

**УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ОБЪЕКТОВ
ENVIRONMENTS OF FISHERIES RESOURCES**

Научная статья

УДК 599.745.3(282.256.341)**DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-371-391****EDN: XEPUKI****СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗ. БАЙКАЛ
КАК МЕСТО ОБИТАНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ *PUSA SIBIRICA*
В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД****Е.А. Петров¹, А.Б. Купчинский¹, М.Е. Овдин^{2*}**¹ Байкальский музей Сибирского отделения РАН,

664520, Иркутская обл., пос. Листвянка, ул. Академическая, 1;

² «Заповедное Подлеморье»,

671624, пос. Усть-Баргузин, Баргузинский район, ул. Ленина, 71, Бурятия

Аннотация. Впервые проведена инструментальная съемка северо-восточного берега оз. Байкал (в границах особо охраняемой природной территории), на котором исторически располагались основные береговые лежбища байкальской нерпы *Pusa sibirica*. Основной целью исследования было определить локации, которые по своим литологическим параметрам могут использоваться нерпой для образования лежбищ (залежек), оценить интенсивность использования известных лежбищ в современных условиях антропогенного освоения указанного побережья. Всего обследованы ≈ 246 км береговой линии, из них 170 км — с помощью БПЛА фирмы «ДJI», остальной берег — визуально (бинокль, наземная фото- и киносъемка). Общая продолжительность проанализированных авиасъемок составила 317 мин. Выделены типы берегов, которые по своим литологическим характеристикам не могут использоваться или не используются байкальской нерпой (песчаные, песчано-галечные, мелкокаменистые, скалистые), а также «нерпичьи» типы берега. Установлено, что только 9 % исследованной береговой полосы (> 21 км) нерпы могут использовать для образования постоянных лежбищ. Эти локации в основном находятся в северной части маршрута, хотя мест (в виде отдельных камней-глыб) для формирования малочисленных и кратковременных залежек на северо-восточном побережье очень много. Однако констатируется, что эти локации в настоящее время нерпой почти не используются, а если используются, то кратковременно и спорадически (преимущественно сразу после полного очищения озера от плавающих льдов, т.е. главным образом в июне). Основная причина отсутствия зверей на лежбищах в июле-августе — это интенсивная антропогенная нагрузка, направленная именно на места, где исторически существовали лежбища (губы Фролиха, Ая, Хакусы и др., мысы Хаман-Кит, Понгонье и др.). Авторы предполагают, что исторические существовавшие лежбища в настоящее время почти не используются нерпами, что находится в противоречии с возросшей потребностью зверей в твердом субстрате для завершения линьки (на фоне потепления климата). Возможно, угроза потери берега как места летнего обитания значительной части популяции недооценена.

* Петров Евгений Аполлонович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, evgen-p@yandex.ru, ORCID 0000-0001-8976-8291; Купчинский Александр Борисович, кандидат биологических наук, директор, albor67@mail.ru, ORCID 0000-0001-8884-8636; Овдин Михаил Евгеньевич, директор, ovdin@pdmr.ru, ORCID 0009-0003-9856-3986.

© Петров Е.А., Купчинский А.Б., Овдин М.Е., 2023

Ключевые слова: Байкал, байкальская нерпа, береговые лежбища, залежки, оценка использования лежбищ, авиаучет

Для цитирования: Петров Е.А., Купчинский А.Б., Овдин М.Е. Северо-восточное побережье оз. Байкал как место обитания байкальской нерпы *Pusa sibirica* в летний период // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 2. — С. 371–391. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-371-391. EDN: XEPUKI.

Original article

Northeastern coast of Lake Baikal as a habitat of baikal seal *Pusa sibirica* in the summer period

Evgeny A. Petrov*, **Alexander B. Kupchinsky****, **Mikhail E. Ovdin*****

*, ** Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Akademicheskaya Str. 1, Listvyanka 664520, Russia

*** Fed. Inst. Reserved Podlemorye, Lenin Str. 71, Ust-Barguzin 671624, Russia

* D.Biol., principal researcher, evgen-p@yandex.ru, ORCID 0000-0001-8976-8291

** Ph.D., director, albor67@mail.ru, ORCID 0000-0001-8884-8636

*** Director, ovdin@pdmr.ru, ORCID 0009-0003-9856-3986

Abstract. Filling of the rookeries of baikal seal *Pusa sibirica* on the northeastern coast of Lake Baikal is surveyed instrumentally for the first time within the boundaries of protected area. The main coastal haulouts of the species are located in this area, so all places suitable by their lithological parameters for the seals rookeries were examined to assess intensity of their use in modern conditions of anthropogenic impact. In total, ≈ 246 km of the coastline were traced, including 170 km surveyed with unmanned aerial vehicle DJI (in 317 minutes) and visual observations on the rest of the coast with binoculars and ground photo- and video-recording. Only 9 % of the surveyed coastline (> 21 km) is suitable for rookeries, located mainly in the northern part of the area. Unfavorable lithological properties (sands, sandy pebbles, small stones, rocks) prevail on the other part of the coast, though many places (usually big boulders) are available for small rookeries there, too. Currently all these places are almost never used by seals, except of short, sporadic haulouts, mainly in June, immediately after complete disappearance of the floating ice. The main reason why the animals leave their traditional rookeries in this area in July-August is an intensive anthropogenic load, in particular at the places where the largest rookeries existed previously, as the bays Frolikha, Ayaya, Khakusy, capes Khaman-Kit, Pongonye, and some others. The leaving of rookeries contradicts to increasing needs of seals for a solid substrate to complete their molt in conditions of climate warming. Possibly, the threat of losing the northeastern coast as a summer habitat for a significant part of the baikal seal population is underestimated.

Keywords: Baikal, baikal seal, coastal rookery, haulout, feeling of rookery, aerial survey

For citation: Petrov E.A., Kupchinsky A.B., Ovdin M.E. Northeastern coast of Lake Baikal as a habitat of baikal seal *Pusa sibirica* in the summer period, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 2, pp. 371–391. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-371-391. EDN: XEPUKI.

Введение

Байкальская нерпа *Pusa sibirica* — единственное млекопитающее в пресноводной экосистеме озера Байкал, является пагетодным видом с ярко выраженными морфофункциональными адаптациями, направленными на повышение выживаемости в ледовых условиях [Пастухов, 1993]. Нерпа 5–6 мес. в году проводит подо льдом или на льду, в это время она приносит и выкармливает в снежных логовищах щенков, спаривается, отдыхает и линяет. В условиях глобального потепления климата и меняющегося в сторону смягчения ледового режима у нерпы стали появляться проблемы с протеканием такого важного физиологического процесса как ежегодная линька. Кроме всего прочего, для чего нужна линька, успешность и своевременность ее протекания обеспечивают нормальную репродукцию и физическое состояние животных [Beltran et al., 2018; Niemi et al., 2022]. В ледовых условиях 1960–1980-х гг. для успешного протекания линьки

нерпам было достаточно провести на плавающих льдах 15–20 дней — столько времени требовалось для ее завершения [Иванов, 1982].

Теперь же плавающие льды на Байкале пропадают на 2–3 нед раньше и какая-то часть популяции ежегодно не успевает вылинять на льдах и после их преждевременного исчезновения вынуждена искать твердый субстрат, необходимый для завершения этого важного процесса, поскольку в водной среде линька затягивается и превращается в патологический процесс [Петров, Купчинский, 2023]. Животные вынуждены выходить на берег, поэтому роль и значение летних береговых лежищ увеличиваются [Петров и др., 2021; Petrov et al., 2021, 2022].

Одним из первых, кто упомянул о наличии береговых лежищ у байкальской нерпы, был Н. Витковский [1890]. Он писал, что к концу июня нерпы со всего Байкала собираются на Ушканьих островах*, где скопления нерп («тыщи») сохраняются весь июль, хотя небольшие стада встречаются в августе и даже в сентябре. Все последующие исследователи береговых лежищ акцентировали свое внимание практически исключительно на островных лежищах [Иванов, 1938; Пастухов, 1993; Петров, 1997]. Эти лежища по праву считаются на оз. Байкал главными: ежегодно за летне-осенний сезон их посещают тысячи животных.

