, так и в 1995 г. исчезновение льдов произошло только в середине сентября. В 1991 г. обширные поля льда задержались у берегов острова, в то время как кромка основного массива была удалена на 100 км к северу (рис. 13). В течение августа и сентября на этих льдах в заливе Красина держалась многочисленная группа моржей, которая и обусловила высокую степень встречаемости на маршрутах. После распада поля в середине сентября эта группа дала начало лежбищу на косе Сомнительной. В сентябре 1995 г. крупное скопление на льдах общей численностью около 500 моржей также было встречено в заливе Красина (рис. 16).

Своеобразная ситуация сложилась в 1992 г. К началу маршрутных учетов (20 августа) южное побережье полностью расчистилась от льда. Южная граница массива совпадала с северными берегами о-ва Врангеля. Кроме того, происходил вынос льдов в пролив Лонга вдоль западного и восточного берегов (рис. 13). В течение всего сезона встречаемость моржей была довольно низкой, хотя и несравненно выше (в 15 и более раз), чем в 1990 и 1993 гг. (табл. 8). Низкая встречаемость объясняется тем, что абсолютное большинство маршрутов было привязано к южному и юго-западному берегам, где льда было мало или не было вообще (рис. 16). По-видимому, основная часть моржей, прибывших в этот район для нагула, сосредоточилось на кромке массива льдов, включая северное побережье острова. Подтверждением этому могут служить неоднократно слышанные крики моржей к северо-востоку от о-ва Находка во второй декаде августа (С.Л. Вартанян, личн. сообщ.). На маршрутах большинство зверей отмечали вблизи мыса Блоссом, куда постоянно сносило поля льда сплоченностью 1-3 балла. Постоянных залежек здесь не было, но 25-28 августа наблюдался подход моржей с юго-востока. Звери плыли поодиночке и группами по 2-7 особей. 27 августа мы насчитали с одной точки 13 таких групп в 8 км к югу от мыса Блоссом. Моржи подходили к редким выносным льдинам (основное поле льда находилось северо-западнее) и тут же выбирались на них для

отдыха. На наших глазах образовались 3 залежки от 4 до 14 зверей в каждой. 29 августа моржей у мыса Блоссом уже не было, вероятно, они ушли на север. Мы считаем, что в данном случае имела место кочевка зверей, вынесенных течением со льдами вдоль восточного берега острова в пролив Лонга. На чистой воде эти льды быстро рассеивались и вытаивали, а моржи вновь двигались к кромке льда. Наше предположение подтверждается и данными Певекгидромета о ледовой обстановке в районе о-ва Врангеля в 1992 г. (В.Н.Купецкий, личн. сообщ.).

3.2.2.2. Динамика численности на береговых лежбищах

Многолетняя динамика. На основе литературных и архивных источников, а также собственных наблюдений была составлена карта размещения береговых лежбищ, в разное время с 1926 г. зарегистрированных на о-вах Врангеля и Геральд (рис. 17), и собраны все свидетельства о фактах их использования моржами в тот или иной год (табл. 9). Непосредственно на о-ве Врангеля было отмечено формирование моржами залежек в 9 точках побережья (приложения 5-6) и одно на о-ве Геральд (по: Чапский, 1940; Никулин, 1941; Минеев, 1946; Громов, 1961; Гольцев, 1968). Еще одно лежбище зарегистрировано уже в период нашей работы на острове (Gilbert et al., 1992).

Непрерывный ряд данных, относящийся к 1953-1999 гг., показывает, что за этот 47-летний период береговые лежбища действовали, в среднем, раз в 2 года (табл. 9). Наиболее длительный промежуток отсутствия береговых залежек составил 7 лет (1927-33). В период с 1979 по 1989 г. (11 лет) кромка льда также постоянно размещалась к юго-востоку от острова, однако при локальном очищении южного побережья ото льда в некоторые годы моржи все же выходили на берег (табл. 9). Такие случаи отмечали на косе Сомнительной, существование залежек было кратковременным (1-3 дня), и число моржей на них было небольшим (до 3 тыс.). Вероятно, в такие годы происходил вынос полей льда на чистую воду, где они рассеивались, а

моржи, залежавшие на этих льдах, вновь продвигались к сплоченной кромке, для отдыха выходя на береговые лежбища острова.

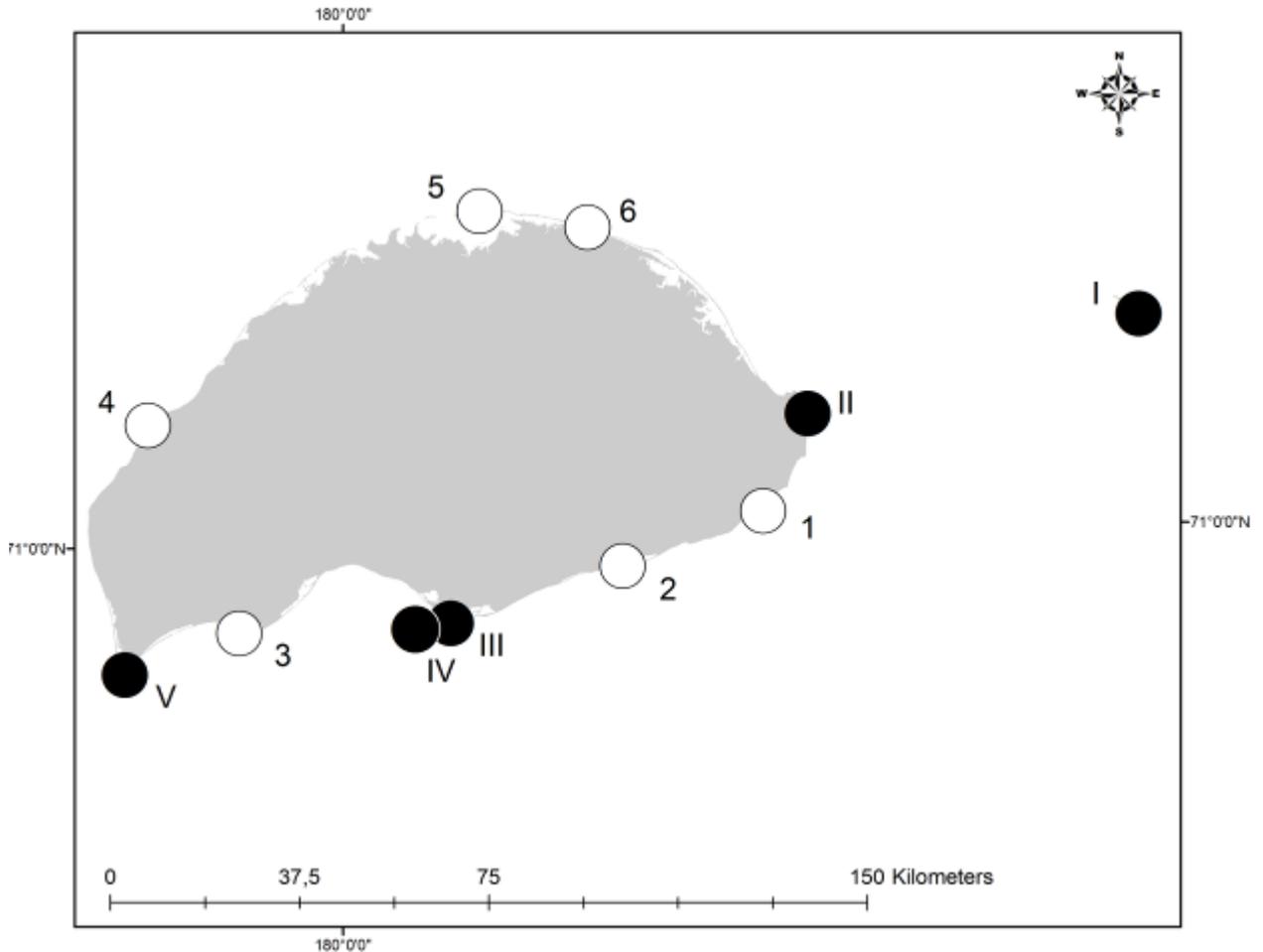


Рис. 17. Береговые лежбища моржей на о-вах Врангеля и Геральд, зарегистрированные в 1926-2013 гг. Черным цветом обозначены регулярные лежбища: I – о-в Геральд, II – мыс Уэринг, III – коса Давыдова, IV – коса Сомнительная, V – мыс Блоссом. Белым цветом обозначены случайные лежбища: 1 – мыс Корвин, 2 – коса Роджерс, 3 – коса Предательская, 4 – мыс Флоренс, 5 – о-в Находка, 6 – коса Муштакова

Кроме того, несколько раз отмечены выходы на берег одиночных моржей в разных участках побережья за пределами береговых лежбищ. Особый интерес представляет встреча в 1993 г. взрослого самца, отдыхавшего на берегу почти за месяц до начала формирования лежбищ. Морж находился в 70 км от ближайших прибрежных льдов.

В 1989-1998 гг. формирование береговых залежек происходило в 1990, 1991, 1993, 1995, 1996 и 1997 гг. при полном отсутствии льдов. В течение всех лет действовали лежбища на мысе Блоссом и косе Сомнительной (рис.

Таблица 9

Функционирование береговых лежбищ на о-вах Врангеля и Геральд в 1926-1999 гг.

Год	Блос-сом	Сомни-тельная	Герал-ьд	Давы-дова	Преда-тельная	Род-жерс	Кор-вин	Уэринг	Муш-такова	На-ходка	Фло-ренс
1926	-	Да	-	-	-	Нет	-	-	-	-	-
1927	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1928	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1929	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1930	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1931	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1932	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1933	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1934	Да	Да	Да	Да	Да	Да	-	-	-	Да	Да
1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1953	Да	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1954	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1955	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1956	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	Да	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	Да	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	Да	Да	Да	Да	-	-	-	-	-	-	-
1961	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	Да	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	Да	Да	Да	-	-	-	-	Да	Да	-	-
1965	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	Да	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	Да	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1970	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1971	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1972	Да	Да	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1973	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1974	Да	Да	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1975	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1976	Да	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1977	Да	Да	-	-	-	Нет	-	-	-	-	-
1978	Да	Да	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1979	Да	Да	-	Нет	-	Нет	-	-	Нет	-	-
1980	Нет	Да	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1981	Нет	Нет	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-
1982	Нет	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1983	Нет	Да	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1984	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	Нет	-	-	-
1985	Нет	Нет	-	Нет	-	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-
1986	Нет	Да	-	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-
1987	Нет	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1988	Нет	Нет	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1989	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1990	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
1991	Да	Да	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-
1992	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
1993	Да	Да	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1994	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	Нет	-	-	-
1995	Да	Да	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1996	Да	Да	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1997	Да	Да	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1998	Нет	Нет	-	Нет	Нет	Нет	-	-	-	-	-
1999	Да	-	-	Нет	-	Нет	-	-	-	-	-

Примечание: «да» (выделено черным) – действовало, «нет» (выделено серым) – не действовало, прочерк (без выделения) – точных данных нет

8-9, приложение 5). Остальные лежбища моржи не использовали, за исключением 1990 г., когда во время авиаучетов были зафиксированы залежки на о-ве Геральд и мысе Корвин (Gilbert et al., 1992). В том же году мы наблюдали и единственный за десятилетие выход моржей на косу Давыдова (рис. 8-9). Учитывая, что лежбище на о-ве Геральд является регулярным, можно с большой долей уверенности предполагать, что это лежбище использовалась моржами во все безледовые годы наряду с мысом Блоссом и косой Сомнительной. Однако, вряд ли там могло находиться более 3-4 тыс. животных.

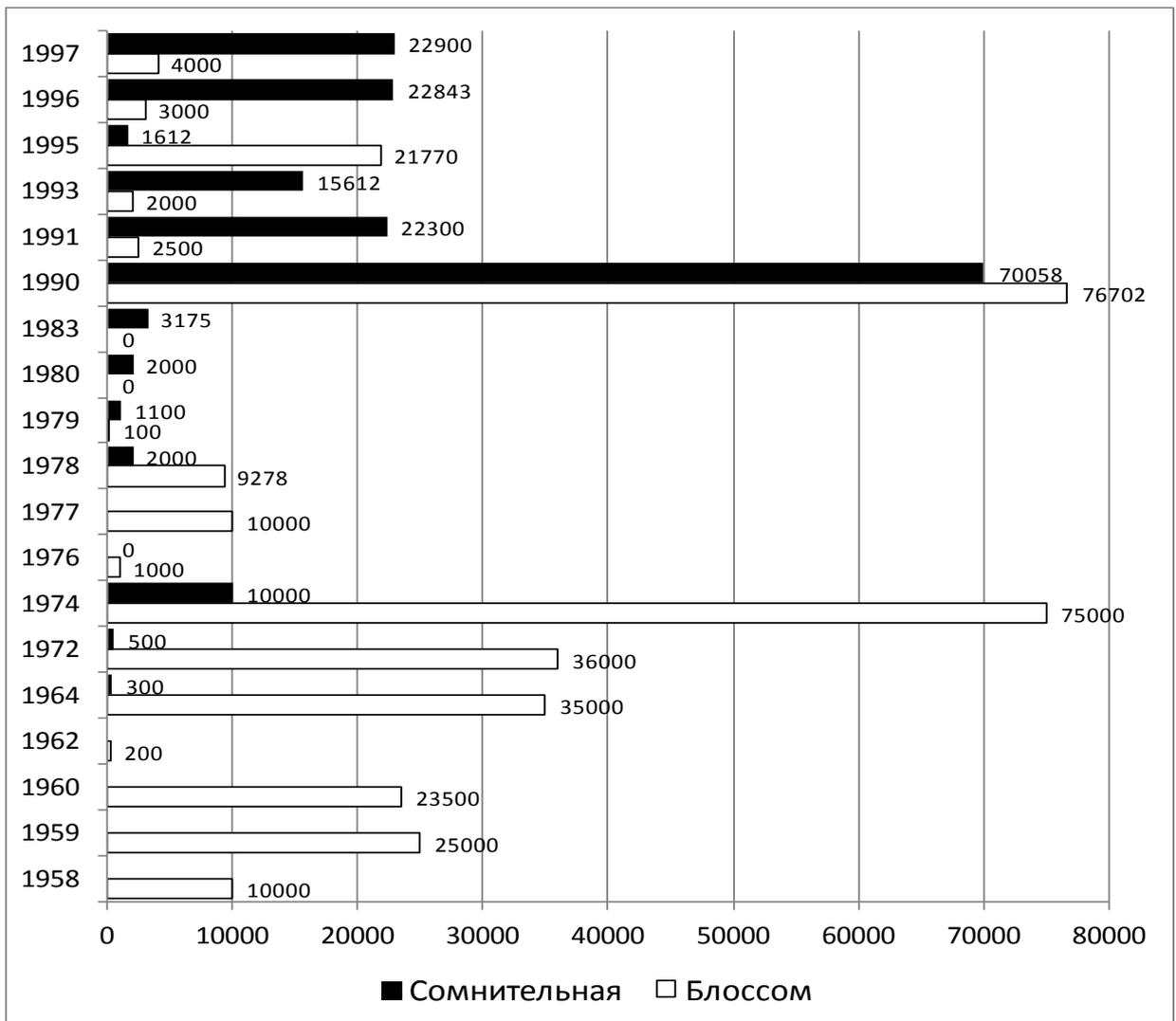


Рис. 18. Максимальная численность моржей на основных лежбищах о-ва Врангеля в 1958-1997 гг.

В октябре 1992 г. при пешем обследовании о-ва Геральд нами было обнаружено лишь несколько разрозненных маленьких пляжей среди отвесных обрывистых берегов западной стороны острова, пригодных для устройства залежек, которые вряд ли могут вместить большее число моржей даже при максимальном заполнении (приложение 1). Это подтверждается и литературными данными (табл. 3).

В 1990-1997 гг. максимальная численность моржей, подсчитанная одновременно на основных лежбищах, составляла от 17-18 тыс. в 1993 г. до 113-120 тыс. в 1990 (рис. 18). С учетом возможного одновременного существования небольших лежбищ на других участках побережья и на о-ве Геральд эти цифры могут быть увеличены до 120-130 тыс. в 1990 г., 27-28 тыс. в 1991 г., 21-22 тыс. в 1993 г., и 25-30 тысяч в 1995-1997 гг.

Сезонная динамика. Начало концентрации моржей у береговых лежбищ в период исследований чаще всего происходил в первой половине сентября (крайние даты: 27/08-19/09). Выход моржей на берег начинался через 1-4 дня после начала концентрации (табл. 10).

В тех случаях, когда удалось провести параллельные наблюдения на обоих лежбищах в самом начале подхода моржей, концентрация животных в районе мыса Блоссом происходила на 2-4 дня раньше, чем на косе Сомнительной, как это было в 1991 и 1993 гг. (табл. 10). На 3 дня раньше в 1991 году на мысе Блоссом начался и выход моржей на берег, хотя в 1995 г. это произошло, по всей видимости, в тот же день, что и на косе Сомнительной.

Продолжительность периода концентрации моржей у береговых лежбищ в 1990-1997 гг. ($n = 6$) составляла от 23 до 52 дней (в среднем $33,5 \pm 4,04$), при этом моржи находились на берегу лишь около половины этого времени – от 5 до 35 дней (в среднем $15,8 \pm 4,6$). При этом более длительный период использования моржами берега был отмечен для косы Сомнительной – от 10 до 67,3 % (в среднем, $49,3 \pm 9,6$ %, $n = 6$) времени от

периода концентрации. На мысе Блоссом этот показатель был значительно меньше и составил от 10-34,4 % (табл. 10).

Таблица 10

Сроки действия береговых лежбищ моржей на о-ве Врангеля (по: Велижанин, 1965б; Федосеев, 1966; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975; Беликов и др., 1984; архив заповедника «Остров Врангеля»; наши данные)

Год	Начало концентрации моржей у лежбища	Первый выход моржей на берег	Последнее нахождение моржей на берегу	Кол-во дней, когда моржи находились на берегу	Последнее появление моржей у лежбища
Мыс Блоссом					
1958	7/09	8/09	20-30/10	-	-
1960	<12/09	12/09	>20/10	-	-
1964	1-3/09	4/09	>23/10	-	-
1972	12-15/09	17/09	28/09	12	-
1974	<6/09	6/09	<1/11	-	-
1976	<19/09	<25/09	>25/09	-	-
1978	<22/09	<22/09	22/10	20	-
1979	12/09	>24/09	>24/09	-	-
1990	<9/09	<9/09	3/10	15	17/10
1991	12-14/09	16/09	21/09	3	11/10
1993	6/09	10-12/09	12-18/09	1-9	20-30/09
1995	19/09	23/09	12/10	11	20/10
1996	1-6/09	1-12/09	>26/09	>4	>27/09
1997	<30/09	<30/09	<30/09	-	3/10
Коса Сомнительная					
1960	<17-19/09	17-19/09	>3/10	-	-
1964	<18/09	<18/09	>18/09	-	-
1978	1-8/09	9/09	>18/09	-	-
1979	<22/09	<22/09	>8/10	-	-
1980	<8/09	8/09	>8/09	-	-
1983	<29/08	29/08	3/09	3	-
1986	<28/09	28/09	30/09	1-2	-
1990	27/08	28/08	12/10	35	21/10
1991	15/09	19/09	23/09	5	8/10
1993	9/09	12/09	24/09	8	25/09
1995	19-22/09	23/09	24/09	2	12-25/10
1996	1-6/09	1-6/09	19/09	11-13	16/10
1997	2/09	4/09	30/09	20-23	8/10
Коса Давыдова					
1960	<17-19/09	17-19/09	>3/10	-	-
1990	<7/09	7/09	3-9/10	11	-

В разные сезоны за период с 1972 по 1997 гг. количество дней, когда моржи находились на берегу, составило на мысе Блоссом от 3 до 20 дней (в среднем $11,7 \pm 2,3$, $n = 6$), а на косе Сомнительной от 2 до 35 (в среднем

11,4±4,2, n = 8) (табл. 10). Статистически значимых различий в длительности функционирования этих лежбищ нет ($p = 0,478$; тест Манна-Уитни), хотя для косы Сомнительной отмечен более высокий диапазон значений.

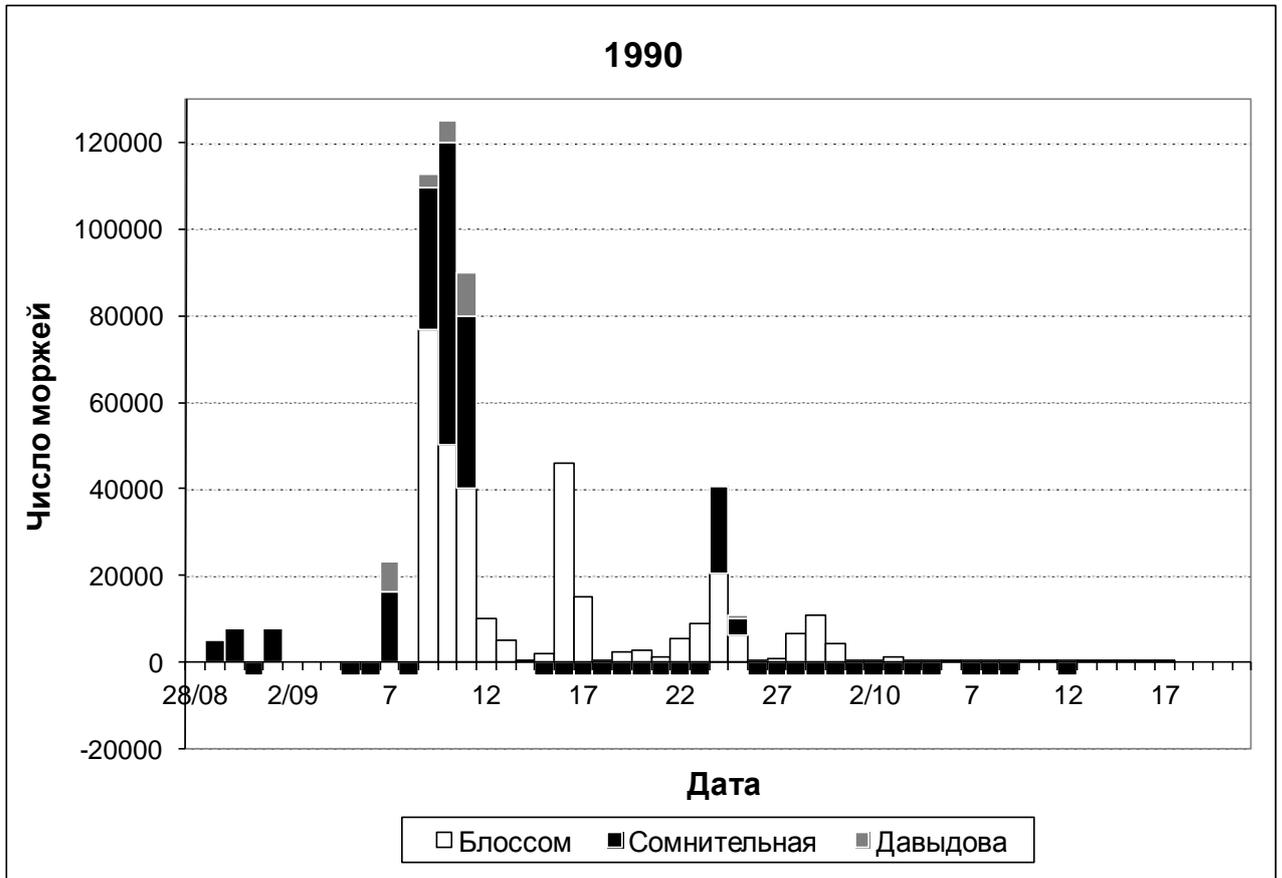


Рис. 19. Сезонная динамика численности моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1990 г. (учеты на берегу и в воде объединены, отрицательными значениями показаны дни, когда моржи на косе Сомнительной были, но учетов не делали)

Сезонная динамика численности моржей на косе Сомнительной и мысе Блоссом в 1990-1997 гг. представлена на рис. 19-20. Она представляет собой скачкообразный процесс с 1-6 пиками численности, хотя чаще происходят один-три пика (табл. 11). В годы, когда удалось провести непрерывные наблюдения от начала функционирования лежбища до окончательного ухода моржей ($n = 6$), пики численности, в среднем, происходили $2,6 \pm 0,9$ раза в сезоне. Максимальное количество зверей находится на берегу редко более одного дня, после чего залежка начинает распадаться. Часто после распада залежки наблюдаются перерывы в 3-6 дней, когда моржей на берегу нет, в

окрестной акватории их тоже очень мало, но затем вновь происходит концентрация зверей и их выход на берег уже в сравнительно небольшом количестве.

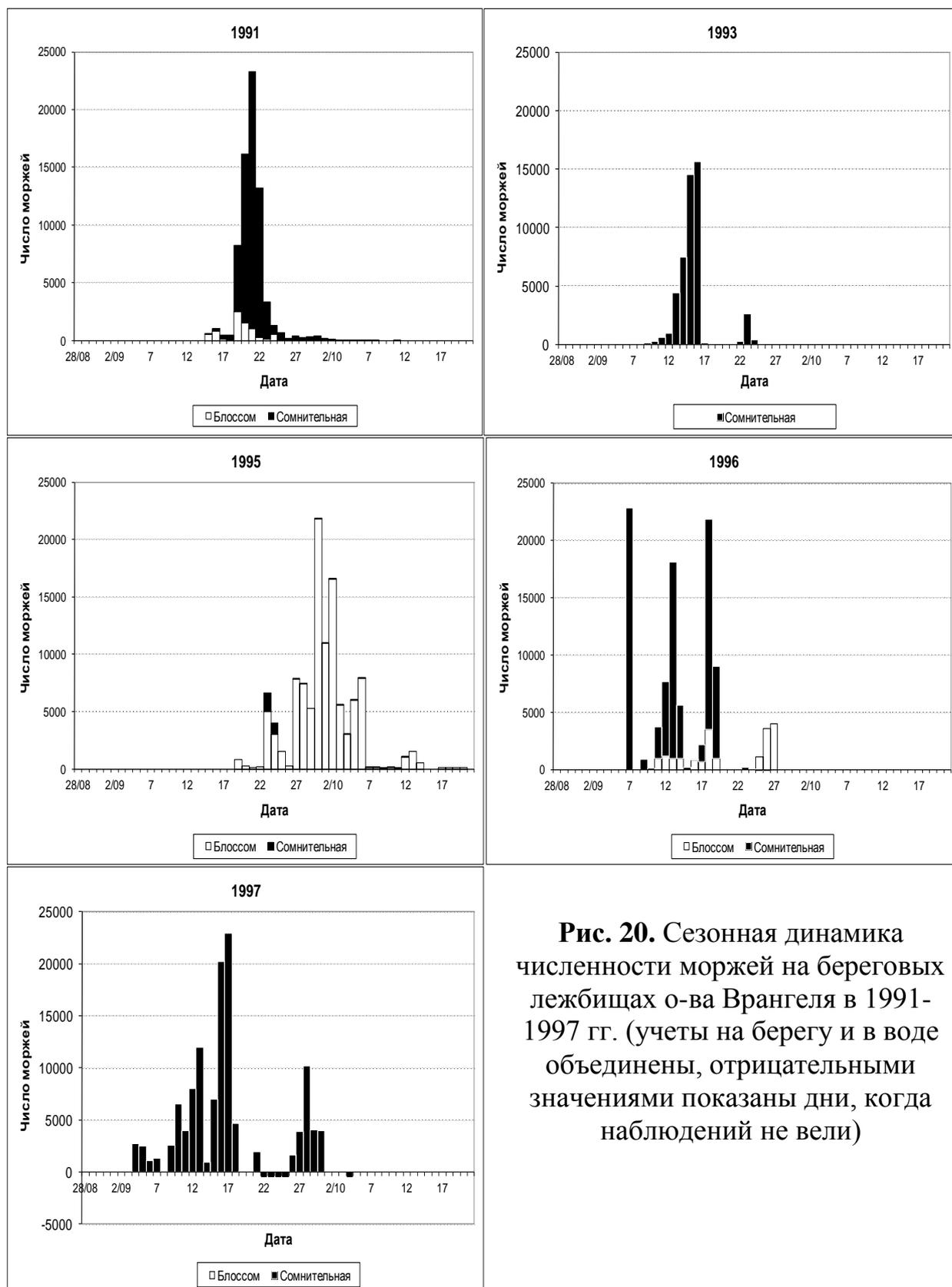


Рис. 20. Сезонная динамика численности моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1991-1997 гг. (учеты на берегу и в воде объединены, отрицательными значениями показаны дни, когда наблюдений не вели)

Таблица 11

Данные о ритмике численности моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля в летне-осенний период 1979-1997 гг. (с указанием стандартной ошибки для средних значений)

Лежбище	Год	Число пиков численности	Средний промежуток, дней
Блоссом	1978	4	7,0±1,7
Блоссом	1990	5	5,0±0,9
Блоссом	1991	1	нет
Блоссом	1995	6	2,6±0,7
Давыдова	1990	2	3,0
Сомнительная	1990	2	8,0
Сомнительная	1991	1	нет
Сомнительная	1993	2	6,0
Сомнительная	1995	1	нет
Сомнительная	1996	3	4,5±0,5
Сомнительная	1997	5	5,0±1,8
Среднее	1978-1997	2,9±0,5	5,1±0,7

После окончательного распада береговой залежки небольшие группы моржей обычно наблюдаются еще в течение 1-2 недель. Часто моржи образуют плотные скопления из 50-100 зверей, но на берег не выходят. Последнее появление моржей в районах береговых лежбищ, очевидно, совпадает с завершением осенней миграции и в 1990-1997 гг. отмечено в середине октября (крайние даты: 25/09-21/10).

