

ЭКОЛОГИЯ / ECOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.103>ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПОЙ (*PUSA SIBIRICA* GM.) БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩ НА УШКАНЬИХ ОСТРОВАХ (ОЗ. БАЙКАЛ) ВЕСНОЙ 2023 Г. ПО ДАННЫМ ФОТОЛОВУШЕК

Научная статья

Овдин М.Е.^{1*}, Петров Е.А.²¹ Заповедное Подлеморье, Усть-Баргузин, Российская Федерация² Байкальский Музей Сибирского отделения Российской академии наук, Листвянка, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ovdin[at]pdmr.ru)

Аннотация

Описаны особенности освоения байкальской нерпой береговых лежбищ в 2023 г. Материалами для статьи послужили снимки лежбищ, полученных с помощью 10 фотоловушек, которые были установлены на трех малых Ушканьих островах (оз. Байкал). Всего проанализированы 2892 кадра общим объемом 8,3 Гб, снятые в период с 20 мая по 1 июля. Показано, что подход нерп к лежбищным участкам был не одновременным, а залежки – очень малочисленными, за исключением одного лежбищного участка на о-ве Круглый. Также только на этом острове зафиксирован массовый подход нерп (сотни особей), причем в обычные сроки. На всех остальных лежбищных участках залежки нерп сформировались намного позднее обычных сроков, а численность нерп в них была в разы меньше экологической емкости участков. Показано, на о-ве Долгий нерпы переходят с одного участка на соседний, но, по-видимому, не переходят или почти не переходят с одного острова на другой. Необычный характер подхода нерп к береговым лежбищам авторы объясняют особенностями ледового режима весной 2023 г., в частности, плавающие льды сохранялись дольше обычного, и многие нерпы успели вылинять и не нуждались в лежбищах.

Ключевые слова: байкальская нерпа, береговые лежбища, ледовый режим, фотоловушки.

FEATURES OF BAIKAL SEALS (*PUSA SIBIRICA* GM.) OCCUPATION OF COASTAL ROOKERIES ON THE USHKAN ISLANDS (LAKE BAIKAL) IN SPRING 2023 ACCORDING TO CAMERA TRAP DATA

Research article

Ovdin M.Y.^{1*}, Petrov Y.A.²¹ Reserved Podlemorye, Ust-Barguzin, Russian Federation² Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Listvyanka, Russian Federation

* Corresponding author (ovdin[at]pdmr.ru)

Abstract

The article describes the features of the Baikal seal occupation of coastal rookeries in 2023. The materials for the article were images of rookeries obtained with the help of 10 camera traps, which were installed on three small Ushkan Islands (Lake Baikal). A total of 2892 frames with a total volume of 8.3 GB, taken between 20 May and 1 July, were analysed. It was shown that the approach of seals to rookery areas was not simultaneous, and deposits were very few, except for one rookery area on Krugly Island. Also, only on this island was a mass approach of seals (hundreds of individuals) recorded, and at the usual time. On all other rookery sites, seal haulouts were formed much later than usual, and the number of seals in them was many times less than the ecological capacity of the sites. On Dolgiy Island, seals have been shown to move from one area to a neighbouring one, but apparently do not or hardly ever move from one island to another. The authors explain the unusual nature of the approach of seals to coastal haulouts by the features of the ice regime in the spring of 2023, in particular, floating ice persisted longer than usual, and many seals had time to moult and did not need haulouts.

Keywords: Baikal seal, coastal rookeries, ice regime, camera traps.

Введение

Байкальская нерпа (*Pusa sibirica* Gm.) – мелкий вид настоящих тюленей, обитающих в пресноводном, внутриконтинентальном водоеме, жизнь которых теснейшим образом связана и зависит от льда. Поскольку оз. Байкал ежегодно замерзает и ледовый покров сохраняется 4 месяца в южной части озера и 5 месяцев – в северной. Нерпе приходится все это время жить подо льдом; на байкальском льду в логове нерпа приносит потомство, выкармливает щенка (который успевает вылинять в логове), образует релаксационные залежки в конце зимы и осенью на молодом льду и, главное в аспекте темы нашей работы, на плавающих льдах протекает ежегодная сезонная линька – важнейший гормонально-физиологический процесс, от успешности которого зависит дальнейшая жизнь нерпы [1]. В условиях потепления климата линька не всегда протекает физиологично, поскольку плавающие льды могут растаять слишком быстро, многие животные не успевают вылинять и вынуждены выходить на берег в поисках адекватных условий для завершения затянувшейся линьки [2]. Установлено, что обычно численность животных на береговых лежбищах во многом определяется сроками исчезновения льда, по схеме: чем раньше на Байкале начинается ледоход и исчезает плавающий лед, тем большее количество зверей нуждается в береговых лежбищах и тем раньше они приходят к Ушканьим островам – на главные и практически единственные постоянно действующие береговые лежбища нерпы [2], [3], [4].