Но лежища существовали и в других местах, в частности на северо-восточном берегу озера, в недавнем прошлом редко посещаемых людьми. Эти лежища практически не изучались. Полный список и оценка известных по литературе лежищ приведены в таблице [Petrov et al., 2021], а список обследованных нами лежищ в северной части озера — на рис. 1. Некоторые лежища со временем перестают посещаться животными (отмирают) [Иванов, 1938; Пастухов, 1993], и этот феномен всегда связан с деятельностью человека [Пастухов, 1977]. Мы полагаем, что на фоне негативных изменений ледового режима у байкальской нерпы меняется поведение в нагульный период, в частности с преждевременной потерей субстрата, необходимого для физиологически нормального протекания линьки, животные вынуждены прибегать к альтернативной стратегии поведения. Выражается это в увеличении потребности животных в береговых лежищах, а значит в уменьшении времени нагула. Однако главным образом в связи с развитием туризма одновременно с негативными изменениями ледового режима резко и значительно возросла антропогенная нагрузка на озеро, что также должно отразиться на поведении животных.

Цель настоящей работы — исследовав северо-восточное побережье Байкала, где, не считая Ушканьих островов, исторически находилась бóльшая часть лежищ, определить локации, которые по литологическим условиям могут быть использованы байкальской нерпой для формирования береговых лежищ (залежек), и дать их количественную оценку, а также оценить интенсивность антропогенной нагрузки на указанное побережье, особенно на участки, где существовали или существуют лежища нерп, и выяснить, как нерпа в настоящее время использует локации, которые в недавнем прошлом играли роль лежищ.

Материалы и методы

Для обследования береговой линии мы использовали малые БПЛА, хорошо зарекомендовавшие себя при проведении дистанционного мониторинга популяций тюленей [Баймуханов и др., 2020; Катин, Нестеренко, 2021], включая байкальскую нерпу [Иванов и др., 2022]. Визуальная рекогносцировка северо-восточной береговой линии оз. Байкал проводилась в августе 2021 г., а инструментальная съемка — в мае и августе 2022 г.

Обследован берег (с юга на север) от мыса (устья реки) Большой Чивыркуй до губы Фролиха (мыс Немнянка) (рис. 1). Маршрут проходил в пределах центральной

* Н. Витковский в качестве лежища также указывал мыс Колокольный.

Протяженность берегов разного литологического состава по визуальной (бинокль) и воздушной (БПЛА) оценке на северо-восточном берегу оз. Байкал
Length of the shore types by lithological composition on the northeastern coast of Lake Baikal, on the data of visual (binoculars) and aerial (UAV) observations

Участок маршрута, реперные точки (протяженность)	Тип берегов									
	Песчаные, песча- но-галечные		Мелкокамени- стые		Среднекамени- стые		Крупнокамени- стые (хаос)		Скальные	
	Км	%	Км	%	Км	%	Км	%	Км	%
	Км	%	Км	%	Км	%	Км	%	Км	%
Южный участок: р. Б. Чивыркуй — губа Сосновая (55,4 км)	9,6	17	10,9	20	12,3	22	1,2	2	21,4	39
Средний участок: р. Сосновка — мыс Кабаний (60,7 км)	36,3	60	4,0	7	20,4	33	0	0	0	0
Северный участок:										
Мысы Кабаний — Понтоное (Малое) (24,9 км)	15,0	60	0	0	4,5	18	5,4	22	0	0
Мыс Понтоное — губа Амнундакан (20,1 км)	12,4	62	2,0	10	3,3	16	2,4	12	0	0
Губа Амнундакан — р. Амнундакан 2 (25,8 км)	10,4	40	11,6	45	3,8	15	0	0	0	0
Р. Амнундакан 2 — мыс Хаман-Кит (16,4 км)	8,1	50	0,4	2	3,0	18	4,7	29	0,2	> 1
Мысы Хаман-Кит — Хакусы (с заливом) (5,7 км)	4,8	84	0	0	0,3	5	0,6	11	0	0
Мысы Хакусы — Тукала-Рагды (7,8 км)	3,1	40	0,8	10	3,0	38	0	0	0,9	12
Мысы Тукала-Рагды — Лаканда, с губой Ая (13,5 км)	1,6	12	4,5	33	1,4	10	6,0	45	0	0
Мысы Фролова — Немнянка (14,3 км)	4,3	30	4,8	34	4,2	29	1,0	7	0	0
Всего северный участок (128,5 км)	59,7	46	24,1	19	23,5	18	20,1	16	1,1	< 1
Итого по маршруту (244,6 км)	105,6	43	39,0	16	56,2	23	21,3	9	22,5	9

Примечание. Проценты округлены до целых.

экологической зоны Бай-кальской природной тер-ритории, включая Забай-кальский национальный парк, Баргузинский госу-дарственный природный биосферный заповедник и Государственный природ-ный заказник федераль-ного значения «Фроли-хинский». Эти структуры находятся под управлени-ем Объединенной дирек-ции Баргузинского госу-дарственного природного биосферного заповедника и Забайкальского нацио-нального парка «Заповед-ное Подлеморье».

Во время движения экспедиционного судна «Профессор А.А. Тре-сков» по маршруту, про-ложенному на минимально возможном удалении от берега (по условиям на-вигации), всю береговую линию обследовали визу-ально с помощью бинокля. Для запуска БПЛА судно ложилось в дрейф. При-меняли квадрокоптеры фирмы «DJI» Mavic 2 Zoom (взлетная масса 905 г) и Air 2 S (взлетная масса 595 г). Иногда применяли 2-крат-ный оптический зум, а также 2- и 4-кратный циф-ровой зум. Характеристики получаемых видео — 4К, 25 кадров/с; видео- и фото-съемка проходила под кон-тролем GPS. Подробные технические характери-стики аппаратов приведены на сайте производителя.

Съемку проводили с высоты 100 и 200 м (в за-висимости от конкретных ландшафтных условий) в дневные часы, когда ско-рость ветра не превышала



Рис. 1. Общий вид северо-восточного берега оз. Байкал с указанием местонахождения основных реперных локаций, упоминаемых в тексте. **А** — карта-схема северной части оз. Байкал с указанием лежищ байкальской нерпы [по: Иванов, 1938]: 1 — мыс Немнянка, 2 — губа Ая, 3 — мыс Фролиха, 4 — мыс Тукала-Рагда, 5 — мыс Бирея, 6 — мыс Хакусы, 7 — мыс Турали, 8 — мыс Ширигли, 9 — мыс Амнундакан, 10 — мыс Оргокон, 11 — мыс Томпуда, 12 — мыс Омагачан, 13 — мыс Шудин-Нокон, 14 — мыс Понгонье, 15 — мыс Индинский (Немнянка, Давша), 16 — мыс Зырянский (Валукан), 17 — мыс Воронинский, 18 — устья рек Большой и Малой Черемшанки, 19 — р. Сухие Ручьи; 20 — мыс Котельниковский; 21 — р. Ледяная и мыс Северный Кедровый; 22 — Ушканьи острова; **В** — южный участок маршрута (от р. Большой Чивыркуй до р. Сосновка); **С** — средний (от мыса Валукан до мыса Кабаний) и начало северного участка маршрута (от мыса Урбикан); **Д** — окончание маршрута (до мыса Немнянка). На рис. **А** и **В** красной звездочкой отмечено начало маршрута, на рис. **Д** желтой меткой — окончание маршрута, стрелки показывают направление движения на маршруте (картографическая основа Google Earth)

Fig. 1. General view of the northeastern shore of Lake Baikal. The main reference locations mentioned in the text are indicated. **A** — scheme of the baikal seal rookeries in northern Lake Baikal [according to: Ivanov, 1938]: 1 — Cape Nemnyanka, 2 — Ayaya Bay, 3 — Cape Frolikha, 4 — Cape Tukala-Ragda, 5 — Cape Bireya, 6 — Cape Khakusy, 7 — Cape Turali, 8 — Cape Shirigli, 9 — Cape Amnundakan, 10 — Cape Orgokon, 11 — Cape Thompuda, 12 — Cape Omagachan, 13 — Cape Shudind-Nokon, 14 — Cape Pongonye, 15 — Cape Indian (Nemnyanka, Davsha), 16 — Cape Zyryansky (Valukan), 17 — Cape Voroninsky, 18 — mouth of the Bolshaya and Malaya Cheremshanka Rivers, 19 — Sukhiye Ruchya River; 20 — Cape Kotelnikovsky; 21 — Ledyanaya River and Cape Severny Kedrovyy; 22 — Ushkany Islands; **B** — scheme of the southern section of survey (from Bolshoi Chivyrkui River to Sosnovka River); **C** — scheme of the middle (from Cape Valukan to Cape Kabany) and partially the northern section of survey (from Cape Urbikan); **D** — scheme of the northernmost section of survey (to Cape Nemnyanka). Red and yellow asterisks mark the beginning and the ends of the survey routes, respectively, the arrows show the direction of routes. The cartographic basis of Google Earth is used

10–12 м/с. Общая протяженность обследованной береговой линии составила ≈ 246 км. Анализ отснятого материала проводили на срезах (стоп-кадры видеосъемок переворачивали в фото).

