

ФЕНОЛОГИЯ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА (*ODOBENUS ROSMARUS DIVERGENS*) В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ: ВЛИЯНИЕ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ

© 2019 г. А. А. Кочнев^{1, 2, *}

¹Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан 685000, Россия

²Национальный парк “Берингия”, Провиденция 689251, Россия

*e-mail: anatoly-kochnev@yandex.ru

Поступила в редакцию 09.02.2018 г.

После доработки 02.03.2018 г.

Принята к публикации 26.03.2018 г.

По материалам исследований в районе островов Врангеля и Геральд в 1989–1998 гг. с привлечением литературных и неопубликованных данных, полученных в 20 столетии, приведены данные о фенологических событиях в годовом цикле тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens* Illige 1815) и сделан анализ их связи с динамикой ледовых условий. Продолжительность нагульного периода в районе островов Врангеля и Геральд от появления первых групп моржей до регистрации последних животных в прибрежных водах составляла от 79 до 100 дней. Моржи использовали береговые лежбища на протяжении второй половины 20 века 1 раз в 1.6–2 года, при этом период от начала концентрации в зоне лежбища до ухода последних особей составлял от 33 до 52% всего времени нагула. Получены значимые корреляции ($p < 0.05$) основных параметров функционирования лежбищ (начало выхода моржей, продолжительность действия, количество дней нахождения животных на берегу) со сроками распада льдов и длительностью периода их полного отсутствия. Результаты исследований позволяют рекомендовать использование фенологических дат в качестве индикатора, отражающего динамику условий обитания моржей на крайнем северо-западе ареала.

Ключевые слова: тихоокеанский морж, *Odobenus rosmarus divergens*, фенология, береговые лежбища, морской лед, остров Врангеля, Чукотское море

DOI: 10.1134/S0044513419030085

Морж *Odobenus rosmarus* L. — пагофильный вид ластоногих, и морской лед является для него критически значимым местообитанием в течение большей части годового цикла (Цалкин, 1937; Федосеев, 1978, 1982, 1990; Fay, 1982; Крушинская, Лисицына, 1983). Вторым ограничением для выбора местообитаний является способ питания моржей — типичных бентофагов с преобладанием в пищевом спектре двустворчатых моллюсков (Цалкин, 1937; Никулин, 1941; Vibe, 1950; Brooks, 1954; Mansfield, 1958; Loughrey, 1959; Крылов, 1971; Fay, 1982). Эти два условия (наличие в течение летнего сезона дрейфующих льдов и доступность богатой донной фауны) хорошо сочетаются в мелководном Чукотском море, куда в течение лета и осени смещается основная часть популяции тихоокеанского моржа *O. r. divergens* (Белькович, Яблоков, 1961; Кибальчич, 1979, 1984; Федосеев, 1982; Fay, 1982).

Несмотря на то, что существует общее представление о закономерностях выбора тихоокеанскими моржами участков летнего нагула в Чукот-

ском море, почти ничего не известно о сроках обитания моржей на этих участках, их локальных перемещениях, межгодовой динамике численности и распределения, а также о факторах, оказывающих воздействие на эти параметры. Автор попытался восполнить существующие пробелы, используя материалы учетов и наблюдений моржей в прибрежной акватории островов Врангеля и Геральд в 1989–1998 гг. В предлагаемой статье впервые приведен анализ связи некоторых фенологических событий в годовом цикле моржей с динамикой ледовых процессов в этом районе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