Динамика ледохода на оз. Байкал весной 2023 г. значительно отличалась от таковой последних 10–15 лет поздним сроком и необычным характером. В частности, в южной части озера ледовый покров начал разрушаться одновременно

(21 апреля) в районе мыса Кадильный (там возникло большое разводье) и намного севернее, в районе Селенгинского мелководья, где образовались поперечные щели. К 16 мая основная акватория Селенгинского мелководья очистилась от плавающего льда, однако на юге лед сохранялся (Рисунок 1а). Там озеро освободилось ото льда к 21 мая, за исключением больших скоплений льда вдоль юго-восточного берега (Рисунок 1б), которые исчезли только к 25 мая. В северной части Байкала в это время еще сохранялся практически не деформированный ледовый покров. Севернее Ушканьих островов начало ледолома (появление поперечных щелей) началось 21 мая и процесс шел довольно долго. Плавающих льдов в северной части озера было много вплоть до 5–6 июня, и даже 10 июня встречались отдельные белые льдины (которые не обнаруживались на снимках из космоса), служащие прекрасным субстратом для линных и релаксационных залежек нерп. Как обычно, в северной части озера последние льды дольше всего сохранялись в северо-восточной трети и в центральной части озера [1]. Таким образом, представляется, что льды сохранялись достаточно долго, чтобы основная часть популяции успела завершить линьку. Однако видеосъемка стационарной камеры, установленной на одном из участков лежбища на о-ве Долгий, показала, что это не так – на лежбище было много зверей с незавершенной линькой. Эти обстоятельства предполагали соответствующее поведение байкальских нерп.

В данной работе мы стремились получить ответ на вопрос: как повлиял затянувшийся период существования дрейфующих льдов на характер использования байкальской нерпы береговых лежбищ, расположенных на Ушканьих островах, в начальный период их освоения (май-июнь 2023 г.). Предполагалось, что количество зверей, испытывающих потребность в береговых лежбищах, будет меньше, чем обычно, а начало формирования береговых залежек – более поздним. Мы хотели получить ответы на вопросы: одновременно ли приходят звери на разные участки лежбища о-ва Долгий; в какие сроки осваиваются лежбища на двух других островах архипелага (Круглый и Тонкий); переходят ли нерпы с одного острова на другой. Кроме этого, мы хотели определить, имеются ли перспективные локации для использования их в качестве рекреационного объекта применительно к байкальской нерпе. В этом и заключалась цель исследования.

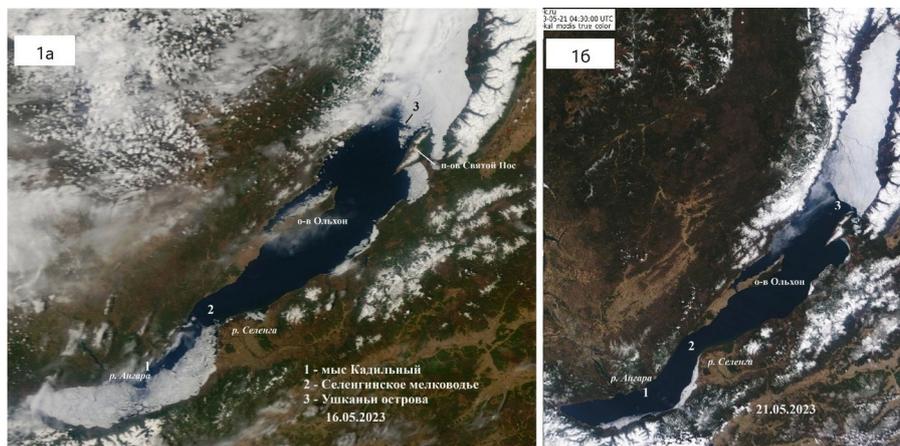


Рисунок 1 - Ледовая обстановка:

1а – 16 мая 2023 г. (южный Байкал до п-ова Святой Нос); 1б – 21.05.2023 г. (начало ледолома в северном Байкале)

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.103.1>

Примечание: по данным сайта <http://sputnik.irk.ru>

Материал и методика

Материалы для статьи получены с помощью фотоловушек «Seelock S308». Их основные технические характеристики: угол обзора камеры 52°; разрешение фотографий (максимальный размер) 12 Мп; фокусное расстояние объектива 25 м, дальность подсветки – 18 м (инфракрасные сенсоры позволяли в большинстве случаев наблюдать события, происходящие в темное время суток на субстрате, реже – в воде); карты памяти SD и SDHC объемом 32 гб позволяли сохранять фотоснимки до момента технического обслуживания (камеры не имели GSM модуля), которое проводили 2 раза за сезон; температурный режим работы от -20 до + 60°С.



Рисунок 2 - Ушканьих острова и места установок фотоловушек
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.103.2>

Примечание: красной точкой обозначена смотровая площадка с видеокамерой (о-в Долгий)

Съемку проводили с отключенным датчиком на движение в автоматическом режиме круглосуточно. Работы проведены на малых островах архипелага Ушканьи острова, расположенных на границе южного и северного Байкала (Рисунок 2).

На северной стороне о-ва Долгий, на котором расположено большое единое лежбище, были установлены 7 фотоловушек (№2–8), одна фотоловушка работала на о-ве Круглый и две – на о-ве Тонкий. Все фотоловушки работали круглосуточно на протяжении 43 дней, делая по 7 кадров в сутки в 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 ч. На полученных фотографиях (временные срезы) путем прямого визуального подсчета определяли численность нерп, лежащих на твердом субстрате (N_k – на прибрежных/литоральных камнях, выступающих на поверхности воды, N_b – на островном берегу/пляже), а также плавающих в акватории, прилегающей к участкам (N_e). Если общее количество нерп в кадре ($N_e + N_b + N_k$) не превышало 10 особей, лежбищный участок считался пустующим. В статье в основном обсуждается общая средняя численность зверей N (т. е. $N_e + N_b + N_k$) исходя из предположения, что все нерпы, подходящие в район лежбищного участка, намереваются выбраться на твердый субстрат, т. е. находятся на лежбище (в воде бывает немного нерп, обычно не более 10–15). Всего проанализированы 2892 кадра общим объемом 8,3 Гб, полученные с 20 мая по 1 июля 2023 г.