Суточная динамика. Так как на диаграммах сезонной динамики численности (рис. 19-20) отражены изменения лишь максимального за день количества зверей, подсчитанного одновременно на берегу и в море, то может создаться ошибочное впечатление, что динамика численности моржей на лежбище представляет собой постепенный процесс. На самом деле динамика залежек была очень сложной, часто скачкообразной, и резкие изменения численности моржей на берегу могли происходить несколько раз в течение суток.

Наиболее характерная картина суточной динамики выглядит следующим образом. Число моржей на берегу постоянно растет, но

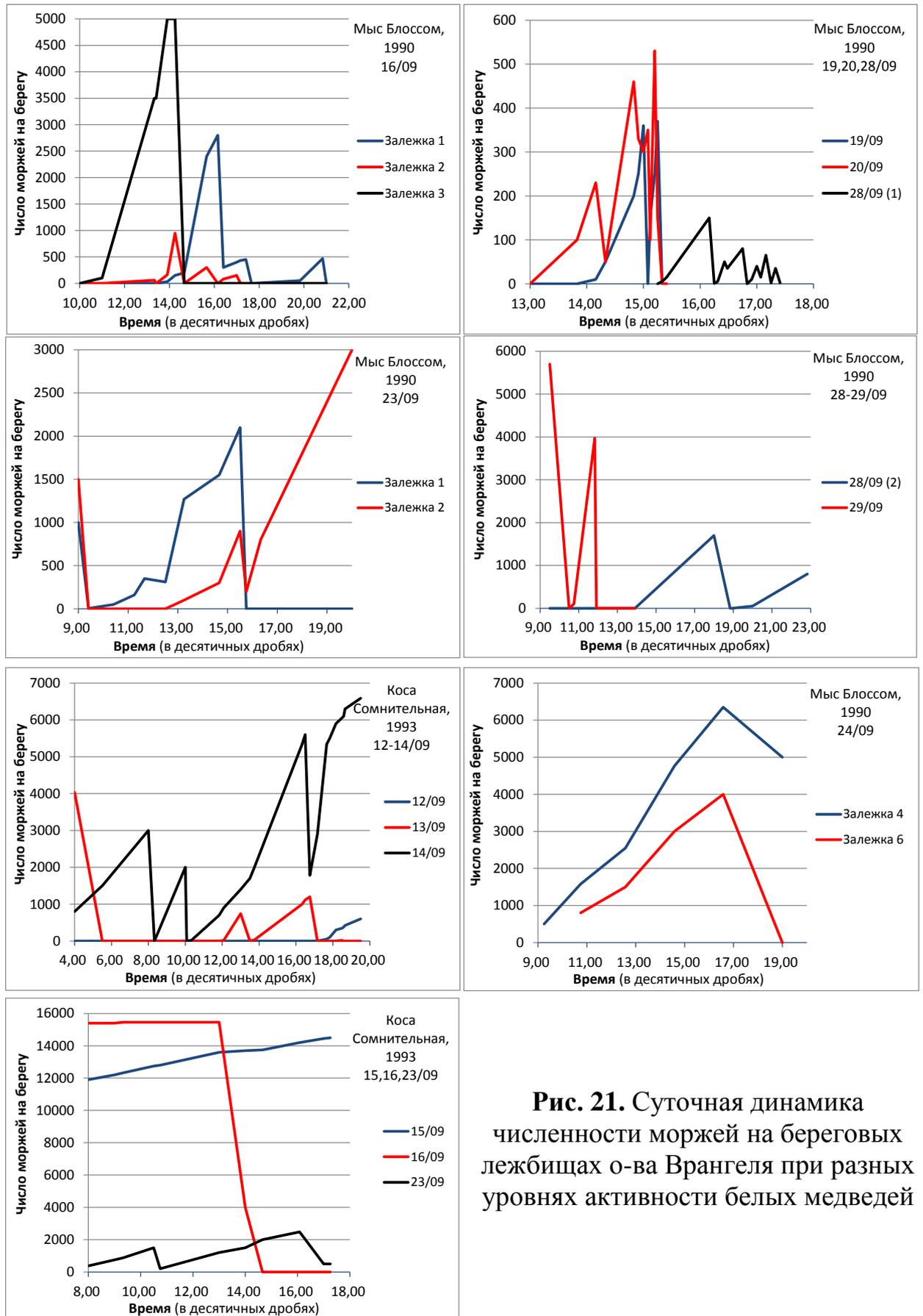


Рис. 21. Суточная динамика численности моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля при разных уровнях активности белых медведей

регулярно прерывается паническими сходами в воду большей части зверей или всей залежки, после чего начинается новое заполнение (рис. 21).

3.2.3. Факторы, определяющие динамику численности и распределение моржей

3.2.3.1. Ледовые условия

В сроках подхода первых групп моржей к местам нагула в районе о-ва Врангеля значительных межгодовых колебаний не наблюдалось (табл. 7). Все зарегистрированные даты первого появления моржей пришлись на 9-дневный отрезок июля, сразу после взлома берегового припая и разрежения прибрежных льдов.

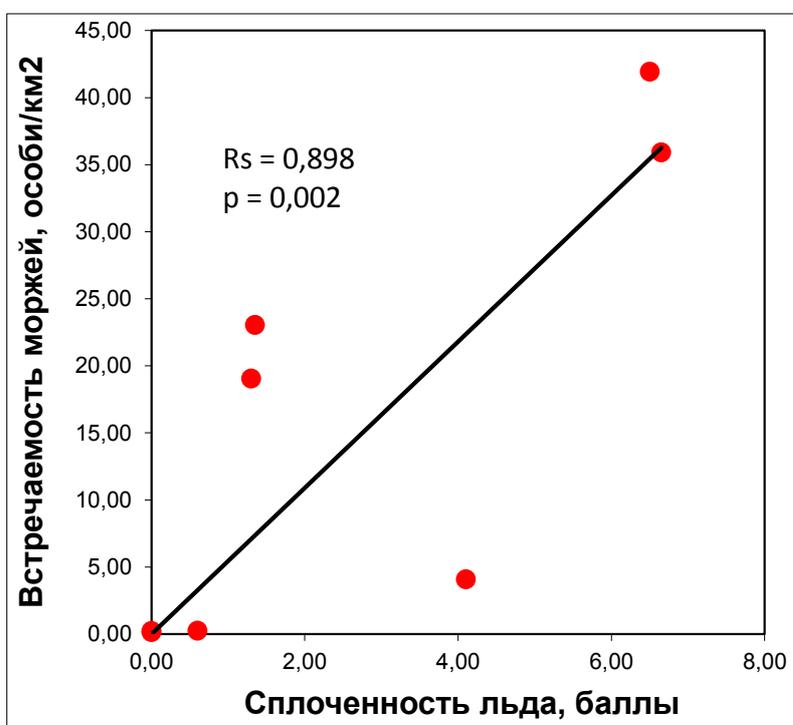


Рис. 22. Связь летне-осенней встречаемости моржей (до начала использования береговых местообитаний) со сплоченностью льда в прибрежной акватории о-ва Врангеля в 1990-1998 гг. ($n = 8$) методом ранговой корреляции Спирмена

Максимальное различие в сроках встреч последних моржей было значительным и составило 27 дней (табл. 7). Мы не получили какой-либо связи между датами наблюдения последних моржей и датами полного распада льдов ($R_s = -0,143$; $p = 0,787$). Лучше выражена связь встреч последних моржей с началом замерзания моря, как за все годы наблюдений (1990-1998, $R_s = 0,622$, $p = 0,074$), так и только в годы полного отсутствия льда осенью ($n = 6$, $R_s = 0,754$, $p = 0,084$). Тем не менее, уровень значимости

этих корреляций выше, чем 0,05, поэтому говорить о строгой зависимости сроков осенней миграции от замерзания нельзя.

Несмотря на разнообразные ледовые условия в период исследований, мы получили высокий уровень корреляции между встречаемостью моржей на льдах и сплоченностью льда в прибрежной акватории ($R_s = 0,898$, $p < 0,05$) (рис. 22).

Сам факт формирования береговых залежек зависит от наличия или отсутствия льда у берегов о-ва Врангеля. В 1989, 1992, 1994, 1998 г. ото льдов расчистилась только центральная часть Чукотского моря, граница массива проходила на широте острова или южнее (рис. 13-15). Это позволило моржам в течение всего нагульного периода равномерно распределяться по занятым льдами мелководным районам, не используя береговых местообитаний на острове. В годы, когда отмечен выход моржей на берег, кромка льда всегда уходила к северу и западу от острова не менее, чем на 80 км (табл. 6).

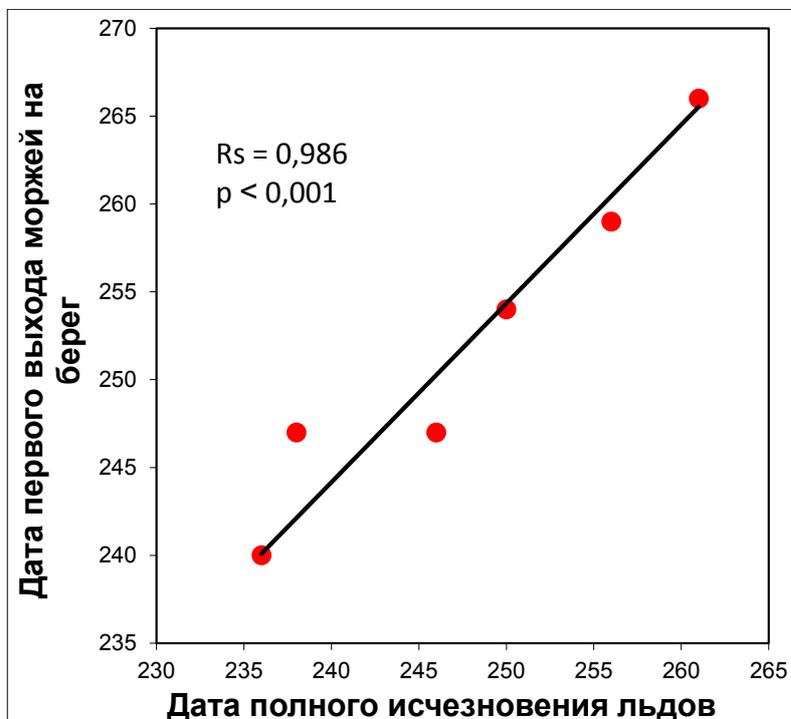
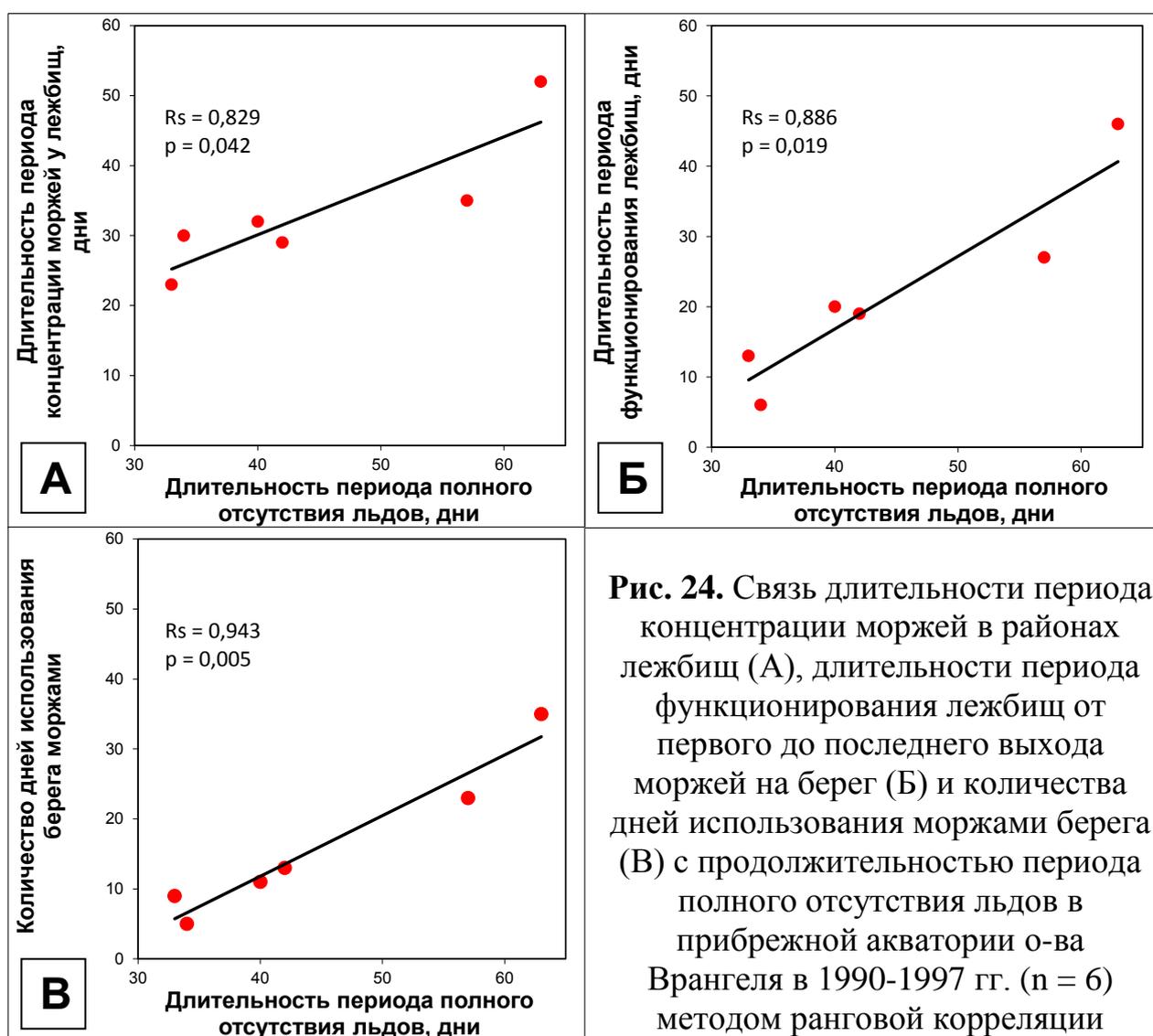


Рис. 23. Связь начала действия береговых лежбищ со сроками расчистки прибрежной акватории о-ва Врангеля ото льдов в 1990-1997 гг. ($n = 6$) методом ранговой корреляции Спирмена. Даты представлены по юлианскому календарю

Концентрация моржей в районах лежбищ совпадает с моментом распада остаточных полей льда в прибрежной акватории, а выход моржей на

берег происходит через несколько дней (табл. 6, 10). Уровень связи этих событий очень высокий ($R_s = 0,986$, $p < 0,01$; рис. 23).

Иногда вблизи действующего лежбища еще сохранялся крайне разреженный мелкобитый лед, как это было в 1991 и 1996 гг., и часть животных образовала ледовые залежки, но при сильном волнении моржи все же предпочитали отдыхать на берегу, так как редкие небольшие льдины очень неустойчивы на волне.



Продолжительность периода концентрации моржей у береговых лежбищ, длительность периода функционирования лежбищ и интенсивность их использования моржами соответствуют длительности периода полного

отсутствия льда (табл. 6, 10). Уровень связи этих параметров очень высок и статистически значим (рис. 24).

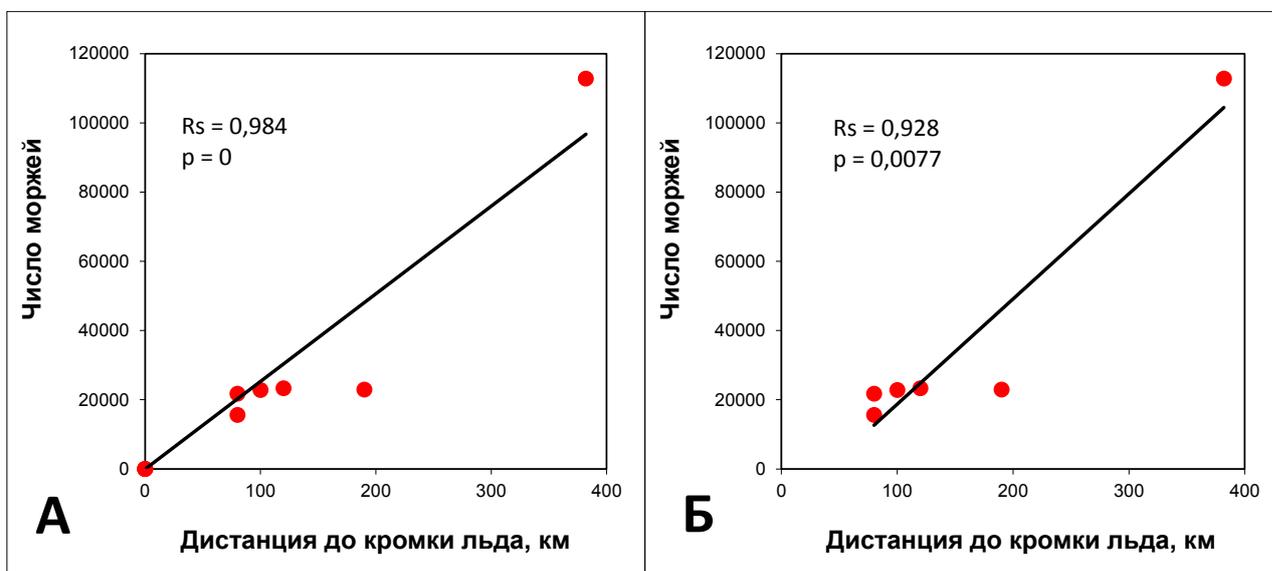


Рис. 25. Связь численности моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля с масштабами очищения от льда акватории Чукотского и Восточно-Сибирского морей в 1989-1998 гг. за весь десятилетний период (А) и в годы функционирования лежбищ, $n = 6$ (Б) методом ранговой корреляции Спирмена

Мы также оценили связь максимальной в сезоне численности моржей на береговых лежбищах с удаленностью кромки ледового массива от о-вов Врангеля и Геральд в 1989-1998 гг., используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена (рис. 25). При включении в выборку всех лет исследования был получен высокий коэффициент корреляции ($n = 10$, $R_s = 0,984$), при этом положение кромки льда на широте островов или южнее принималось за нулевое значение (рис. 25а). Чуть слабее была выражена связь, когда в выборку включили только те года, когда отмечено действие береговых лежбищ, хотя и в этом случае корреляция была высокой ($n = 6$, $R_s = 0,928$, рис. 16б). В обоих случаях уровень значимости $p < 0,05$. Несомненно, что высокая корреляция обеспечивается за счет уникального 1990 г., когда и отступление кромки льдов, и численность моржей на лежбищах о-ва Врангеля были рекордно высокими. Мы попробуем обсудить это в следующей главе.

3.2.3.2. Метеорологические явления

В условиях, когда лед отступает далеко от о-вов Врангеля и Геральд и освобождает обширную акваторию, частота и сила штормов возрастает. Тем не менее, мы зафиксировали только 6 случаев, когда моржи сходили в воду, будучи обеспокоенными в результате усиления ветра и прибоя. Все случаи относятся к 1990 г. и отмечены на лежбище косы Сомнительной, где в течение длительного периода времени отсутствовали иные факторы беспокойства. Иногда моржи в течение сезона покидали наветренный участок берега и начали использовать другой, лучше защищенный от наката и расположенный на дистанции от нескольких сотен метров до 2-3 км. Наиболее заметно это было на мысе Блоссом в 1990 г.

Вероятно, негативный эффект погодных факторов мог быть сильнее, однако расположение крупнейших регулярных лежбищ (мыс Блоссом и коса Сомнительная) с южной стороны острова (рис. 17) защищает их от прямого воздействия ветров северных румбов, которые в осенний период преобладают (данные полярной станции «Бухта Роджерс»). Таким образом, ветрозащищенность является важным условием для выбора моржами места формирования регулярных береговых залежек.

3.2.3.3. Межвидовые контакты

В период обитания моржей на береговых лежбищах встречали разные виды птиц и только 2 вида млекопитающих. Отмечены взаимодействия с моржами 3 видов крупных птиц (ворон, белая чайка и бургомистр), но лишь бургомистры находились на лежбище постоянно, в большом количестве и могли оказать серьезный эффект на моржей. Действительно, взлет стаи бургомистров рядом с залежкой неоднократно приводил к беспокойству среди моржей, но при этом значительных паник не возникало. Песцы заходили на территорию лежбища исключительно редко и не оказывали влияния на моржей. Главным источником беспокойства моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1990-1997 гг. оказались белые медведи.

Была зарегистрирована 71 паника, когда в воду сходило более 50 % моржей, находившихся на лежбище, по причине охотничьей или исследовательской активности белых медведей (приложение 6). Чаще всего хищники были активны в утренние и вечерние часы. При значительном скоплении медведей панические сходы моржей в воду происходили круглосуточно. В 1990 г. на мысе Блоссом было прослежено 23 отрезка времени от начала формирования изолированной залежки до момента, когда моржи покидали берег в количестве, превышающем половину численности группы (чаще всего, группа уходила полностью). Длительность нахождения моржей на берегу без воздействия факторов беспокойства или реакции на них в разные дни и на разных участках лежбища составляла от 0,1 до 8,3 часа (в среднем $1,6 \pm 0,4$) (рис. 21). При этом в 65 % случаев стандартная ошибка была значительно меньше: моржи покидали берег, в среднем, каждые $0,6 \pm 0,09$ часа. Во всех случаях панический сход происходил в результате атаки или просто приближения белого медведя. Как следствие, число моржей на суше в районе мыса Блоссом лишь четырежды было выше, чем в воде и прибойной полосе: 9 сентября – 85,0 % от общего числа учтенных зверей, 22 сентября – 71,4 %, 24 сентября – 50,9 % и 29 сентября – 53,3 %. Еще 5 дней мы наблюдали на берегу от 13,2 до 33,3 % и 6 дней - от 0,1 до 3,6 % всех учтенных моржей. Таким образом, число моржей на берегу ни разу не достигало потенциального максимума (рис. 26, приложение 7).

В 1991, 1993, 1996 и 1997 гг. больших залежек на мысе Блоссом не сформировалось (рис. 18, 20, 26). Постоянное присутствие белых медведей на территории лежбища и их попытки охотиться на моржей были главным фактором беспокойства, помешавшим нормальному функционированию лежбища. В 1990 г. рассредоточение большого числа моржей вдоль побережья в районе мыса Блоссом протяженностью 5-10 км и их одновременный выход сразу на нескольких участках (рис. 9) позволили моржам в отдельные дни создавать залежки до 10 тыс. голов и отдыхать в течение суток, прежде чем их распугает медведь, пришедший с оконечности

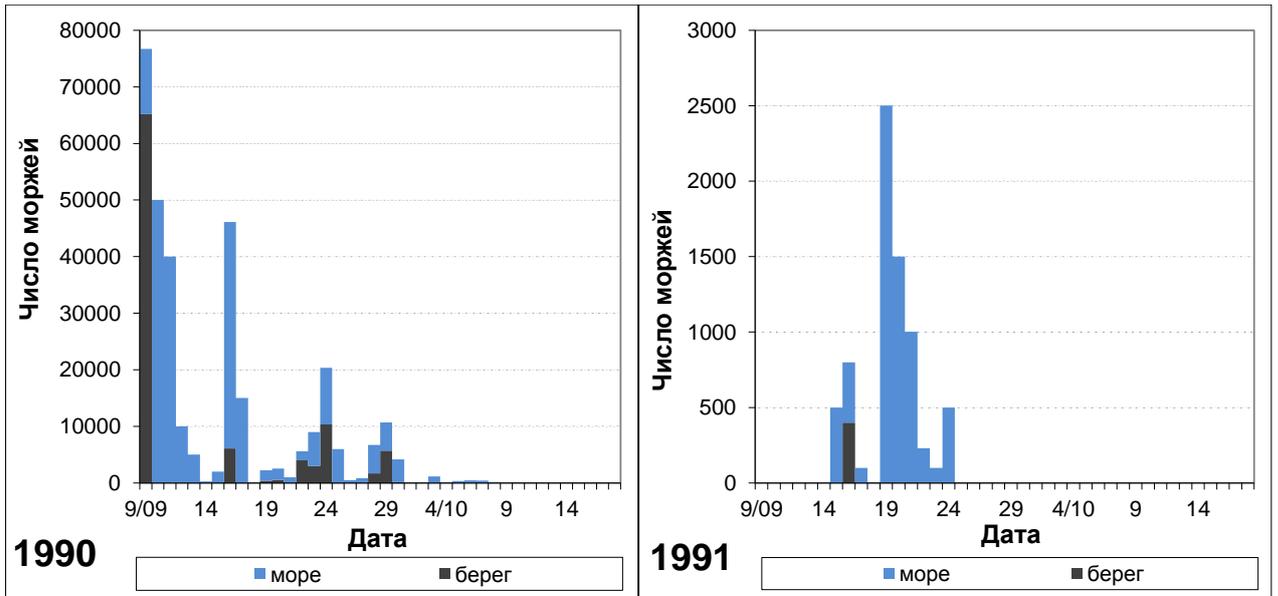


Рис. 26. Соотношение моржей на берегу и в воде в течение сезона на мысе Блоссом в 1990-1991 гг.

Таблица 12

Количество белых медведей в районах береговых лежбищ моржей
в 1990-1997 гг.

Район	Год	Макс. число медведей, учтенных в пределах 5 км от лежбища			
		В начальный период концентрации моржей		В период функционирования лежбища	
		Дата	Число зверей	Дата	Число зверей
Мыс Блоссом	1990	-	нет данных	19/09	140
	1991	15/09	7	20/09	12
	1993	7/09	15	9/09	10
	1995	21/09	1	5/10	8
	1996	11/09	18	27/09	20
	1997	-	нет данных	-	нет данных
Коса Сомнительная	1990	26/08	1	6/10	50
	1991	16/09	0	23/09	21
	1993	12/09	5	22/09	28
	1995	23/09	7	23/09	7
	1996	8/09	9	15/09	12
	1997	3/09	0	28/09	11

мыса, где находилось основное скопление этих хищников. В последующем количество моржей здесь было сравнительно небольшим, и других участков побережья, кроме оконечности мыса (участок 3), для выхода моржи не использовали (рис. 9). Поэтому пресс беспокойства со стороны медведей был значительно сильнее, чем в 1990 г., несмотря на меньшее количество хищников, державшихся на мысе Блоссом (табл. 12).

При отсутствии медведей на косе Сомнительной в первой половине сентября 1990 г. моржи находились на берегу по 5-7 дней подряд без схода в воду. Тем не менее, к началу октября число белых медведей возросло и в районе лежбищ на косах Сомнительная и Давыдова. Так, если до 10 сентября включительно на каждом из этих лежбищ видели не более, чем по одному хищнику, то 6 октября на косе Сомнительной было насчитано 48 взрослых медведей и два медвежонка (табл. 8). Это, несомненно, послужило дополнительным фактором беспокойства на этих лежбищах. В дальнейшем пресс беспокойства моржей со стороны белых медведей на косе Сомнительной также усилился. В 1991 и 1993 гг. максимальный непрерывный срок нахождения моржей на берегу составил 2 суток, чему способствовала локализация медведей у трупов моржей, задавленных в предыдущих паниках. В 1993 г., когда трупы моржей выбрасывало на берег в 1,5-2 км от лежбища, длительность нахождения моржей на берегу без беспокойства со стороны белых медведей в разные дни составляла от 0,4 до 6,4 часа (в среднем $3,4 \pm 0,8$, $n = 8$; рис. 21). В 1996-1997 гг. максимальный непрерывный срок нахождения моржей на берегу был выше - 5 суток.

Только в 1995 г. основное лежбище действовало на мысе Блоссом, причем непрерывный срок нахождения моржей на берегу достигал 7 дней. Именно этот год был единственным, когда число белых медведей на косе Сомнительной в начале формирования береговых залежек было выше, чем на мысе Блоссом (табл. 12).