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 окрестно-

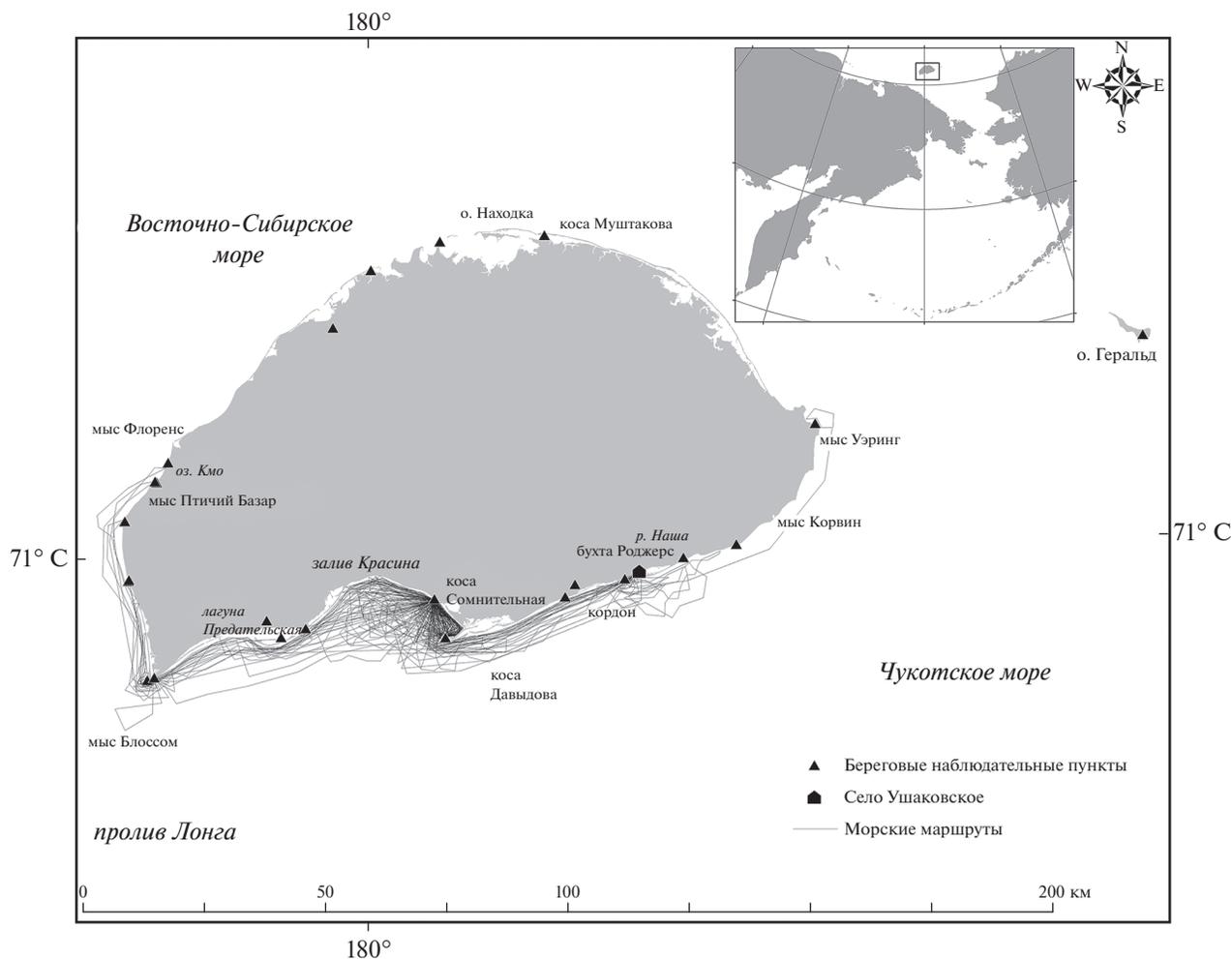


Рис. 1. Карта острова Врангеля с указанием наблюдательных пунктов, морских маршрутов и географических районов, упомянутых в тексте.

стях села Ушаковское, кордона в бухте Сомнительная, на косе Сомнительная и на мысах Уэринг, Блоссом и Птичий Базар (рис. 1). Кроме того, осмотр моря и учеты моржей в пределах видимости проводили в разных точках берега при наземных и морских маршрутах. В 1992 г. стационарные наблюдения проводили также на о-ве Геральд с 1 по 21 октября.

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 Сомнительная до мыса Блоссом, особенно в пределах залива Красина (рис. 1). Маршруты проводили в течение августа и сентября, когда ледовые и погодные условия позволяли выходить в море. Обычные маршрутные работы начинались с 14–20 августа, лишь в 1994 г. часть учетов удалось провести 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. 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, в 1991 – 13 сентября, в 1993 – 6 сентября, а в 1995 и 1997 гг. 16 и 3 сентября соответственно. В 1996 г. не удалось выполнить ни одного учета до начала выхода моржей на берег.

Наблюдения и учеты на береговых лежбищах проводили в течение всего периода их функционирования.

Методика всех видов учетов подробно описана ранее (Кочнев, 1999, 2010). Общий объем наблюдений за морем в течение 10 лет (в том числе, на береговых лежбищах) составил 6371 час. Протяженность морских маршрутов 5060 км, из них 3607 км учетных трансект. Сплоченность, форму

Таблица 1. Характеристика ледовых условий и продолжительность периода нагула моржей в прибрежной акватории о-ва Врангеля в 1989–1998 гг.