Поскольку площадь субстрата для залегания нерп определяется уровнем воды, и при его подъеме на >1 м, как это нередко случается в течение лета, площадь сокращается примерно вдвое, то этот показатель учитывался. Сведения об уровне воды и о ледовой обстановке и брали на сайтах www.rushydro.ru и <http://sputnik.irk.ru>. Подробное описание морфо-литологических особенностей островов и береговых лежбищ сделано ранее [4]. Также использовали опубликованные данные о функционировании лежбищ в различных гидрометеорологических условиях 2020 и 2022 гг. [5], [6]. Полученные данные обработаны стандартными методами вариационной статистики (программа Exell), в работе приводятся среднее значение (m_x), ошибка средней ($\pm SE$), количество измерений (n), максимальное значение (max) или границы колебаний (lim). При интерпретации данных корреляционного анализа принято, что если коэффициент корреляции $r < 0,5$, то сила связи между анализируемыми величинами очень слабая или слабая, при $r = 0,5–0,7$ – средняя, при $r = 0,7–0,9$ – высокая, и при $r > 0,9$ – очень высокая.

Результаты и обсуждение

3.1. Гидрометеорологические условия

С начала наблюдений (20 мая) благоприятная для формирования залежек нерп погода, чередовалась с кратковременными ненастьями (в виде волнения и осадков), но первая преобладала и с этой точки зрения нерпы на лежбищах могли появиться раньше, чем это произошло по факту. Уровень воды в начале наблюдений был низким (20 мая – 456,2 м над у. м.) и поднимался он относительно медленно. В частности, 10 июня составлял 456,33 м, 20 июня – 456,42 м и 30 июня – 456,53 м*. Низкий уровень воды подразумевает наличие больших площадей доступного субстрата, используемого нерпами для залежек, как на литоральных камнях, так, в особенности, непосредственно на берегу, поскольку островные пляжи в основном пологие. В свою очередь это увеличивает емкость (вместимость) лежбищных участков, однако, как показано ниже, в июне 2023 г. лежбища оказались мало востребованными.

3.2. Посещаемость различных лежбищных участков на островах

3.2.1. Остров Долгий

На этом острове существует единое лежбище, занимающее практически весь северный берег острова, и наблюдения велись на 7 лежбищных участках**, которые несколько различались по морфо-литологическому образу и

размеру [4]. Материалы изложены, начиная с северо-восточного участка (№ 2) и заканчивая самым северо-западным (№ 8) (Таблица 1).

На **лежбищном участке № 2** первые единичные нерпы появились в конце мая, а в заметном количестве – только с 3 июня (см. таблицу 1). В течение 3–5 июня N нерп составляла $15 \pm 2,6$ ($n = 19$, $max = 34$). Три дня (6, 7 и 8 июня) нерпы отсутствовали ($N = 2 \pm 0,7$, $n = 21$); в последующие три дня зверей стало больше ($N = 15 \pm 2,4$, $n = 21$, $max = 39$), но с 12 июня нерп на участке почти не наблюдали. Они появлялись 16 июня ($N = 36 \pm 11,5$, $n = 7$, $max = 97$), но уже на следующий день количество животных на участке заметно сократилось и с 17 по 28 июня N составляла всего $10 \pm 1,8$ особей ($n = 83$, $max = 87$). Только в отдельные дни (точнее, часы) численность нерп превышала 30 (19 и 25 июня), и один раз, 24 июня – 40 особей (см. таблицу 1). В конце месяца (29 и 30 июня) на камнях стабильно лежали в среднем $32 \pm 4,0$ зверей ($n = 14$, $max = 62$) и впервые за время наблюдения 2–4 нерпы в отдельные часы лежали на берегу. В целом подавляющая часть зверей залегали на прибрежных камнях, на берег редко выходили единичные особи. Примечательно, что 1 июля N зверей увеличилась вдвое (см. таблицу 1), и 22% особей залегали на берегу, составляя залежки численностью от 3 до 57, а 17% нерп оставались в воде. По какой причине до конца месяца нерпы игнорировали берег, остается неясным.

Таблица 1 - Показатели функционирования различных лежбищных участков на о-ве Долгий в мае-июне 2023 г. по данным фотоловушек

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.103.3>

Показатель	Номера лежбищных участков (с востока на запад)						
	2	3	4	5	6	7	8
Дата появления нерп на участке	28–29,05	3,06	3,06	19,06	9,06	9,06	16,06
Дата выхода на лежбище	3,06	16,06	1,07	30,06–1,07	11,06	10,06	24,06
Мах средняя численность (N) в июне	$43 \pm 11,9$	$37 \pm 10,5$	$4 \pm 2,4$	$3 \pm 1,8$	$71 \pm 5,2$	$21 \pm 2,2$	$13 \pm 3,1$
<i>lim</i>	0-87	0-95	0-15	0-12	61-98	0-38	0-31
<i>n</i>	7	8	7	7	7	14	14
дата	24,06	16,06	17,06	30,06	24,06	29–30,06	29–30,06
Численность 1.06	$75 \pm 15,6$	$79 \pm 13,6$	$80 \pm 7,9$	$58 \pm 13,1$	$86 \pm 6,9$	$48 \pm 6,1$	$37 \pm 3,5$
<i>max</i>	130	118	109	109	117	64	56
<i>n</i>	7	7	7	7	7	7	7