3.2.3.4. Антропогенные факторы

Беспокойство моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля со стороны человека в 1990-1997 гг. было относительно невысоким. Зарегистрировано 12 панических сходов моржей в воду, вызванных беспокойством со стороны человека. В большинстве случаев (58,3 %) это был пролет самолета над лежбищем на высоте около 1 км, и лишь однажды произошло несанкционированное посещение лежбища экипажем проходящего судна. Последний случай произошел 5 октября 1990 г. на косе

Сомнительной, когда судно встало на рейд в 2-3 км от лежбища, на воду была спущена шлюпка, экипаж которой согнал моржей при сборе клыков с погибших животных. В том же году на косе Давыдова 7 сентября наблюдали сход моржей из-за пролетевшего над лежбищем самолета, занимавшегося специальной аэрофотосъемкой моржей в рамках российско-американского авиаучета самолета. В это же время рядом с лежбищем находился белый медведь, который через полчаса после пролета самолета кормился свежим трупом молодого моржа. Возможно, появление медведя послужило дополнительным фактором, обусловившим беспокойство моржей. Тот же самолет послужил причиной схода в воду около 2/3 залежавших моржей на косе Сомнительной. Почти все случаи антропогенного беспокойства моржей относятся к периоду до 1992 г. Позже было отмечено лишь 3 панических схода моржей из-за запаха от наблюдателей при резкой смене направления ветра, которые произошли в течение одного дня 1996 г.

3.2.3.5. Сравнительный эффект факторов беспокойства моржей на лежбищах

В общей сложности в 1990-1997 гг. было зарегистрировано 92 панических схода моржей с лежбища, когда на берегу перед паникой находилось более 10 животных, а в воду сходило более половины залежки. Подавляющее большинство паник (80 %) происходило в результате тех или иных форм активности белых медведей. Лишь 7 % паник было вызвано метеорологическими факторами и 13 % - антропогенными (рис. 27).

Усиление ветра и прибойной волны были главными причинами схода моржей в воду при отсутствии других факторов беспокойства. Только в 1990 г. и только на косе Сомнительной был достаточно длительный период, когда моржи в незначительной степени испытывали воздействия хищников и человека. В этом случае штормовая погода становилась причиной схода моржей с берега и смены ими участков в 67 % наблюдений ($n = 9$). В остальные годы моржи испытывали настолько сильный пресс беспокойства

со стороны белых медведей, что на его фоне степень влияния метеорологических факторов была незаметна.

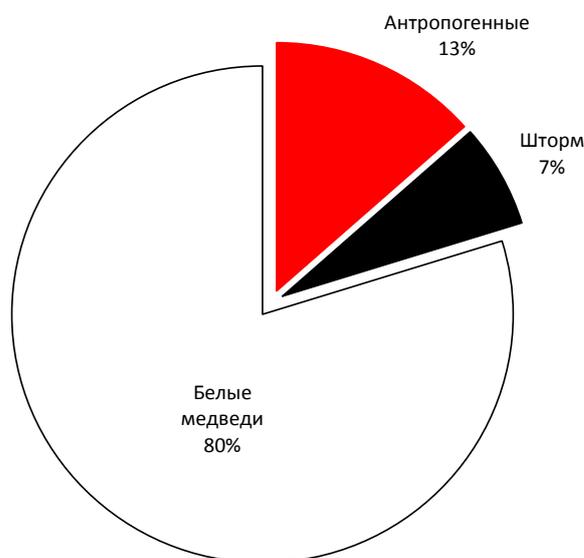


Рис. 27. Соотношение факторов, вызывающих сход моржей с лежбища на о-ве Врангеля в 1990-1997 гг.

В том же 1990 г. антропогенное беспокойство составило 22 % от всех наблюдавшихся случаев сомнительной схода моржей. После 1991 г. воздействие этого фактора почти не отмечалось.

3.3. Половозрастная структура моржей

3.3.1. Половозрастная структура врангелевской группировки в 1989-1997 гг.

На рис. 28 представлено соотношение различных половозрастных категорий моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд в 1989-1997 гг. В настоящее время основу врангелевской группировки составляют половозрелые самки старше 6 лет (57,2 %), среди которых 31,61 % приходится на долю лактирующих с моржатами до 3 лет, а остальные самки являются яловыми, стельными и потерявшими потомство (табл. 13). Если учесть, что большинство наблюдавшихся моржат четвертого года жизни также находились с матерями, то доля лактирующих самок может быть значительно выше и достигать 46 % (Кочнев, 1995а). Самки с сеголетками составляют 12 % от общего количества половозрелых самок. Число самцов старше 6 лет невелико (14,38 %). Таким образом, район о-вов Врангеля и

Геральд является местом нагула репродуктивной части популяции тихоокеанского моржа (приложение 8).

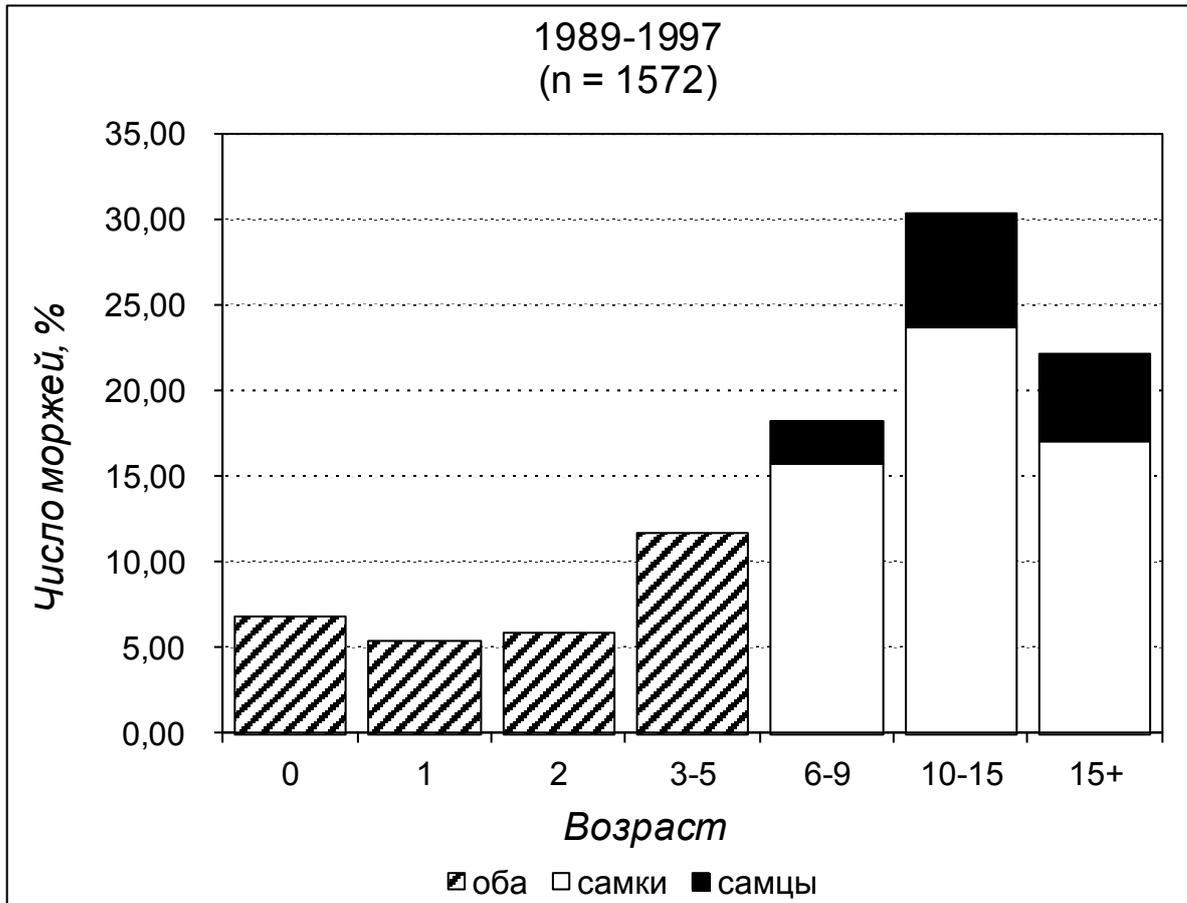


Рис. 28. Половозрастная структура врангелевской группировки моржей

3.3.2. Различия в составе групп в зависимости от типа местообитаний

Половозрастной состав береговых и ледовых залежек в районе о-ва Врангеля имеет существенные различия, в первую очередь, за счет взрослых самцов (рис. 29). Доля самцов-«шишкарей» старше 10 лет на береговых лежбищах почти в 5 раз превышает таковую на льдах ($p = 0,00003$). При этом на берегу отмечено снижение числа взрослых самок ($p = 0.0127$), в том числе с зависимыми детенышами ($p = 0.0036$). В то же время процент разнополого молодняка 3-9 лет остается относительно неизменным и даже чуть выше на берегу, чем на льдах.

В прибрежных водах о-ва Врангеля мы никогда не видели скоплений самцов на льдах и даже отдельных обособленных залежек.

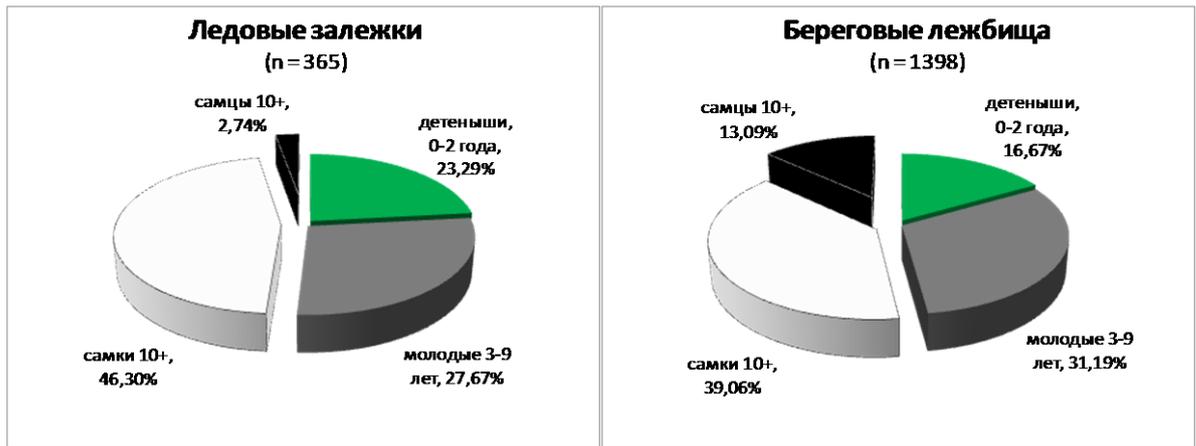


Рис. 29. Половозрастной состав моржей на ледовых залежках и береговых лежбищах в районе о-ва Врангеля в 1989-1997 гг.

Все наблюдавшиеся на льдах взрослые самцы располагались по одному или два в залежке среди самок с молодняком. Однако в начальный период формирования лежбища в 1993 г. мы наблюдали концентрацию взрослых самцов в одну плотную группу числом около 100-150 особей в прибойной полосе (приложение 8). Именно самцы в возрасте старше 10 лет являлись инициаторами выходов на берег в первые дни заполнения лежбища 12-13 сентября и в течение первых нескольких часов после начала выхода составляли основу береговой залежки. В дальнейшем лежбище заполнялось по большей части за счет самок и молодняка, а самцы отмечались реже и разрозненно (рис. 30).



Рис. 30. Изменение доли взрослых самцов старше 6 лет в общей выборке в течение срока действия берегового лежбища на о-ве Врангеля

Сопоставляя долю взрослых самцов с дистанцией до кромки льдов в годы, когда отмечено действие береговых лежбищ ($n = 6$), с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена мы не получили какой-либо выраженной связи ($R_s = -0,261$, $p = 0,618$).

3.3.3. Динамика половозрастной структуры

При сравнении данных 1993 и 1994 гг. хорошо заметно старение состава половозрелых самок в выборке – доля животных старше 15 лет выросла при сокращении числа молодых самок 6-9 лет и почти неизменном количестве самок 10-15 лет (Кочнев, 1999). Однако, в 1996-1997 гг. был выражен обратный процесс (Кочнев, 2010а). В то же время пропорция лактирующих самок с детенышами разного возраста, включая сеголетков, в 1993-1994 гг. росла, а в 1996-1997 гг. немного снизилась (табл. 13).

Таблица 13

Репродуктивное состояние самок в 1989-1997 гг.

Год	N	n	Доля половозрелых, %	Доля рожавших, %	Доля лактирующих, %	Доля яловых, стельных и потерявших потомство, %
1989	17	9	52,94	11,11	44,44	55,56
1990	270	173	64,07	9,83	28,32	71,68
1991	116	67	57,76	22,39	40,30	59,70
1992	16	11	68,75	27,27	36,36	63,64
1993	258	130	50,39	11,54	32,31	67,69
1994	180	112	62,22	16,07	38,39	61,61
1995	20	14	70,00	14,29	28,57	71,43
1996	293	166	56,66	8,43	30,72	69,28
1997	351	188	53,56	10,64	27,13	72,87
1989-1997	1521	870	57,20	12,07	31,61	68,39

Мы попытались оценить возможные изменения половозрастной структуры врангелевской группировки моржей в течение периода исследований с помощью регрессионного анализа. Доля взрослых самок в генерализованной выборке не менялась ($p = 0,976$), а доля самок с сеголетками среди всех половозрелых самок обнаруживает очень слабую и недостоверную ($p = 0,532$) тенденцию к сокращению (табл. 13). В то же время доля самок с зависимыми детенышами всех возрастов (0-2 года) среди

всех взрослых самок снижалась более очевидно (рис. 31а). Значимость этой тенденции недостоверна, но приближается к критическому уровню ($p = 0.071$). Можно предполагать, что на уровень значимости повлияли чрезмерно маленькие величины выборок в некоторые годы.

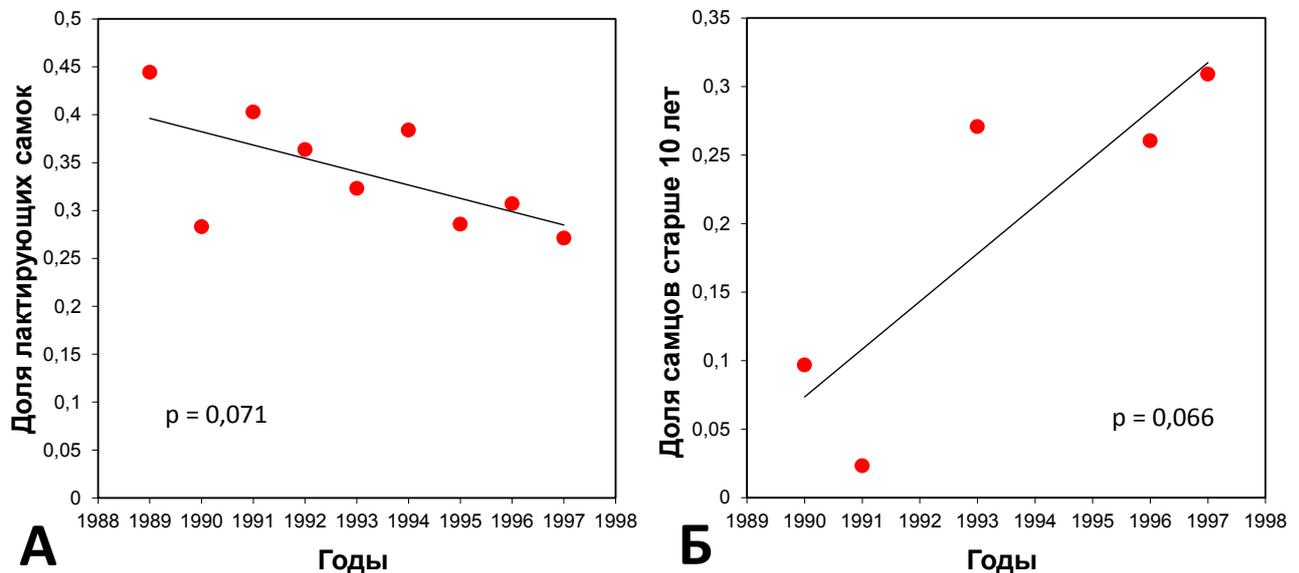


Рис. 31. Изменения доли самок с зависимыми детенышами в выборке всех половозрелых самок (А) и взрослых самцов старше 10 лет в общей выборке (Б) в районе о-ва Врангеля в 1989-1997 гг.

Таблица 14

Соотношение взрослых самок и самцов старше 10 лет в 1989-1997 гг.

Год	n	Доля самок, %	Доля самцов, %	Самки / самцы
1989	7	57,14	42,86	1:1
1990	134	90,30	9,70	9:1
1991	43	97,67	2,33	42:1
1992	8	87,50	12,50	7:1
1993	144	72,92	27,08	3:1
1994	99	95,96	4,04	24:1
1995	96	92,71	7,29	13:1
1996	169	73,96	26,04	3:1
1997	165	69,09	30,91	2:1
1989-1997	865	81,16	18,84	4:1

Соотношение взрослых самок и самцов в период исследований сильно варьировало (табл. 14). Учитывая значительные различия в относительном количестве самцов на льдах и береговых лежбищах (см. подраздел 3.3.2), для оценки изменений доли самцов мы использовали только выборки, полученные с береговых лежбищ. Кроме того, из анализа была исключена

выборка 1995 г., поскольку ее основу составили данные, полученные неопытным наблюдателем, который испытывал трудности при определении пола у взрослых животных. По остальным выборкам регрессионный анализ показал заметную тенденцию к росту доли взрослых самцов (рис. 31б). Как и в случае с лактирующими самками значимость этой тенденции недостоверна, но приближается к критическому уровню ($p = 0,066$).

Мы попытались проследить динамику половозрастной структуры врангелевской группировки моржей во второй половине XX века, используя материалы В.И. Крылова (1966), собранные в 1960 г. Доля половозрелых самцов в 1960 г. в районе о-ва Врангеля достигала 21,3 %, т.е. было в 1,5 раза выше, чем следует из наших данных (рис. 32). При этом сравнение долей показало высокий уровень значимости ($p = 0,0001$). Учитывая, что данные В.И. Крылова отражают состав только смешанных залежек, а в тот же период им были встречены крупные обособленные скопления самцов в проливе Лонга, следует признать, что в целом количество самцов в районе о-ва Врангеля в 1960 г. было в несколько раз выше по сравнению с 1989-1997 гг.

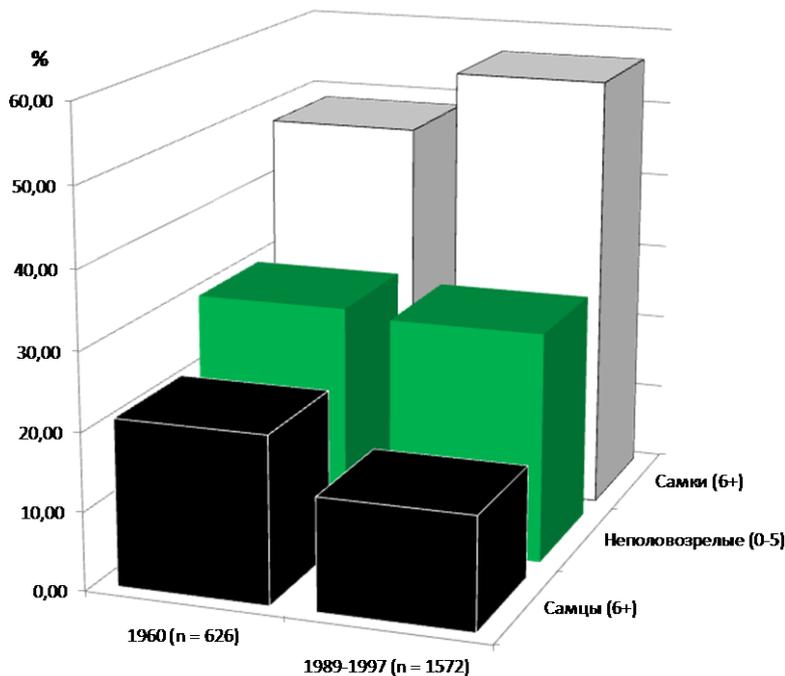


Рис. 32. Динамика половозрастной структуры моржей в р-не о-вов Врангеля и Геральд (данные 1960 г. по: Крылов, 1966).

3.4. Естественная смертность и причины гибели моржей

3.4.1. Общие размеры гибели в разных типах местообитаний

В период наших исследований на о-ве Врангеля было зарегистрировано 409 погибших моржей. Для расширения выборки мы объединили наши материалы с данными В.Н. Гольцева (1968), А.А. Кибальчича (Томилин, Кибальчич, 1975) и архива заповедника «О-в Врангеля», получив картину гибели моржей с 1958 по 1998 гг. По сохранившимся останкам в 1972 г. только на мысе Блоссом было насчитано около 2 тыс. зверей, погибших в предшествующие годы (Томилин, Кибальчич, 1975). С 1972 г. по 1998 г. погибло еще свыше 1,5 тыс. моржей (рис. 33).

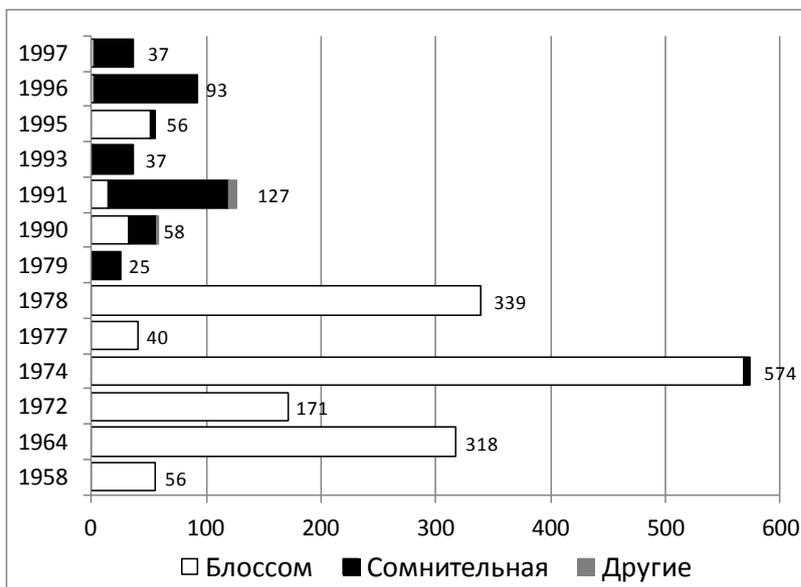


Рис. 33. Размеры гибели моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1958-1997 гг.

Из выборки в 784 особей, гибель которых пришлась на 1972-1998 гг., основная часть (96,7 %) погибла на береговых лежбищах (приложение 9), остальные были найдены на льду или суше за пределами лежбищ. Безусловно, гибель моржей вне береговых лежбищ происходит чаще, однако размеры ее оценить практически невозможно, поскольку абсолютное большинство погибших зверей остается недостижимым для наблюдателей.

3.4.2. Смертность и половозрастной состав погибших на береговых лежбищах

Наиболее доступной для оценки смертности является гибель моржей на береговых лежбищах. Исходя из соотношения количества мертвых зверей с

максимальной численностью моржей на берегу, в 1958-1997 гг. на основных лежбищах о-ва Врангеля (мыс Блоссом и коса Сомнительная) смертность моржей составляла от 0,05 до 3,65 % (в среднем, $0,82 \pm 0,28$) (табл. 15). При этом в 77 % ($n = 13$) среднее значение и стандартная ошибка были значительно ниже и составили $0,47 \pm 0,07$.

Таблица 15

Смертность моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1958-1997 гг.

Год	Максимальная численность	Число погибших	Доля погибших от максимальной численности, %
1958	10000	56	0,56
1964	35000	318	0,91
1972	36000	171	0,48
1974	75000	574	0,77
1977	10000	40	0,40
1978	9300	339	3,65
1979	1100	25	2,27
1990	112799	58	0,05
1991	23302	127	0,54
1993	15612	37	0,24
1995	21771	56	0,26
1996	22843	93	0,41
1997	22915	37	0,16
Среднее \pm М			0,82 \pm 0,28

При оценке пола и возраста погибших животных обращает на себя внимание их диспропорция относительно структуры врангелевской группировки моржей (рис. 34). Уровень смертности наиболее высок среди

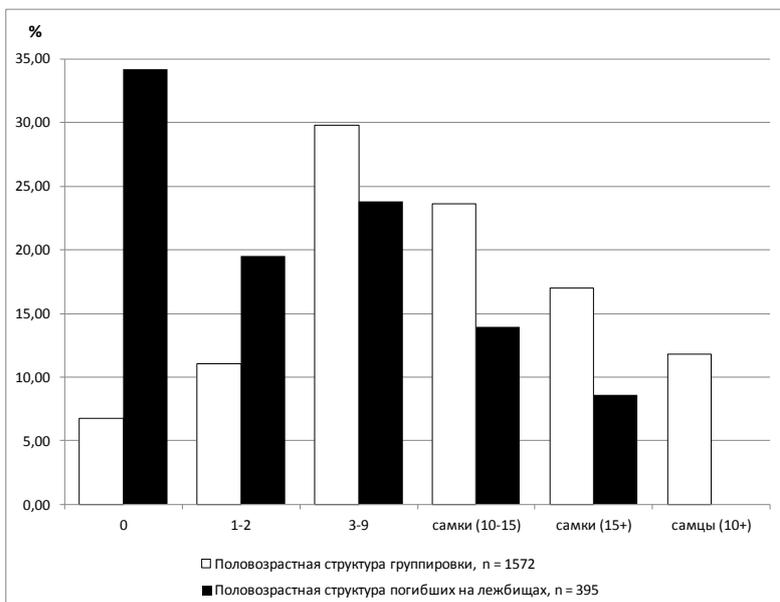


Рис. 34. Сравнение половозрастной структуры группировки моржей в районе о-ва Врангеля с половозрастным составом погибших на береговых лежбищах в 1990-1997 гг.

Таблица 16

Смертность (%) среди моржей разных половозрастных категорий на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1990-1997 гг.

Год	Возраст						
	Молодые			Самки		Самцы	
	0	1-2	3-9	10-15	15+	10-15	15+
1990	0,39	0,08	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00
1991	1,62	0,66	0,40	0,26	0,18	0,00	0,00
1993	0,66	0,35	0,19	0,33	0,20	0,00	0,00
1995	1,70	0,51	0,13	0,16	0,14	0,00	0,00
1996	1,67	0,81	0,41	0,28	0,30	0,00	0,00
1997	1,68	0,20	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00
Среднее±М	1,29±0,24	0,44±0,11	0,21±0,07	0,18±0,06	0,14±0,05	0,00	0,00

моржат и молодых зверей, а среди взрослых погибших отмечены только самки. Если сделать расчет смертности среди разных половозрастных категорий моржей, исходя из максимально зарегистрированной численности животных на лежбище, то получается следующая картина. Наиболее высокая смертность (0,39-1,7 %%; в среднем 1,29±0,24) отмечена для сеголетков (табл. 16). При этом в 67 % (n = 6) среднее значение и стандартная ошибка составили 1,67±0,03. Смертность среди представителей более старших возрастных категорий значительно ниже (табл. 16).

Необходимо заметить, что среди погибших сеголетков, у которых был точно определен пол, зафиксировано значительное преобладание самцов (рис. 35).

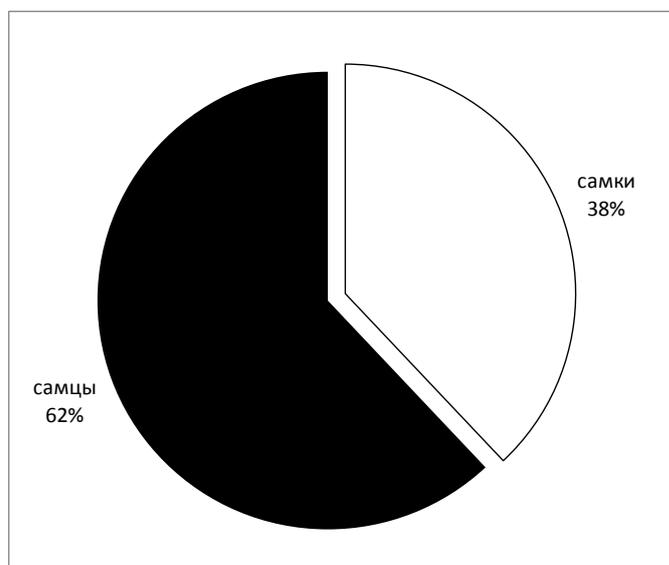


Рис. 35. Соотношение самцов и самок среди сеголетков, погибших на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1990-1997 гг. (n = 50)

3.4.3. Непосредственные причины гибели моржей на лежбищах

В 1991 г. было организовано вскрытие погибших моржей для изучения характера внутренних повреждений (вскрытие и диагностику проводил Л.Л. Бове, приложение 10). При анатомировании 4 взрослых самок и молодого самца выяснено, что животные погибали от множественных разрывов внутренних органов и повреждений позвоночника (табл. 17).

Таблица 17

Результаты вскрытия моржей, погибших на береговом лежбище косы
Сомнительной (о-в Врангеля) в 1991 г.