В работе использованы видеоматериалы продолжительностью > 317 мин (282,47 мин в мае, 34,7 мин в августе); общая протяженность берега, отснятого с воздуха, составила 170 км (соответственно 155 и 15 км). Учитывая результаты рекогносцировки, некоторые участки берега были намеренно пропущены (облеты БПЛА не делали), поскольку они по литологическим параметрам не могли использоваться нерпой или потому что они подвергаются интенсивному антропогенному воздействию, исключающему возможность их использования байкальской нерпой. Самые значительные из них — большая часть губ Давша (6,3 км), Томпуда (3,8 км), Хакусы (4,7 км) и некоторые другие. Около 40 км береговой линии были обследованы только визуально с помощью бинокля, поскольку применение БПЛА ограничивалось погодными условиями (характерные локации фотографировали). В тексте приводятся координаты описываемых локаций в десятичном формате.

При описании берегов, где это было возможно, использовали общую гранулометрическую классификацию структур осадочных пород и классификацию обломков по их размеру [Справочник..., 1983].

Согласно этим классификациям утес имеет размер более 10,0 м, крупная глыба — 5,0–10,0 м (в поперечнике), средняя — 2,5–5,0 м, малая глыба — 1,0–2,5 м (глыбы могут быть окатанными и неокатанными); валун — окатанный обломок размером 1–100 см, далее по уменьшению размера следует щебенка, или, если она окатанная, — галька (1–10 см) трех градаций и, наконец, самые мелкие частицы — гравий (1–10 мм). Замыкают ряд крупно- и мелкозернистые песчаные грунты, которые мы, разумеется, не дифференцируем.

По литологическому составу обследованная береговая линия весьма разнообразна. Мы выделили несколько «типов» берегов в аспекте возможности их использования животными (как они выглядят, показано на рисунках по тексту). Песчаный, галечный или гравийный пляж (или их сочетание, на снимках они не всегда различаются) по факту состоит из мелкой гальки и крупного песка; сюда же отнесены устья (дельты) рек и речек негорного типа. На таких пляжах могут лежать отдельные валуны и мелкие глыбы как в урезе воды, так и на удалении от кромки воды. Глыбы могут быть полузатопленными или высываться над водой только при низком уровне воды. Амплитуда сезонного колебания уровня воды превышает 1 м, поэтому этот фактор существенно влияет на доступную площадь субстрата для залежек нерп. Уровень воды во время съемок различался в среднем на 50 см: 20 мая 2022 г. составлял 456,36, а 20 августа — 456,82 м над уровнем моря [www.rushydro.ru], но затопление некоторых участков берега не было критичным.

Далее идут каменистые берега. Мы стремились выделить каменистые пляжи, состоящие из мелкозернистых валунов, часто перемежающихся небольшими песчано-галечными участками, и пляжи из средних и крупных валунов. Берега устьев рек горного типа часто состоят из глыб (рис. 2). На каменистых берегах на пляже, или в урезе воды, или в прибрежье (в воде) обычно также разбросаны отдельные глыбы.

Следующий тип каменистого берега мы условно и для краткости назвали «хаос». Это берега, представляющие собой беспорядочно (хаотично) наваленные малые и/или даже средние глыбы, т.е. по большей части плохо окатанные или вовсе не окатанные осколки коренных пород, а также на некоторых участках — продукты разрушения высоких морен. Такие берега распространены на северном участке маршрута, главным образом на мысах, и именно такой субстрат является «нерпичьим».

Также мы выделили скалистые берега двух вариантов. Первый — это так называемый «нависающий» берег из высоких, вертикально спадающих утесов, под которыми отсутствует пляж, т.е. утесы уходят в воду, и второй, «с коренной бровкой» — такие

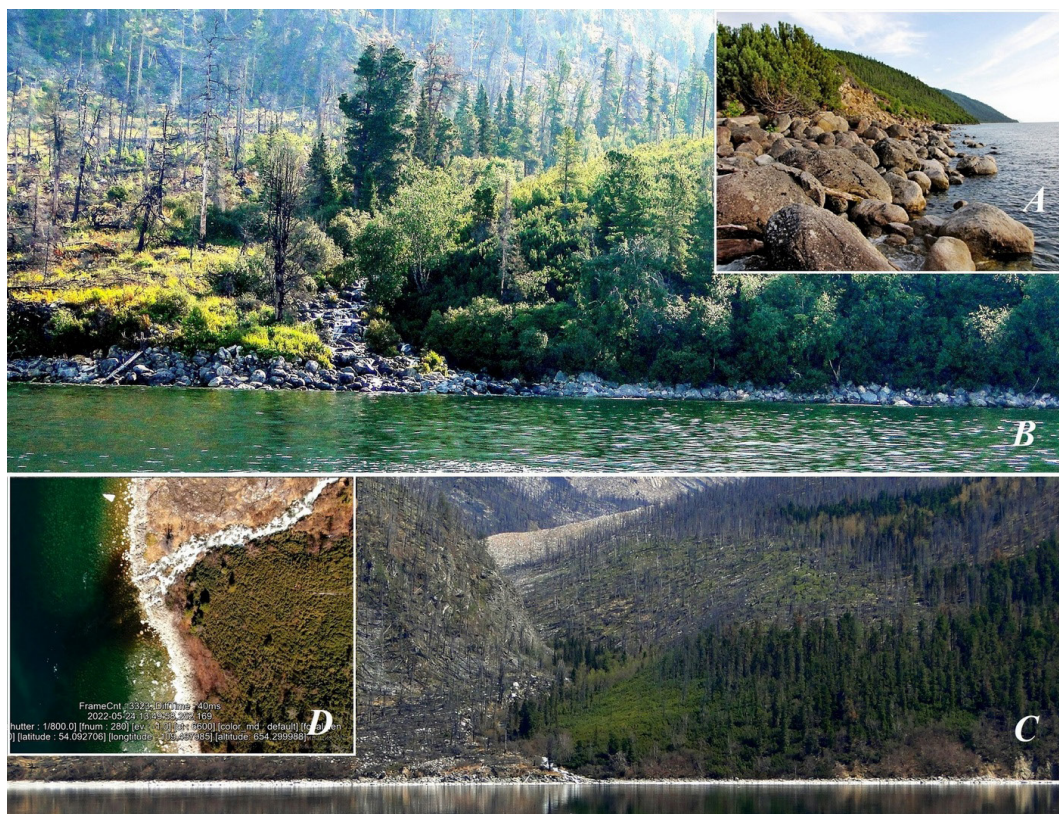


Рис. 2. Горные реки южного участка маршрута: **A** — устье р. Громотуха с северной стороны (фото В. Резунова); **B** — берег около устья р. Громотуха (фото Е.А. Петрова); **C** — каменистый берег около устья р. Шумилиха; **D** — она же с высоты 200 м (стоп-кадр 25.05.2022 г.)

Fig. 2. Views of the mountain rivers in the southern section of survey (May 25, 2022): **A** — Gromotuha River mouth view from the north (photo by V. Rezunov, www.nature.baikal.ru); **B** — the coast near the Gromotuha River mouth (photo by E.A. Petrov); **C** — rocky coast near the Shumiliha River mouth; **D** — the same from the height of 200 m

же утесы, но имеющие относительно узкий пляж, заваленный продуктами разрушения скальных стен (глыбами разного размера). При описании берегов мы использовали географические названия и терминологию из двух изданий*.

Интенсивность использования нерпой локаций, которые играли роль лежбищ в недавнем прошлом, а также уровень антропогенной нагрузки на северо-восточное побережье оз. Байкал и ее влияние на поведение и летнее распределение нерп оценивались непосредственно в трех рейсах (по наличию нерп, фиксации плавающих средств, наличию строений на берегу и т.д.) с учетом опросных данных, полученных от местных сотрудников особо охраняемой природной территории (ООПТ).

Результаты и их обсуждение

Обследование береговой линии. На северо-восточном побережье Байкала в прежние времена находились самые многочисленные лежбища (не считая островных), и, по утверждению В.Д. Пастухова [1993], это побережье «детально обследовано». Однако в цитируемой монографии кроме полемики с Т.М. Ивановым [1938] о классификации

* Лочия и физико-географический очерк озера Байкал. СПб. : Товарищество Р. Голике и А. Вильборг, 1908. 443 с.; Атлас озера Байкал № 65064. Прибрежная часть. СПб. : ГУНиО МО РФ, 2001. 238 с.