На **лежбищном участке № 3** первые одиночные нерпы отмечены позже, чем на участке № 2 (см. таблицу 1), и за 3–5 июня на прибрежных камнях на 21 кадре отмечены всего 8 нерп. С 6 по 15 июня лежбищный участок пустовал: на 70 кадрах запечатлены всего 15 нерп. Звери появились в 9 ч 16 июня и оставались на лежбище в течение суток, и это был максимальный «привал» на месяц (см. таблицу 1). Почти все звери залегали на камнях, и только при большой численности часть нерп лежали на берегу: при $N = 67$ – 9%, при $N = 95$ – 32%. Уже с 9 ч 17 июня нерпы надолго покинули лежбище. В небольшом количестве (> 30 особей) нерпы присутствовали на лежбищном участке в первой половине дня 19 и 20 июня (на 4-х кадрах), а также 24 и 25 июня ($24 \pm 5,6$, $n = 14$, $max = 77$). В конце месяца (29 и 30 июня) на камнях стабильно лежали в среднем $29 \pm 5,5$ зверей ($n = 14$, $max = 61$). Как и на участке № 2, 1 июля отмечен массовый подход нерп и залегание зверей непосредственно на берегу ($\approx 24\%$) в составе залежек численностью от 7 до 33 особей.

На **лежбищном участке № 4** единичные нерпы появились одновременно с участком № 3, после чего за 13 дней (на 91 кадре) было отмечено всего 12 особей. 17 июня ночью нерпы в небольшом количестве появились (15 особей), однако утром они ушли и вплоть до конца месяца участок пустовал (на 91 кадре отмечены 44 нерпы). Почти полное отсутствие нерп на лежбищном участке № 4 удивительно, принимая во внимание, что в июне 2022 г. на этом участке побывали 30% всех животных, посетивших северное лежбище о-ва Долгий [8]. С учетом экологической емкости лежбищных участков № 2–4 (сотни голов) можно говорить, что в июне 2023 г. эти участки были почти не

востребованы. Однако 1 июля, как и на других участках берега, нерпы появились относительно в большом количестве (см. таблицу 1), т. е. произошел привал.

Поздний и не очень массовый подход нерп к лежбищам Ушканьих островов (привал) можно объяснить миграцией зверей, испытывающих потребность в береговых лежбищах, из южной части озера (где действующие береговые лежбища практически отсутствуют).

На **лежбищном участке № 5**, экологическая емкость которого оценена в 175 нерп [8], единичные нерпы появились только 19 июня (!). За оставшиеся 12 дней наблюдений (на 84 снимках) отмечены всего 40 нерп, причем 23 из них – 30 июня, а 25 – только намеревались выбраться на лежку и плавали в воде. Можно констатировать, что этот участок в июне нерпы не использовали. Подход зверей, по-видимому, начался с вечера 30 июня, и 1 июля N нерп была относительно большой (см. таблицу 1), при этом небольшое количество зверей залегали на берегу, хотя до этого все нерпы лежали на прибрежных камнях.

На **лежбищном участке № 6** первые нерпы в воде отмечены 9 июня, но только 11 июня они начали выходить на литоральные камни (21 особь). Особенностью участка является отсутствие пляжа (берега) и наличие в прибрежной зоне огромной глыбы, именуемой Камушкой, на которой одновременно могут разместиться 40–50 особей в зависимости от размера зверей и уровня воды. Камушек – излюбленное место залезок байкальской нерпы, и он рассматривается отдельно. 12, 13 и 14 июня нерп на камнях и на Камушке не было, но начиная с 15 июня на Камушке залегали не менее 50% N зверей на участке, а в отдельные дни 100 %. С 15 по 30 июня N_k составляла всего $13 \pm 1,1$ особей ($n = 110$, $lim = 0-49$), а на Камушке – $25 \pm 1,4$ ($n = 110$, $lim 0-43$), а всего на участке насчитывалось – $43 \pm 2,6$ особей ($n = 110$, $lim = 0-98$). Но были дни (22, 30 июня), когда общая средняя N была > 60 особей. На Камушке звери присутствовали практически ежедневно и почти всегда в большом количестве. Подход нерп 1 июля на участке был также замечен (см. таблицу 1), при этом распределение нерп было таким: $N_k - 30 \pm 4,8$ ($n = 7$, $max 49$), $N_6 - 17 \pm 8,1$ ($n = 7$, $max = 65^{***}$), и на Камушке – $39 \pm 1,6$ особей ($n = 7$, $max = 44$). Экологическая емкость участка (без зверей в воде) оценена в 105 особей [8], т. е. участок использовался нерпами в среднем на 65 % ($30 + 39 \approx 69$).

На **лежбищном участке № 7**, служащим продолжением участка № 6, также отсутствует пляж (берег), а первые единичные нерпы на камнях и в воде отмечены так же 9 июня. Экологическая емкость участка составляет 70 особей [8], однако зверей на участке в течение июня было мало. По принятому нами критерию (см. методику) лежбище пустовало вплоть до второй половины дня 16 июня. Только 10–11 июня $N_{нерп}$ составляла $5 \pm 1,4$ особей ($n = 14$, $max = 20$), почти все они лежали на камнях. Затем нерпы вообще на лежбищном участке не зафиксированы. Но и с 16 по 28 июня нерп было немного – в среднем $11 \pm 1,2$ особей в кадре ($n = 91$, $max = 45$). По-видимому, подход зверей к участку начался 29–30 июня, их N удвоилась ($21 \pm 2,2$, $n = 14$, $max = 38$). Но 1 июля N_k была небольшой ($10 \pm 1,6$, $n = 7$, $max = 16$), а 78% нерп от N , составляющей $48 \pm 6,1$ ($n = 7$, $max = 64$), плавали в воде. Большое количество зверей в воде ($38 \pm 4,7$, $n = 7$, $max = 53$) можно расценить как признак начала привала.