Пол	Возраст	Характер повреждений
Самка	6-9	Тупая травма живота и груди: разрыв печени, подкапсульный разрыв селезенки, травматическая эмфизема. Острое внутрибрюшное кровотечение. Инородное тело бронхов. Механическая асфиксия
Самка	10-15	Тупая травма живота и груди: разрыв левого легкого, подкапсульный разрыв печени, травматическая эмфизема. Гемоторакс, пневмоторакс, гемоперитониум, разрыв толстой кишки
Самка	10-15	Тупая травма живота и груди: разрыв желудка, подкапсульный разрыв селезенки, травматическая эмфизема. Множественные разрывы тонкой кишки, разрыв диафрагмы, гемоторакс, гемоперитониум. Инородное тело бронхов и трахеи. Механическая асфиксия
Самка	6-9	Тупая травма груди: перелом 3-7 ребер справа, разрыв правого легкого, гемоторакс, травматическая эмфизема. Травматический перелом шейного отдела позвоночника с полным разрывом спинного мозга
Самец	2	Тупая травма груди и живота: множественные переломы ребер, множественные разрывы легких, гемоторакс, разрыв печени, разрыв кишечника, гемоперитониум. Множественный перелом шейного отдела позвоночника с полным разрывом спинного мозга

Наружный осмотр и частичное вскрытие еще 7 взрослых зверей показали, что одной из наиболее распространенных травм при подавках является вывих первого шейного позвонка с разрывом спинного мозга. Это повреждение оказалось легким диагностическим признаком, который использовался нами при осмотре мертвых зверей и в дальнейшем. Для идентификации причин гибели мы использовали также другие признаки, свойственные подавленным моржам: приплюснутая форма тела у животных с деформированной грудной клеткой, неестественно вывернутая голова, выдавленные клыки, раздавленный череп у некоторых сеголетков.

На основе этих признаков мы определили, что причиной гибели 341 зверя на береговых лежбищах (86,3 % от выборки, $n = 395$) было травмирование их другими моржами при многочисленных давках, часто возникающих среди лежащих тесно друг к другу моржей.

3.4.4. Факторы, определяющие смертность моржей

3.4.4.1. Ледовые условия

Мы предположили, что смертность моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля может зависеть от масштабов очищения ото льдов Чукотского и Восточно-Сибирского морей, а также прилегающих районов Северного Ледовитого океана. Чем дальше к северу отступает кромка льдов, тем сильнее животные устают при перемещениях по чистой воде, и тем больше их гибнет на лежбищах. Такая связь оказалась достаточно значимой, но слабо выраженной ($R_s = 0,673$, $p < 0,05$, рис. 36). При этом в выборку были включены все годы исследования ($n = 10$), а положение кромки льда на широте острова или южнее принималось за нулевое значение. На результат анализа сильно повлияло, что в ряду данных оказались годы, когда постоянное наличие льда в прибрежной акватории позволило моржам не выходить на береговые лежбища, и тем самым обусловило нулевые значения смертности. Когда в выборку включили только те года, когда береговые лежбища действовали, корреляция отсутствовала ($n = 6$, $R_s = -0,464$, $p > 0,05$, рис. 36). Более того, наметилась хотя и незначимая, но тенденция к сокращению доли погибших животных от числа вышедших на лежбище по мере отступления южной кромки льдов. Наиболее тесную связь показал тренд для 4 лет, когда лед отходил от острова на дистанцию от 80 до 120 км ($n = 4$, $R_s = 0,949$, $p = 0,05$). Зависимость доли погибших животных от расстояния до льдов была достоверной и почти функциональной (рис. 36).

Хорошо заметно, что смертность быстро росла при отступлении льдов до 120 км к северу от о-ва Врангеля, однако если дистанция становилась большей, то она снижалась. Пороговое значение, после которого направление тренда меняется, расположено в диапазоне от 120 до 190 км между кромкой

льдов и островом (рис. 36). Вероятные причины этого будут обсуждаться в следующей главе.

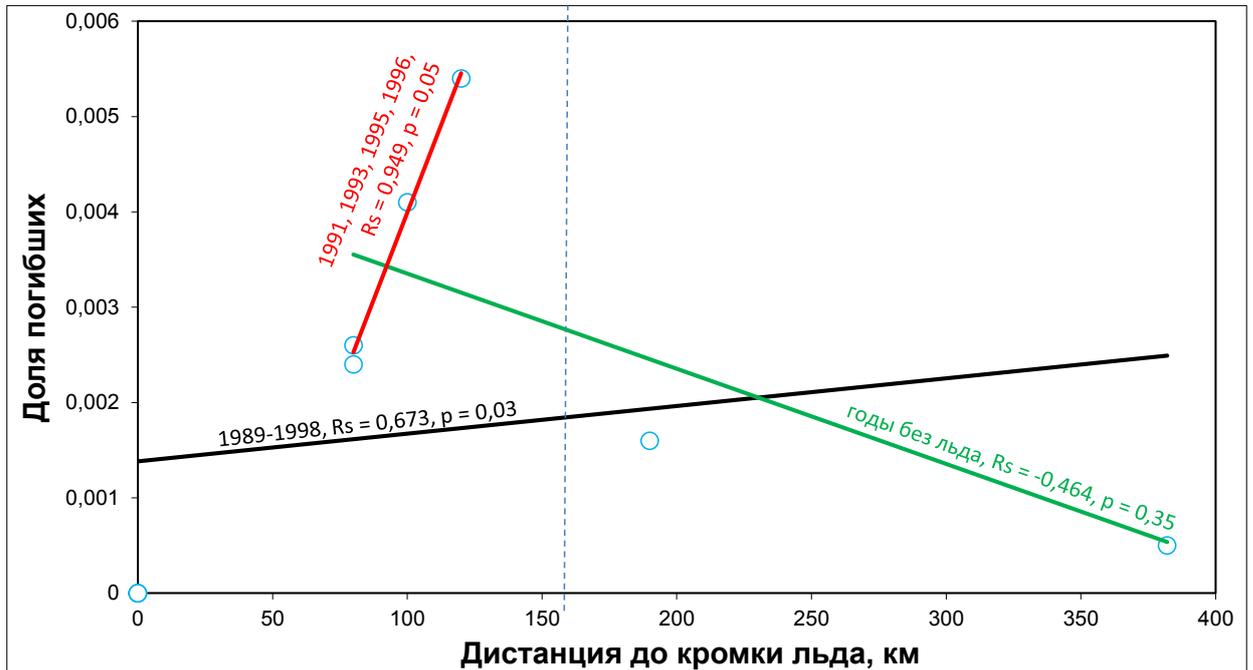


Рис. 36. Связь размеров гибели моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля с масштабами очищения ото льда акватории Чукотского и Восточно-Сибирского морей в 1989-1998 гг. за весь десятилетний период (черная линия тренда), в годы функционирования лежбищ, $n = 6$ (зеленая) и в годы отступления кромки только в пределах 80-120 км, $n = 4$ (красная) методом ранговой корреляции Спирмена. Пунктиром показано пороговое значение дистанции до кромки льдов, при котором направление тренда меняется

Высокий коэффициент корреляции был получен при сравнении доли детенышей-сеголетков в общем числе погибших моржей с дистанцией до кромки льда (рис. 37). При этом корреляция сохранялась как при выборке, включающей годы, когда береговые лежбища не функционировали ($n = 10$, $R_s = 0,964$, рис. 37а), так и при выборке только тех лет, когда моржи выходили на берег ($n = 6$, $R_s = 0,841$, рис. 37б). В обоих случаях уровень значимости $p < 0,05$. Таким образом, удаленность кромки льдов в максимальной степени влияет на смертность детенышей.

Вне береговых лежбищ был зарегистрирован только один случай гибели, связанный с ледовыми условиями. Он относится к зимовавшему в районе острова самцу 10-15 лет. Зверь был замечен на припае залива Красина

28 мая 1990 г., затем зверь на протяжении месяца перемещался по льду и суше и умер от истощения в начале июля в русле реки в 18 км от морского побережья (Кочнев, 1995б; приложение 10). Очевидно, во время его отдыха произошла подвижка льда и трещина, которой он пользовался для выхода на поверхность, сомкнулась. В поисках воды он проделал путь протяженностью свыше 80 км.

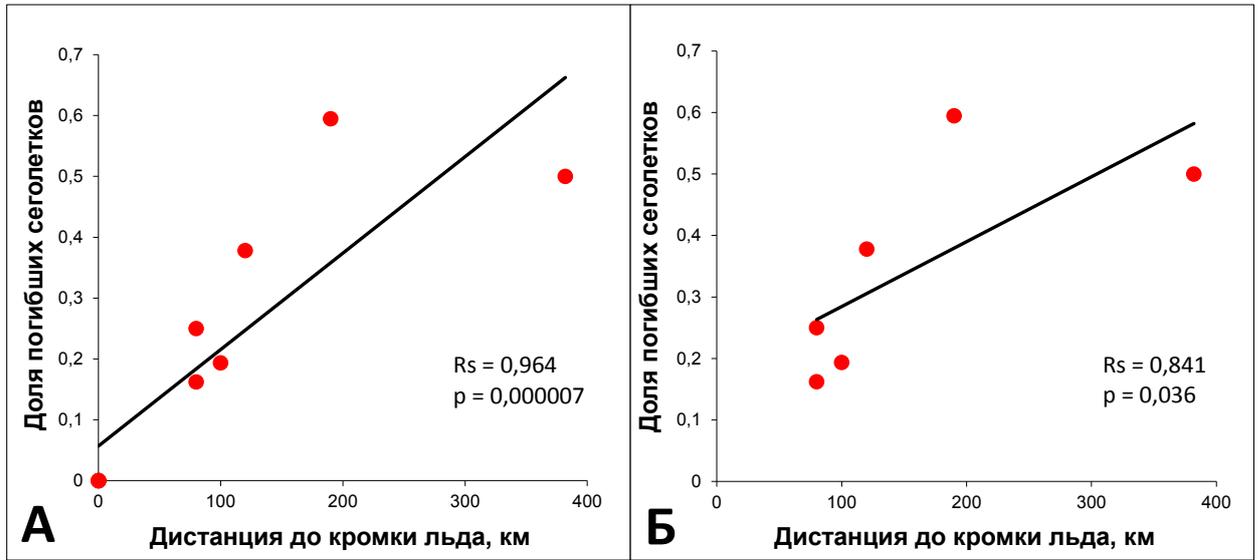


Рис. 37. Связь доли сеголетков в общем числе погибших моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля с масштабами очищения ото льда акватории Чукотского и Восточно-Сибирского морей в 1989-1998 гг. за весь десятилетний период (А) и в годы функционирования лежбищ, $n = 6$ (Б) методом ранговой корреляции Спирмена

3.4.4.2. Хищники

Несмотря на высокую интенсивность наблюдений на береговых лежбищах, лишь в 15 случаях удалось непосредственно зафиксировать момент гибели особи и тем самым однозначно судить об ее причинах. Кроме того, морем дважды выбрасывало трупы, осмотр которых исключал возможность гибели животных в результате давки или нападения белого медведя.

По этим наблюдениям выделено 2 категории факторов, обусловивших естественную гибель моржей (рис. 38а). Больше половины (10 особей) погибло в давках, возникших на лежбище во время панического схода моржей в воду из-за приближения белых медведей. Несколько меньше (5

особей) были убиты медведями. Остальные погибли по невыясненным, но другим причинам. Однако эта выборка слишком мала, чтобы судить по ней о степени влияния каждого из факторов на смертность моржей.

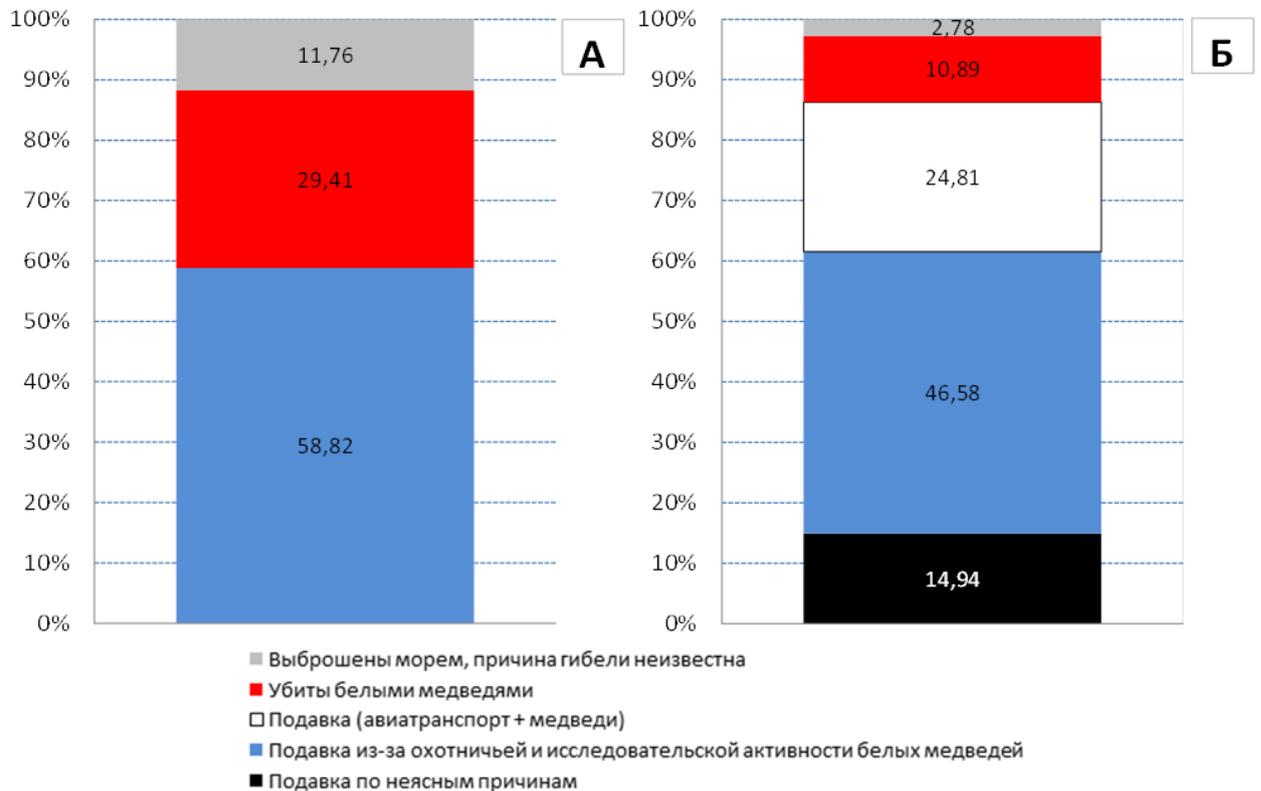


Рис. 38. Причины гибели моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля по непосредственным наблюдениям (А, n = 17) и по косвенным признакам (Б, n = 395)

При расширении выборки за счет определения причин гибели по косвенным признакам (см. раздел 2.6), картина принципиально не изменилась (рис. 38б). Большинство моржей погибло из-за хищнической активности белых медведей, которые создают паники, получая в качестве добычи задавленных животных (приложения 6, 10). При этом число особей, погибших от травм нанесенных сородичами во время вызванных хищниками паник, в 4,3 раза выше, чем непосредственно добытых медведями.

При активной охоте белые медведи убивают, преимущественно, детенышей (приложение 12). Из 134 сеголетков, погибших на лежбищах в 1990-1997 гг., 35 (26,1 %) были добыты белыми медведями. Медведи нападают и на моржей других возрастных категорий (приложение 12), однако успешно охотятся только на молодых зверей: в 1990-1997 гг. их

жертвами были 7 годовалых и двухгодовалых моржат (9,1 % от общего количества погибших зверей этого возраста, $n = 77$) и 1 зверь 3-9 лет (1,1 %, $n = 88$). Кроме того, во многих наблюдавшихся случаях подвергшиеся нападению моржи, как взрослые, так и молодые (в том числе и сеголетки), вырывались от хищников, получив перед этим серьезные ранения, которые могли оказаться летальными.

В отличие от береговых лежбищ гибель моржей в результате хищничества белых медведей на льдах отмечали лишь дважды. 18 августа 1985 г. белому медведю удалось добыть годовалого моржонка на ледовой залежке в период массового нагула моржей у берегов о-ва Врангеля (архив ГПЗ «Остров Врангеля»). Других нападений белых медведей на моржей зарегистрировать не удалось, хотя в это время белые медведи держатся в непосредственной близости к залежкам моржей почти ежегодно. Так, 27 августа 1991 г. из одной точки посреди концентрации ледовых залежек в заливе Красина в радиусе около 1 км было зарегистрировано одновременно 2 медведя, а в сентябре 1994 г. там же мы наблюдали крупного медведя-самца, лежавшего на отдельной льдине в 50 м от залежки и внимательно следившего за моржами (приложение 11).

Во втором случае обглоданный скелет взрослого моржа был найден на льду 27 марта 1985 г. (архив ГПЗ «Остров Врангеля»). Как и в описанном ранее случае (подраздел 3.4.4.1) этот морж зимовал в районе острова и, скорей всего, также оказался в ситуации, когда при подвижке льдов сомкнулась трещина и лишила его возможности схода в воду.

3.4.4.3. Антропогенные факторы

Как мы упоминали в разделе 3.2.3.4, было зарегистрировано 12 панических сходов моржей в воду, вызванных беспокойством со стороны человека. В 4 случаях, когда вели непосредственные наблюдения на лежбище во время паники, задавленных моржей обнаружено не было. Из 7 случаев, когда паника происходила в результате пролета самолета над лежбищем, такие наблюдения удалось провести лишь один раз. В остальных случаях

осмотр лежбища делали через несколько часов или дней после антропогенной паники. При этом дважды обнаруживали задавленных зверей, но поскольку в тот же период были зафиксированы сходы моржей в воду вследствие активности белых медведей, определить долю животных, погибших в паниках разного типа, было невозможно. Этим моржей (24,8 % от выборки), мы объединили в категорию погибших в паниках смешанного характера (рис. 38б). Основу категории составили животные, погибшие на косе Сомнительной в 1991 г. Этот случай был описан ранее, как массовая одновременная гибель моржей в результате причин исключительно антропогенного характера (Овсяников и др., 1994). Однако лишь один из соавторов этой статьи (А.А. Кочнев) наблюдал за активностью моржей и белых медведей через день после антропогенной паники и проводил предварительный осмотр трупов. Сопоставление этих наблюдений с более поздними позволило нам заключить, что сделанный ранее Н.Г. Овсяниковым и др. (1994) однозначный вывод не совсем точен и, вероятно, охотничья активность медведей могла повлиять на гибель моржей значительно больше, чем пролет самолета. Это подтверждает и информация, полученная от гидрологов Певекгидромета, находившихся на борту пролетевшего самолета.

3.4.5. Сезонная динамика гибели на лежбищах

Основное количество подавленных животных наблюдатели обычно обнаруживали после какого-то одного полного схода моржей с берега (рис. 39). Если считать гибель «массовой», когда одновременно находили более 10 трупов, то в 1990-1997 гг. в таких «массовых» давках погибло 279 моржей (79,8 % от числа погибших на лежбищах, $n = 395$; и 92,4 % от числа подавленных животных, $n = 304$). Трупы располагались компактными группами на территории лежбища (приложение 9).

Из 5 случаев «массовой» гибели моржей нам только один раз удалось произвести осмотр трупов сразу после сгона моржей в воду белым медведем (коса Сомнительная, 1993). На берегу остался 31 труп, но лишь 7 из них (23 %) были свежими, т.е. задавлены непосредственно в наблюдавшейся панике.

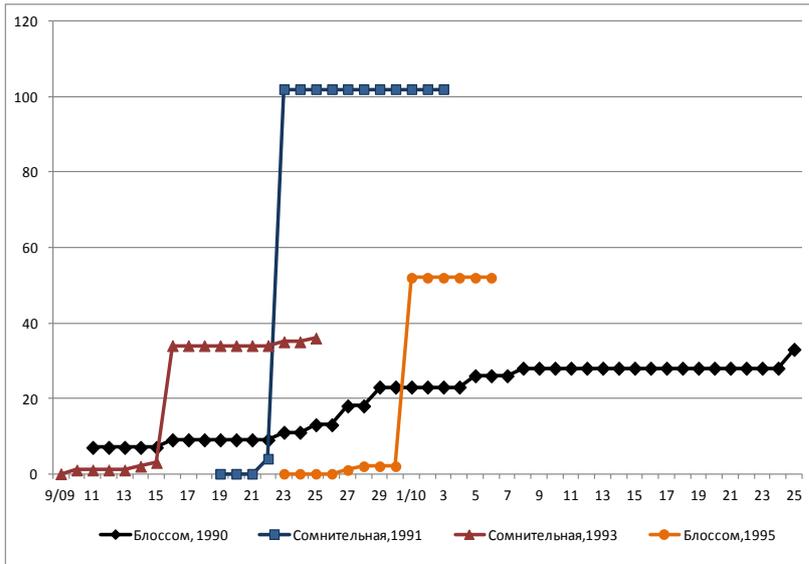


Рис. 39. Динамика гибели моржей на лежбищах о-ва Врангеля в течение берегового сезона

Остальные уже находились в стадии разложения, причем по степени отслоения кожи и раздутости трупов газами можно было определить, что и эти звери погибли, как минимум, в два разных момента времени. Предыдущая массовая паника произошла почти за 2 суток до обнаружения трупов, и во время нее мертвых животных отмечено не было. Между этими двумя паниками моржей никто не тревожил, и они непрерывно находились на берегу. Таким образом, большая часть животных погибла в течение 2 суток, когда массовых паник не было. Однако перед этим лежбище 6 раз за 2 дня атаковали белые медведи, что всякий раз приводило к поголовному паническому сходу моржей с берега. В результате этих паник было отмечено только 2 подавленных зверя (оба - в воде рядом с лежбищем). Мы предполагаем, что реальные размеры гибели моржей в паниках, вызванных нападениями хищников были выше, но задавленных животных случайным образом сталкивали в воду другие моржи, уходившие с берега. Некоторые звери, получившие тяжелые травмы, не ведущие к мгновенному летальному исходу, вновь выходили на берег и умирали позже. Их разлагающиеся трупы и были обнаружены нами после очередной паники. При атаках медведей число моржей на берегу не превышало 4-5 тысяч и расстояние от любой точки залежки до уреза воды было небольшим, что позволяло моржам легко сталкивать своими телами трупы погибших сородичей в воду.

Большое количество трупов и в описываемой ситуации, и в других случаях «массовой» гибели мы всегда обнаруживали после схода с берега многочисленной залежки (свыше 15 тыс. моржей), когда кратчайшая дистанция от центральной части залежки до уреза воды достигала 80 и более метров. Основная часть трупов обычно находилась именно в центре лежбища, поэтому другие моржи не могли стащить их в воду, покидая берег.

Равномерное нарастание числа погибших моржей в течение сезона нехарактерно для лежбищ о-ва Врангеля и было зарегистрировано лишь однажды – в 1990 г. на мысе Блоссом (рис. 39). Этот сезон отличался очень большой численностью моржей в районах береговых лежбищ, длительным интервалом времени (около 1,5 месяцев), на протяжении которого моржи выходили на берег, и крайне высокой концентрацией белых медведей (до 140 особей) у лежбищ в течение всего этого периода (Кочнев, 1991; Овсяников, Кочнев, 1991; раздел 3.2.3.3). Пресс беспокойства со стороны белых медведей на мысе Блоссом был настолько силен, что моржам ни разу не удалось сформировать крупную залежку на берегу. Подавленных моржей на мысе Блоссом в этот сезон не отмечали. Почти все погибшие звери были добычей медведей. Некоторые моржи, трупы которых были выброшены на берег волнами, по-видимому, погибли из-за полной потери сил и крайнего истощения. Таким образом, постепенная гибель моржей в этом сезоне явилась результатом необычайно высокой хищнической активности белых медведей.

Глава 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исследования 1989-1998 гг. позволили нам определить факторы, оказывающие влияние на распределение, численность, половозрастную структуру и смертность тихоокеанских моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд. Эти факторы различаются как по происхождению (естественные и антропогенные), так и по степени и масштабу воздействия. Рассмотрим их более подробно.

4.1. Ледовые условия

По характеру летне-осеннего распространения льда в Чукотском и Восточно-Сибирском морях период наших исследований можно разделить на 4 основных типа (рис. 13-15, табл. 6):

- Годы усиленной ледовитости, когда кромка льда находилась в пределах или южнее среднемноголетней границы, а в прибрежной акватории о-ва Врангеля лед присутствовал постоянно (1994 и 1998);
- Годы малоледовитые, когда кромка льда находилась к северу от среднемноголетней границы и на широте о-ва Врангеля (1989 и 1992);
- Годы слабой ледовитости, когда кромка льда отступала к северу от о-ва Врангеля на дистанцию 80-190 км (1991, 1993, 1995, 1996 и 1997);
- Годы рекордной потери льда, когда кромка отступала на 380 км к северу от о-ва Врангеля, а период чистой воды составлял более 2 месяцев. Такой год был единственным – 1990.

Несмотря на разные варианты распространения льда в сравнении с многолетними данными (1930-1985, Атлас Арктики, 1985) общий ледовый фон 1989-1998 гг. был ослабленным. Таким образом, наши исследования пришлись на первое десятилетие современного периода, когда в Восточной Арктике, и в особенности, в Чукотском море, началось быстрое сокращение ледового покрова в летне-осеннее время, увеличение длительности полного отсутствия льдов и замена паковых льдов однолетними. Эта тенденция наблюдается на протяжении последующих 15 лет, достигнув максимума в

2007 и 2011 гг. (Maslanik et al., 2007; Meier et al., 2007; Stroeve et al., 2007; Markus et al., 2009; Douglas, 2010). В период наших исследований такой максимум пришелся на 1990 г., когда площадь свободного ото льда водного пространства в Чукотском и Восточно-Сибирском морях была максимальной за весь период ледовых наблюдений в XX веке (Gilbert et al., 1992).

Значение района о-вов Врангеля и Геральд для популяции.

Численность моржей и их распределение в прибрежных водах о-вов Врангеля и Геральд подвержены значительным межгодовым и сезонным изменениям, связанным с динамикой ледового режима морей Восточной Арктики. Анализ результатов авиаучетов, проведенных в разные годы ($n = 6$; Федосеев, 1962, 1966, 1981, 1984; Гольцев, 1968; Федосеев, Разливалов, 1986; Johnson et al., 1982; Estes, Gol'tsev, 1984; Gilbert, 1989; Gilbert et al., 1992) показывает, что к концу сентября и началу октября в районе о-вов Врангеля и Геральд, включая прилегающие участки Чукотского и Восточно-Сибирского морей, концентрируется от 15 до 64 (в среднем, $40 \pm 6,7$) % всей популяции тихоокеанского моржа (табл. 18). При этом минимальный показатель отмечен для 1975 г., отличающегося повышенной ледовитостью Чукотского моря, а максимальный - для 1990 г., когда площадь свободного ото льда водного пространства была самой обширной за все годы авианаблюдений. В 1990 г. только береговые лежбища о-вов Врангеля и Геральд сконцентрировали 2/3 популяции (Кочнев, 1991; Gilbert et al., 1992).

Таким образом, общая доля популяции, прибывающая на места нагула в северо-западную часть Чукотского моря и Восточно-Сибирское море, в XX веке росла по мере увеличения масштабов расчистки ото льдов в летне-осенний период (табл. 18).

Очевидно, причиной высокой концентрации моржей в этом районе является то, что о-ва Врангеля и Геральд - единственные обособленные участки суши на северо-западе Чукотского моря, а их расположение совпадает со средней многолетней границей размещения кромки льдов осенью (Атлас Арктики, 1985, рис. 13-15). Таким образом, о-в Врангеля

является одной из ключевых точек мониторинга и охраны тихоокеанского моржа.

Таблица 18

Численность моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд в сентябре-октябре по результатам авиаучетов (расчеты автора по: Федосеев, 1962, 1966, 1981, 1984; Гольцев, 1968; Федосеев, Разливалов, 1986; Johnson et al., 1982; Estes, Gol'tsev, 1984; Gilbert, 1989; Gilbert et al., 1992)

Год	Общая численность	Кол-во моржей в российском секторе	Кол-во моржей в р-не о-ва Врангеля	Доля от общей численности, %	Доля от кол-ва в российском секторе, %
1960	83 000	46 000	30 500	36,8	66,3
1964	98 000	51 300	41 400	42,3	80,7
1975	170 000	130 452	26 600	15,6	20,4
1980	250 000	154 000	78 375	31,4	50,9
1985	233 000	156 000	115 531	49,6	74,1
1990	201 039	182 323	128 573	64,0	70,5

Влияние ледовых условий на сроки нагула и пути миграций

моржей. Наши данные впервые отражают точные даты встреч первых моржей в прибрежной акватории о-вов Врангеля и Геральд. В целом, они подтверждают имевшееся ранее представление о том, что моржи проникают сюда в середине июля (Шерешевский, Петряев, 1949; Велижанин, 1965б; Сазонов, Пугаева, 1985), хотя в 1990-1998 гг. подход моржей происходил чуть раньше, 8-17 июля (табл. 7). Очевидно, поздний взлом припая может задержать подход моржей до последних чисел июля, а при исключительно быстром распаде льдов в Чукотском море первые группы моржей проникают к острову уже в конце июня, как это наблюдалось в 1937 г. (Никулин, 1941) и 1979 г. (архив ГПЗ «Остров Врангеля»).