Год	Дата полной очистки	Период полного отсутствия льда, дни	Начало устойчивого замерзания у южного побережья	Первое наблюдение моржей летом	Последнее наблюдение моржей осенью	Длительность периода нагула, дни
1989	–	0	07.10	–	–	–
1990	24–25.08	62–63	26.10	10.07	21.10	100
1991	12–14.09	32–34	16.10	12.07	11.10	92
1992	–	0	25.09	8.07	24.09	79
1993	5–10.09	28–33	08.10	<16.08	25.09	–
1994	–	0	18.09	<30.07	2.10	–
1995	17–19.09	38–40	26.10	17.07	20.10	96
1996	1–4.09	39–42	13.10	<10.08	16.10	–
1997	25–28.08	54–57	20.10	11.07	8.10	90
1998	–	0	28.10	11.07	4.10	86
Среднее \pm <i>M</i>						90.5 \pm 3.0

Прочерк – данные отсутствуют.

и возраст льдов оценивали по стандартной методике (Наставление..., 1968).

Дополнительная информация была получена автором при пеших маршрутах (427 км), маршрутах с использованием наземного транспорта (13405 км) и авиаоблетах (13677 км). 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, использованы данные картотеки и личные сообщения сотрудников заповедника за период с 1978 по 1998 гг.

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. Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 5.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Продолжительность периода нагула

В сроках подхода первых групп моржей к местам нагула в районе о-ва Врангеля в 1990–1998 гг. значительных межгодовых колебаний не отмечено (табл. 1). Все зарегистрированные даты первого появления моржей пришлись на 9-дневный отрезок (с 8 по 17) июля, сразу после взлома берегового припая и разрежения прибрежных льдов. Первые встречи моржей в 1993–1994 и 1996 гг. совпадали с первыми маршрутами в район залива Красина и не отражают сроков подхода моржей к

острову. Вероятно, 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 30.07.1994 г. было отмечено небольшое скопление ледовых залежек.

Продвижение моржей на восток в эти годы 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 (табл. 1). Максимальное различие в сроках встреч последних моржей было значительным и составило 27 дней (табл. 1). Мы не выявили связь 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 в 1990–1998 гг., независимо от ледовых условий ($n = 9$, $R_s = 0.622$, $p = 0.074$), так и при ограничении выборки только теми годами, когда осенью лед полностью исчезал ($n = 6$, $R_s = 0.754$, $p = 0.084$). Тем не менее уровень значимости этих корреляций выше 0.05, поэтому строгая зависимость сроков осенней миграции от сроков замерзания моря отсутствует.

Продолжительность нагульного периода в районе островов 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).

Таблица 2. Сроки действия береговых лежбищ моржей на о-ве Врангеля

Год	Начало концентрации моржей у лежбища	Первый выход моржей на берег	Последнее нахождение моржей на берегу	Число 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	–

Примечания. Данные приведены по: Велижанин, 1965; Федосеев, 1966; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975; Беликов и др., 1984; архив ГПЗ “Остров Врангеля”; данные автора.
Прочерк – данные отсутствуют.

Использование береговых лежбищ

В 1989–1998 гг. формирование береговых залежек происходило в 1990, 1991, 1993, 1995, 1996 и 1997 гг. при полном отсутствии льдов. Концентрация моржей в районах лежбищ совпадала с моментом распада остаточных полей льда в прибрежной акватории, а выход моржей на берег происходил через несколько дней (табл. 1, 2). За-

висимость формирования береговых залежек от времени распада льдов является близкой к функциональной ($R_s = 0.986$, $p < 0.01$; рис. 2).

Иногда вблизи действующего лежбища еще сохранялся крайне разреженный мелкобитый лед, как это было в 1991 и 1996 гг., и часть животных формировала ледовые залежки, но при сильном волнении моржи все же предпочитали отдыхать

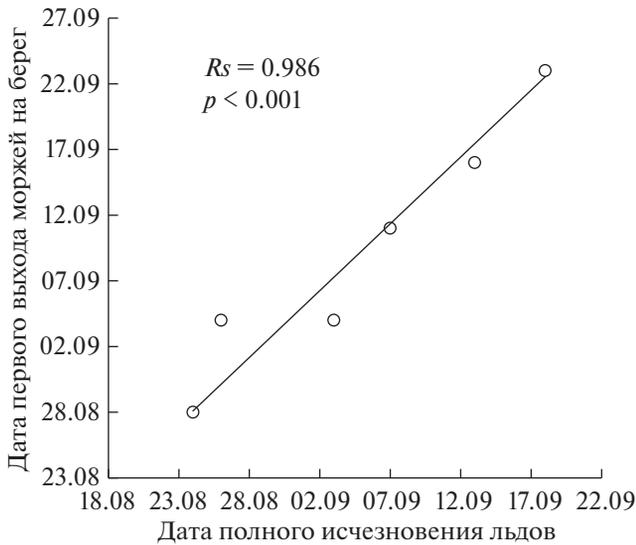


Рис. 2. Связь начала действия береговых лежбищ со сроками расчистки прибрежной акватории о-ва Врангеля ото льдов в 1990–1997 гг. ($n = 6$).