Лежбищный участок № 8 является непосредственным продолжением предыдущего участка, но нерпы на камнях и в воде (пляжа/берега нет) отмечены намного позже – 16 июня. Вплоть до конца месяца, при экологической емкости 50 нерп [8], зверей на участке практически не было ($N = 5 \pm 0,7$, $n = 91$, $max = 33$). Они появились 29–30 июня ($13 \pm 3,1$, $n = 14$), и 1 июля их N составляла $37 \pm 3,5$ нерп ($n = 7$, $max = 56$), из них 31 % в воде.

3.2.2. Остров Круглый

На этом острове, северный мыс которого отделяют от южной оконечности о-ва Долгий 460 м, а дальние камни рассматриваемого лежбищного участка лежат всего в 330 м, сложилась совершенно другая картина. На северо-восточном мысу острова расположено мощное лежбище нерп. Экологическая емкость лежбища не определена, но есть данные о залегании на нем до 1,5 тысяч нерп (съемки БПЛА). Лежбищный участок № 11 – небольшая часть этого лежбища.

Первые нерпы на лежбищном участке № 11 отмечены вечером 1 июня (в 18 и 21 ч, всего 21 нерпа), но уже 2 и 3 июня нерп стало значительно больше ($N 62 \pm 9,1$, $n = 13$ $max = 111$ особей), а 4 и 5 июня отмечен первый привал. На этот раз в полном смысле слова: N составляла $154 \pm 22,2$ особей ($n = 13$, $max = 238$), причем от 38 до 73 % нерп лежали непосредственно на берегу ($N_6 61 \pm 2,9$ %, $n = 11$). В следующие два дня численность животных сократилась вдвое ($77 \pm 10,5$, $n = 13$), после чего последовал второй, более мощный и продолжительный привал – в течение 8, 9 и 10 июня N зверей составляла $180 \pm 16,9$ ($n = 21$, $max = 345$), а 11 и 12 июня – $139 \pm 25,2$ ($n = 14$, $max = 284$). В эти дни $64 \pm 3,2$ % нерп также лежали на коренном берегу ($n = 35$, $max = 88$ %). 13 июня погода была неблагоприятная и нерп почти не было, зато на следующий день они подошли в большом количестве ($125 \pm 35,8$, $n = 6$, $max = 244$) и на протяжении четырех дней их N оставалась значительной (14–17 июня – $118 \pm 14,9$, $n = 24$, $max = 268$). Звери по-прежнему в большом количестве выходили непосредственно на берег, а N_6 менялась от 0 до 34, составляя в среднем $8 \pm 1,5$ особей ($n = 34$). Это говорит о том, что все звери, подходившие к лежбищному участку, находили себе место для залегания и подолгу в воде не оставались. Отметим, что этому способствовали большая площадь каменистого пляжа, и его пологость.

С 18 по 23 июня нерпы почти постоянно присутствовали на лежбищном участке, но их N колебалась от 0 до 213 особей, составляя в среднем $101 \pm 9,2$ ($n = 40$). В воде регистрировали 10% N , а на берегу – $57 \pm 1,7$ % ($n = 36$) с колебанием от 33 до 87. Снова нерпы пришли на лежбище 24 и 25 июня. Их общая N была стабильно большой, составляя $152 \pm 13,1$ ($n = 14$, $max = 199$), а относительная N_6 – всего 11% (или $16 \pm 2,2$ особей, $lim 5-32$). а относительная N_6 составляла $52 \pm 3,3$ % ($lim = 19-65$), остальные звери занимали литоральные камни. Но 26 июня на лежбищном участке оставалось не более 50 зверей, после чего их N вновь увеличилась, составляя с 27 по 30 июня $154 \pm 9,2$ ($n = 24$, $max = 224$). Примечательно, что привал 1 июля, который мы отмечали на других участках, в данном случае не проявился, N нерп была небольшой ($117 \pm 7,9$; $n = 7$, $lim = 98-160$) и они лежали в основном на камнях (65 % численности), а не на берегу (18%).

3.2.3. Остров Тонкий

Остров находится в 300 м к западу от о-ва Круглый, а расстояние между исследованными участками – около 700 м. Здесь характер подхода нерп к лежбищу также значительно отличался от вышеописанной картины. На **лежбищном участке № 13** первые нерпы зафиксированы раньше, чем на о-ве Круглый – 29 мая в 3 ч в количестве 7 особей. Однако в дальнейшем, до 9 июня нерпы на не появлялись, несмотря на благоприятные погодные условия. 10 и 11 июня нерпы посещали лежбище в небольшом количестве, N составляла всего $12 \pm 2,3$ особей ($n = 13$) (напомним, это численность зверей на камнях, в воде и на берегу), после чего звери снова отсутствовали 4 дня. Вновь нерпы пришли 16 и 17 июня в количестве $13 \pm 2,4$ ($n = 12$) особей, а на следующий день количество нерп увеличилось в 2,3 раза, и 18 и 19 июня N составляла $30 \pm 2,5$ особей ($n = 13$). В следующие три дня N снова сократилась до $11 \pm 1,7$ особей ($n = 18$). Мы предполагаем, что с 23 июня случился более мощный подход нерп, но его только с оговорками можно назвать привалом, хотя продолжался он три дня. Средняя численность зверей в кадре (N) за эти дни колебалась от 13 до 106, и в среднем составляла $59 \pm 5,8$ особей ($n = 21$). Затем N нерп вновь уменьшилась до $9 \pm 3,0$ особей ($n = 21$). Завершился месяц третьим условным «привалом», во время которого (29–30 июня) средняя численности нерп составляла $65 \pm 8,0$ особей ($n = 13$, *lim* 12–117).