лежищ никаких «деталей» мы не обнаружили, а других публикаций на эту тему нет. Рекогносцировочное обследование береговой линии, проведенное в 2021 г., показало, что береговая полоса на разных географических участках маршрута имеет характеристики, далеко не одинаковые с точки зрения возможности использования их байкальской нерпой в качестве субстрата для залежек.

В южной части маршрута между мысами Большой Чивыркуй — Малый Черемшаный (27 км) и дальше до устья р. Сосновой (еще 29 км, общая протяженностью около 56 км* (см. рис. 1, В) преобладает высокий и скалистый берег (рис. 3), открытый ветрам западных направлений**. Немного севернее устья р. Большой Сухой тянется нависающий берег, сменяющийся берегом с коренной бровкой в виде узких галечных пляжей, часто заваленных осколками скал и утесов (хаос). До устья р. Кедровой очень прямой берег (тектонический сброс, высота отвесных утесов 200–300 м) вместе с узкой абразивной платформой составляет монолитную структуру (рис. 3). На платформе много глыб и слабоокатанных валунов, некоторые из них возвышаются над водой. Начиная от устья р. Малой Черемшаной до мыса Разбор берег также с коренной бровкой и преимущественно прямой, за исключением широкой губы Сосновка с песчаным побережьем, в которую впадают две реки (Кудалда и Сосновка). В южной части маршрута

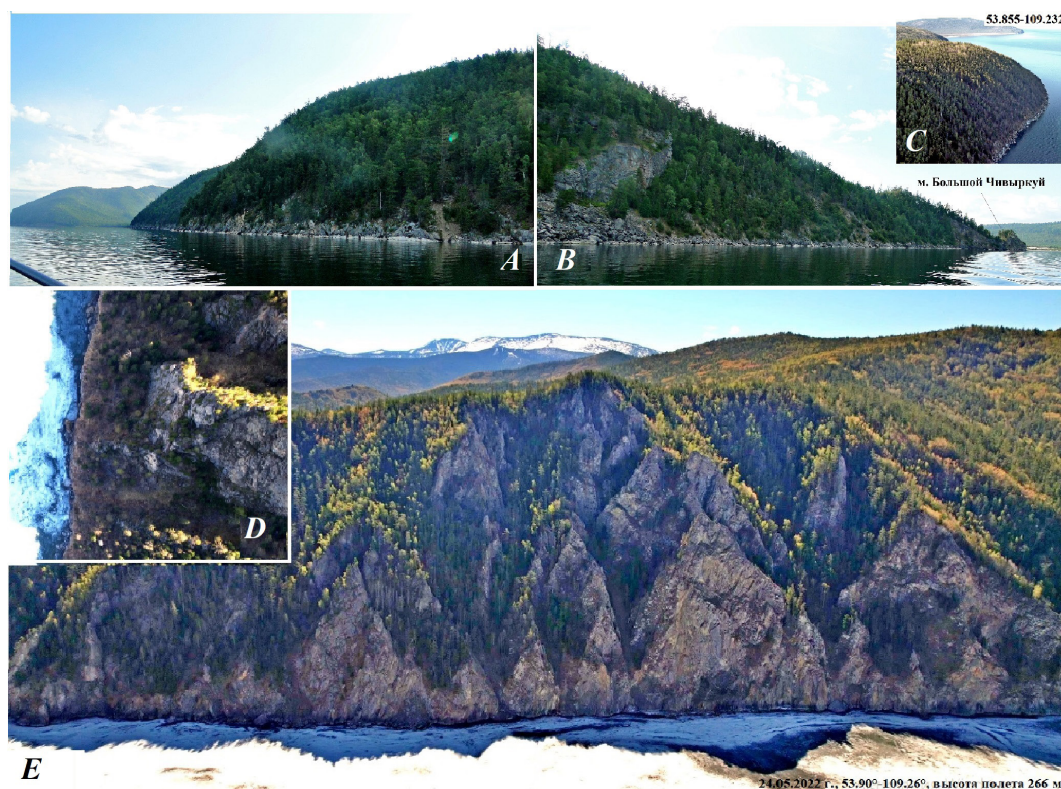


Рис. 3. Начало маршрута с юга: А, В — от мыса Большой Чивыркуй на север; С — эта же гора с высоты > 200 м, на дальнем плане — край долины р. Большой Чивыркуй; D — скальный берег севернее р. Большой Сухой (вид сверху); E — утесы на том же участке с высоты 266 м, вдоль берега лед (стоп-кадры 24.05.2022 г.)

Fig. 3. Views of the southern section of survey (May 24, 2022): A, B — the view from Cape Bolshoi Chivyrkui to the north; C — the same mountain from the height > 200 m, with the valley of the Bolshoi Chivyrkui River on the background; D — rocky coast northward from the Bolshoi Sukhoy River; E — cliffs in the same area with ice along the coast, from the height of 266 m

* Здесь и ниже все расстояния округлены до целых (знак ≈ опущен).

** Атлас... [2001].

большое количество надводных и подводных глыб лежат на прибрежной мелководной террасе шириной несколько десятков метров. На южном участке маршрута скальные берега занимают 39 % маршрута, но к «нерпичьим» отнесены всего 2 % береговой линии (см. таблицу). На этих берегах возможны временные залежки нерп и в редких случаях — устройство малочисленных лежбищ. Здесь расположены 5 локаций, входящих в список известных береговых лежбищ [Petrov et al., 2021]. Они оценены либо как «слабо посещаемые» (устья рек Сухие Ручья, Большая и Малая Черемшанка), либо вообще как сомнительные (мысы Чивыркуйский и Воронинский) [Пастухов, 1993]. Фактов, свидетельствующих об обратном, у нас нет, поэтому всю южную часть северо-восточного берега Байкала следует признать практически не востребованной байкальской нерпой.

Средняя часть маршрута — от р. Сосновой до мыса Черного (26 км) — включает губу Давша и простирается на север еще на 35 км до мыса Кабаньего (см. рис. 1, С). По сравнению с предыдущим участком на средней части маршрута продольная ось Баргузинского хребта и береговая линия озера начинают расходиться под углом, что меняет характер берега вплоть до северной оконечности озера: обширные низменные участки с протекающими по ним реками чередуются с отрогами хребта, многие из которых достигают уреза воды и создают каменистые берега, однако скальных берегов и участков с хаосом нет. В итоге преобладают песчаные и песчано-галечные берега (60 % береговой линии) (см. таблицу). Самыми заметными на этом участке являются мысы Валукал (54,31° N 109,46° E), Давша (Тоненький) (54,37° N 109,47° E) и Черный (Немнянда) (54,41° N 109,47° E)*, а также устья преимущественно малых рек (с юга на север: Туртулик, Валукал, Давша, Большая, Куркавка, Кабанья), создающих «свой» береговой ландшафт (рис. 4).

От р. Сосновой до низкого мыса Валукал каменистые участки составляют 25 % береговой линии, они перемежаются песчаными и песчано-галечными пляжами. За мысом Валукал начинается обширная песчаная губа Давша (там расположен поселок, бывший центр Баргузинского заповедника), северной границей которой служит каменистый мыс Черный (Немнянда) (рис. 4). Севернее до долины р. Большой отроги хребта подходят к водной глади, и берег до мыса Кабаньего (Тукалакка) (54,63° N 109,51° E) (28 км) становится более каменистым (41 %), представляющим собой широкие пляжи из гальки и небольших валунов.

В средней части маршрута (61 км) множество отдельно лежащих глыб как на берегу, так и в прибрежной зоне, а «нерпичьих» берегов (в виде хаоса) мы не обнаружили.

Однако в упомянутом списке мысы Валукал (Зырянский) и Немнянда (Индинский) значатся как локация, используемые нерпой в качестве лежбищ (рис. 4). В прошлом эти лежбища активно «работали»: например, в 1938 г. нерпы первый раз вышли на берег 24 июня именно в районе Давши [Иванов, 1938]. В 1960–1970-е гг. отмечено [Пастухов, 1993], что звери здесь зачастую вообще не встречаются, а если и выходят, то в единичных экземплярах; оба лежбища отнесены к «слабо посещаемым». Но и в настоящее время, судя по опросу сотрудника ООПТ, на «берегу Черского» (местное название «Кошели»), т.е. на мысе Валукал, сразу после исчезновения плавающих льдов можно наблюдать нерп. Об их численности на залежках ничего определенного сотрудник не сообщил, но очевидно, что животных было немного — массовые залежки непременно обратили бы на себя внимание.