на берегу, так как редкие небольшие льдины очень неустойчивы на волне.

Начало концентрации моржей у береговых лежбищ (рис. 3) в период исследований чаще всего происходило в первой половине сентября

(крайние даты 27.08–19.09). Выход моржей на берег начинался через 1–4 дня после начала концентрации (табл. 2).

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 Сомнительная, как это было в 1991 и 1993 гг. (табл. 2). На 3 дня раньше в 1991 г. 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 Сомнительная.

Продолжительность периода концентрации моржей у береговых лежбищ в 1990–1997 гг. ($n = 6$) составляла от 23 до 52 дней (в среднем 33.5 ± 4.04), при этом моржи находились на берегу лишь около половины этого времени – от 5 до 35 дней (в среднем 15.8 ± 4.6). Более длительный период использования моржами берега отмечен для косы Сомнительная – 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 до 34.4% (табл. 2).

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 ± 2.3 , $n = 6$), а на косе Сомнительная от 2 до 35 (в среднем 11.4 ± 4.2 , $n = 8$) (табл. 2).



Рис. 3. Концентрация моржей в воде у косы Сомнительная в 1996 г. перед началом выхода на береговое лежбище. Фото автора.

Статистически значимых различий в длительности функционирования этих лежбищ нет ($p = 0.478$; тест Манна–Уитни), хотя для косы Сомнительная отмечен более высокий диапазон значений.

После окончательного распада береговой залежки небольшие группы моржей обычно можно было наблюдать еще в течение 1–2 недель. Часто моржи образовывали плотные скопления из 50–100 зверей, но на берег не выходили. 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).

Продолжительность периода концентрации моржей у береговых лежбищ (от первой до последней встречи в прибрежной зоне лежбища), длительность периода функционирования лежбищ (от первого до последнего выхода на берег) и интенсивность их использования (число дней, в течение которых животные находились на берегу) моржами соответствуют длительности периода полного отсутствия льда (табл. 1, 2). Уровень связи этих параметров очень высок и статистически значим (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Приведенные в статье материалы впервые отражают точные даты встреч первых моржей в прибрежной акватории островов Врангеля и Геральд. В целом, они подтверждают имевшееся ранее представление о том, что моржи проникают сюда в середине июля (Шерешевский, Петряев, 1949; Велижанин, 1965; Сазонов, Пугаева, 1985), хотя в 1990–1998 гг. подход моржей происходил чуть раньше, 8–17 июля (табл. 1). 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 было отмечено в 1937 г. (Никулин, 1941) и 1979 г. (архив ГПЗ “Остров Врангеля”).

Далее использование моржами прибрежных акваторий о-ва Врангеля может пойти по двум сценариям в зависимости от развития ледовых процессов. Если ото льдов расчищается только центральная часть Чукотского моря, а граница массива проходит на широте острова или южнее, моржи в течение всего нагульного периода равномерно распределяются по занятым льдами мелководным районам, не используя береговых местобитаний на острове. За десятилетний период исследований такое происходило четырежды (в 1989, 1992, 1994 и 1998 г.). В остальные 6 лет в конце августа и сентябре кромка льдов отступала к северу от острова, принуждая моржей осваивать береговые лежбища.

Известно, что сам факт формирования береговых залежек на о-ве Врангеля зависит от наличия или отсутствия льда в прибрежных водах (Томилин, Кибальчич, 1975; Кочнев, 1991, 1999). Используя опубликованные и архивные источники, а также данные собственных наблюдений, удалось воссоздать историю использования моржами береговых станций на о-ве Врангеля в течение 47-летнего непрерывного периода с 1953 по 1999 гг. Для некоторых лет имеются фенологические данные, которые приведены в табл. 2, для других известен только факт использования моржами лежбищ. За этот период береговые лежбища на о-ве Врангеля функционировали 24 раза, т.е. в среднем 1 раз в 2 года. В период исследований автора (1989–1998 гг.) моржи формировали береговые залежки чаще (1 раз в 1.6 лет).

Связь основных параметров функционирования лежбищ (начало выхода моржей, количество дней нахождения животных на берегу, общая продолжительность периода концентрации зверей) со сроками распада льдов и длительностью периода “чистой воды” выражена очень хорошо (рис. 2, 4) и на фактическом материале демонстрирует ярко выраженную пагофилию тихоокеанского моржа.