Привал 1 июля на данном участке, по-видимому, намечался, но лежащие с ночи нерпы ($N = 117$) в 9 ч в массе сошли в воду, несомненно, под воздействием неизвестного фактора беспокойства (скорее всего, антропогенного характера; на фото запечатлен момент схода). В 12 ч начался второй сход (48 нерп находились в воде рядом с берегом), и даже в 21 ч большинство из 30 лежащих нерп были настороже.

На соседнем **участке (№ 12)** первая нерпа в районе лежбища (на воде) замечена только 12 июня (!). Этот участок подвержен волновому воздействию в больше мере, чем участок № 13 и, кроме этого, здесь ниже температура воздуха, особенно в первой половине дня. Эти гидрометеорологические особенности вряд ли оказывают существенное влияние на поведение нерп, тем не менее зверей было очень мало. За весь период наблюдений не было отмечено ни одного случая, когда количество нерп на участке превышало бы 10 особей, что, возможно, объясняется неудачным расположением фотоловушки. Однако и на прибрежных камнях нерпы отмечены только на протяжении 5 суток (в отдельные часы).

На наш взгляд, очень похоже, что на о-в Тонкий попали те звери, которые не смогли по каким-то причинам найти место на о-ве Круглый. По этой причине N нерп на лежбищном участке № 11 на о-ве Круглый не коррелировала ни с каким другим показателем (Таблица 2), слабая связь наблюдалась только с N нерп на участке №2 о-ва Долгий ($r = 0,40$), что можно объяснить территориальной близостью участков (протяженность кратчайшего пути около 2 км).

Корреляционный анализ показал высокую корреляцию (≥ 0.7) общей численности нерп (N) на участках № 2–3, № 6–7 и № 7–8 (см. таблицу 2), т. е. на соседних лежбищных участках на о-ве Долгий, что было ожидаемо. В то же время N нерп на других соседних участках (№ 3–4, 4–5, 5–6), не говоря о более удаленных, была очень слабой (см. таблицу 2). Интересно, что N нерп на участках, расположенных по краям северного лежбища (с востока № 2 и 3, с запада – № 7 и 8) коррелировали довольно тесно. На о-ве Тонкий степень корреляции N нерп на двух участках была средняя ($r = 0,60$). В такой же степени N нерп на лежбищном участке № 12 (о-в Тонкий) коррелирует с N зверей на участках № 5–8 (но не № 2–4) (расстояние также около 2 км). При этом N зверей на лежбищном участке № 13 более тесно и в одинаковой степени коррелирует с N нерп на соседнем участке № 12, и с N нерп почти на всех участках лежбища на северной стороне о-ва Долгий (см. таблицу 2).

Таблица 2 - Коэффициенты корреляции (r) общей численности (N) байкальских нерп на разных лежбищных участках Ушканьих островов (оз. Байкал)

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.150.103.4>

№ участков, локация		Номера лежбищных участков									
		11	2	3	4	5	6	7	8	12	13
о-в Круглый	11	1									
	2	0,40	1								
о-в Долгий	3	0,21	0,75	1							
	4	-0,02	0,26	0,21	1						
	5	-0,09	0,24	0,29	0,17	1					
	6	0,06	0,30	0,41	0,19	0,28	1				
	7	0,16	0,52	0,56	0,16	0,24	0,77	1			
	8	0,12	0,56	0,61	0,08	0,46	0,63	0,70	1		
о-в Тонкий	12	0,09	0,19	0,27	0,08	0,42	0,41	0,43	0,42	1	
	13	0,27	0,50	0,56	0,13	0,30	0,65	0,64	0,56	0,60	1

Подводя итог, можно предположить, что нерпы к Ушканьим островам подходят, прежде всего, из северной части озера, после исчезновения плавающих льдов. Если это так, то ближайшими береговыми локациями от льдов являются лежбища на о-ве Долгий и о-ве Круглый. Эти острова представляют собой в некотором роде единое образование:

ножная оконечность о-ва Долгий соединена с северным мысом о-ва Круглый узким мелководьем. Толщина воды на нем составляет 1,5–2,5 м и по нашим наблюдениям нерпы крайне редко там плавают. Остров Тонкий несколько удален, и от о-ва Круглый его отделяет глубоководный пролив. На начальном этапе освоения береговых лежбищ нерпы продемонстрировали большую избирательность. Самые многочисленные залежки нерп (сотни голов) наблюдались на лежбищном участке о-ва Круглый. За ним следует лежбищный участок № 6 на о-ве Долгий. Там нерпы присутствуют наиболее часто и в достаточном количестве (особенно на Камушке), даже несмотря на то, что на этом участке регулярно присутствует фактор беспокойства, поскольку его посещают туристы.

С целью снижения негативной антропогенной нагрузки на лежбище байкальской нерпы в 2014 г. на острове Долгий была оборудована настильная экологическая тропа «К лежбищу байкальской нерпы» общей протяженностью 350 м, замаскированная смотровая площадка для посетителей; визитно-информационный центр и установлен вагончик для сезонного проживания сотрудников. С периода распада льда (конец мая – начало июня) до периода осенних штормов (октябрь) на острове круглосуточно осуществляют дежурство государственные инспекторы ФГБУ «Заповедное Подлесье», которые следят за соблюдением режима ООПТ, а также проводят экскурсии для посетителей к лежбищу.