Продвижение моржей к о-вам Врангеля и Геральд, по-видимому, происходит двумя путями (рис. 40), степень использования каждого из которых может меняться из года в год в зависимости от скорости распада льдов на различных участках Чукотского моря.

В годы быстрого очищения прибрежных районов северной Чукотки и пролива Лонга большинство моржей продвигается «южным» путем (Беликов и др., 1984), а при сплоченном ледовом режиме этих участков в июне

основная часть моржей уходит на северо-запад, используя Геральдово течение (Белопольский, 1939). Данные спутникового мечения, проведенного американскими биологами при участии автора (Jay et al., 2012; A. S. Fischbach, pers. com.), показывают, что часть моржей в течение лета перемещается вдоль кромки льдов и границы континентального шельфа к овам Врангеля и Геральд с американской стороны Чукотского моря (рис. 40).

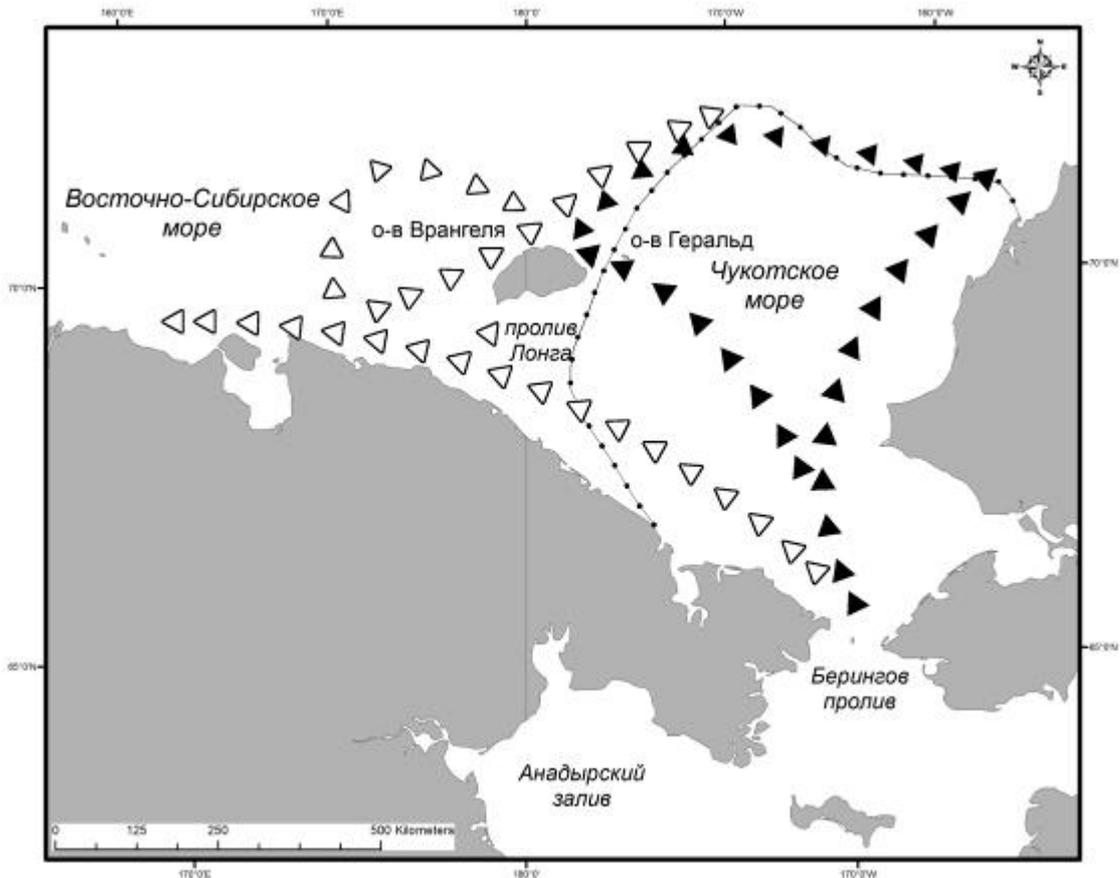


Рис. 40. Схема летних миграций моржей в Чукотском море (линией показана среднемноголетняя граница распространения льда в августе (Атлас Арктики, 1985), стрелками показаны пути миграций: черными «северный», белыми - «южный»)

Ранее считали, что осенняя миграция моржей из Восточно-Сибирского и Чукотского морей начинается в конце первой и начале второй декады октября (Федосеев, 1962, 1966, 1984; Беликов и др., 1984). В 1990-1998 гг. продвижение моржей на восток в районе о-ва Врангеля отмечалось значительно раньше, в сентябре. Скорей всего, эти различия объясняются тем, что предыдущие датировки основывались на данных авианаблюдений и

принимали во внимание только хорошо заметные массовые перемещения моржей в центральной части Чукотского моря на более поздних стадиях миграции.

В 1990-1998 гг. наибольшие различия в сроках встреч зверей были отмечены для осенних миграций, в то время как при подходе первых групп моржей летом значительных межгодовых колебаний не отмечалось (табл. 7). Вероятно, миграции сильно растянуты во времени и их сроки более стабильны летом, чем осенью.

При полном распаде льдов моржи в небольшом количестве чаще всего появлялись в прибрежной акватории в течение 8-20 дней после того, как лежбища прекращали функционировать, но иногда исчезали сразу, как в 1993 г. По-видимому, это можно объяснить различиями в положении кромки льдов в конце сентября и начале октября. Обычно в осенний период кромка массива льдов находилась к северу от о-ва Врангеля, и путь большинства моржей, мигрировавших от кромки, проходил вблизи острова. Причем звери приближались непосредственно к берегу именно в районах береговых лежбищ, где попадали в поле зрения наблюдателей. Возможно, моржи в эти годы могли бы образовывать кратковременные береговые залежки до середины октября, если бы не отпугивающие их скопления белых медведей. В конце сентября 1993 г. южная граница льдов переместилась на широту острова или даже чуть южнее, хотя и была удалена к западу. Поэтому моржи могли уходить к берегам северной Чукотки, минуя о-в Врангеля значительно южнее.

Интересно, что во все годы, когда льды отступали к северу, и на о-ве Врангеля функционировали береговые лежбища, последние моржи уходили от берегов острова за 5-13 дней (в среднем $8,2 \pm 1,8$, $n = 5$) до начала устойчивого замерзания моря (табл. 6-7). Исключение составляет 1996 г., когда моржи застали начало замерзания, но покинули прибрежные воды через 3 дня после этого события.

Тем не менее, значимой корреляции этих событий мы не получили. Во многом это связано с небольшой выборкой и ограниченностью прибрежных наблюдений. Кроме того, сроки осенней миграции моржей, по-видимому, имеют непосредственную связь не только с началом замерзания моря, а зависят от комплекса гидрологических факторов: общей удаленности кромки льда, сплоченности его вокруг острова и конкретного распределения льдов в конце сентября и октябре. Наиболее поздние встречи моржей происходили в годы с максимально удаленной к северу кромкой паковых льдов и затяжной теплой осенью. Исчезновение моржей из прибрежных вод в сентябре совпадало с ранним замерзанием акватории и наличием полей льда в юго-восточной части Восточно-Сибирского моря. В такие годы миграция, вероятно, продолжалась и в октябре, но моржи придерживались кромки льдов на удалении от острова и береговыми наблюдениями не фиксировались.

Продолжительность периода нагула моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд составила 2,5-3,2 месяца и, вероятно, может меняться из-за ледовой обстановки как в сторону увеличения, так и в сторону сокращения.

Влияние ледовых условий на распределение и обилие моржей в прибрежной акватории. Полученный нами высокий уровень связи между встречаемостью моржей и сплоченностью льда (рис. 22) демонстрирует, что развитие событий в р-не о-вов Врангеля и Геральд может идти двумя вариантами в зависимости от ледовой обстановки. Если южная кромка льдов в течение всей осени находится в Чукотском море, и о-в Врангеля окружен льдами, число моржей становится максимальным к началу сентября. Наибольшей плотности на береговой кромке льда они достигают, когда не могут проникнуть к северу и западу от острова из-за чрезвычайно высокой сплоченности льдов. В такие годы замерзание прибрежной акватории может начинаться уже к середине сентября, что заставляет моржей рано откочевывать на юго-восток.

Если же распад льдов идет быстрыми темпами, плотность моржей у берегов острова в августе и начале сентября значительно ниже, так как они продвигаются на север вслед за отступающей кромкой. В этот период моржи концентрируются на разреженных льдах, которые задерживаются у выдающихся в море участков берега. Количество моржей в скоплениях и их состав, по-видимому, стабильны. Вероятно, именно эти группировки моржей становятся инициаторами заполнения береговых лежбищ после полного очищения прибрежных вод острова ото льдов.

При любом из этих сценариев наиболее привлекательным для моржей в прибрежной акватории о-ва Врангеля является залив Красина и районы к юго-западу от него (рис. 8, 16, приложение 4). Именно в заливе Красина чаще всего наблюдали первые группы моржей летом, поскольку он очищается ото льда раньше других участков побережья. От вод пролива Лонга он отделен длинной мелью, вытянувшейся от оконечности косы Сомнительной на запад. Эта мель удерживает нагон льдов с юга, что обеспечивает наиболее благоприятную для отдыха и кормления животных стабильно невысокую сплоченность льдов в течение всего летне-осеннего периода. По-видимому, моржей также привлекает обилие здесь льдин с ровной поверхностью, поскольку залив Красина – единственный участок прибрежной акватории, где образуется обширный ровный припай. Напротив, при полной расчистке акватории в остальные годы мель удерживала остаточные поля льдов, которые служили в качестве субстрата для отдыха тем животным, которые не покидали прибрежный район вместе с кромкой. Похожая мель находится и у мыса Блоссом, где наблюдали аналогичную ситуацию в 1970-х гг. (Томилин, Кибальчич, 1975).

Таким образом, в годы, когда южная кромка льдов находится к северу от о-ва Врангеля и общее количество мигрирующих в этот район моржей достигает максимальных значений, непосредственно в прибрежных водах моржей значительно меньше, чем в годы с постоянным наличием льдов у

берегов острова. Это относится к периоду, пока кромка льдов держится на удалении до 80 км к северу и западу от острова.

Влияние ледовых условий на использование моржами береговых лежбищ. Как только кромка льда достигает дистанции 80 км от острова, что обычно происходит в сентябре, моржи начинают покидать льды и перемещаться в юго-восточном направлении (Кочнев, 1995а; табл. 6, 9). Эта дистанция совпадает с изобатами 35-45 м. Вероятно, в более глубоких водах моржам, особенно самкам с молодняком, трудно кормиться донными организмами. Хотя среди самцов зарегистрировано кормление на глубине свыше 100 м (Fay, Burns, 1988), обычно моржи кормятся на глубине до 50 м (Fay, 1982; Jay et al., 2001). Таким образом, животные начинают покидать льды и осваивать береговые станции при отступлении кромки до этих глубин.

Связь основных параметров функционирования лежбищ (начало выхода моржей, продолжительность действия, количество дней нахождения животных на берегу) со сроками распада льдов и длительностью периода «чистой воды» выражена очень хорошо (рис. 23-24) и на фактическом материале демонстрирует ярко выраженную пагофилию тихоокеанского моржа.

Ранее был сделан вывод, что численность моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля зависит от масштабов очищения ото льдов Чукотского и Восточно-Сибирского морей (Томилин, Кибальчич, 1975). Наши материалы подтверждают такую связь и демонстрируют тесную корреляцию между дистанцией до кромки льдов и максимальной численностью моржей с высоким уровнем значимости. Тем не менее, в большинстве случаев расстояние до кромки находилось в диапазоне 80-190 км, и численность моржей при этом заметно не менялась (рис. 25). Если разделить десятилетие на два этапа, то заметно, что в 1990-1993 гг. зависимость прослеживалась хорошо, а в 1995-1997 гг. почти не была выражена. В этом отношении удобнее всего сравнивать численность моржей на лежбище, где моржи образовывали наиболее стабильную и высокую по

численности залежку. В течение периода исследований обычно это была коса Сомнительная, так как нормально функционирующего лежбища на мысе Блоссом, за исключением 1995 г., по сути не было. Максимальное количество зверей, залегавших на этом лежбище в 1990 г., составило 70 тыс., а в 1991 и 1993 гг. - 22 тыс. и 15,5 тыс. соответственно (рис. 18). При этом кромка льда максимально удалялась к северу и западу от острова в 1990 году на 382 км, в 1991 - на 120 км, а в 1993 - на 80 км. Однако в 1995-1997 гг., несмотря на то, что положение кромки льда различалось (табл. 6, рис. 14-15), на численности моржей это почти не отразилось. В 1995 г., когда кромка была наиболее близко к острову, оценка максимального числа моржей была чуть ниже, чем в последующие годы, но это различие (1-1,5 тыс. голов) было незначительным. В целом, максимальное количество животных, залегавших на основных лежбищах (мысе Блоссом в 1995 г. и косе Сомнительной в 1996-1997 гг.) в течение всех сезонов было примерно одинаковым – 22-23 тыс., как и в 1991 г. (рис. 18). В то же время, в 1991 и 1993 гг. в течение периода функционирования лежбища отмечался лишь 1-2 ярко выраженных пика численности, а в 1995-1997 гг. число моржей достигало пиковых значений 3-6 раз при большей продолжительности использования лежбища (рис. 20; табл. 11). По-видимому, особенности осеннего ледового режима, которые складывались в 1995-1997 гг. (длительный период отсутствия льда в прибрежной акватории острова при относительно небольшой отдаленности кромки массива), позволяли моржам покидать льды не в единый момент времени, а постепенно. Это отразилось на динамике функционирования береговых лежбищ, где каждый пик численности, вероятно, был связан с подходом новой «волны» мигрантов с кромки льдов. Кроме того, во второй половине 1990-х гг. началось перераспределение моржей в районах нагула в Чукотском море, в результате которого начали действовать лежбища на материковом побережье Чукотки - как новые (мысы Онмын, Кэльэневыт), так и считавшиеся «угасшими» (мыс Ванкарем) (Кочнев, 2004а, 2006; Кавры и др., 2006). Вероятно, это также сказалось как на динамике, так и на

максимальных значениях численности моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля.

В 2000-х гг. исследования моржей в заповеднике «Остров Врангеля» перестали быть систематическими, как в период нашей работы. Однако даже те отрывочные сведения, которые имеются в некоторых публикациях (Овсяников, Менюшина, 2010, 2012) позволяют предполагать, что береговые лежбища о-ва Врангеля используются моржами не столь интенсивно, как в период наших исследований. Это подтверждают и сообщения сотрудников заповедника, работавших на острове после завершения наших исследований в период с 1999 по 2013 гг. (И.П. Олейников, А.Г. Дондуа, Г.Н. Каургин, А.Р. Груздев, личн. сообщ.). Несмотря на все более обширный масштаб осеннего очищения акватории ото льдов в регионе, залежки стали очень кратковременными, а число моржей на них не превышает нескольких тысяч. Вероятно, и общее число моржей, приходящих на период нагула в район о-вов Врангеля и Геральд, сократилось. Мы предполагаем, что на это оказали влияние следующие два фактора: 1) интенсивное выедание запасов корма в 1990-х гг. в районе острова, после чего моржи стали осваивать другие места нагула; 2) возрастание скорости летнего распада льдов в 2000-х гг. При быстром отступлении кромки к северу моржи не успевают в значительном количестве продвинуться со льдами в северо-западную часть Чукотского и прилегающие районы Восточно-Сибирского морей. Основная часть популяции остается на кромке льдов в центральной и восточной части Чукотского моря, после ухода которой за пределы континентального шельфа, перемещается на береговые лежбища материкового побережья Чукотки и Аляски, минуя о-ва Врангеля и Геральд (Jay et al., 2012). Таким образом, наши материалы отражают ситуацию, которая была нормой во второй половине XX века. Глобальное сокращение ледовых местообитаний в Восточной Арктике в начале нынешнего столетия заставляют моржей менять свое поведение и районы концентрации.

Влияние ледовых условий на половозрастную структуру моржей.

Наши данные показывают заметные различия половозрастного состава моржей на льдах и на берегу, в первую очередь, за счет взрослых самцов, доля которых на лежбищах значительно выше, чем в ледовых залежках (рис. 29). При этом самцы в наибольшей степени заметны в самом начале формирования береговой залежки, а по мере выхода зверей на лежбище встречаются реже (рис. 30). Причина быстрого сокращения доли самцов на берегу кроется в высоком иерархическом ранге, благодаря которому они занимают наиболее предпочтительные места в центре залежки (Крушинская, Лисицына, 1983; Кочнев, 1984) и на окраинных участках, доступных для учетов половозрастного состава, появляются редко. В.Н. Гольцев (1968) также пишет, что в 1964 г. в первый день формирования залежки на мысе Блоссом на берег вышли почти исключительно взрослые самцы.

Различия в составе ледовых и береговых залежек, по-видимому, можно объяснить тем, что кроме глобальной дифференциации стада в летне-осенний период, существует локальная сегрегация разных половозрастных категорий моржей на местах нагула в Чукотском море в зависимости от гидрологических и, вероятно, кормовых условий. При постоянном наличии льдов в прибрежных водах о-ва Врангеля держатся почти исключительно самки с молодняком, а большинство самцов предпочитает удаленные от берега районы. Лишь отступление кромки льдов к северу заставляет самцов в значительном количестве появляться у берегов острова для отдыха на лежбищах.

Существование дифференциации различных половозрастных классов моржей в летне-осенний период в Чукотском и Восточно-Сибирском морях подтверждается наблюдениями ряда авторов, отмечавших обособленные ледовые залежки самцов, часто образующие крупные скопления (Белопольский, 1939; Фрейман, 1941; Виноградов, 1949; Белькович, Яблоков, 1961; Крылов, 1966, 1968). При этом обращалось внимание на то, что концентрации самцовых залежек располагались южнее и ближе к

разреженной кромке льдов, чем залежки самок с молодняком (Клейненберг и др., 1964). Э. А. Тихомиров (1964) предполагал, что распределение разных половозрастных группировок на льдах может зависеть от кормовых условий: залежки самцов находятся над более глубокими и богатыми кормом районами, чем залежки самок и молодняка.

Логично предположить, что мигрирующие в арктические воды самцы моржей сохраняют столь же меньшую степень зависимости ото льдов, чем самки и молодняк, как и те группы самцов, которые остаются на береговых лежбищах Берингова моря. По этой причине они могут быстрее и в большем количестве покидать кромку отступающих к северу льдов, чем самки с детенышами. В этом случае доля самцов должна расти по мере сокращения дистанции от острова до кромки массива и численности зверей на лежбище. Однако по результатам наших учетов такая тенденция не выявлена (подраздел 3.3.2). По-видимому, количество самцов на лежбищах не имеет прямой связи с удаленностью кромки льдов в конкретном году и обусловлен целым рядом неучтенных факторов. В частности, самцы могут обладать меньшей степенью консервативности, чем самки с молодняком, и легко менять районы нагула из года в год в зависимости от состояния кормовой базы.

Тем не менее, в течение периода исследований наметилась тенденция к росту доли взрослых самцов при сокращении доли лактирующих самок (рис. 31). Значимость этой тенденции недостоверна, однако близка к критическому уровню 0,05 и, вероятно, связана с географической ограниченностью наших исследований, а также малыми размерами выборок. Одновременно отмечено сокращение численности самцов на лежбищах Берингова моря (Смирнов и др., 2002; Кочнев, 2004; Тестин, 2004; Sell, Winfree, 2012; Winfree, Weiss, 2012). Это позволяет нам сделать вывод, что наблюдавшаяся на о-ве Врангеля тенденция не случайна и отражает происходившее в 1990-х гг. смещение района летнего нагула самцов из берингоморских вод в арктические.

Несмотря на рост числа самцов в районе о-ва Врангеля, в период наших исследований их было значительно меньше, чем по учетам моржей на льдах в 1960 г. (Крылов, 1966). В том же году В.И. Крылов определил состав береговой залежки на мысе Блоссом как исключительно самцовый, что сегодня трудно представить. В некоторой степени это может быть следствием перераспределения моржей вследствие сокращения ледового покрова в арктических морях, которое пришлось на 1950-60-е гг. (Федосеев, 1990). Однако, учитывая, что снижение пропорции самцов зафиксировано одновременно и в южной (Кочнев, 1984; Грачев, Мыррин, 1991; Jay, Hills, 2005; MacCracken, 2012), и в северной части ареала (наши данные), следует признать, что в современной популяции тихоокеанского моржа наблюдается ярко выраженное преобладание самок и молодняка. Сокращение самцов в популяции было отмечено и американскими исследователями (Fay et al., 1997). Это может являться нормальным для полигамного вида, каким является морж, но может быть и следствием промысла, долгие годы базировавшегося преимущественно на добыче самцов.

Влияние ледовых условий на смертность моржей. Основное количество моржей в период исследований погибло в результате травм, полученных в давках на береговых лежбищах. В главе 2 мы указывали, что средняя плотность залегания моржей составляет чуть больше 1 м²/особь. Однако на многих участках, особенно, в центральной части залежки, по нашим наблюдениям, плотность может быть выше и достигать 0,7-0,8 м²/особь. Звери часто забираются друг на друга, в таких условиях существует высокая степень риска получить серьезную травму, особенно, для животных меньшего размера и веса, то есть молодых и детенышей. Этим и объясняются причины сравнительно высокой смертности среди моржат первых трех лет жизни и общая диспропорция половозрастного состава погибших зверей относительно структуры врангелевской группировки (рис. 34).

Исследования на промысле в 1960-1980-х гг. выявили, что среди эмбрионов соотношение полов составляет примерно 1:1 (Крылов, 1962, 1968;

Fay, 1982). Среди погибших сеголетков на береговых лежбищах о-ва Врангеля в 1990-1997 гг. на долю самцов пришлось более 60 % (рис. 35). Не исключено, что самцы-сеголетки более подвержены риску гибели на береговых залежках из-за особенностей поведения, заключающихся в большей активности и самостоятельности по сравнению с самками аналогичного возраста.

При отступлении кромки льдов на дистанцию от 80 до 120 км к северу от острова величина гибели зверей быстро росла (рис. 36). По всей видимости, чем больше расстояние до льдов, тем выше энергетические затраты моржей на его преодоление по чистой воде до береговых лежбищ. Наиболее сильно устают самки с детенышами, которые составляют основу врангелевской группировки, поэтому они в большей степени подвержены гибели в результате давок. В то же время взрослых самцов среди погибших не отмечено (табл. 16).

Однако если дистанция до кромки льдов становилась больше 120 км, доля погибших зверей резко сокращалась (рис. 36). Мы видим следующее объяснение этому явлению. Как уже было отмечено, моржи начинают покидать льды после достижения ими 35-45-метровых изобат, которые находятся на границе оптимальных для кормления глубин. В районе исследований этим глубинам соответствует расстояние около 80 км к северу и западу от о-вов Врангеля и Геральд. Вероятно, основная часть моржей покидает льды синхронно, в сжатые сроки, и когда кромка отступает за пороговое значение, расположенное между отметками 120 и 190 км, моржей на льдах остается мало. По этой причине дальнейшее отступление кромки льда не оказывает заметного воздействия на величину смертности. Можно предположить также, что для тех самок с детенышами, которые придерживались льдов и после отступления кромки за пороговое значение, существует больше шансов погибнуть до того, как они достигнут береговых лежбищ. Им приходится осуществлять более долгий путь по беспокойному морю, над глубинами, которые сильно ограничивают возможность питания.

Гибель моржей в открытом море может быть причиной тому, что в 1990 и 1997 гг., когда лед отступал на рекордные расстояния, число обнаруженных на лежбищах трупов было меньшим.

Величина гибели моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля была относительно небольшой ($0,82 \pm 0,28$). Однако не стоит забывать, что число трупов на береговых лежбищах отражает лишь минимальный размер смертности моржей в связи с возможностью травмированных зверей сходить в воду и умирать позже. Кроме того, во время осенних перемещений моржи с о-ва Врангеля выходят для отдыха и на другие лежбища побережья Чукотки и Аляски, где также наблюдается много погибших животных (Schiller, 1954; Fay, Kelly, 1980; Taggart, 1987; Андрюшин, 1989; Кочнев, 2004б, 2006, 2008, 2010б; Семенова и др., 2010; Крюкова, Кочнев, 2012; Переверзев, Кочнев, 2012; Чакилев и др., 2012), поэтому общая смертность в популяции в осенний период может быть значительно выше рассчитанной нами для о-ва Врангеля.

Ледовые процессы, вероятно, оказывают серьезное воздействие на естественную смертность моржей и в остальные сезоны (Fay, 1982). Однако оценить его прямыми наблюдениями невозможно. Из выборки в 784 погибших особей, зарегистрированных в 1972-1998 гг. лишь 3,3 % было найдено вне пределов береговых лежбищ. По-видимому, наиболее распространенной является гибель моржей из-за подвижек льдов, например, смыкания трещин и разводий, которое лишает животных доступа к воде. Случай передвижения моржа по сплошным льдам и суше, закончившийся гибелью от истощения, описанный нами в подразделе 3.4.4.1, не является исключительным для о-ва Врангеля. Л.А. Портенко в 1930-х гг. был свидетелем аналогичного происшествия (Чапский, 1941). Кроме того, в октябре 1975 г. сотрудники врангелевского отделения совхоза «Пионер» нашли еще живого годовалого моржонка-самку в 5 км от побережья, лапы и морда которого были истерты в кровь (Кибальчич, 1984в). Подобные случаи наблюдались и в других районах Арктики (Арсеньев, 1926; Перфильев, 1970; Calvert, Stirling, 1990). Причем последние авторы предполагают, что,

оказавшись в подобной ситуации, моржи могут стать легкой добычей для белых медведей. Действительно, один из случаев добычи медведем моржа на льду в районе о-ва Врангеля относится именно к зимовавшим животным.

4.2. Обилие корма

Одним из важнейших факторов, которые должны в значительной мере определять динамику численности и распределения тихоокеанского моржа, является обилие и доступность корма. Оценить степень воздействия этого фактора не представляется возможным, поскольку материалы по питанию моржей и его изменениям, также как и по составу и биомассе бентоса в районе о-вов Врангеля и Геральд чрезвычайно скудны. Выше мы высказали предположение, что интенсивное выедание корма в 1990-х гг. привело к резкому сокращению численности моржей в этом районе в последующее десятилетие. Возможность такого воздействия моржей на запасы корма заключается в крайней неравномерности распределения моржей в нагульных акваториях Чукотского моря в сезоны с ослабленным ледовым фоном. Частая повторяемость таких сезонов, которая прогрессирует на протяжении последних 25 лет, могла привести к истощению кормовой базы в районах массовой концентрации моржей, подобных о-ву Врангеля. В этой ситуации моржи вынуждены осваивать новые районы нагула, что отражается на их численности на тех или иных береговых лежбищах в пределах летне-осеннего местообитания. Подтверждением этому служат изменения, происходящие в распределении моржей в Чукотском море в 2000-2010-х гг. (Кочнев, 2004а, 2006, 2010б; Кавры и др., 2006; Овсяников, Менюшина, 2010, 2012).

4.3. Метеорологические явления

Несмотря на то, что воздействие погоды на динамику численности моржей на береговых лежбищах хорошо задокументировано (Salter, 1979; Кибальчич, 1984в, 1988), мы не получили достаточное количество данных, чтобы провести сравнительный анализ. Во многом это связано с относительной кратковременностью функционирования лежбищ на о-ве

Врангеля, а также с уровнем физической усталости моржей после перемещения с кромки льдов, при котором отсутствовала выраженная реакция на изменения метеоусловий. Но в первую очередь, связь динамики численности моржей с метеоявлениями была нарушена сильным прессом беспокойства со стороны белых медведей, на фоне которого степень влияния метеорологических факторов была незаметна.