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 было отмечено значительно раньше, в сентябре. Вероятно, эти различия объясняются тем, что предыдущие датировки основаны на данных авианаблюдений, во время которых были приняты во внимание только хорошо заметные массовые перемещения моржей в центральной части Чукотского моря на более поздних стадиях миграции.

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

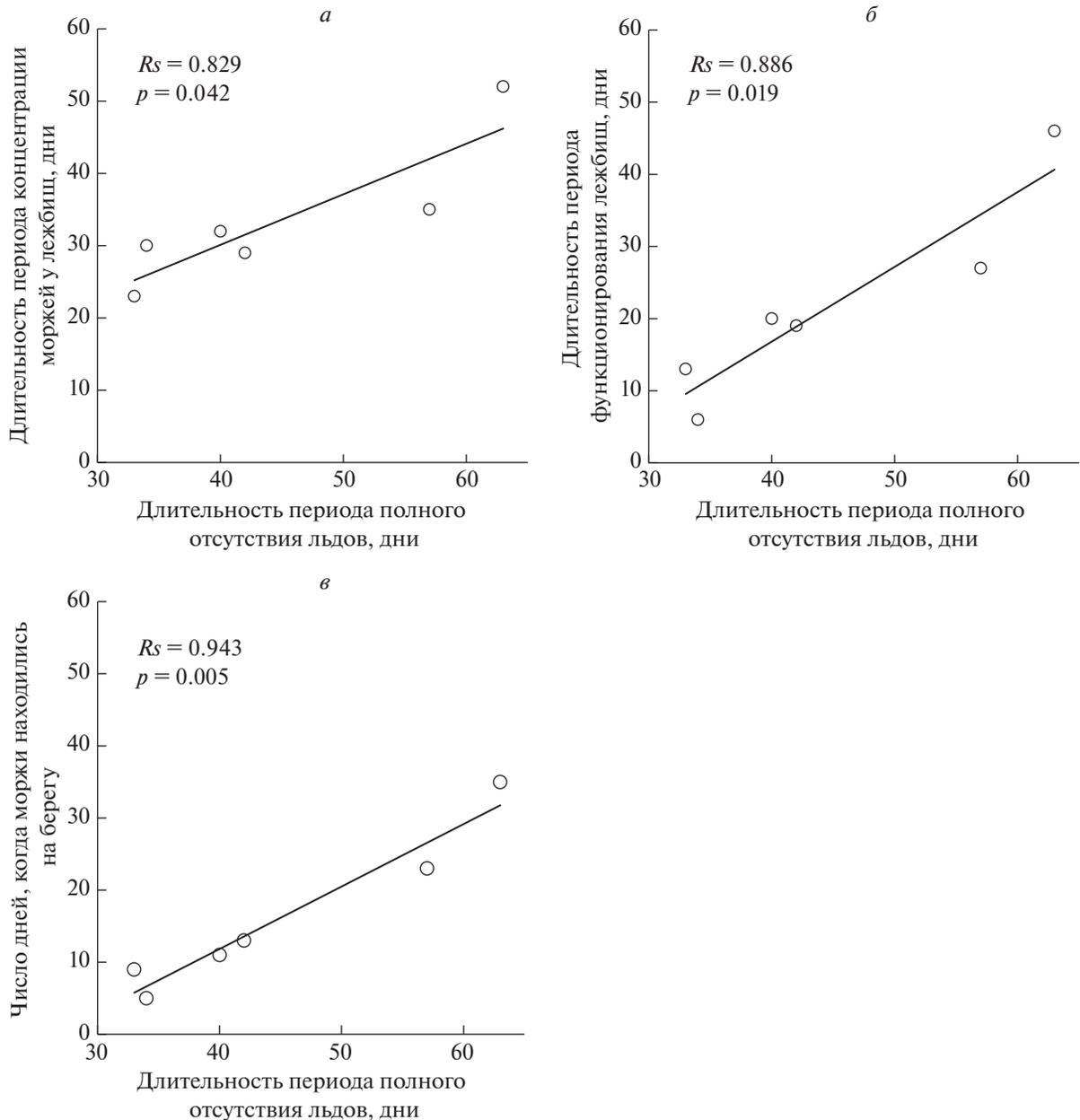


Рис. 4. Связь длительности периода концентрации моржей в районах лежбищ от первой до последней встречи в морской зоне в пределах 200 м от берега (а), длительности периода функционирования лежбищ от первого до последнего выхода моржей на берег (б) и интенсивности использования лежбищ моржами (число дней, в течение которых животные находились на берегу) (в) с продолжительностью периода полного отсутствия льдов в прибрежной акватории о-ва Врангеля в 1990–1997 гг. ($n = 6$).