Байкальская нерпа – является востребованным рекреационным ресурсом [7], и если будет найдена возможность организовать дополнительные места наблюдений за ними, это может иметь перспективу развития. Значительное количество диких животных в одном месте, конечно, вызывает больший интерес у людей, чем малочисленные скопления. С этих позиций было бы разумно создать соответствующие условия для посещения людьми о-ва Круглый. Однако привлечение излишне большого количества туристов может иметь существенные негативные последствия [8]. В силу природных особенностей, учитывая уникальность флоры и фауны Архипелага Ушканьи острова, сложно создавать инфраструктуру наблюдения за животными без существенного воздействия на дикую природу. Поэтому мы не рекомендуем на настоящем этапе использовать острова Круглый и Тонкий для развития туризма. Данные острова, по нашему мнению, должны являться резерватами, исключая фактор беспокойства со стороны человека.

*Для справки: в июле уровень воды повышался также медленно и постепенно, и 30 июля составил 456,81 м; отметки 457,0 м уровень воды достиг только 20 августа.

**Сохранена нумерация участков, используемая в публикации Овдина и Петрова (2024).

***Такое количество зверей в воде объясняется массовым сходом нерп с соседнего участка предположительно в результате фактора беспокойства антропогенного характера.

Заключение

Как и ожидалось, подход нерп на береговые лежбища в 2023 г. происходил в значительно более поздние сроки. Подтвердилось и второе предположение: в июне практически не наблюдалось массовых подходов зверей (привалов), их численность на лежбище была достоверно меньше, чем в годы, когда лед на озере исчезал в более ранние сроки (в частности, в 2022 г.). Несомненно, это связано с особенностями ледовой обстановки, сложившейся на заключительном этапе ледолома весной 2023 г. Использование лежбищ на соседних островах, кардинально различалось. С чем это может быть связано не совсем понятно. Можно констатировать, что в небольшом количестве первые звери («разведчики» [9]) ко всем островам подошли практически одновременно, но дальнейшее использование береговых лежбищ было радикально разным. В частности, массовый подход нерп (привал) отмечен только на лежбищном участке на о-ве Круглый (за июнь их было три), причем два первых произошли в то время, когда на других островах нерп было мало или они вообще отсутствовали. В целом численность зверей (на камнях, берегу и в воде) на о-в Круглый была в разы больше, чем на двух других островах. Судя по результатам корреляционного анализа, нерпы не переходят или почти не переходят с о-ва Долгий на о-в Круглый (и в обратном направлении), но, возможно, могут частично переходить с о-ва Тонкий на о-в Долгий. В последней публикации с использованием БПЛА показано такое же распределение нерп по островам [10]. Исследование не выявило других локаций (кроме участка № 6 на о-ве Долгий), которые могли быть использованы для рекреационных целей.

Благодарности

Авторы благодарят технический персонал ФГБУ «Заповедное Подлесье», обеспечившего установку и эксплуатацию фотоловушек.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Acknowledgement

The authors express their gratitude to the technical staff of the FSBI "Zapovednoe Podlemye" who provided installation and maintenance of the camera traps.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Пастухов В.Д. Нерпа Байкала. Биологические основы рационального использования и охраны ресурсов / В. Д. Пастухов. — Новосибирск : Наука, 1993. — 272 с
2. Petrov E.A. Extended Molting against the Background of Climate Warming Explains the Emergence of the Baikal Seal (*Pusa sibirica*, Pinnipedia) onto Coastal Rookeries / E.A. Petrov, A.B. Kupchinskii // *Biology Bulletin*. — 2023. — Vol. 50. — № 8. — P. 2050–2062.