Северная часть маршрута (между мысами Кабаний — Понгонье — Немнянка) (см. рис. 1, С, В) самая протяженная (≈ 129 км). Ее берега представляют по сути чередование многочисленных мысов, окруженных надводными камнями, вымываемыми прибоем. Между мысами лежат широкие губы, берег которых наращивается вследствие аккумуляции прибойного материала (рис. 1, С). Севернее, в 15 км от Кабаньего (считая по береговой линии), находится мыс Биракан (54,73° N 109,63° E), за ним тянется 7-километровый

* Здесь и далее координаты указаны только для локаций, которые нерпы использовали раньше или спорадически посещают сейчас.



Рис. 4. Береговая линия в районе губы Давша (А): с юга губу ограничивает мыс Валуكان, с севера — мысы Черный и Немнянда; мыс Валуكان в плане с высоты 200 м (В); р. Кудалда с двумя устьями с высоты 200 м (С, D); устье р. Кабаньей на мысу Кабаньем (Е) (стоп-кадры 24 мая 2022 г.). Стрелками показаны «нерпичьи» участки берега

Fig. 4. View of the coast at the Davsha Bay (May 24, 2022): **A** — Cape Valukan in the south and Capes Cherny and Nemnyanda in the north; Cape Valukan from the height of 200 m; **B** — the Kudalda River with two mouths from the height of 200 m; **C, D** — the Kabanya River mouth; **E** — Cape Kabany. The arrows show the places suitable for the seal haulouts

почти прямой участок берега с мелкокаменистым пляжем, ограниченный мысом Урбикан ($54,80^{\circ}$ N $109,62^{\circ}$ E). За очередной губой с р. Ириндой горные отроги подходят к берегу и образуют обрывистый и скалистый мыс Понгонье ($54,89^{\circ}$ N $109,67^{\circ}$ E). Здесь появляется берег, напоминающий каменный хаос, состоящий из осыпавшейся горной породы: глыбы разного размера и крупные валуны занимают 22 % береговой линии между мысами Кабаний — Понгонье (≈ 25 км) (см. таблицу). Соседние мысы Туркукит ($54,90^{\circ}$ N $109,69^{\circ}$ E; рис. 5) и Малое Понгонье ($54,91^{\circ}$ N $109,70^{\circ}$ E; рис. 5, С), каменистое побережье которого в глубине губы Шегнанда резко сменяется песчано-галечным пляжем (рис. 5, D), в целом мало чем отличаются от мыса Понгонье.

От мыса Понгонье до мысов Фролова и Немнянка (см. рис. 1, С, D), на береговой полосе протяженностью 95 км (с воздуха обследованы 36 км), ярко проявляются остатки ледниковых явлений (хотя таковые встречаются и на некоторых южных участках севе-

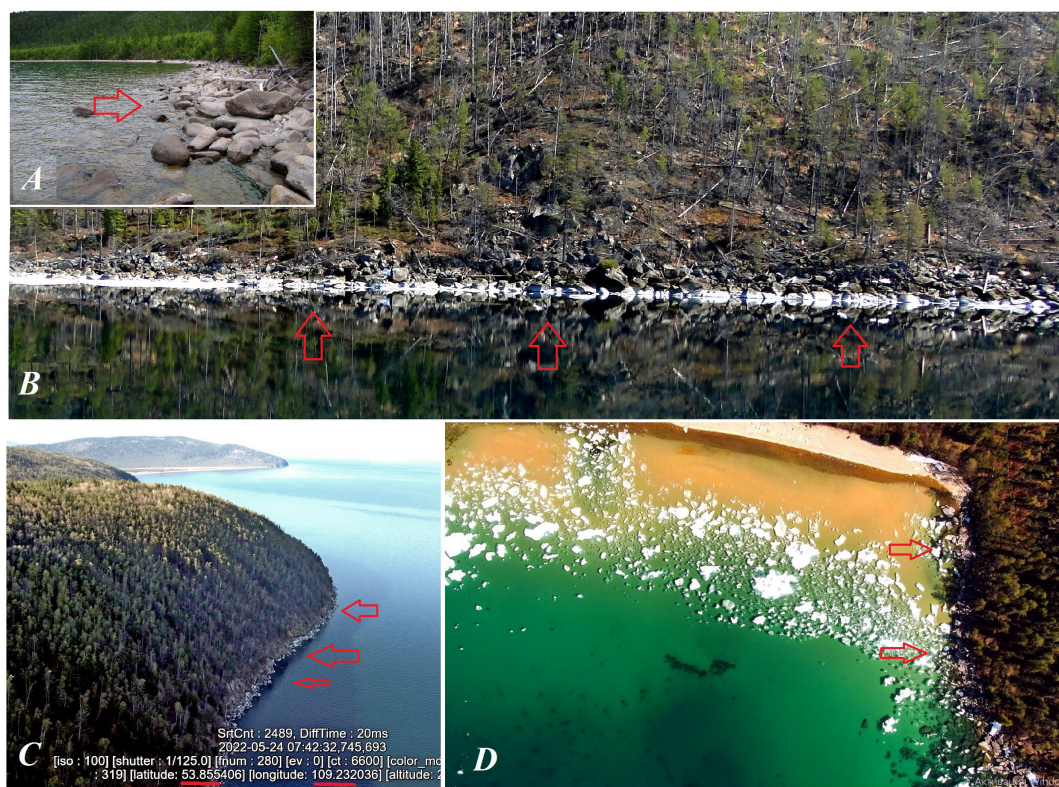


Рис. 5. Северный берег: **A** — каменистая часть губы Туркутит (фото В. Резунова); **B** — каменистый мыс Понгонье; **C** — мыс Малое Понгонье (вдали — мыс Понгонье, вид на юг); **D** — северный берег мыса Малое Понгонье завален мелкими глыбами, в глубине губы Шегнанда берег резко переходит в песчаный пляж (на фото у берега льдины) (стоп-кадры 25.05.2022 г., высота съемки > 200 м). Стрелками показаны «нерпичьи» участки берега

Fig. 5. Views of the northern section of survey (May 25, 2022): **A** — rocky part of the Turkutit Bay (photo by V. Rezunov, www.nature.baikal.ru); **B** — rocky Cape Pongonye; **C** — Cape Maloye Pongonye (54.91° N 109.70° E; in the distance — Cape Pongonye); **D** — the northern coast of Cape Maloye Pongonye with small boulders and the Shegnanda Bay with sandy beach, from the height > 200 m. The arrows show the places suitable for the seal haulouts

ро-восточного берега). Большинство мысов (Хакусы, Бирея, Тукала-Рагда, Ширакка, Фролова, Немнянка и др.) сложены моренами, непосредственно омываемыми водой, и только высокий мыс Турали образован горным отрогом. В низовьях всех крупных долин побережья также имеются конечные морены. Однако характер 95-километровой береговой полосы разный, он меняется резко, почти без переходов.

Так, на 20-километровом участке от мыса Понгонье до мыса Омагачан (Гулекан) (55,08° N 109,74° E) прибрежная полоса имеет валунно-каменистый характер, но 12 % береговой линии представляют собой каменный хаос. В большой губе Шегнанда береговая полоса на протяжении 1 км преимущественно песчаная, но следующие 2,4 км берега также близки к каменному хаосу, а на следующем 26-километровом участке (мыс Омагачан, р. Амнундакан — р. Амнундакан 2) каменистого хаоса нет (см. таблицу). Мыс Омагачан — это высокий, размывающийся край ледниковой морены, окаймленный глыбами (малого размера), скатившимися с осыпи. Мыс ограничивает с юга обширную заселенную людьми губу Томпуда (рис. 6).

С севера губа ограничивается каменистым и обрывистым мысом Оркогон, окаймленным подводной песчаной косой с большим количеством надводных камней. Далее идет довольно высокий берег, прерываемый долинами рек, который в губе Турали пре-