южнее, хотя и была удалена к западу. Поэтому моржи могли уходить к берегам северной Чукотки, минуя о-в Врангеля значительно южнее.

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 ± 1.8 , $n = 5$) до начала устойчивого замерзания моря (табл. 1). Исключение составляет 1996 г., когда моржи застали начало замерзания, но покинули прибрежные во-

ды через 3 дня после этого события. Тем не менее, значимой корреляции между датами ухода моржей и становлением ледового покрова не получено. 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, но и с комплексом иных гидрологических факторов: общей удаленности кромки льда, сплоченности его во-

круг острова и локального 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 кромок льдов на удалении от острова и береговыми наблюдениями не фиксировались.

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 отмечено (табл. 1). Вероятно, миграции сильно растянуты во времени и их сроки более стабильны летом, чем осенью.

Таким образом, продолжительность периода нагула моржей в районе островов 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. На протяжении этого времени моржи либо распределены на прибрежных льдах, либо, если кромка льдов уходит за пределы комфортных для кормления глубин (Кочнев, 1995, 1999), формируют залежки на берегу. Использование береговых лежбищ на протяжении второй половины 20 века происходило 1 раз в 1.6–2 года и с момента начала концентрации животных и до ухода последних зверей в 1989–1998 гг. составляло от 33 до 52% от всего периода нагула.

Острова Врангеля и Геральд – единственные обособленные участки суши на крайнем северо-западе ареала тихоокеанского моржа, а их расположение совпадает со средней многолетней границей размещения кромок льдов осенью (Атлас Арктики, 1985). По этим причинам, а также благодаря заповедному режиму островов и окружающей акватории, зависимость фенологии моржа от динамики ледовых условий здесь проявляется наиболее наглядно, без воздействия дополнительных факторов, которые могут оказывать значимое влияние на юге Чукотского моря.

Материалы исследования отражают 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 периода полного отсутствия льдов и замене паковых льдов однолетними. Эта тенденция, наблюдаемая на протяжении последующих 15 лет, была наиболее ярко выражена в 2007 и 2011 гг. (Maslanik et al., 2007; Meier et al., 2007; Stroeve et al., 2007;

Markus et al., 2009; Douglas, 2010). В 2000-х гг. исследования моржей в заповеднике “Остров Врангеля” перестали быть систематическими, однако даже те отрывочные сведения, которые имеются (Овсяников, Менюшина, 2010, 2012), позволяют предполагать, что береговые лежбища о-ва Врангеля используются моржами не столь интенсивно, как в период, рассматриваемый в данной статье. О том же свидетельствуют и сообщения сотрудников заповедника, работавших на острове с 1999 по 2017 гг. (И.П. Олейников, А.Г. Дондуа, Г.Н. Каургин, А.Р. Груздев, личн. сообщ.). Вероятно, за эти годы произошли изменения в ледовом режиме прибрежной акватории островов Врангеля и Геральд, а вследствие этого, и в условиях обитания моржей в этом районе нагула. Высокий уровень корреляции параметров функционирования лежбищ со сроками распада и длительностью отсутствия льдов, полученный в представленном исследовании, позволяет использовать эти характеристики в качестве индикатора, отражающего такие изменения. Возобновление регулярного мониторинга тихоокеанского моржа, включая ежегодную фиксацию фенологических дат, является важной задачей для заповедника “Остров Врангеля” и даст возможность понять пути адаптации тихоокеанского моржа к меняющимся экологическим условиям тихоокеанского сектора Арктики.

БЛАГОДАРНОСТИ

Сбор полевых материалов осуществлялся в период работы автора в государственном заповеднике “Остров Врангеля”. Выражаю глубокую благодарность сотрудникам заповедника, принимавшим участие в осенних учетах морских млекопитающих в 1995–1996 гг.: А.А. Калинину, М.С. Стишову и П.В. Марюхничу. Автор признателен также инспекторам охраны заповедника, в разное время помогавшим в поле: Ю.С. Альпауну, Л.Л. Бове, В.Л. Смургину, Э.И. Воронцову, А.В. Ефстифееву и Л.В. Нанауну. Незаменимым спутником и постоянным участником полевой работы на о-ве Врангеля был И.П. Олейников, который также предоставил данные наблюдений на мысе Блоссом в 1997–1998 гг.