3. Petrov E.A. The Importance of Hauling Grounds in the Life of the Baikal Seals (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia): 2. Behavior on Hauling Grounds / E.A. Petrov, A.B. Kupchinsky, V.A. Fialkov [et al.] // *Biology Bulletin*. — 2021. — Vol. 48. — № 9. — P. 1715–1728.
4. Петров Е.А. Ушканьи острова (оз. Байкал), их роль и значение в жизни байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788, Pinnipedia) в современных условиях / Е.А. Петров, А.Б. Купчинский, А.А. Сыроватский // *Зоологический журнал*. — 2023. — Т. 102. — № 12. — С. 1421–1438.
5. Петров Е.А. Влияние раннего разрушения ледяного покрова и высокого уровня воды на функционирование берегового лежбища байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) на о. Долгом (оз. Байкал) по материалам 2020 г. / Е.А. Петров, А.Б. Купчинский // *Известия ТИНРО*. — 2023. — Т. 203. — № 1. — С. 163–178.
6. Овдин М.Е. Освоение и экологическая ёмкость лежбищ байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788, Pinnipedia) на о-ве Долгий (Ушканьи острова, оз. Байкал) / М.Е. Овдин, Е.А. Петров // *Зоологический журнал*. — 2024. — Т. 103. — № 6. — С. 1202–1209.
7. Овдин М.Е. Интенсивность рекреационного использования берегового лежбища Байкальской нерпы *Pusa sibirica* Gm. на о. Долгий (Ушканьи острова, оз. Байкал) / М.Е. Овдин // *Вестник Бурятского государственного университета*. — 2024. — № 1. — С. 20–24. DOI: 10.18101/2587-7143-2024-1-20-24.
8. Купчинский А.Б. Антропогенное влияние на байкальскую нерпу (*Pusa sibirica* Gm.) в береговой период ее жизни (по материалам 2022 года) / А.Б. Купчинский, М.Е. Овдин, Е.А. Петров // *Биосфера*. — 2023. — Т. 15. — № 3. — С. 56–60.
9. Иванов Т.М. Байкальская нерпа, её биология и промысел / Т.М. Иванов // *Известия Биолого-географического НИИ при Восточно-Сибирском государственном университете*. — Иркутск, 1938. — № 1-2. — С. 5–119.
10. Ильина П.О. Возможности использования беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния и учета численности байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Phocidae) / П.О. Ильина, П.Ю. Шибанова, М.А. Соловьева [и др.] // *Зоологический журнал*. — 2024. — Т. 103(3). — С. 89–98. DOI: 10.31857/S0044513424030096.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Pastuhov V.D. Nerpa Baykala. Biologicheskiye osnovy ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrany resursov [Nerpa of Baikal. Biological bases of the rational use and protection of resources] / V.D. Pastuhov. — Novosibirsk : Nauka, 1993. — 272 p. [in Russian]
2. Petrov E.A. Extended Molting against the Background of Climate Warming Explains the Emergence of the Baikal Seal (*Pusa sibirica*, Pinnipedia) onto Coastal Rookeries / E.A. Petrov, A.B. Kupchinskii // *Biology Bulletin*. — 2023. — Vol. 50. — № 8. — P. 2050–2062.
3. Petrov E.A. The Importance of Hauling Grounds in the Life of the Baikal Seals (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia): 2. Behavior on Hauling Grounds / E.A. Petrov, A.B. Kupchinsky, V.A. Fialkov [et al.] // *Biology Bulletin*. — 2021. — Vol. 48. — № 9. — P. 1715–1728.
4. Petrov E.A. Ushkan'i ostrova (oz. Bajkal), ih rol' i znachenie v zhizni bajkal'skoj nerpy (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788, Pinnipedia) v sovremennykh usloviyakh [The Ushkan'y islands, lake Baikal, and their role and significance in the life of the Baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia) in modern conditions] / E.A. Petrov, A.B. Kupchinsky, A.A. Syrovatsky // *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological Journal]. — 2023. — Vol. 102. — № 12. — P. 1421–1438. [in Russian]
5. Petrov E.A. Vliyanie rannego razrusheniya ledyanogo pokrova i vysokogo urovnja vody na funkcionirovanie beregovogo lezhbishha bajkal'skoj nerpy (*Pusa sibirica* Gm.) na o. Dolgom (oz. Bajkal) po materialam 2020 g. [Influence of early destruction of the ice cover and high-water level on functioning of the coastal rookery for baikal seal (*Pusa sibirica* Gm.) on Dolgiy Island (Lake Baikal), on materials of 2020] / E.A. Petrov, A.B. Kupchinsky // *Izvestiya TINRO* [Proceedings of the TINRO]. — 2023. — Vol. 203. — № 1. — P. 163–178. [in Russian]
6. Ovdin M.E. Osvoenie i jekologicheskaja jomkost' lezhbishh bajkal'skoj nerpy (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788, Pinnipedia) na o-ve Dolgij (Ushkan'i ostrova, oz. Bajkal) [Development and ecological capacity of Baikal seal haulouts (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788, Pinnipedia) on Dolgiy Island (Ushkany Islands, Lake Baikal)] / M.E. Ovdin, E.A. Petrov // *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological Journal]. — 2024. — Vol. 103. — № 6. — P. 1202–1209. [in Russian]
7. Ovdin M.E. Intensivnost' rekreacionnogo ispol'zovaniya beregovogo lezhbishha Bajkal'skoj nerpy *Pusa sibirica* Gm. na o. Dolgij (Ushkan'i ostrova, oz. Bajkal) [Intensity of recreational use of the coastal rookery of the Baikal seal *Pusa sibirica* Gm. on Dolgy Island (Ushkany Islands, Lake Baikal)] / M.E. Ovdin // *Vestnik Burjatskogo gosuniversiteta* [Bulletin of the Buryat State University]. — 2024. — № 1. — P. 20–24. DOI: 10.18101/2587-7143-2024-1-20-24. [in Russian]
8. Kupchinsky A.B. Antropogennoe vliyanie na bajkal'skuju nerpu (*Pusa sibirica* Gm.) v beregovoj period ee zhizni (po materialam 2022 goda) [Anthropogenic impacts on the coastal life period of the Baikal seal (*Pusa sibirica* Gm.) revealed during field studies in 2022] / A.B. Kupchinsky, M.Ye. Ovdin, E.A. Petrov // *Biosfera* [The Biosphere]. — 2023. — Vol. 15. — № 3. — P. 56–60. [in Russian]
9. Ivanov T. M. Baykal'skaya nerpa, yeye biologiya i promysel [Baikal seal, its biology and fishing] / T.M. Ivanov // *Izvestiya Biologo-geograficheskogo NII pri Vostochno-Sibirskom gosudarstvennom universitete* [News of the Biological and Geographical Research Institute at the East Siberian State University]. — Irkutsk, 1938. — № 1-2. — P. 5–119. [in Russian]
10. Ilyina P.O. Vozmozhnosti ispol'zovaniya bespilotnykh letatel'nykh apparatov dlja monitoringa sostojaniya i ucheta chislenosti bajkal'skoj nerpy (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Phocidae) [Possibilities of using unmanned aerial vehicles to monitor the condition and count the number of the Baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Phocidae)] / P.O. Ilyina, P.Yu. Shibanova, M. A. Solovyova [et al.] // *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological Journal]. — 2024. — Vol. 103(3). — P. 89–98. DOI: 10.31857/S0044513424030096. [in Russian]