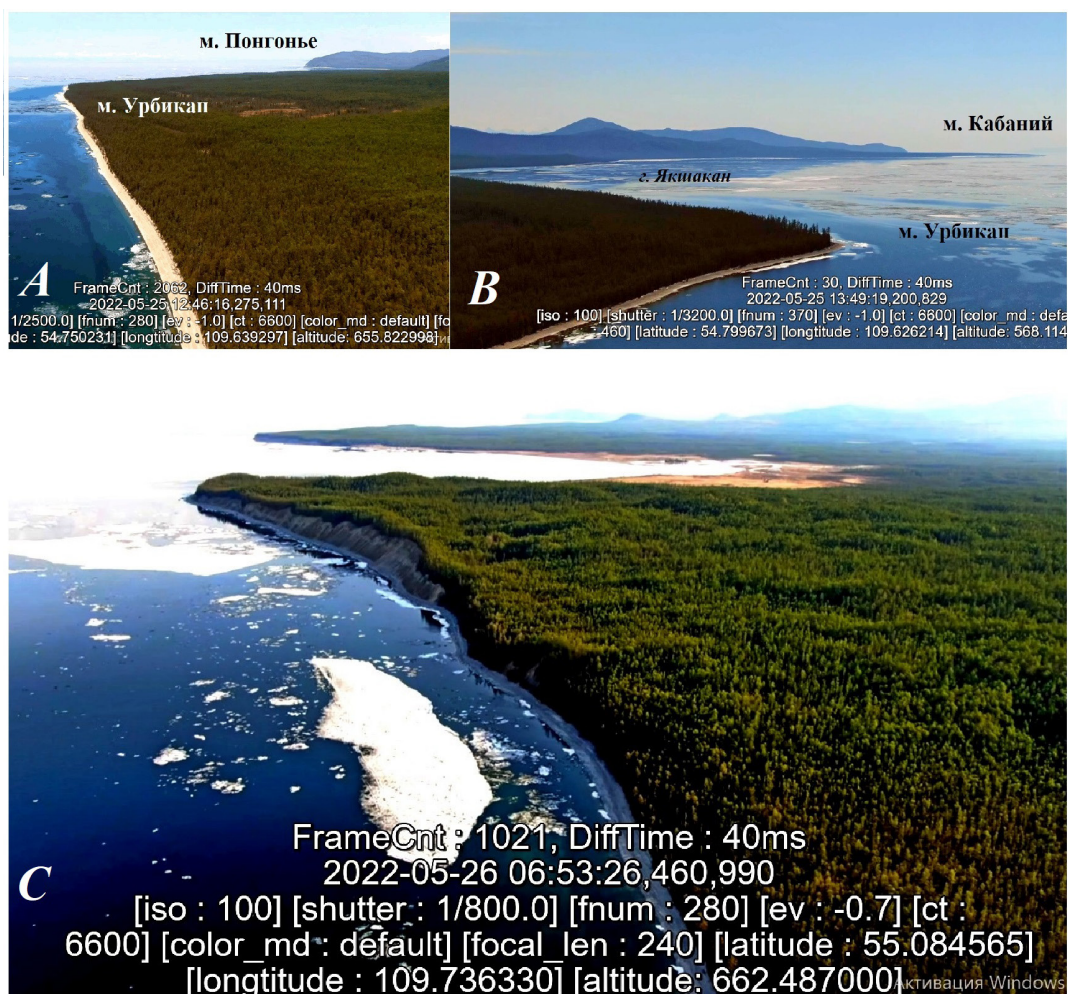


Рис. 6. Северный берег: мыс Омагачан — край разрушающейся морены создает каменистый берег, вдали устье р. Томпуда (стоп-кадры 26.05.2022 г., высота съемки 112 м)

Fig. 6. View of the coast at Cape Omagachan with rocks at the edge of decaying moraine and the Tompuda River mouth, from the height of 112 m (May 26, 2022)

вращается в песчаные дюны («поющие» пески) (рис. 7, А). Но в губе есть и «нерпичьи» участки берега (рис. 7, А), а сразу после песков начинается одноименный скалистый мыс, побережье которого завалено обломками скал — глыбами разного размера (рис. 7, В). Видеосъемка показала, что каменный хаос с северной стороны мыса Турали (55,28° N 109,76° E), включая губу Малая Самдака (см. рис. 1, В, С), продолжается на протяжении 2,2 км (рис. 7, В). На отдельных участках скальные останцы стоят прямо на кромке воды, и пляж почти исчезает. Затем тянется обычный мелкокаменистый берег, который ближе к высокой, почти отвесной скале, образующей мыс Хаман-Кит (55,32° N 109,78° E), становится скалистым и обрывистым. Всего на участке берега от р. Амнундакан 2 до мыса Хаман-Кит (≈ 16 км) 29 % береговой полосы занимает каменный хаос (см. таблицу).

Севернее, от мыса Хаман-Кит до мыса Хакусы (55,38° N 109,80° E), берег (длиной ≈ 6 км) на 84 % песчаный и песчано-галечный (в том числе в губе Хакусы). Но сразу за мысом Хаман-Кит имеются два каменных участка с огромными обвалами осколков скал (хаос). Такой берег занимает 11 % побережья описываемого отрезка. Губа Хакусы — знаковое место на северном Байкале: кроме туристических объектов там

A

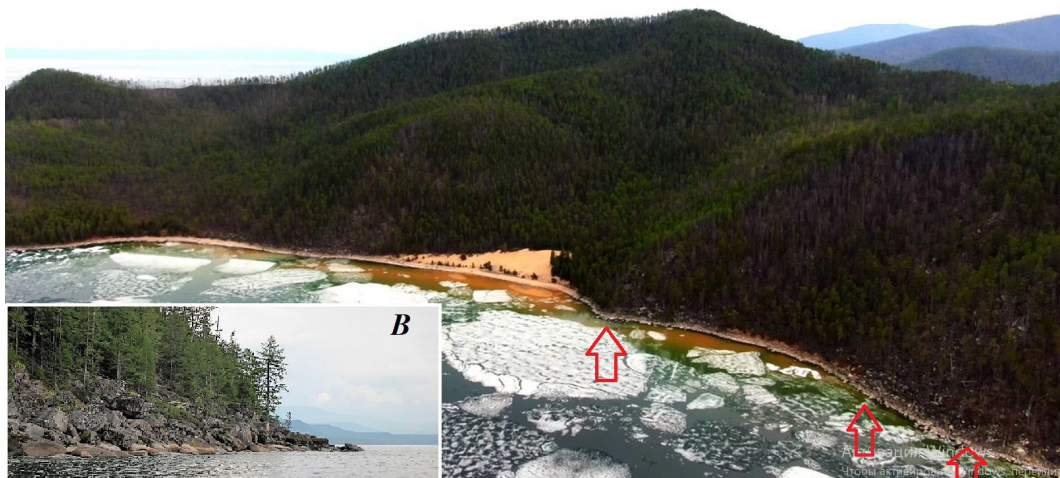


Рис. 7. Северный берег: **A** — губа Турали, одноименный мыс слева вне кадра (стоп-кадр 26.05.2022 г.); **B** — северная сторона мыса Турали (фото В. Резунова). Стрелками показаны «нерпичьи» участки берега

Fig. 7. Views of the northern section of survey (May 26, 2022): **A** — Turali Bay (Cape Turali on the left outside; **B** — northern side of Cape Turali (photo by V. Rezunov). The arrows show the places suitable for the seal haulouts

расположена популярная водолечебница. На мысе Хакусы (в губе) есть «нерпичьи» участки берега, некогда служившие лежбищами [Иванов, 1938], но позже эти локации в качестве лежищ уже не фигурировали [Пастухов, 1993], что не удивительно. Начиная с 1970-х гг. губа Хакусы испытывает огромное антропогенное воздействие, ожидать там выхода нерп на берег в настоящее время не приходится.

На следующем коротком участке (≈ 8 км) от мыса Хакусы до мыса Тукала-Рагды ($55,43^{\circ}$ N $109,83^{\circ}$ E) примечательна губа Бирея, окаймленная каменистым берегом и высоким откосом размываемой морены. Но «нерпичьих» берегов на этом участке нет, если не считать отдельные прибрежные камни в урзе воды и на литорали (см. таблицу).

Особое внимание при обследовании было уделено северной оконечности оз. Байкал. На участке между мысами Тукала-Рагды — Лаканда (Ширакки) ($55,47^{\circ}$ N $109,83^{\circ}$ E) выделяется губа Ая. Губа глубоко врезана в материк, а ее береговая линия тянется на 11,5 км (см. рис. 1, D). По характеру берегов губа Ая почти вся может служить пристанищем для нерп: 45 % береговой линии представляют собой осыпи глыб разного размера, местами в виде хаоса. Однако по факту в прошлом нерп наблюдали только у мыса Тукалалан и на некоторых других внутренних участках губы, причем в июле нерп там почти никогда не было. Максимальная численность нерп в районе губы Ая отмечена в сентябре 1967 г. (до 600 особей, локация залежек не уточнена) [Пастухов, 1993]. По опросам сотрудников ООПТ (В.В. Жуковой и др.) в последние годы залежки нерп численностью до нескольких десятков ежегодно наблюдали в начале лета; нерпы лежали на камнях ближе к выходам из губы, на мысах Лаканда (с морской стороны) и Тукалалан, но животные вскоре уходили. Есть свидетельство, что нерпы в начале июня заходили во внутреннюю часть бухты, вплоть до песчаных берегов (может быть, они попали туда случайно — на плавающих льдах) (рис. 8, E). В конце августа 2021 г. мы наблюдали единичных особей на камнях и в воде с северной стороны скалистого мыса Лаканда, ограничивающего губу с севера, но в мае и августе 2022 г. нерп не было.