Автор благодарит всех наблюдателей, чьи сообщения о встречах моржей в 1978–1998 гг. были использованы в данной работе. Это В.И. Придатко, Н.Г. Овсяников, В.А. Гаев, Ю.Я. Ледин, В.В. Баранюк, Н.В. Смирнов, В.Д. Казьмин, И.Б. Петухов, А.В. Малышев, С.Л. Вартанян, Н.Б. Конюхов, В.И. Павлов, А.В. Сухов и Д.И. Уткин. Помощь в статистической обработке материала оказали Е.В. Голубь (ЧукотТИНРО) и С.П. Харитонов (ИПЭЭ РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас Арктики, 1985. М.: ГУГК. 204 с.
- Беликов С.Е., Горбунов Ю.А., Шильников В.И., 1984. Распространение и миграции некоторых ластоногих, китообразных и белого медведя в морях восточного района Арктики // Морские млекопитающие. М.: Наука. С. 233–252.
- Белькович В.М., Яблоков А.В., 1961. Среди моржей // Природа. № 3. С. 50–56.
- Велижанин А.Г., 1965. Лежбища моржей на острове Врангеля // Записки Приморского филиала Географического общества СССР. Т. 24. № 1. С. 150–151.
- Гольцев В.Н., 1968. Динамика береговых лежбищ моржа в связи с его распределением и численностью // Известия ТИНРО. Т. 62. С. 205–215.
- Кибальчич А.А., 1979. Материалы по исследованию ластоногих в период рейса ЗРС “Зубарево” в моря Берингово и Чукотское (июль–август 1978 года) // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1978/79 гг. М.: ВНИРО. С. 7–16.
- Кибальчич А.А., 1984. Биология размножения и естественные запасы тихоокеанского моржа. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ВНИРО. 25 с.
- Кочнев А.А., 1991. Береговые лежбища моржей на острове Врангеля в 1990 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1989–1990 гг. М.: ВНИРО. С. 37–44.
- Кочнев А.А., 1995. Численность, распределение и половозрастная структура врангельской группировки тихоокеанских моржей в 1991–1994 гг. // Междунар. конф. по изучению и охране мор. млекопитающих (11–12 октября 1995 г., пос. Голицыно Московской обл.). Тез. докл. М. С. 45–46.
- Кочнев А.А., 1999. Тихоокеанский морж в прибрежных водах о. Врангеля (1991–1994). 1. Численность и распределение в зависимости от гидрологических условий и хищничества белых медведей // Известия ТИНРО. Т. 126. С. 447–464.
- Кочнев А.А., 2010. Численность, распределение и половозрастная структура тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens* Illiger, 1815) в прибрежных водах острова Врангеля (1995–1998) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 19. С. 74–89.
- Крушинская Н.Л., Лисицына Т.Ю., 1983. Поведение морских млекопитающих. М.: Наука. 336 с.
- Крылов В.И., 1971. О питании тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens* Ill.) // Труды Атлантики. Т. 39. С. 110–116.
- Наставление гидрометеорологическим станциям и постам..., 1968. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 9. Ч. 1. 424 с.
- Никулин П.Г., 1941. Чукотский морж // Известия ТИНРО. Т. 20. С. 21–59.
- Овсяников Н.Г., Менюшина И.Е., 2010. Численность, состояние и активность белых медведей на острове Врангеля при исчезновении льдов в осенние периоды 2005–2009 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по материалам Шестой междунар. конф. (Калининград, Россия, 11–15 октября 2010 г.). Калининград: Капрос. С. 445–450.
- Овсяников Н.Г., Менюшина И.Е., 2012. Распределение береговых лежбищ моржей (*Odobenus rosmarus*) на о. Врангеля как реакция на хищничество белых медведей (*Ursus maritimus*) // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. трудов по материалам VII междунар. конф. (Суздаль, Россия, 24–28 сентября 2012 г.). М.: Совет по морским млекопитающим. Т. 2. С. 139–143.
- Сазонов А.А., Пугаева В.П., 1985. Некоторые сведения о населении прибрежных вод острова Врангеля // Биология моря. № 2. С. 69–71.
- Томилин А.Г., Кибальчич А.А., 1975. Моржи района острова Врангеля // Зоологический журнал. Т. 54. Вып. 2. С. 266–272.
- Федосеев Г.А., 1962. О состоянии запасов и распределении тихоокеанского моржа // Зоологический журнал. Т. 41. Вып. 7. С. 1083–1089.
- Федосеев Г.А., 1966. Аэровизуальные наблюдения за морскими млекопитающими в Беринговом и Чукотском морях // Известия ТИНРО. Т. 58. С. 173–177.
- Федосеев Г.А., 1978. Влияние льдов на распределение моржа // Морские млекопитающие. Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Симферополь, 20–23 сентября 1978 г.). М. С. 339–340.
- Федосеев Г.А., 1982. Динамика ареала и экологическая дифференциация популяции тихоокеанского моржа // Экология. № 1. С. 45–51.
- Федосеев Г.А., 1984. Современное состояние популяции моржей в Восточной Арктике и Беринговом море // Морские млекопитающие Дальнего Востока. Владивосток: ТИНРО. С. 73–85.
- Федосеев Г.А., 1990. Роль льдов в изменениях ареала и численности тихоокеанского моржа // Морские млекопитающие. Тез. докл. X Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рац. использованию морских млекопитающих (Светлогорск, 2–5 октября 1990 г.). М. С. 307–309.
- Цалкин В.И., 1937. Материалы к биологии моржа архипелага Франца-Иосифа // Бюллетень Московского общества испытателей природы, Отд. биол. Т. 46. № 1. С. 43–51.
- Шерешевский Э.И., Петряев П.А., 1949. Справочник охотника-полярника. М.-Л.: Изд-во Главсевморпути. 318 с.
- Brooks J.W., 1954. A contribution to the life history and ecology of the Pacific walrus. Alaska Cooperative Wildlife Research Unit Spec. Rep. Fairbanks: University of Alaska. № 1. 103 p.
- Douglas D.C., 2010. Arctic sea ice decline: projected changes in timing and extent of sea ice in the Bering and Chukchi Seas. Open File Rep. Reston, VA: USGS. № 1176. 32 p.
- Fay F.H., 1982. Ecology and biology of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens* Illiger. North American Fauna. Washington, D.C.: USFWS. № 74. 279 p.
- Loughrey A.G., 1959. Preliminary investigation of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linnaeus).