Тем не менее, в некоторые годы было зарегистрировано смещение моржей с наветренных участков берега на подветренные, а в 1990 г. при отсутствии белых медведей на косе Сомнительной несколько раз отмечали сход моржей в воду при штормовой погоде. Таким образом, наши наблюдения с учетом литературных данных позволяют говорить о важной роли метеоусловий в локальном распределении и динамике численности моржей на береговых лежбищах. Особенно наглядно эта роль проявляется при выборе моржами береговых местообитаний. Несмотря на то, что в течение XX века на о-вах Врангеля и Геральд было зарегистрировано 11 лежбищ (рис. 17), только лежбища на мысе Блоссом и косе Сомнительной на протяжении известного исторического периода являлись наиболее важными, как по регулярности функционирования, так и по числу залегающих там моржей (Федосеев, 1962, 1966; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975; Кочнев, 1991, 1995а; табл. 9). Они расположены с южной стороны острова (рис. 17) и тем самым защищены от прямого воздействия ветров северных румбов, которые в осенний период преобладают. Те регулярные лежбища, экспозиция которых в большей степени обращена на север (мыс Уэринг и о-в Геральд) собирают очень небольшое число зверей (табл. 3). Но даже они расположены в кулуарах, которые прикрыты от северных ветров высокими береговыми обрывами (Овсяников, Менюшина, 2012).

Таким образом, максимальную численность моржей, нагуливающих в районе о-ва Врангеля, удобнее всего оценивать именно в период формирования береговых залежек, когда почти все звери сконцентрированы в двух точках: мыс Блоссом и коса Сомнительная (рис. 9).

4.4. Белый медведь

Основные регулярные береговые лежбища на о-ве Врангеля – мыс Блоссом и коса Сомнительная не являются равноценными по своему значению для моржей. В течение сезона только одно из них является продолжительным по сроку действия, и на нем отдыхает большое число моржей, в то время как на втором наблюдаются лишь кратковременные выходы на берег сравнительно небольшого числа зверей или же залежка на нем не формируется вообще (Кочнев, 1995а; рис. 18). Исключение составляет уникальный по ледовым условиям 1990 г., однако и в этом случае полноценное лежбище действовало только на косе Сомнительной, а высокая концентрация моржей на мысе Блоссом была непродолжительной, и большая часть животных находилась в воде.

Основным фактором, определяющим размещение моржей на береговых лежбищах острова в 1990-1997 гг., явилась хищническая активность белых медведей. Во все годы наших исследований на косе Сомнительной численность моржей была несравненно выше, а сроки действия лежбища продолжительней, чем на мысе Блоссом (рис. 18). В то же время в начальный период концентрации моржей на мысе Блоссом белых медведей было больше, чем на косе Сомнительной (табл. 12). Исключение составил 1995 г., когда наблюдалась обратная картина в распределении как медведей, так и моржей. В течение сезона белые медведи постепенно перемещаются и скапливаются на том лежбище, где численность и смертность моржей выше, так как трупы моржей служат им пищей (табл. 12). Однако в период активного функционирования лежбища белые медведи в меньшей степени воздействуют на моржей, чем в начале формирования залежки. Это связано с тем, что на берегу уже имеются следы и запах залежки, которые служат ориентиром при выборе участка для последующих групп моржей. Кроме того, пресс беспокойства со стороны хищников снижается, когда на лежбище появляются задавленные моржи, служащие им источником корма.

До начала наших исследований вопрос о возможности активного хищничества белых медведей по отношению к моржам оставался открытым из-за отсутствия достоверных фактов (Крылов, 1968; Успенский, 1977, 1989; Беликов, 1982; Fay, 1982). В 1990 г. на береговом лежбище мыса Блоссом мы получили первые документальные свидетельства о том, что морж на береговом лежбище может являться жертвой этого хищника (Кочнев, 1991, 1993; приложения 11-12). С привлечением наших материалов было сделано подробное описание взаимодействий медведей и моржей (Овсяников, 1995). Данные исследования показывают, что хищничество белых медведей на береговых лежбищах моржей о-ва Врангеля в 1990-х гг. происходило регулярно и не являлось чем-то исключительным, несмотря на то, что численность медведей в районах лежбищ претерпевает значительные межгодовые колебания. Более того, хищническая активность белых медведей служила главным фактором, определяющим смертность моржей на береговых лежбищах. При этом доля особей, непосредственно убитых медведями, сравнительно невысока, а основное количество моржей гибло в результате панических давок, возникающих на лежбище из-за приближения и атак хищников (рис. 38).

Успешная охота белого медведя на льдах была отмечена только один раз. Тем не менее, гибель моржат на ледовых залежках в результате хищничества медведей может иметь широкие масштабы, тем более, что к августу кольчатая нерпа – основной объект добычи белого медведя – заканчивает линьку и переходит на пелагический образ жизни, исключительно редко выбираясь для отдыха на лед, и тем самым становится труднодоступной для хищников.

Никто из наших предшественников (Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975; Сазонов, Пугаева, 1985) не отмечал скоплений белых медведей в районах береговых лежбищ. О многочисленности медведей в первой половине зимы на мысе Блоссом упоминает А.Г. Велижанин (1965а,б), однако он объясняет это исключительно привлекательностью для

хищников моржовых трупов, оставшихся после действовавшего лежбища. Никаких взаимоотношений медведей с моржами он не наблюдал. Об единственном случае, когда белый медведь нанес беспокойство моржам на мысе Блоссом в сентябре 1974 г., мимоходом упоминает А.А. Кибальчич (1984в). Пример полного безразличия друг к другу моржей и белых медведей на мысе Блоссом приводит С.Е. Беликов (1982), а позже подчеркивает, что концентрация белых медведей в районах береговых лежбищ происходит только после ухода моржей (Беликов и др., 1984). По-видимому, такое мнение сложилось в результате недостаточно интенсивных наблюдений в районах береговых лежбищ о-ва Врангеля в предыдущие годы. Активность медведей наиболее высока ранним утром и поздним вечером (наши неопубл. данные), поэтому кратковременные наблюдения не позволяли зафиксировать каких-либо межвидовых взаимодействий. В то же время присутствие белых медведей вблизи береговых лежбищ - факт настолько примечательный, что вряд ли мог пройти мимо внимания исследователей. Поэтому мы предполагаем, что в 1960-1970-х гг. концентрация медведей в период функционирования лежбищ происходила значительно реже и собирала не так много хищников, как в настоящее время.

В 1990-х гг. регулярные нападения белых медведей на моржей на береговых лежбищах были характерны только для о-ва Врангеля, а в других частях ареала смертность тихоокеанских моржей, несомненно, определялась другими факторами. Скорей всего, гибель большинства животных на лежбищах происходит во время паник антропогенного характера, так как интенсивность хозяйственной деятельности на побережье Чукотки, Аляски и Камчатки несравнимо выше, чем на отдаленном заповедном острове. Не исключено и воздействие хищников других видов: наши информаторы из сел Инчоун и Уэлен в 1985-1988 гг. неоднократно сообщали о случаях беспокойства моржей на временных береговых лежбищах на мысах Уникин и Дежнева росомехой и бурым медведем, которых привлекают трупы погибших животных. На косе Рэткын (бухта Руддера) наблюдали даже

нападение бурого медведя на моржей (Н.И. Мымрин, Ю.В. Клименко, личн. сообщ.). Позже это подтвердилось и нашими наблюдениями на мысе Сердце-Камень (Кочнев, 2010б). П.Г. Никулин (1947) писал о частом беспокойстве моржей на мысе Инчоун бродячими собаками. Мы наблюдали подобное в 2000-х гг. на мысах Сердце-Камень, Ванкарем и Шмидта (Кочнев, 2010б; Крюкова, Кочнев, 2012; Переверзев, Кочнев, 2012).

Наконец, как мы уже упоминали, подавки могут быть следствием высокой плотности залегания моржей при отсутствии всяких внешних раздражителей. В пользу последнего предположения говорит сообщение С. Дж. Таггарта (Taggart, 1987) о подавке 119 моржей на о-ве Пунук в период его двухмесячных наблюдений за лежбищем в 1981 г. Он не упоминает о каких-либо паниках, в которых звери могли быть подавлены, и рассматривает гибель животных, как естественный результат выхода на берег большого числа самок с детенышами. Однако зная, насколько важна для регистрации момента гибели животных высокая интенсивность наблюдений, мы можем предположить, что паника и ее причины могли быть не зафиксированы наблюдателями или не ассоциировались с гибелью моржей.

Лишь после начала наших интенсивных наблюдений на береговых лежбищах арктического побережья Чукотки в 2000-х гг. были зарегистрированы случаи беспокойства моржей белыми медведями. Как исследовательская, так и хищническая активность белых медведей была причиной паник и гибели моржей на о-ве Колючин, мысах Ванкарем и Шмидта (Кочнев, 2006; Семенова и др., 2010; Крюкова, Кочнев, 2012; Переверзев, Кочнев, 2012). В эти же годы появились свидетельства о хищнической и исследовательской активности белых медведей на береговых лежбищах моржей и в других областях Арктики: в Канаде (А. Равеч, личн. сообщ.), на о-ве Виктория между Шпицбергом и Землей Франца-Иосифа (М.В. Гаврило, 2010, личн. сообщ.). Некоторые из взаимодействий белых медведей и моржей были засняты на видеокамеру. Поведение зверей было схожим с тем, которое мы наблюдали на о-ве Врангеля. Помимо

беспокойства моржей были отмечены случаи, когда медведи убивали детенышей. В августе 2013 гг. в море Лаптевых на лежбищах моржей в бухте Марии Прончищевой и косе Цветкова за несколько дней автор отметил четыре случая приближения белого медведя к моржам, хотя ни в одном из них моржи не погибли. Однако на одном из лежбищ были найдены костные останки моржонка-сеголетка, явно обглоданные белым медведем.

Таким образом, в начале 21 столетия отмечен рост хищнической активности белых медведей по отношению к моржам не только на о-ве Врангеля, но и по всей Арктике. Безусловно, это связано с сокращением ледового покрова в арктических морях, когда и моржи, и медведи вынуждены все чаще использовать береговые местообитания. Стратегия взаимоотношений между моржами и белыми медведями, вероятно, очень гибка и может балансировать под воздействием внешних условий. На стадии низкой численности обоих видов в XX веке пресс хищничества белых медведей был очень слаб и незаметен для наблюдателей. Этому способствовало и круглогодичное обилие морских льдов, которые служили субстратом для жизнедеятельности как белых медведей, так и моржей. Сокращение ледового покрова, рост численности и расширение межвидовых контактов быстро меняют поведенческие механизмы белых медведей в сторону большей ориентации на моржей, как на жертву. Особенности охотничьего поведения белых медведей и оборонительного поведения моржей (Овсяников, 1995; наши наблюдения) наводят на мысль, что стратегия взаимоотношений этих видов в 1990-1997 гг. находилась на стадии формирования. Возможно, что ситуация, наблюдавшаяся нами на о-ве Врангеля, до интенсивного промысла и хозяйственного освоения в периоды ослабления ледового режима была обычной для всех полярных районов, где перекрываются ареалы этих видов.

4.5. Антропогенное воздействие

Несмотря на то, что активность белых медведей, по-видимому, не являлась определяющим фактором смертности моржей на береговых

лежбищах о-ва Врангеля в 1960-1970-х гг., масштаб гибели моржей в этот период был более обширным. Только на мысе Блоссом в 1964 г. погибло около 300 зверей (Гольцев, 1968), а в 1972 г. - 171 особь (Томилин, Кибальчич, 1975). По имеющимся в нашем распоряжении литературным и архивным данным в 1958-1979 гг. смертность моржей составляла $1,29 \pm 0,46$ % за сезон ($n = 7$, рис. 33, табл. 15). Для сравнения, в 1990-1997 гг. на двух основных лежбищах (мыс Блоссом и коса Сомнительная) гибель моржей в течение одного сезона лишь однажды превысила отметку в 100 зверей (1991 г.), а смертность составляла $0,28 \pm 0,07$ % ($n = 6$, табл. 15). Найденные различия статистически значимы ($p = 0,01$).

Мы предполагаем, что в 1960-1970-х гг., когда в прибрежных акваториях острова велся интенсивный промысел, а его территория подвергалась сильному антропогенному прессу вследствие хозяйственного освоения, основное влияние на смертность моржей оказывала человеческая деятельность. В разделе 1.10 приведен пример отстрела моржей на лежбище при ведении государственного зверобойного промысла. Вероятно, этот случай не был исключительным и может быть одним из объяснений более высокой смертности моржей в те годы. Другой причиной являлось беспокойство моржей на лежбищах, возраставшее по мере развития хозяйственной деятельности на острове. Так, в 1930-х гг. отмечался выход моржей на оконечности косы в бухте Роджерс (Минеев, 1946), однако развитие села Ушаковское в 1,5 км от лежбища, вероятно, воспрепятствовало регулярному использованию моржами этого лежбища. В настоящее время на месте лежбища построен маяк, коса загромождена бочкотарой, и хотя при отсутствии льдов небольшие скопления моржей появлялись здесь неоднократно, их выход на берег вряд ли возможен. В 1950-х гг. были установлены навигационные вышки и на основных лежбищах острова: мысе Блоссом и косе Сомнительной (приложение 2). В этот же период в 2 км от лежбища на мысе Блоссом была построена выносная метеостанция, снабженная дизельным генератором (приложение 3). Ежегодно до 1972 г. в

течение летне-осеннего периода на станции работала партия из нескольких человек. К началу 1950-х гг. относится также строительство военного аэродрома и поселка Звездный в бухте Сомнительной (7 км от лежбища) (приложение 13). Появление этих объектов значительно усилило антропогенный пресс на моржей. Кроме того, само существование лежбищ привлекало людей и как экзотическое зрелище, и как источник клыков. По свидетельствам старожилов острова в 1960-х гг. снаряжались целые экспедиции для сбора клыков с павших зверей. На лежбище приезжали на вездеходах, тракторах и, если на берегу находились моржи, то их сгоняли в воду, провоцируя массовые паники.

В период с 1934 по 1945 г. наиболее регулярно действующие лежбища отмечены на косе Сомнительной, где численность моржей доходила до нескольких десятков тысяч, в то время как на мысе Блоссом зверей было значительно меньше (Чапский, 1940; Громов, 1961). В 1950-1970-х гг. основное лежбище действовало на мысе Блоссом (Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975, рис. 18). По-видимому, именно функционирование аэродрома и поселка Звездный было причиной редких и немногочисленных выходов моржей на косу Сомнительную в эти годы по сравнению с мысом Блоссом.

После образования заповедника промысел песца прекратился, большинство охотников покинуло остров, стали исчезать из быта собачьи упряжки. Эти перемены привели к резкому сокращению добычи моржей, хотя промысел для удовлетворения нужд коренного населения запрещен не был ((Кочнев, 2002; приложение 13). В 1980-х гг. ежегодно добывали от 2 до 15 моржей (в среднем $6,3 \pm 1,4$, $n = 9$), а в 1990-х гг. от 0 до 3 (в среднем $1,3 \pm 0,5$, $n = 6$). Величина промысла не оказывала практического влияния на состояние популяций, несмотря на высокие непроемкие потери: в среднем 0,75:1 (исходя из соотношения подранков и утопленных зверей к добытым). В этот же период прекратил действовать военный аэродром, пограничную заставу перевели в село Ушаковское, а поселок Звездный в

бухте Сомнительный стал нежилым. В 1980-1990-х гг. лежбище на косе Сомнительной вновь стало функционировать чаще и собирать большее число животных (рис. 18).

Большинство случаев антропогенного беспокойства моржей в период наших исследований происходило до 1992 г. В дальнейшем прекратились регулярные полеты самолетов ледовой разведки, заход судов в прибрежную акваторию о-вов Врангеля и Геральд стал редкостью. Таким образом, влияние человека на динамику численности береговых залежек моржей в условиях заповедного режима и общего снижения хозяйственной активности в Чукотском и Восточно-Сибирском морях невелико по сравнению с хищнической активностью белых медведей.

Общий экономический спад 1990-х гг. в России в некоторой степени оказал благоприятное воздействие на состояние популяции тихоокеанского моржа: сократилась промысловая нагрузка на популяцию (в частности, полностью прекращен судовой промысел), снизилась интенсивность судоходства в Чукотском море, была свернута хозяйственная деятельность во многих точках побережья, происходил отток населения в центральные районы страны. В этот же период вырос и природоохранный статус заповедника «Остров Врангеля», ставшего в 2004 г. объектом Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. 27 декабря 2012 г. вышло распоряжение Правительства Российской Федерации, которое установило охранную зону шириной в 24 морские мили, прилегающую к заповедной акватории вокруг о-вов Врангеля и Геральд (рис. 35), что ранее неоднократно предлагалось исследователями (Овсяников, Кочнев, 1991; Беликов и др., 1995). Тем не менее, появились новые экономические и политические предпосылки к увеличению антропогенного воздействия на моржей в этом районе.

Еще в середине 1990-х гг. в качестве одного из основных условий улучшения социально-экономического положения на северо-востоке России рассматривалась «Дальневосточная программа лицензирования пользования потенциально нефтегазоносными недрами до 2000 г.». Программа

предполагала разведку и разработку 25 участков шельфа Охотского, Берингова, Чукотского и Восточно-Сибирского морей. В начале 2013 г. лицензии на разведку и разработку шельфовых участков в Восточной Арктике были переданы ОАО «НК Роснефть». (Программа комплексных геофизических исследований..., 2013). Сейсмическая и геохимическая съемка, а также электро-, грави- и магниторазведка на участках «Северо-Врангелевский-1» и «Северо-Врангелевский-2» запланированы к выполнению уже в 2014-2015 гг. В декабре 2013 г. и в марте 2014 г. в Анадыре прошли общественные слушания проекта, в ходе которого выяснилось, что разведочные и съемочные работы приведут к разрушению бентосных сообществ и гибели организмов в местах точечных пневмоударов и пробного бурения. Несмотря на то, что воздействие на бентос разработчиками оценивается как незначительное, частая сетка съемки может привести к серьезным изменениям в кормовой базе моржа. В условиях отсутствия льдов моржам приходится концентрироваться на береговых лежбищах, которые расположены на минимальном расстоянии от районов с наиболее продуктивными донными сообществами, где преобладают организмы, используемые ими в пищу. Это связано с тем, что потери энергии во время кормления и перемещений от лежбищ к полям нагула могут быть компенсированы только высокой плотностью кормовых объектов (Кочнев, 2004б, 2010б). В районе о-вов Врангеля и Геральд выделен участок, где биомасса бентоса достигает 2000 г/м^2 с преобладанием полихеты *Maldane sarsi* и сипункулиды *Golfingia margaritacea* (Сиренко, Гагаев, 2007). Оба этих вида червей зарегистрированы в качестве объектов питания тихоокеанского моржа (Никулин, 1941; Fay, 1982). По всей видимости, этот участок является местом нагула моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд. Тем не менее, он частично перекрывается участками, предназначенными для сейсморазведки и добычи углеводородного сырья «Северо-Врангелевский-1» и «Северо-Врангелевский-2» (рис. 41).

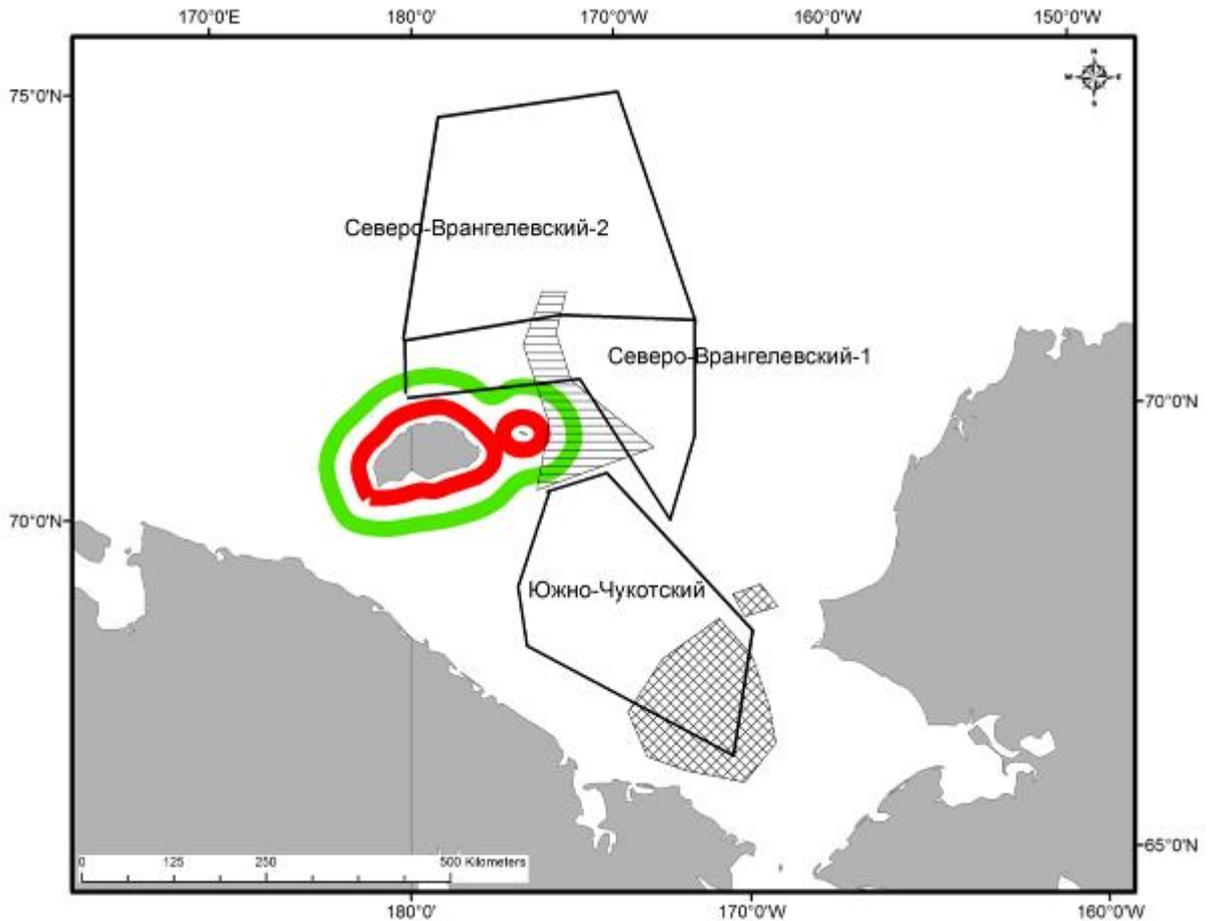


Рис. 41. Схема размещения лицензионных участков ОАО «НК Роснефть» в Чукотском море и прилегающей области Северного Ледовитого океана (по: Программа комплексных геофизических исследований..., 2013) и известных районов высокой плотности кормовых объектов моржа, где полигон, заштрихованный линиями – сообщества *Maldane sarsi* + *Golfingia margaritacea*; полигон, заштрихованный клетками - сообщества *Mascosma calcarea* (по: Сиренко, Гагаев, 2007). Красной чертой проведена граница заповедной акватории, зеленой – граница охранной зоны заповедника «Остров Врангеля»

Поскольку изученность бентоса в Чукотском море и прилегающих областях Восточно-Сибирского моря и Северного Ледовитого океана весьма слабая, то моржи в районе о-вов Врангеля и Геральд могут кормиться и на других участках акватории, где расположены лицензионные участки. Таким образом, сейсморазведка, а тем более, последующая добыча нефти и газа могут нарушить условия кормления моржей в этом районе, тем самым негативно воздействуя на популяцию. Это может произойти как по причине разрушения донных биоценозов, так и в процессе самих работ с участием

судов и платформ, которые будут отпугивать моржей из района кормления. В связи с этим сегодня наиболее насущными выглядят исследования, позволяющие оконтурить основные нагульные поля моржей на северо-западе Чукотского моря и в прилегающих районах. Это можно сделать с помощью массового спутникового прослеживания кормовых перемещений животных, помеченных на льдах и береговых лежбищах в районе о-вов Врангеля и Геральд. Материалы телеметрических исследований позволят ввести коррективы в границы лицензионных участков и максимально смягчить, а может, и предотвратить негативное воздействие на популяцию тихоокеанского моржа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Географическое положение о-вов Врангеля и Геральд, которые являются единственными обособленными участками суши на границе Чукотского, Восточно-Сибирского морей и шельфовой зоны Северного Ледовитого океана, создает гидрологическую обстановку, благоприятную для летне-осеннего обитания значительной части популяции тихоокеанского моржа. В течение 20 столетия в районе о-вов Врангеля и Геральд проходила среднемноголетняя граница размещения кромки льдов осенью, что делало эту область ключевым местообитанием моржей в этот период.

Материалы нашего исследования показывают, что основу врангелевской группировки моржей составляют половозрелые самки старше 6 лет, среди которых больше половины приходится на долю лактирующих с моржатами до 3 лет. Таким образом, этот район является местом нагула репродуктивной части популяции тихоокеанского моржа в течение летне-осеннего периода продолжительностью около 3 месяцев. Численность моржей и их распределение в прибрежных водах о-вов Врангеля и Геральд подвержены значительным межгодовым и сезонным изменениям, связанным с динамикой ледового режима морей Восточной Арктики. В 1990-1997 гг. максимальная численность моржей, подсчитанная одновременно на основных лежбищах, составляла от 17-18 тыс. в 1993 г. до 113-120 тыс. в 1990 г.

Полученные данные позволяют выделить четыре основных фактора, которые определяют состояние и динамику популяции тихоокеанского моржа в районе о-вов Врангеля и Геральд: ледовый режим, метеорологические условия, хищничество белых медведей и антропогенное беспокойство.

Воздействие метеорологических явлений на о-ве Врангеля проявляется в выборе моржами береговых местообитаний, защищенных от прямого воздействия ветров северных румбов. Непосредственное воздействие на

динамику численности моржей на лежбищах, отмеченное в других областях распространения моржа, на о-ве Врангеля, явно не проявляется на фоне сильного пресса беспокойства со стороны хищников.

Важным и ранее недооцененным фактором воздействия на локальное распределение, сезонную динамику численности и смертность моржей на береговых лежбищах о-ва Врангеля оказалось хищничество белых медведей. При этом большинство моржей гибнет в панических давках, вызванных активностью хищников, а пропорция зверей (преимущественно, детенышей первого года жизни), непосредственно добытых медведями, значительно меньше. На стадии низкой численности обоих видов пресс хищничества белых медведей был очень слаб и незаметен для наблюдателей. Рост численности обоих видов, происходивший в 1970-1980-х гг., а также сокращение ледового покрова в Чукотском море в летне-осенний период, которое началось в 1990-х гг., привели к расширению межвидовых контактов. Хищники стали в большей степени ориентироваться на моржей, как на источник пищи. В начале 21 столетия отмечен рост хищнической активности белых медведей по отношению к моржам не только на о-ве Врангеля, но и по всей Арктике. Безусловно, это связано с сокращением ледового покрова в арктических морях, когда и моржи, и медведи вынуждены все чаще использовать береговые местообитания. Таким образом, стратегия взаимоотношений между моржами и белыми медведями очень гибка и может балансировать под воздействием внешних факторов.

Наиболее существенным фактором, который оказывает воздействие на все свойства популяции тихоокеанского моржа, является динамика ледового режима в Чукотском и Восточно-Сибирском морях, а также в прилегающих акваториях Северного Ледовитого океана. Материалы исследования показывают высокий уровень связи летне-осеннего распространения льдов с такими параметрами как сроки нагула и перемещения, распределение и обилие моржей в прибрежной акватории и на береговых местообитаниях. От

дистанции до кромки льдов зависит физическое состояние и, как следствие, величина смертности моржей, в первую очередь, детенышей.

Изменения ледового режима регулируют интенсивность воздействия на моржей и других факторов. Чем обширнее акватория, освободившаяся ото льдов, тем сильнее развиваются на ней штормовые явления. Использование моржами и белыми медведями береговых местообитаний происходят при схожих особенностях ледового режима (отступление кромки массива за пределы 35-40-метровых изобат), когда и для тех, и для других резко сокращается возможность добывать корм среди льдов. В этих условиях воздействие белых медведей на смертность моржей резко усиливается.

Частое повторение сезонов с ослабленным ледовым фоном может привести к тому, что в районах массовой концентрации моржей, таких как о-в Врангеля, кормовая база будет истощена. В этом случае моржи будут вынуждены осваивать новые районы нагула, что отразится на их численности в тех или иных районах летне-осеннего местообитания. Подтверждением этому служат изменения, происходящие в распределении моржей в Чукотском море в 2000-2010-х гг. Обилие и доступность корма, несомненно, являются важнейшими факторами, определяющими динамику численности и распределения тихоокеанского моржа. К сожалению, из-за отсутствия фактических материалов мы не можем оценить изменения кормовой базы и уровень их воздействия на моржей в районе о-вов Врангеля и Геральд.

В значительной степени изменения ледового режима становятся катализатором и для воздействия антропогенных факторов. На протяжении большей части исторического времени высокий уровень сплоченности льдов создавал условия, при которых район о-вов Врангеля и Геральд был естественным резерватом для моржа и других морских млекопитающих. В период интенсивного хозяйственного освоения (1950-1970 гг.) при сравнительно низкой численности белых медведей антропогенное влияние на динамику численности и смертность моржей на о-ве Врангеля стало определяющим. В период наших исследований оно вновь стало

незначительным благодаря заповедному режиму и общему снижению хозяйственной активности. В настоящее время сокращение арктического ледового покрова создает предпосылки к резкому росту антропогенного воздействия на моржей, белых медведей и других морских млекопитающих, несмотря на заповедный статус о-вов Врангеля и Геральд и окружающей их акватории. Особенно это касается планов по разработке нефтегазоносных участков шельфа и размещению военных частей.