Рис. 8. Некоторые «пляжистые» локации, указанные как не посещаемые нерпой [Пастухов, 1993], на самом деле могут использоваться животными: **A** — берег у мыса Хаман-Кит; **B** — каменистый участок у мыса Такула-Рагда; **C** — мыс Бирая (вид с юга); **D** — мыс Шудин-Нокон со стороны губы Шегнанда (фото В. Резунова); **E** — пример залежки нерпы (> 150 особей) на льду в глубине бухты Аяя 15 июня 2021 г. (фото Е.В. Костина); со слов автора фото, после исчезновения льдов животные вышли на берег (сколько и на какой именно, не уточнено)

Fig. 8. Some «beachy» places considered as unsuitable for the seal haulouts [Pastukhov, 1993] but actually sometimes used by the seals: **A** — coast near Cape Khaman-Kit; **B** — rocky area near Cape Takula-Ragda; **C** — Cape Biraya, view from the south; **D** — Cape Shudin-Nokon, view from the Shegnanda Bay (photo by V. Rezunov, www.nature.baikal.ru); **E** — a seal haulout (> 150 ind.) on the ice in the Ayaya Bay on June 15, 2021 (photo by E.V. Kostin), after the ice disappearance, the seals came ashore

Севернее мыса Лаканда до следующего мыса Фролова (55,50° N 109,83° E) берег преимущественно каменистый со множеством крупных камней в прибрежье. За мысом Фролова раскинулась большая губа Фролиха. Берега внутри губы по характеру разные (см. таблицу), только 7 % берега могут использоваться нерпами, однако эти места открыты западным ветрам и волнению*, что, конечно, понижает ценность потенциальных лежбищных участков. С севера губа ограничивается мысом Немнянка (55,54° N 109,82° E), между этим мысом и мысом Фролова — 14 км. Оба пограничных мыса являются пологими скатами возвышающихся над ними холмов, под которыми на

* Лоция... [1908].; Атлас... [2001].

пляже и в воде много больших и удобных для целей нерп камней (глыб), периодически используемых зверями. В. Парфенов (сотрудник ООПТ) в 2022 г. после освобождения озера ото льда видел малочисленные залежки (до 20–30 особей) на мысах, но во время нашего посещения зверей на фролихинских лежбищах не было. По данным 1960–1970-х гг. эти лежбища считались слабо посещаемыми [Пастухов, 1993].

Авиасъемка показала, что в работе В.Д. Пастухова [1993] были допущены ошибки. В частности, он писал, что мыс Омагачан как лежбище нерп Т.М. Ивановым указан ошибочно, поскольку здесь преимущественно пляжистые, лишенные камней песчаные берега, на которых залежки нерпы никогда не возникают. Между тем на мысу множество камней, как лежащих в урезе воды, так и в прибрежье, и они могут использоваться нерпой для создания некрупных залежек, особенно с северной стороны мыса, защищенного от ветров восточного и северо-восточного направлений. Такая же оценка дана мысам Тукала-Рагда и Шудин-Нокон и губам Бирея, Ширигли, Амнундакан, Тампуда и др., что тоже не соответствует действительности — не во всех указанных местах берег «пляжистый» (рис. 8, А, В, С, D). К тому же выходы нерп на песчано-галечный берег мыса Иркана в Чивыркуйском заливе (даже частично поросший травой) все же случались [Иванов, 1938], правда, источник добавляет, что такой феномен отмечался в начале 1900-х гг., но в 1930-е гг. уже не наблюдался.

В результате обследования практически всего северо-восточного берега мы установили, что локаций, которые по литологическим условиям могут быть использованы байкальской нерпой для формирования береговых лежбищ, не так уж много. В целом из 245 км береговой линии к «нерпичьим» берегам мы отнесли ≈ 21 км (9 %). Это каменистые берега, условно названные нами «нерпичьими», напоминающие каменный хаос или действительно являющиеся таковыми (см. таблицу). Главными поставщиками субстрата для потенциальных лежбищ нерп служат размываемые морены и разрушающиеся останцы у кромки воды (рис. 9).

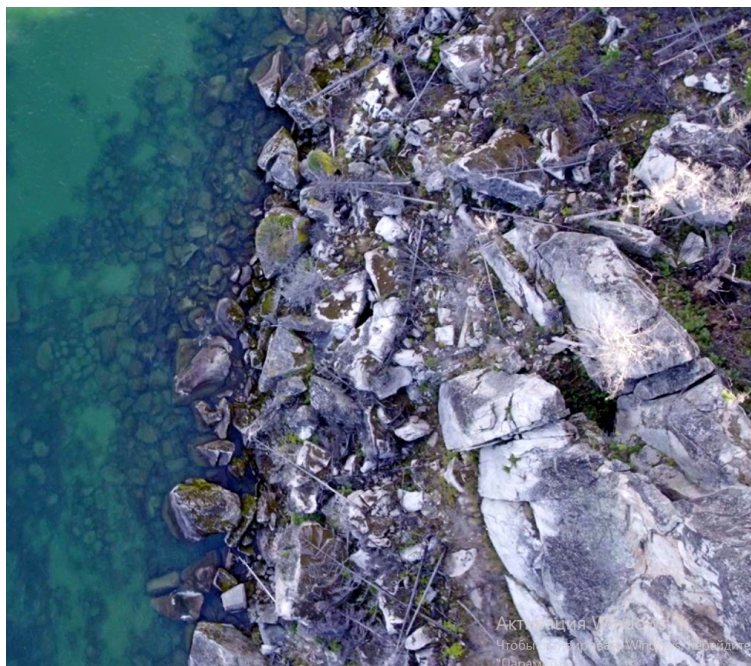


Рис. 9. Разрушающиеся останцы у кромки воды — источник субстрата для залежек байкальской нерпы (каменный хаос в губе Малая Самдака, 55,30° N 109,78° E; стоп-кадр 19.08.2022 г., высота съемки ≈ 100 м)

Fig. 9. Decaying rock remnants at the water edge — a source of substrate for the haulouts of baikal seal in the Malaya Samdaka Bay (55.30° N 109.78° E), from the height of ≈ 100 m (August 19, 2022)

Многочисленные песчаные, песчано-галечные и каменистые берега, состоящие главным образом из валунов, а также скальные берега, каких много на южном участке нашего маршрута, как показывают предыдущие исследования и наш опыт, для формирования лежбищ нерпами не используются. Практически все «нерпичьи» берега расположены на северном участке маршрута (128 км), где они занимают 16 % береговой полосы (≈ 20 км). Особенно много потенциально пригодных локаций в районе мысов Понгонье, Малое Понгонье, Хаман-Кит и на участке мысы Тукала-Рагды — Лаканда (см. таблицу). Береговое обрамление мыса Понгонье до сих пор служит субстратом для залегания нерп, эта локация указана как постоянно посещаемое место [Иванов, 1938; Пастухов, 1993].

Остальные каменистые берега (см. таблицу) могут быть использованы нерпами только для формирования залежек (непостоянных лежбищ), поскольку большинство из них имеют большее или меньшее количество отдельных каменных глыб, на которых в силу их соответствующих размеров и местоположения (вблизи от уреза воды, на затапливаемом пляже или непосредственно в прибрежной зоне) возможно возникновение залежек. На наш взгляд, понятие «лежбище» в имеющейся литературе часто смешивают с понятием «залежка». Отсутствие лежбища на каком-то участке берега не означает, что на нем не могут образовываться залежки нерп. В данном случае под залежками мы понимаем одиночных или небольшие группы нерп, залегающих главным образом на отдельных прибрежных (выступающих из воды) камнях (а не на коренном берегу). Отдельно лежащий камень, который по своим размерам и местоположению доступен животным (может быть, только при низком уровне воды, или, наоборот, при высоком) — хороший субстрат для нерп. Таких камней много на всем северо-восточном берегу, включая участки, которые нерпы избегают (например, песчаные пляжи), а на отдельных участках берега камней может быть много. Однако залежки не могут быть многочисленными и возникают, как правило, случайным образом, т.е. отдельные камни, на которых залегают животные, нельзя расценивать как постоянное лежбище.

Плотность залегающих на субстрате нерп бывает высокой. На небольших по площади островных лежбищах (на Ушканьих островах) в отдельные годы одномоментно залегали (на прибрежных камнях и на берегу) по 2–3 тыс. особей и более [Петров и др., 2021; Шибанова и др., 2021; Petrov et al., 2021]. В июне 2022 г. на северной оконечности о. Круглого на участке лежбища площадью ≈ 350 м² одновременно залегало > 440 особей (1,3 особи/м²) и не менее 100 нерп плавали между камней (водная поверхность составляла больше половины площади участка). При такой плотности в гипотетическом случае, чтобы на сушу единовременно вышла значительная часть популяции, например 15 тыс. особей, потребуется около 10 тыс. м², или 10 км прибрежно-берегового субстрата шириной 1 м.