- Canadian Wildlife Service. Wildlife Management Bulletin. Series 1. V. 14. 123 p.
- Mansfield A.W., 1958. The biology of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linnaeus) in the eastern Canadian Arctic // Manuscript Report Series (Biology) Fisheries Research Board Canada. V. 653. 146 p.
- Markus T., Stroeve J.C., Miller J., 2009. Recent changes in Arctic sea-ice melt onset, freezeup, and melt season length // Journal of Geophysical Research. V. 114. C12024, doi 10.1029/2009JC005436
- Maslanik J.A., Fowler C., Stroeve J., Drobot S., Zwally J. et al., 2007. A younger, thinner Arctic ice cover: Increased potential for rapid, extensive sea-ice loss // Geophysical Research Letters. V. 34. L24501, doi 10.1029/2007GL032043
- Meier W.N., Stroeve J., Fetterer F., 2007. Whither Arctic sea-ice? A clear signal of decline regionally, seasonally and extending beyond the satellite record // Annals of Glaciology. V. 46. P. 428–434.
- Stroeve J., Holland M.M., Meier W., Scambos T., Serreze M., 2007. Arctic sea-ice decline: faster than forecast // Geophysical Research Letters. V. 34. L09501, doi 10.1029/2007GL029703
- Vibe C., 1950. The marine mammals and the marine fauna in the Thule District (Northwest Greenland) with observations on ice conditions in 1939–41 // Meddelelser om Grønland. V. 150. № 7. P. 1–115.

PHENOLOGY OF THE PACIFIC WALRUS (*ODOBENUS ROSMARUS DIVERGENS*) IN THE WRANGEL ISLAND COASTAL WATERS: IMPACT OF SEA ICE DYNAMICS

A. A. Kochnev^{a, b, *}

^aInstitute of Biological Problems of the North, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Magadan 685000, Russia

^bBeringia National Park, Provideniya 689251, Russia

*e-mail: anatoly-kochnev@yandex.ru

Based on studies in 1989–1998 in the Wrangel and Gerald islands area, with the use of literature and unpublished sources, data on phenological events in the annual cycle of the Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens* Illiger 1815) are presented and their relationship with the dynamics of ice conditions is analyzed. The duration of the feeding period in the Wrangel and Gerald islands from the appearance of the first groups of walrus to the registration of the last animals ranged from 79 to 100 days. The use of terrestrial haulouts during the second half of the 20th century occurred every 1.6–2 years, with the time of the animals' concentration to the departure of the last individuals taking up 33 to 52% of the entire presence period. We obtained significant correlations ($p < 0.05$) between the main parameters of haulout functioning (the beginning of the use of land habitats by walrus, the duration of haulout actions, the number of days the animals spent ashore) with the dates of sea ice disappearance and the duration of a total ice absence. The results of this study allow us to recommend the use of phenological dates as an indicator reflecting the dynamics of walrus habitats in the extreme Northwest of the species' distribution range.

Keywords: Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens*, phenology, terrestrial haulouts, sea ice, Wrangel Island, Chukchi Sea