Наши исследования пришлись на первое десятилетие современного периода, когда в Восточной Арктике, и в особенности, в Чукотском море, начался переход от высокого уровня ледовитости, который был нормой во второй половине 20 столетия, к быстрому сокращению ледового покрова в летне-осеннее время, увеличению длительности полного отсутствия льдов и замене паковых льдов однолетними. Таким образом, материалы исследования отражают ситуацию, когда вследствие сокращения ледовых местообитаний моржи и белые медведи стали менять свое поведение и пространственное распределение в соответствии с новыми экологическими условиями. Одновременно растет антропогенное воздействие на эти виды. Чтобы понять закономерности популяционной динамики тихоокеанского моржа и предотвратить или хотя бы смягчить негативное воздействие хозяйственной активности на его состояние, необходимо разработать и осуществить программу многолетних исследований, мониторинга и охраны во всей области распространения подвида. Частью этой программы могут стать исследования, аналогичные выполненным автором на о-ве Врангеля.

ВЫВОДЫ

1. Продолжительность нагульного периода в районе о-ва Врангеля от появления первых групп моржей до регистрации последних животных составляет от 79 до 100 дней. Сезонная динамика моржей на лежбищах скачкообразна, имеет 1-6 пиков численности. Численность моржей в 1990-х гг. составляла от 17-18 до 113-120 тыс. и достигала 64 % от общего размера популяции;

2. Район о-вов Врангеля и Геральд является местом нагула репродуктивной части популяции тихоокеанского моржа с ярко выраженным преобладанием самок и молодняка. Половозрастной состав береговых лежбищ и ледовых залежек в районе о-ва Врангеля имеет существенные различия за счет взрослых самцов, доля которых на лежбищах в несколько раз выше, чем на льдах;

3. Непосредственная гибель большинства моржей на береговых лежбищах происходит из-за полученных травм: повреждения позвоночника с разрывом спинного мозга, асфиксии и множественных разрывов внутренних органов;

4. С возрастом и увеличением размеров тела риск гибели сокращается, в особенности, это характерно для самцов;

5. Численность моржей и их распределение в прибрежных водах о-вов Врангеля и Геральд связаны с динамикой ледового режима морей Восточной Арктики. Уход льдов за пределы оптимальных глубин ведет к высокому уровню концентрации моржей на береговых лежбищах, который играет негативную роль, заключающуюся в высокой смертности в популяции.

6. На береговых лежбищах о-ва Врангеля беспокойство и гибель моржей определяются естественными факторами. Главным из них является хищническая и исследовательская активность белых медведей, причем основное количество моржей гибнет в панических давках, вызванных

хищниками, а доля непосредственно добытых значительно меньше. Антропогенное воздействие в условиях заповедника не оказывает существенного влияния на смертность моржей, но, по-видимому, было определяющим в 1950-1970-х гг. при сравнительно низкой численности белых медведей и высокой степени хозяйственной деятельности на о-ве Врангеля

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Андрюшин А. Захотелось сенсации / А. Андрюшин // Правда. - 1989. - № 350. - 16 декабря.

Арсеньев В. К. Тихоокеанский морж / В. К. Арсеньев // Хабаровск-Владивосток: Книжное дело. - 1927. - 35 с.

Атлас Арктики. - М.: ГУГК. - 1985. - 204 с.

Беликов С. Е. Материалы по залеганию самок белого медведя в берлоги на о. Врангеля / С. Е. Беликов // Экология и морфология белого медведя. - М.: Наука. - 1973. - С. 28-36.

Беликов С. Е. Географические особенности некоторых аспектов поведения белого медведя / С. Е. Беликов, А. Г. Куприянов // Поведение млекопитающих. - М.: Наука. - 1977а. - С. 202-212.

Беликов С. Е. Поведение белого медведя на о. Врангеля / С. Е. Беликов, А. Г. Куприянов // Белый медведь и его охрана в Советской Арктике. - М.: Центральная лаборатория охраны природы МСХ СССР. - 1977б. - С. 40-54.

Беликов С. Е. Белый медведь (*Ursus maritimus* Phipps) в районе острова Врангеля: экология, поведение, охрана / С. Е. Беликов // Дисс. на соиск. уч. степ. к.б.н. - М.: 1982. - 175 с.

Беликов С. Е. Распространение и миграции некоторых ластоногих, китообразных и белого медведя в морях восточного района Арктики / С. Е. Беликов, Ю. А. Горбунов, В. И. Шильников // Морские млекопитающие. - М.: Наука. - 1984. - С. 233-252.

Беликов С. Е. Результаты зимних наблюдений за морскими млекопитающими в морях Советской Арктики и в Беринговом море в восьмидесятых годах / С. Е. Беликов, Ю. А. Горбунов, В. И. Шильников // Морские млекопитающие: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Архангельск, 9-11 сентября 1986 г.). - Архангельск: Ротапринт ОБЛСТАТ. - 1986. - С. 24-25.

Беликов С. Е. Распространение ластоногих и китообразных в морях

Советской Арктики и в Беринговом море зимой / С. Е. Беликов, Ю. А. Горбунов, В. И. Шильников // Биология моря. - 1989. - № 4. - С. 33-41.

Беликов С. Е. Составление серии карт по морским млекопитающим и белому медведю Российской Арктики / С. Е. Беликов, А. Н. Болтунов, Т. П. Беликова, Ю. А. Горбунов // Междунар. конф. по изучению и охране мор. млекопитающих: Тез. докл. - М. – 1995. - С. 24-25.

Белопольский Л. О. О миграциях и экологии размножения тихоокеанского моржа (*Odobaeus rosmarus divergens* Illiger) / Л. О. Белопольский // Зоол. журн. - 1939. - Т. 18. - № 5. - С. 762-776.

Белькович В. М. Среди моржей / В. М. Белькович, А. В. Яблоков // Природа. - 1961. - № 3. - С. 50-56.

Бурканов В. Н. Краткие результаты наблюдений за распределением морских млекопитающих у побережья Южной Чукотки и Восточной Камчатки в конце июня-начале июля 1987 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 148-152.

Велижанин А. Г. Заметки по фауне наземных позвоночных острова Врангеля / А. Г. Велижанин // Зап. Приморск. филиала Геогр. о-ва СССР. – 1965а. - Т. 24. - № 1. - С. 67-78.

Велижанин А. Г. Лежбища моржей на острове Врангеля / А. Г. Велижанин // Зап. Приморск. филиала Геогр. о-ва СССР. – 1965б. - Т. 24. - № 1. - С. 150-151.

Виноградов М. П. Морские млекопитающие Арктики / М. П. Виноградов // Тр. Арктического НИИ Главсевморпути. - 1949. - Т. 202. - 280 с.

Вишневская Т. Ю. Смешанная залежка лаптевского моржа в бухте М. Прончищевой и перспективы ее охраны / Т. Ю. Вишневская, В. А. Бычков // Экологические особенности охраны животного мира. - М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела. - 1985. - С. 3-14.

Вишневская Т. Ю. Экологические и организационные предпосылки

сохранения лаптевского моржа методом заповедания / Т. Ю. Вишневская, В. А. Бычков // Экологические, организационные и правовые аспекты заповедного дела СССР. - М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела. - 1986. - С. 23-38.

Волохов В. И. Возрастной состав судовой добычи моржа и факторы, его определяющие / В. И. Волохов, А. С. Лачугин, Е. С. Разливалов // Морские млекопитающие: Тез. докл. X Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Светлогорск, 2-5 октября 1990 г.). - М. - 1990. - С. 62-64.

Гаврило М. В. О современном распределении атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus*) на севере Карско-Баренцевоморского региона / М. В. Гаврило // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Шестой междунар. конф. (Калининград, 11-15 октября 2010 г.). - Калининград: Капрос. - 2010б. - С. 125-129.

Гептнер В. Г. Млекопитающие Советского Союза / В. Г. Гептнер [и др.] // М.: Высшая школа. - 1976. - Т. 2. - Ч. 3. Ластоногие и зубатые киты. - 718 с.

Гольцев В. Н. Динамика береговых лежбищ моржа в связи с его распределением и численностью / В. Н. Гольцев // Изв. ТИНРО. - 1968. - Т. 62. - С. 205-215.

Гольцев В. Н. Распределение и учет численности тихоокеанского моржа осенью 1970 года / В. Н. Гольцев // Морские млекопитающие: Тез. докл. 5-го Всесоюз. совещ. по изучению морских млекопитающих (Махачкала, 19-21 сентября 1972 г.). - М. - 1972. - Ч. 1. - С. 25-28.

Гольцев В. Н. Воспроизводство тихоокеанского моржа / В. Н. Гольцев // Биологические ресурсы морей Дальнего Востока: Тез. докл. Всесоюз. совещ. (Владивосток, октябрь 1975 г.). - Владивосток: ТИНРО. - 1975. - С. 113-115.

Гольцев В. Н. Аэроучет тихоокеанского моржа в советском секторе Арктики / В. Н. Гольцев, М. Ю. Засыпкин // Морские млекопитающие: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию

морских млекопитающих (Симферополь, 20-23 сентября 1978 г.). - М. - 1978. - С. 91-92.

Грачев А. И., Мымрин Н. И. Взаимоотношения косаток с моржами и китами в прибрежной акватории Чукотского полуострова / А. И. Грачев, Н. И. Мымрин // Тез. докл. IV съезда Всесоюз. териологического общества (Москва, 27-31 января 1986 г.). - М. - 1986. - Т. 1. - С. 188.

Грачев А. И. Летнее распределение моржа в Анадырском заливе / А. И. Грачев // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 118-123.

Грачев А. И. Численность и возрастно-половой состав моржей на лежбищах Чукотского полуострова / А. И. Грачев, Н. И. Мымрин // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. - М.: ВНИРО. - 1991. - С. 48-51.

Грачев А. И. Косатка (*Orcinus orca*) прибрежных районов Чукотского полуострова / А. И. Грачев, М. Б. Горшунов, Р. Н. Мымрин // Морские млекопитающие Голарктики. Тез. докл. Второй междунар. конф. (Байкал, 10-15 сентября 2002 г.). - М.: КМК. - 2002. - С. 79-80.

Громов Л. Остров Врангеля / Л. Громов // Магадан: Кн. изд-во. - 1961. - 96 с.

Зенкович Б. А. О косатке, или ките-убийце (*Grampus orca* Linn.) / Б. А. Зенкович // Природа. - 1938а. - № 4. - С. 109-112.

Зенкович Б. А. Развитие промысла морских млекопитающих на Чукотке / Б. А. Зенкович // Природа. - 1938б. - № 11-12. - С. 59-63.

Кавры В. И. Мыс Ванкарем – природно-этнический комплекс на арктическом побережье Чукотки / В. И. Кавры, А. А. Кочнев, В. В. Никифоров, А. Н. Болтунов // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Четвертой междунар. конф. (Санкт-Петербург, 10-14 сентября 2006 г.). - СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета. - 2006. - С. 227-230.

Караев А. И. Чукотско-Анадырский край / А. И. Караев // Экономическая жизнь Дальнего Востока. - 1926. - № 4. - С. 136-154.

Кибальчич А. А. Наблюдения на Аракамчеченском лежбище моржей / А. А. Кибальчич // Морские млекопитающие: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Симферополь, 20-23 сентября 1978 г.). - М. - 1978. - С. 148-149.

Кибальчич А. А. Материалы по исследованию ластоногих в период рейса ЗРС «Зубарево» в моря Берингово и Чукотское (июль-август 1978 года) / А. А. Кибальчич // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1978/79 гг. - М.: ВНИРО. - 1979. - С. 7-16.

Кибальчич А. А. Материалы по биологии тихоокеанского моржа рейса ЗРС «Загорский» в западную часть Берингова моря в 1980 г. / А. А. Кибальчич // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1980/81 гг. - М.: ВНИРО. - 1981. - С. 7-12.

Кибальчич А. А. Некоторые результаты исследований моржа (ЗРС «Зыково», 1983 г.) / А. А. Кибальчич // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1982/83 гг. - М.: ВНИРО. - 1984а. - С. 54-62.

Кибальчич А. А. Биология размножения и естественные запасы тихоокеанского моржа / А. А. Кибальчич // Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. к.б.н. - М.: ВНИРО. - 1984б. - 25 с.

Кибальчич А. А. Биология размножения и естественные запасы тихоокеанского моржа / А. А. Кибальчич // Дисс. на соиск. уч. степ. к.б.н. - М.: 1984в. - 149 с.

Кибальчич А. А. Материалы по биологии ластоногих северной части Берингова моря в зимний период (ЗРС «Захарово», 1984 г.) / А. А. Кибальчич, Г. Х. Джаманов // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984/85 гг. - М.: ВНИРО. - 1986. - С. 53-60.

Кибальчич А. А. Материалы по биологии тихоокеанского моржа (рейс ЗРС «Захарово», март-июль 1985 г.) / А. А. Кибальчич // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 126-141.

Кибальчич А. А. Оценка ресурсов и ювенильная смертность тихоокеанского моржа / А. А. Кибальчич // Морские млекопитающие. - М.: ВНИРО. - 1990. - С. 23-29, 147.

Китаев Е. В. Наблюдения за численностью и распределением моржей в Карагинском заливе в 1987 г. / Е. В. Китаев // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 123-126.

Кищинский А. А. Новые данные по зимней экологии белого медведя на о. Врангеля / А. А. Кищинский, С. М. Успенский // Экология и морфология белого медведя. - М.: Наука. - 1973. - С. 10-28.

Клейненберг С. Е. Материалы к изучению распространения и состояния популяций моржей Советской Арктики / С. Е. Клейненберг, В. М. Белькович, А. В. Яблоков // Определение возраста промысловых ластоногих и рациональное использование морских млекопитающих. - М.: Наука. - 1964. - С. 43-58.

Кочнев А. А. Некоторые наблюдения за поведением моржей на лежбище / А. А. Кочнев // Вторая конференция молодых ученых: Тез. докл. - Иркутск: ИГУ. - 1984. - Ч. 2. - С. 93.

Кочнев А. А. Береговые лежбища моржей на острове Врангеля в 1990 г. / А. А. Кочнев // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. - М.: ВНИРО. - 1991. - С. 37-44.

Кочнев А. А. Добыча / А. А. Кочнев // Северные просторы. - 1993. - № 7/8. - С. 50-52.

Кочнев А. А. Численность, распределение и половозрастная структура врангельской группировки тихоокеанских моржей в 1991-1994 гг. / А. А.

Кочнев // Междунар. конф. по изучению и охране мор. млекопитающих (11-12 октября 1995 г., пос. Голицыно Московской обл.): Тез. докл. - М. - 1995а. - С. 45-46.

Кочнев А. А. Заблудившийся морж / А. А. Кочнев // Вокруг света. - 1995б. - № 3. - С. 44-45.

Кочнев А. А. Тихоокеанский морж в прибрежных водах о. Врангеля (1991-1994). 2. Половозрастная структура / А. А. Кочнев // Изв. ТИНРО. - 1999. - Т. 126. - С. 465-471.

Кочнев А. А. Изучение и менеджмент морских млекопитающих в заповеднике «Остров Врангеля» / А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Тез. докл. Второй междунар. конф. (Байкал, 10-15 сентября 2002 г.). - М.: КМК. - 2002. - С. 135-136.

Кочнев А. А. Половозрастная структура группировок тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) на береговых лежбищах и ее влияние на результаты аэрофотосъемки / А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Третьей междунар. конф. (Коктебель, Крым, Украина, 11-17 октября 2004 г.). - М.: КМК. - 2004а. - С. 280-284.

Кочнев А. А. Потепление восточной Арктики и современное состояние популяции тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) / А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Третьей междунар. конф. (Коктебель, Крым, Украина, 11-17 октября 2004 г.). - М.: КМК. - 2004б. - С. 284-288.

Кочнев А. А. Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на острове Колючин, Чукотское море / А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Четвертой междунар. конф. (Санкт-Петербург, 10-14 сентября 2006 г.). - СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета. - 2006. - С. 266-270.

Кочнев А. А. В институтах и лабораториях: Чукотский филиал ТИНРО-Центра (ЧукотТИНРО), лаборатория морских млекопитающих / А. А. Кочнев // Инф. бюл. Совета по морским млекопитающим. - 2008. - № 13. - С. 17-20.

Кочнев А. А. Численность, распределение и половозрастная структура тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens* Illiger, 1815) в прибрежных водах острова Врангеля (1995-1998) / А. А. Кочнев // Исследования водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. - 2010а. - Вып. 19. - С. 74-89.

Кочнев А.А. Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Сердце-Камень, Чукотское море / А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Шестой междунар. конф. (Калининград, 11-15 октября 2010 г.). - Калининград: Капрос. - 2010б. - С. 281-285.

Крушинская Н. Л., Лисицына Т. Ю. Поведение морских млекопитающих / Н. Л. Крушинская, Т. Ю. Лисицына // М.: Наука. - 1983. - 336 с.

Крылов В. И. Темпы размножения тихоокеанского моржа / В. И. Крылов // Зоол. журн. - 1962. - Т. 41. - № 1. - С. 116-120.

Крылов В. И. Определение возраста, темп роста и анализ возрастной структуры побоек тихоокеанского моржа / В. И. Крылов // Морские млекопитающие. - М.: Наука. - 1965. - С. 201-211.

Крылов В. И. Возрастной и половой состав, плотность залегания тихоокеанского моржа на льдах и береговых лежбищах / В. И. Крылов // Изв. ТИНРО. - 1966. - Т. 58. - С. 97-103.

Крылов В. И. Периодика размножения и перспективы рационального промыслового использования тихоокеанского моржа / В. И. Крылов // Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. к.б.н. - М. - 1967. - 27 с.

Крылов В. И. О современном состоянии запасов тихоокеанского моржа и перспективах их рационального использования / В. И. Крылов // Изв. ТИНРО. - 1968. - Т. 62. - С. 189-204.

Крылов В. И. Сроки спаривания и щенки тихоокеанского моржа / В. И. Крылов // Морские млекопитающие. - М.: Наука. - 1969. - С. 275-285.

Крылов В. И. Размерно-весовая характеристика как показатель

возрастно-полового диморфизма у тихоокеанского моржа / В. И. Крылов // Бюлл. МОИП, Отд. биол. - 1970. - Т. 75. - № 5. - С. 18-24.

Крылов В. И. О питании тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens* Ill.) / В. И. Крылов // Труды АтлантНИРО. - 1971. - Т. 39. - С. 110-116.

Крылов В. И. История промысла тихоокеанского моржа / В. И. Крылов // Морж: Образ вида. - М.: Наука. - 2001. - С. 163-180.

Крюкова Н. В. Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Ванкарем в 2011 г. / Н. В. Крюкова, А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. VII междунар. конф. (Суздаль, Россия, 24-28 сентября 2012 г.). - М.: Совет по морским млекопитающим. - 2012. - Т. 1. - С. 344-349.

Лисицына Т. Ю. Поведение моржей на самцовом лежбище / Т. Ю. Лисицына // Морские млекопитающие: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Симферополь, 20-23 сентября 1978 г.). - М. - 1978. - С. 199-200.

Лисицына Т. Ю. Поведение тихоокеанских моржей на береговых лежбищах / Т. Ю. Лисицына // Млекопитающие СССР: Тез. докл. III съезда Всесоюз. териологического общества (Москва, 1-5 февраля 1982 г.). - М. - 1982. - Т. 2. - С. 144-145.

Лисицына Т. Ю. Береговые лежбища тихоокеанских моржей / Т. Ю. Лисицына // Биологические проблемы Севера: Тез. докл. X Всесоюз. симпозиума. - Магадан: ИБПС ДВНЦ АН СССР. - 1983. - Ч. 2. Животный мир. - С. 120-121.

Луцюк О. Б. К биологии белого медведя (*Ursus maritimus*) на острове Врангеля в летне-осенний период / О. Б. Луцюк // Зоол. журн. - 1978. - Т. 57. - № 4. - С. 597-603.

Минеев А. И. Пять лет на острове Врангеля / А. И. Минеев // Хабаровск: Дальгиз. - 1934. - 78 с.

Минеев А. И. Промысел моржа на острове Врангеля / А. И. Минеев //

Советская Арктика. – 1935а. - № 2. - С. 49-52.

Минеев А. И. Белый медведь (остров Врангеля) / А. И. Минеев // Советская Арктика. – 1935б. - № 5. - С. 33-44.

Минеев А. И. Остров Врангеля / А. И. Минеев // М.-Л.: Изд-во Главсевморпути. - 1946. - 432 с.

Минеев В. Н. Краткая информация об эффективности охранных мер регулирования промысла морских млекопитающих в водоемах Дальнего Востока / В. Н. Минеев, В. Н. Малахов // Мат-лы совещ. специалистов раб. группы по морским млекопитающим в рамках сов.-амер. соглашения по охране редких и исчезающих видов животных и растений и общей защиты живот. мира и его регулирования (Москва, 12-20 января 1976 г.). - М.: ЦНИИИТЭИРХ. - 1976. - С. 1-3.

Мымрин Н. И. Численность и половой состав моржей на лежбищах Анадырского залива и острова Аракамчечен в 1984 году / Н. И. Мымрин, А. И. Грачев // Морские млекопитающие: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Архангельск, 9-11 сентября 1986 г.). - Архангельск: Ротапринт ОБЛСТАТ. - 1986. - С. 286-287.

Мымрин Н. И. Миграции тихоокеанского моржа и динамика его численности на лежбищах / Н. И. Мымрин, Г. П. Смирнов, А. С. Гаевский, А. И. Грачев, Ю. В. Клименко // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 109-115.

Мымрин Н. И. Сезонное распределение и численность моржей в Анадырском заливе Берингова моря / Н. И. Мымрин, Г. П. Смирнов, А. С. Гаевский, В. Е. Коваленко // Зоол. журн. - 1990. - Т. 69. - № 3. - С. 105-113.

Мымрин Н. И. Сивучи у Чукотского полуострова / Н. И. Мымрин // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. - М.: ВНИРО. - 1991. - С. 234-235.

Нансен Ф. «Фрам» в Полярном море / Ф. Нансен // М.: Географгиз. - 1956. - Ч. 2. - 352 с.

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. - Л.: Гидрометеоиздат. - 1968. - Вып. 9. - Ч. 1. - 424 с.

Наумов С. П. Тюлени СССР / С. П. Наумов // М.-Л.: КОИЗ. - 1933. - 104 с.

Никулин П. Г. Чукотский морж / П. Г. Никулин // Изв. ТИНРО. - 1941. - Т. 20. - С. 21-59.

Никулин П. Г. Биологическая характеристика береговых лежбищ моржа на Чукотском полуострове / П. Г. Никулин // Изв. ТИНРО. - 1947. - Т. 25. - С. 226-228.

Овсяников Н. Г. Наблюдения за береговыми лежбищами моржей и связанными с ними явлениями на острове Врангеля в 1990 г. (предварительное сообщение) / Н. Г. Овсяников, А. А. Кочнев // Популяции и сообщества животных острова Врангеля. - М.: Изд-во ЦНИЛ Главохоты РСФСР. - 1991. - С. 74-91.

Овсяников Н. Г. Причины массовой гибели моржей на береговых лежбищах / Н. Г. Овсяников, Л. Л. Бове, А. А. Кочнев // Зоол. журн. - 1994. - Т. 73. - № 5. - С. 80-87.

Овсяников Н. Г. Хищничество белых медведей в отношении моржей на острове Врангеля / Н. Г. Овсяников // Бюлл. МОИП, Отд. биол. - 1995. - Т. 100. - № 4. - С. 3-15.

Овсяников Н. Г. Численность, состояние и активность белых медведей на острове Врангеля при исчезновении льдов в осенние периоды 2005-2009 гг. / Н. Г. Овсяников, И. Е. Менюшина // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Шестой междунар. конф. (Калининград, 11-15 октября 2010 г.). - Калининград: Капрос. - 2010. - С. 445-450.

Овсяников Н. Г. Распределение береговых лежбищ моржей (*Odobenus rosmarus*) на о. Врангеля как реакция на хищничество белых медведей (*Ursus*

maritimus) / Н. Г. Овсяников, И. Е. Менюшина // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. VII междунар. конф. (Суздаль, Россия, 24-28 сентября 2012 г.). - М.: Совет по морским млекопитающим. - 2012. - Т. 2. - С. 139-143.

Огнев С. И. Звери Восточной Европы и Северной Азии / С. И. Огнев // М.-Л.: Госиздат. - 1931. - Т. 2. Хищные. - 776 с.

Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран / С. И. Огнев // М.-Л.: Биомедгиз. - 1935. - Т. 3. Хищные и ластоногие. - 752 с.

Портенко Л. А. Медвежий очаг на острове Врангеля / Л. А. Портенко // Советский охотник. - 1941. - № 3. - С. 34.

Проблемы загрязнения Арктики: Материалы рабочей группы, созданной распоряжением Секретаря Совета Безопасности Российской Федерации от 25 мая 1995 г. - М. - 1995. - 29 с.

Программа комплексных геофизических исследований на лицензионных участках «Северо-Врангелевский-1», «Северо-Врангелевский-2» и «Южно-Чукотский» в 2014–2015 гг.: Общее описание намечаемой деятельности, цели ее реализации, возможные альтернативы, описание условий ее реализации. - Южно-Сахалинск: ЗАО «РН-Шельф-Дальний Восток». - 2013. - 4 с.

Паровщиков В. Я. Белый медведь на Земле Франца-Иосифа / В. Я. Паровщиков // Проблемы Севера. - 1967. - Вып. 11. - С. 149-159.

Переверзев А. А. Морские млекопитающие в районе мыса Шмидта (Чукотка) в сентябре-октябре 2011 г. / А. А. Переверзев, А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. VII междунар. конф. (Суздаль, Россия, 24-28 сентября 2012 г.). - М.: Совет по морским млекопитающим. - 2012. - Т. 2. - С. 176-181.

Перри Р. Мир белого медведя / Р. Перри // Л.: Гидрометеиздат. - 1974. - 158 с.

Перри Р. Мир моржа / Р. Перри // Л.: Гидрометеиздат. - 1976. - 112 с.

Перфильев В. И. Морж-путешественник / В. И. Перфильев // Природа. -

1970. - № 6. - С. 100-101.

Попов Л. А. Лежбища моржей на острове Песчаном / Л. А. Попов // Природа. - 1958. - № 9. - С. 102-103.

Попов Л. А. Состояние береговых лежбищ моржа в море Лаптевых / Л. А. Попов // Охрана природы и озеленение. - 1960. - Вып. 3. Охрана полезных зверей. - С. 95-104.

Попов Л. А. Советско-американские исследования морских млекопитающих в северной части Тихого океана / Л. А. Попов // Морские млекопитающие. - М.: ВНИРО. - 1990. - С. 4-23.

Попов Л. Н. Промысловые млекопитающие восточного побережья Таймырского полуострова / Л. Н. Попов // Тр. НИИ полярного земледелия, животноводства и промысл. хозяйства. - 1939. - Вып. 8. - С. 87-123.

Разумовский В. И. Ластоногие Чукотки / В. И. Разумовский // Социалистическая реконструкция рыбного х-ва Дальнего Востока. - 1931. - № 11-12. - С. 100-107.

Рутилевский Г. Л. Промысловые млекопитающие полуострова Челюскин и залива Вилькицкого / Г. Л. Рутилевский // Тр. НИИ полярного земледелия, животноводства и промысл. хозяйства. - 1939. - Вып. 8. - С. 7-60.

Садовов В. Н. Возрастно-половой состав и репродуктивная характеристика тихоокеанского моржа в зимне-весенний период / В. Н. Садовов // Морские млекопитающие: Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Архангельск, 9-11 сентября 1986 г.). - Архангельск: Ротапринт ОБЛСТАТ. - 1986. - С. 347-348.

Сазонов А. А. Некоторые сведения о населении прибрежных вод острова Врангеля / А. А. Сазонов, В. П. Пугаева // Биология моря. - 1985. - № 2. - С. 69-71.

Семенова В. С. Береговое лежбище тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на м. Кожевникова, 2007-2009 гг. / В. С. Семенова, А. Н. Болтунов, В. В. Никифоров // Морские млекопитающие Голарктики. Сб.

науч. трудов по матер. Шестой междунар. конф. (Калининград, 11-15 октября 2010 г.). - Калининград: Капрос. - 2010. - С. 521-526.

Семенов А. Р. Лежбища моржей на Камчатке / А. Р. Семенов, В. Н. Бурканов, С. А. Машагин // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 103-108.

Сиренко Б. И. Необычное обилие макробентоса и тихоокеанские вселенцы в Чукотском море / Б. И. Сиренко, С. Ю. Гагаев // Биология моря. - 2007. - Т. 33. - № 6. - С. 399-407.

Смирнов Г. П. Лежбища моржей на косе Русская Кошка / Г. П. Смирнов // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 115-118.

Смирнов Г. П. Мониторинг береговых лежбищ моржа Анадырского залива / Г. П. Смирнов, А. А. Кочнев, М. И. Литовка [и др.] // Морские млекопитающие Голарктики. Тез. докл. Второй междунар. конф. (Байкал, 10-15 сентября 2002 г.). - М.: КМК. - 2002. - С. 228-229.

Смирнов Н. А. Очерк русских ластоногих / Н. А. Смирнов // Записки Импер. Акад. наук. Сер. VII, физико-матем. отд.. - 1908. - Т. 22. - № 4. - 76 с.

Смирнов Н. А. Биологические отношения некоторых ластоногих ко льдам / Н. А. Смирнов // В честь Книповича. - М.-Л.: ГИОА. - 1927. - С. 89-107.

Смирнов Н. А. Морские звери арктических морей (Ластоногие и китообразные) / Н. А. Смирнов // Звери Арктики. - Л.: Изд-во Главсевморпути. - 1935. - С. 453-579.

Соколов В. Е. Экология лаптевского моржа / В. Е. Соколов, Т. Ю. Вишневецкая, В. А. Бычков // Морж: Образ вида. - М.: Наука. - 2001. - С. 91-117.

Старокадомский Л. М. Экспедиция Северного Ледовитого океана, 1910-1915 гг. / Л. М. Старокадомский // М.-Л.: Изд-во Главсевморпути. - 1946. - 320 с.

Суворов А. Г. О промысле моржа и кита на Чукотской земле / Е. К. Суворов // Материалы к познанию русского рыболовства. - 1914. - Т. 3. - Вып. 5. - С. 189-198.

Теин Т. С. Тайна Чертова оврага / Т. С. Теин // Магадан: Кн. изд-во. - 1983. - 94 с.

Тестин А. И. Численность и проблемы сохранения тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) на береговых лежбищах северо-востока Камчатки / А. И. Тестин // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. Третьей междунар. конф. (Коктебель, Крым, Украина, 11-17 октября 2004 г.). - М.: КМК. - 2004. - С. 535-538.

Тихомиров Э. А. Промысел моржа и пути охраны его популяции / Э. А. Тихомиров // Охрана природы на Дальнем Востоке. - Владивосток: Изд-во СО АН СССР. - 1964. - Вып. 2. - С. 137-141.

Томилин А. Г. Моржи района острова Врангеля / А. Г. Томилин, А. А. Кибальчич // Зоол. журн. - 1975. - Т. 54. - № 2. - С. 266-272.

Успенский С. М. «Родильный дом» белых медведей / С. М. Успенский, Ф. Б. Чернявский // Природа. - 1965. - № 4. - С. 81-86.

Успенский С. М. Белый медведь / С. М. Успенский // М.: Наука. - 1977. - 80 с.

Успенский С. М. Белый медведь / С. М. Успенский // М.: Агропромиздат. - 1989. - 190 с.

Ушаков Г. А. Остров метелей / Г. А. Ушаков // Л.: Гидрометеиздат. - 1972. - 180 с.

Федосеев Г. А. О состоянии запасов и распределении тихоокеанского моржа / Г. А. Федосеев // Зоол. журн. - 1962. - Т. 41. - № 7. - С. 1083-1089.

Федосеев Г. А. Аэровизуальные наблюдения за морскими млекопитающими в Беринговом и Чукотском морях / Г. А. Федосеев // Изв.

ТИНРО. - 1966. - Т. 58. - С. 173-177.

Федосеев Г. А. Возрастно-половая структура и воспроизводительная способность популяции тихоокеанского моржа / Г. А. Федосеев, В. Н. Гольцев // Зоол. журн. - 1969. - Т. 48. - № 3. - С. 407-413.

Федосеев Г. А. Влияние льдов на распределение моржа / Г. А. Федосеев // Морские млекопитающие: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Симферополь, 20-23 сентября 1978 г.). - М. - 1978. - С. 339-340.

Федосеев Г. А. Материалы по аэровизуальному наблюдению за распределением и численностью ледовых форм тюленей, моржа и миграциями китов во льдах Берингова моря весной 1979 г. / Г. А. Федосеев // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1978/79 гг. - М.: ВНИРО. - 1979. - С. 17-44.

Федосеев Г. А. Результаты восстановления и биологические основы рационального использования запасов тихоокеанского моржа / Г. А. Федосеев // Сельское хозяйство Крайнего Севера: Пути интенсификации сельского хозяйства Крайнего Севера. - Магадан. - 1980. - С. 283-286.

Федосеев Г. А. Аэровизуальный учет моржей и гренландских китов в Восточной Арктике и Беринговом море / Г. А. Федосеев // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1980/81 гг. - М.: ВНИРО. - 1981. - С. 25-37.

Федосеев Г. А. Динамика ареала и экологическая дифференциация популяции тихоокеанского моржа / Г. А. Федосеев // Экология. - 1982. - № 1. - С. 45-51.

Федосеев Г. А. Современное состояние популяции моржей в Восточной Арктике и Беринговом море / Г. А. Федосеев // Морские млекопитающие Дальнего Востока. - Владивосток: ТИНРО. - 1984. - С. 73-85.

Федосеев Г. А. Распределение и численность моржей в Восточной Арктике и Беринговом море осенью 1985 г. / Г. А. Федосеев, Е. В. Разливалов // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной

части Тихого океана в 1984/85 г. - М.: ВНИРО. - 1986. - С. 93-98.

Федосеев Г. А. Распределение и численность ледовых форм ластроногих на льдах Берингова моря в апреле и мае 1987 г. / Г. А. Федосеев, Е. В. Разливалов, Г. Г. Боброва // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО. - 1988. - С. 44-70.

Федосеев Г. А. Роль льдов в изменениях ареала и численности тихоокеанского моржа / Г. А. Федосеев // Морские млекопитающие: Тез. докл. X Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Светлогорск, 2-5 октября 1990 г.). - М. - 1990. - С. 307-309.

Федосеев Г. А. Дифференциация распределения тихоокеанского моржа и ее влияние на результаты осенних аэроучетов этих животных в период 1960-90 гг. / Г. А. Федосеев // Морские млекопитающие Голарктики. Матер. Междунар. конф. (Архангельск, Россия, 21-23 сентября, 2000 г.). - Архангельск: Правда Севера. - 2000. - С. 403-405.

Филонов К. П. Летопись природы в заповедниках СССР / К. П. Филонов, Ю. Д. Нухимовская // М.: Наука. - 1985. - 143 с.

Фрейман С. Ю. Материалы по биологии чукотского моржа / С. Ю. Фрейман // Изв. ТИНРО. - 1941. - Т. 20. - С. 3-20.

Цалкин В. И. Материалы к биологии моржа архипелага Франца-Иосифа / В. И. Цалкин // Бюлл. МОИП, Отд. биол. - 1937. - Т. 46. - № 1. - С. 43-51.

Чакилев М. В. Лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Сердце-Камень (Чукотское море) в 2011 году / М. В. Чакилев, А. Г. Дондуа, А. А. Кочнев // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по матер. VII междунар. конф. (Суздаль, Россия, 24-28 сентября 2012 г.). - М.: Совет по морским млекопитающим. - 2012. - Т. 2. - С. 343-348.

Чапский К. К. Морж Карского моря / К. К. Чапский // Тр. Арктического НИИ Главсевморпути. - 1936. - Т. 67. - 124 с.

Чапский К. К. Распространение моржа в морях Лаптевых и

Востоносибирском / К. К. Чапский // Проблемы Арктики. - 1940. - № 6. - С. 80-94.

Чапский К. К. Морские звери Советской Арктики / К. К. Чапский // М.-Л.: Изд-во Главсевморпути. - 1941. - 186 с.

Чечулин А. С. Наблюдения за крупным морским зверем с борта ледокола «Красин» во время экспедиции в Берингово и Чукотское моря в 1934 г. / А. С. Чечулин // Северный морской путь. - Л.: Изд-во Главсевморпути. - 1936. - Т. 5. - С. 86-89.

Чугунков Д. И. Распределение и динамика численности моржей на острове Верхотурова летом 1990 г. / Д. И. Чугунков // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989-1990 гг. - М.: ВНИРО. - 1991. - С. 25-36.

Шерешевский Э. И. Справочник охотника-полярника / Э. И. Шерешевский, П. А. Петряев // М.-Л.: Изд-во Главсевморпути. - 1949. - 318 с.

Яблоков А. В., Белькович В. М. Наблюдение моржей на лежбищах в Анадырском заливе и Чукотском море / А. В. Яблоков, В. М. Белькович // Краеведческие записки. - Магадан. - 1962. - Вып. 4. - С. 156-174.

Beaubier P. H. The hunting pattern of the Igluligmiut: with emphasis on the marine environment / P. H. Beaubier // M.A. Thesis. - Montreal: McGill University. - 1970. - 66 pp.

Bissett D. Resolute: an area economic survey / D. Bissett // Department of Indian Affairs and Northern Development. Survey 67-1. - Ottawa: Industrial Division. - 1968. - 72 pp.

Braham H. W. Habitat partitioning by ice-associated pinnipeds: distribution and density of seals and walruses in the Bering sea, April 1976 / H. W. Braham, J. J. Burns, G. A. Fedoseev [et al.] // Soviet-American Cooperative Research on Marine Mammals. - NOAA Tech. Rep. NMFS 12. - 1984. - Vol. 1. - P. 25-47.

Brooks J. W. The Pacific walrus and its importance to the Eskimo economy / J. W. Brooks // Trans. 18 North Am. Wildl Conf. - 1953. - P. 503-510.

Brooks J. W. A contribution to the life history and ecology of the Pacific

walrus / J. W. Brooks // Alaska Cooperative Wildlife Research Unit Spec. Rep. – Fairbanks: University of Alaska. - 1954. - № 1. - 103 pp.

Buckley J. L. The Pacific walrus, a review of current knowledge and suggested management needs / J. L. Buckley // USFWS Spec. Sci. Rep. – Washington. - 1958. - № 41. - 29 pp.

Burns J. J. The walrus in Alaska, its ecology and management / J. J. Burns // ADFG Ann. Wildl. Restoration Proj. Segm. Rep. W-6-R-5. - Juneau. - 1965. - 48 pp.

Burns J. J. Report of survey and inventory activities: walrus studies / J. J. Burns // Federal Aid in Wildlife Restoration Ann. Wildl. Restoration Proj. Segm. Rep. W-6-R-5. - Juneau: ADFG. - 1973. - Vol. 1. - 12 pp.

Calvert W. Interactions between polar bears and overwintering walruses in the central Canadian High Arctic / W. Calvert, I. Stirling // Int. Conf. Bear Res. and Manage. - 1990. - Vol. 8. - P. 351-356.

Collins G. Habits of the Pacific walrus (*Odobenus divergens*) / G. Collins // J. Mammal. - 1940. - Vol. 21. - № 2. - P. 138-144.

Douglas D. C. Arctic sea ice decline: projected changes in timing and extent of sea ice in the Bering and Chukchi Seas / D. C. Douglas // Open File Rep. – Reston, VA: United States Geological Survey. - 2010. - № 1176. - 32 pp.

The Ecology and Management of Walrus Populations / F. H. Fay, B. P. Kelly, B. A. Fay (eds.) // Report of an International Workshop, 26-30 March 1990. - Washington, D.C. - 1990. - 186 pp.

Estes J. A. Abundance and distribution of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens*: results of the first Soviet-American joint aerial survey, autumn 1975 / J. A. Estes, V. N. Gol'tsev // Soviet-American Cooperative Research on Marine Mammals. - NOAA Tech. Rep. NMFS 12. - 1984. - Vol. 1. - P. 67-76.

Fay F. H. History and present status of the Pacific walrus population / F. H. Fay // Trans. 22 North Am. Wildl Conf. - 1957. - P. 431-445.

Fay F. H. Influence of climate on the distribution of walruses, *Odobenus*

rosmarus (Linnaeus). I. Evidence from thermoregulatory behavior / F. H. Fay, G. C. Ray // *Zoologica*. - 1968. - Vol. 53. - P. 1-18.

Fay F. H. Reproductive behavior of the Pacific walrus in relation to population structure / F. H. Fay, G. C. Ray // *Proc. 29th Alaska Sci. Conf.* - 1979. - P. 409-410.

Fay F. H. Mass natural mortality of walruses (*Odobenus rosmarus*) at St. Lawrence Island, Bering Sea, autumn 1978 / F. H. Fay, B. P. Kelly // *Arctic*. - 1980. - Vol. 33. - № 2. - P. 226-245.

Fay F. H. Ecology and biology of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens* Illiger / F. H. Fay // *North Am. fauna*. - Washington, D.C.: USFWS. - 1982. - № 74. - 279 pp.

Fay F. H. Time and location of mating and associated behavior of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens* Illiger / F. H. Fay, G. C. Ray, A. A. Kibal'chich // *Soviet-American Cooperative Research on Marine Mammals*. - NOAA Tech. Rep. NMFS 12. - 1984. - Vol. 1. - P. 89-99.

Fay F. H. Modern populations, migrations, demography, trophics, and historical status of the Pacific walrus / F. H. Fay, B. P. Kelly, P. H. Gehrlich [et al.] // *NOAA/OCSEAP Environmental Assessment Alaskan Continental Shelf Final Rep.* - 1986. - № 37. - P. 231-376.

Fay F. H. Maximal feeding depth of walruses / F. H. Fay, J. J. Burns // *Arctic*. - 1988. - Vol. 41. - № 3. - P. 239-240.

Fay F. H. Development of a method for monitoring the productivity, survivorship, and recruitment of the Pacific walrus population / F. H. Fay, B. P. Kelly // *OCSEAP Study MMS 89-0012 Final Rep.* - Anchorage: Minerals Management Service. - 1989. - 51 pp.

Fay F. H. Managing the exploitation of Pacific walruses: a tragedy of delayed response and poor communication / F. H. Fay, B. P. Kelly, J. L. Sease // *Marine Mammal Science*. - 1989. - Vol. 5. - P. 1-16.

Fay F. H. Status of the Pacific walrus population, 1950-1989 / F. H. Fay, L. L. Eberhardt, B. P. Kelly, J. J. Burns [et al.] // *Marine Mammal Science*. - 1997. -

Vol. 13. - P. 537-565.

Fedoseev G. A. The role of ice in changes of Pacific walrus distribution and numbers / G. A. Fedoseev // *The Ecology and Management of Walrus Populations*. - Int. Workshop Rep., 26-30 March 1990. - Washington, D.C. - 1990. - P. 185-186.

Gilbert J. R. Aerial census of Pacific walruses in the Chukchi Sea, 1985 / J. R. Gilbert // *Marine Mammal Science*. - 1989. - Vol. 5. - № 1. - P. 17-28.

Gilbert J. Aerial census of Pacific walrus, 1990 / J. Gilbert, G. Fedoseev, D. Seagars [et al.] // *USFWS Administrative Rep.* - Anchorage. - 1992. - 33 pp.

Gilbert J. R. Review of previous Pacific walrus surveys to develop improved survey designs / J. R. Gilbert // *Marine Mammal Survey and Assessment Methods*. - Rotterdam: A.A. Balkema. - 1999. - P. 75-84.

Hills S. The effect of spatial and temporal variability on population assessment of Pacific walruses / S. Hills // *Ph.D. diss.* - Orono: Maine. - 1992. - 217 pp.

Jay C. V. Summer diving behavior of male walruses in Bristol Bay, Alaska / C. V. Jay, S. D. Farley, G. W. Garner // *Marine Mammal Science*. - 2001. - Vol. 17. - № 3. - P. 617-631.

Jay C. V. Movements of walruses radio-tagged in Bristol Bay, Alaska / C. V. Jay, S. Hills // *Arctic*. - 2005. - Vol. 58. - № 2. - P. 192-202.

Jay C. V. Walrus areas of use in the Chukchi Sea during sparse sea ice cover / C. V. Jay, A. S. Fischbach, A. A. Kochnev // *Marine Ecology Progress Series*. - 2012. - Vol. 468. - P. 1-13.

Johnson A. Aerial survey of Pacific walruses, 1980 / A. Johnson, J. Burns, W. Dusenberry [et al.] // *USFWS Rep.* - Anchorage. - 1982. - 32 pp.

Kelly B. P. Age and sex composition of Pacific walruses in the Chukchi Sea: research cruise on the ARCTIC SUNRISE, 1-18 September 1998 / B. P. Kelly, L. T. Quakenbush, B. Taras [et al.] // *Rep. to NFWF*. - 1999. - 13 pp.

Kenyon K. W. Aerial surveys of marine mammals in the Bering Sea, 23 February to 2 March 1960 and 25-28 April 1960 / K. W. Kenyon // *U.S. Bureau Sport Fisheries Wildlife*. - Seattle, WA. - 1960. - 39 pp.

Kenyon K. W. Aerial surveys of marine mammals in the Bering Sea, 6-16 April 1972 / K. W. Kenyon // U.S. Bureau Sport Fisheries Wildlife. - Seattle, WA. - 1972. - 79 pp.

Kiliaan H. P. L., Stirling I. Observations on overwintering walruses in the eastern Canadian High Arctic / H. P. L. Kiliaan, I. Stirling // J. Mammal. - 1978. - Vol. 59. - P. 197-200.

Loughrey A. G. Preliminary investigation of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linnaeus) / A. G. Loughrey // Canadian Wildlife Service, Wildl. Manage. Bull. - 1959. - Ser. 1. Vol. 14. - 123 pp.

Mansfield A. W. The biology of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linnaeus) in the eastern Canadian Arctic / A. W. Mansfield // Fish. Res. Board Can. Manuscr. Rep. Ser. (Biol.). - 1958. - Vol. 653. - 146 pp.

Markus T. Recent changes in Arctic sea-ice melt onset, freezeup, and melt length season / T. Markus, J. C. Stroeve, J. Miller // J. Geophys. Res. - 2009. - Vol. 114. - C12024. – P. 1-14.

Maslanik J. A. A younger, thinner Arctic ice cover: Increased potential for rapid, extensive sea-ice loss / J. A. Maslanik, C. Fowler, J. Stroeve [et al.] // Geophys. Res. Lett. - 2007. - Vol. 34. - L24501, doi:10.1029/2007GL032043

MacCracken J. G. Pacific Walrus and climate change: observations and predictions / J. G. MacCracken // Ecol. Evol. – 2012. - Vol. 2. - № 8. - P. 2072–2090.

Meier W. N. Whither Arctic sea-ice? A clear signal of decline regionally, seasonally and extending beyond the satellite record / W. N. Meier, J. Stroeve, F. Fetterer // Annals of Glaciology. – 2007. - Vol. 46. - P. 428-434.

Miller E. H. Walrus ethology. I. The social role of tusks and applications of multidimensional scaling / E. H. Miller // Can. J. Zool. - 1975. - Vol. 53. - P. 590-613.

Miller E. H. Herd organisation and female threat behaviour in Atlantic walruses *Odobenus rosmarus rosmarus* (L.) / E. H. Miller // Mammalia. – 1982. - Vol. 46. - P. 29-34.

Monson D. H. Estimating age ratios and size of Pacific walrus herds on coastal haulouts using video imaging / D. H Monson, M. S. Udevitz, C. V. Jay // PLoS ONE. – 2013. - Vol. 8. - № 7. - e69806. doi:10.1371/journal.pone.0069806

Murie O. J. Notes on the mammals of St. Lawrence Island, Alaska / O. J. Murie // Archaeological excavations at Kukulik, St. Lawrence Island, Alaska. - U.S. Government Printing Office. - Misc. Publ. Univ. Alaska 2. - App. 3. - 1936. - P. 337-346.

Salter R. E. Site utilization, activity budgets and disturbance responses of Atlantic walruses during terrestrial haul-out / R. E. Salter // Can. J. Zool. - 1979. - Vol. 57. - № 6. - P. 1169-1180.

Scammon C. M. The marine mammals of the north-western coast of North America, described and illustrated, together with an account of the American whale-fishery / C. M. Scammon // San Francisco: J. H. Carmany and Co. - 1874. - 312 pp.

Schiller E. L. Unusual walrus mortality on St. Lawrence Island, Alaska / E. L. Schiller // J. Mammal. - 1954. - Vol. 35. - № 2. - P. 203-210.

Sell S. Pacific walrus haul-out monitoring at Togiak National Wildlife Refuge and Walrus Islands State Game Sanctuary: 1975-2012 / S. Sell, M. Winfree // A Workshop on assessing Pacific walrus population attributes from coastal haul-outs, 19-22 March 2012: USFWS Administrative Rep. - Anchorage. - 2012. - R7/MMM 13-1. - P. 24-26.

Speckman S. Results and evaluation of a survey to estimate Pacific walrus population size, 2006 / S. Speckman, V. I. Chernook, D.M. Burn [et al.] // Marine Mammal Science. - 2011. - Vol. 27. - P. 514–553.

Stefansson V. The adventure of Wrangel Island / V. Stefansson // New York: The Macmillan Company. - 1925. - 424 pp.

Stirling I. A group threat display given by walruses to a polar bear / I. Stirling // J. Mammal. - 1984. - Vol. 65. - № 2. - P. 352-353.

Stroeve J. Arctic sea-ice decline: faster than forecast / J. Stroeve, M. M. Holland, W. Meier [et al.] // Geophys. Res. Lett. - 2007. - Vol. 34. - P. 1–5.

Taggart S. J. Grouping behavior of Pacific walruses (*Odobenus rosmarus divergens* Illiger), an evolutionary perspective / S. J. Taggart // Ph.D. diss. - Santa Cruz: University of Calif. - 1987. - 152 pp.

True F. W. Mammals of the Pribilof Islands / F. W. True // The fur seals and Furseal Islands of the North Pacific Ocean. - Washington, D.C.: U.S. Treasury Department. - 1899. - Part 3. - Doc. 2017. - P. 345-354.

Vibe C. The marine mammals and the marine fauna in the Thule District (Northwest Greenland) with observations on ice conditions in 1939-41 / C. Vibe // Medd. om Grøml. - 1950. - Vol. 150. - № 6. - P. 1-115.

Vishnevskaja T. Iu. The Laptev walrus / T. Iu. Vishnevskaja, V. A. Bychkov // The Ecology and Management of Walrus Populations: Report of an International Workshop, 26-30 March 1990. - Washington, D.C. - 1990. - P. 155-176.

Wartzok D. The hauling-out behavior of the Pacific walrus / D. Wartzok, G. C. Ray // Final Rep. to Marine Mammal Comm. - Springfield. - Nat. Tech. Inf. Service. U.S. Dep. Commerce. - 1980. - MMC-75/15. - 46 pp.

Winfrey M. Pacific walrus haul-out monitoring efforts in Bristol Bay / M. Winfrey, E. Weiss // A Workshop on assessing Pacific walrus population attributes from coastal haul-outs, 19-22 March 2012: USFWS Administrative Rep. - Anchorage. - 2012. - R7/MMM 13-1. - P. 49-52.

ПРИЛОЖЕНИЯ



К разделу 2.1. На острове Геральд (октябрь 1992 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 2.1. Автор у стационара заповедника на острове Геральд (октябрь 1992 г.). Фото Н.Г. Овсяникова



К разделу 2.2. На маршрутном учете (сентябрь 1998 г.). Фото Э.И. Воронцова



К разделу 2.3. Стационар и навигационная вышка на косе Сомнительной (сентябрь 1993 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 2.6. Стационар на мысе Блоссом (май 1997 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 2.7. Маршрут на снегоходах вдоль западного побережья о-ва Врангеля (апрель 1991 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.1. Нагон льдов у мыса Блоссом в начале октября 1998 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.2.2.1. Залегка моржей в заливе Красина (сентябрь 1994 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.2.2.2. Лежбище моржей на косе Сомнительной 10 сентября 1990 г. (71 тыс. зверей). Фото А.А. Кочнева



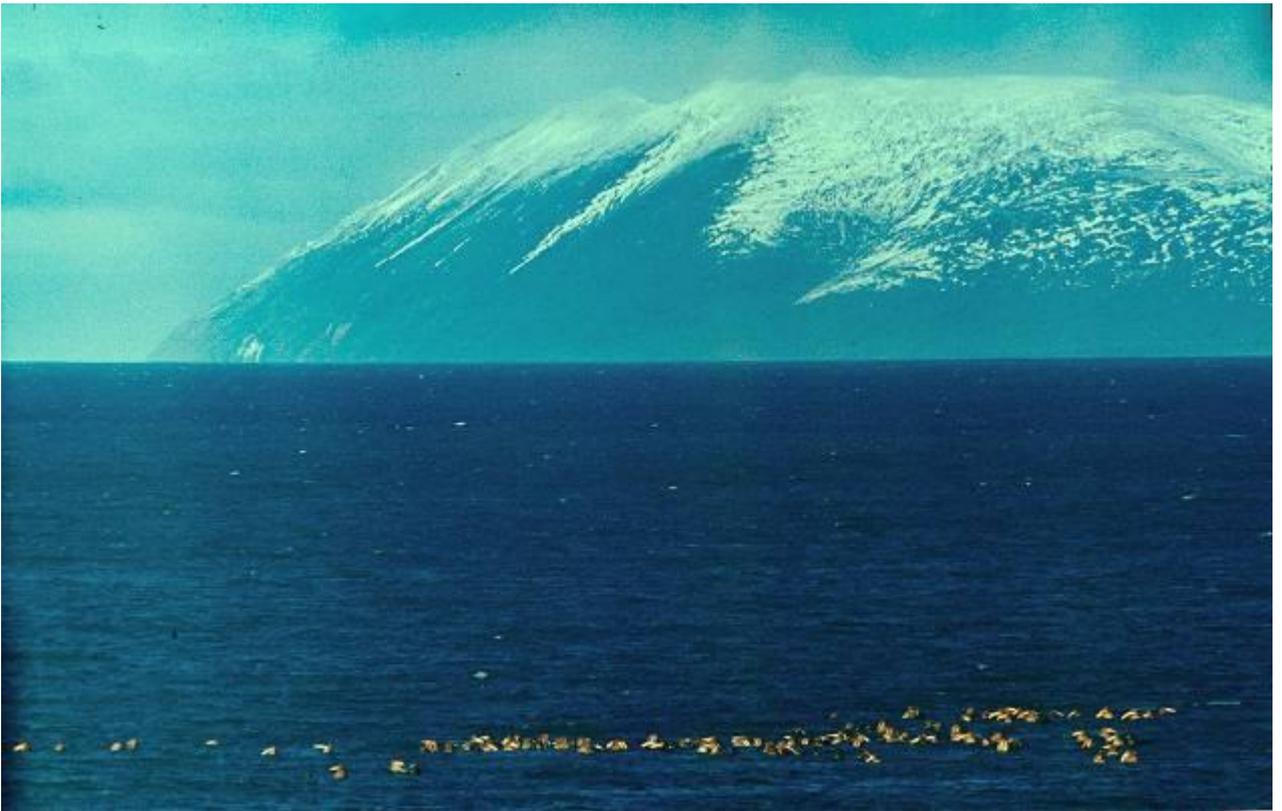
К разделу 3.2.2.2. Лежбище моржей на косе Сомнительной в 1993 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.2.2.2. Лежбище моржей на мысе Уэринг (август 2009 г.). Фото И.П. Олейникова



К разделу 3.2.3.3. Белый медведь распугивает моржей на мысе Блоссом (сентябрь 1990 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.2.3.3. Группа моржей, спящих на плаву в прибрежной акватории мыса Блоссом (сентябрь 1990 г.). Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.2.3.3. После разгона залежки белым медведем моржи подолгу держатся на мелководье. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.3.1. В районе о-ва Врангеля преобладают самки и молодняк (коса Сомнительная, 1996 г.) Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.3.2. Взрослые самцы рядом с лежбищем (коса Сомнительная, 1996 г.) Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4. Трупы моржей на косе Сомнительной, 1991 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4. Трупы моржей на косе Сомнительной, 1996 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4.3. Осмотр и вскрытие погибших моржей на косе Сомнительной в 1991 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4.4.1. Самец на припайном льду залива Красина 28 мая 1990 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4.4.2. Атака белого медведя на моржей (мыс Блоссом, 16 сентября 1990 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 6.1. Белый медведь в районе скопления залежек моржей на льдах в 1991 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4.4.2. Белый медведь убивает пойманного моржонка-сеголетка на мысе Блоссом 16 сентября 1990 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 3.4.4.2. Неудачная атака белого медведя на моржа-самку 6-9 лет на мысе Блоссом, 1990 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 4.5. Охота на моржа на о-ве Врангеля ведется с использованием традиционного эскимосско-чукотского поворотного гарпуна. Залив Красина, август 1990 г. Фото А.А. Кочнева



К разделу 4.5. Зброшенныя казармы погранзаставы и персонала военного аэродрома в бухте Сомнительной. Фото А.А. Кочнева