Антропогенная нагрузка и использование лежбищ нерпой. Сбор информации для оценки антропогенной нагрузки на изучаемое побережье — вторая задача исследования. В аспекте нашей темы негативное воздействие на ООПТ оказывают два мощных фактора — движение водного транспорта (с увеличивающейся долей скоростного) и растущая рекреационная нагрузка* [www.zapovednoe-podlemorye.ru], причем если в границы Баргузинского биосферного заповедника включена 3-километровая прибрежная акватория оз. Байкал площадью 15 тыс. га (150 км²), то ни для Прибайкальского национального парка, ни для Государственного природного заказника федерального значения «Фролихинский» этого не сделано, чем и пользуются туристические организации и физические лица.

* Строго говоря, в понятие рекреационная нагрузка входит не только степень непосредственного влияния на природу отдыхающих людей (рыболовов, туристов и т. п.), но и их транспортных средств, в данном случае — водного транспорта. Доля ведомственного транспорта в общем потоке небольшая, но он, как правило, скоростной.

За время нашей работы (всего за несколько дней!) мы наблюдали (и зафиксировали на фото) самые разные плавательные средства — от байдарок, самодельных катамаранов, скоростных лодок и яхт («Westa» и др.) до больших круизных пароходов («Галсан», «Анна Виктория», «Империя», «Николай Ерошенко», «Валерий Бухнер», «Губерния») и более мелких перестроенных под нужды туристов пароходов проекта ПР-376 («Ярославец»), а также ведомственные катера рыбоохраны («Кречет»), МЧС («Дмитрий Кормилин»), полиции (в губе Аяя). Все они посещали различные места на северо-восточном берегу, многие — с высадкой клиентов на берег. Такие десанты проводятся главным образом именно в тех местах, где когда-то существовали лежбища нерп. Например, 18 августа 2022 г. в губе Фролиха одновременно находилось 7 различных плавающих средств, при этом не менее 50 человек сошли на берег (рис. 10). Кроме того, не говоря об известных туристических и прочих объектах в Хакусах, почти в каждой губе с большой речкой (губы Шегнанда, Амнундакан, Северный Амнундакан, Томпуда, Ширильда, Турали и т.д.) имеются жилые постройки различного назначения. К ним надо добавить кордоны и наблюдательные пункты ФГБУ «Заповедное Подлеморье», в том числе в губах Аяя и Фролиха. Люди, посещающие или живущие на этих объектах, занимаясь своими делами, разумеется, не сидят на месте, а перемещаются вдоль берегов, выступая фактором беспокойства для нерп.

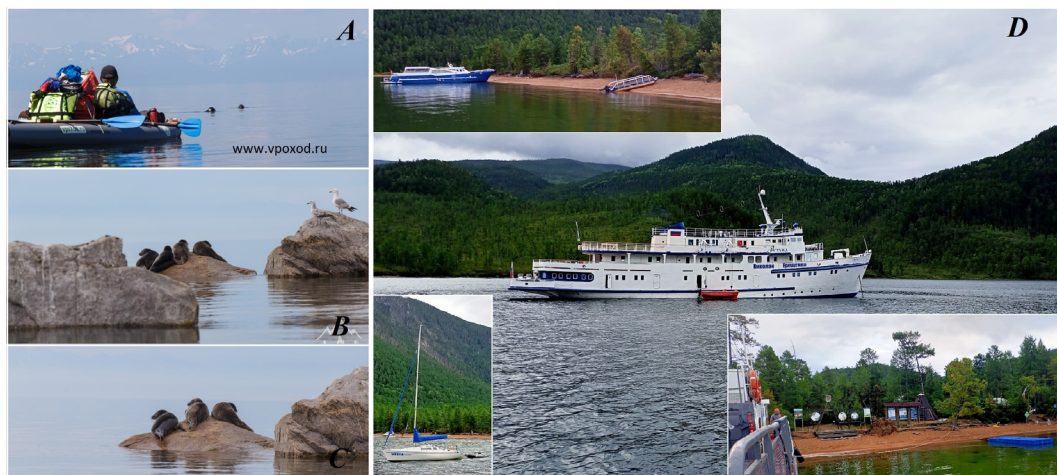


Рис. 10. Пример самого «невинного» влияния человека на нерп: А, В, С — переход вдоль восточного берега, нет сомнений, что при приближении лодок животные сошли в воду (фото А. Андрюхиной); D — различные типы судов в губе Фролиха (фото Е. Петрова, сделаны в один день, 19 августа 2022 г.)

Fig. 10. An example of the less significant human influence on seals: A, B, C — leaving the haulouts caused by boats approaching (photo by A. Andryukhina, www.vpoxed.ru); D — various types of vessels in the Frolikha Bay (photo by E. Petrov, August 19, 2022)

Можно констатировать, что северо-восточный берег Байкала в настоящее время подвергается значительному антропогенному воздействию, оказывающему существенное негативное влияние на поведение нерп. Поэтому неслучайно и показательно, что мы вообще не наблюдали нерп на берегу в августе 2021 и 2022 гг. (за исключением нескольких особей на камнях в районе мыса Лаканда), и даже на прилегающей к берегу акватории по маршруту следования на плаву отмечены единичные особи только в 2021 г. Байкальская нерпа — пугливое животное, покидающее лежбище при малейшей опасности (даже мнимой). Простое передвижение перечисленных выше плавающих средств вдоль берега влияет на поведение нерп. При этом не столь важно, какого размера это плавательное средство: катамаран, передвигающийся вблизи берега, приводит к такому же результату, как пароход, идущий в сотнях метров от берега, — к сходу животных в воду (рис. 10).

Однако в 1970–1980-е гг. в июле лежбища на мысах, указанных выше, как и в районе губы Аяя, нерпа не посещала либо посещала «в очень слабой степени», а численность нерп на лежбищах увеличивалась к августу, достигая максимума в сентябре [Пастухов, 1993]. Отметим, что в те годы плавающие льды в северном Байкале сохранялись до 20-х чисел июня. Теперь, на наш взгляд, подкрепленный опросными данными, незначительные по численности залежки нерп образуются в июне, сразу после очищения акватории ото льда, когда поток туристов не бывает еще столь интенсивным, как в теплое время (июль, август). Но говорить о постоянном (длительном) использовании нерпами потенциально возможных локаций в качестве береговых лежбищ не приходится. Даже если животные испытывают потребность в твердом субстрате и покое, найти спокойное место стало непросто.

Кроме того, по неизвестным нам причинам животные отдают предпочтение одним участкам, формируя там залежки и лежбища, и игнорируют в точности такие же (с нашей точки зрения) соседние участки в пределах одного типа берега [Petrov et al., 2022]. Излюбленными местами формирования залежек (которые могут превращаться в лежбища) являются каменистые мысы, а не губы и заливы, т.е. места достаточно открытые для визуального контроля окружающей обстановки. Подчеркнем, что фактор человеческого воздействия, определяемый обычно безобидным понятием «беспокойство», может быстро превратиться в более серьезный по своим последствиям: изменять поведение животных, влиять на бюджет их времени, у взрослых нарушать репродуктивный цикл, наконец, приводить к потере важного для нерп места обитания — берега.

Заключение

Значительная часть северо-восточного берега оз. Байкал не подходит для формирования постоянно действующих лежбищ по литологическим характеристикам (это песчаные, песчано-галечные, мелко- и среднекаменистые, скальные участки). Протяженность берега, используемого нерпами в прошлом и менее интенсивно в настоящее время, составляет всего 9 % береговой линии северо-восточного побережья Байкала, эти локации сосредоточены в основном на северном участке берега, начиная от мыса Понгонье. В то же время, учитывая большую протяженность северо-восточного берега, локаций для формирования временных лежбищ и/или образования небольших залежек зверей на отдельных камнях достаточно много. Такие залежки не могут быть многочисленными и долговременными, но этого субстрата достаточно для одновременного залегания нескольких сотен, если не тысяч особей. Насколько нам известно, подобный феномен никогда не наблюдали (даже в «экстремальном» 1981 г., когда нерпы массово выходили на твердый субстрат [Пастухов, 1993]).

В настоящее время подавляющее количество подходящих по литологии участков либо не используются вовсе, либо используются кратковременно, вероятно и скорее всего, преимущественно только после полного исчезновения плавающих льдов, т.е. обычно в начале июня. В июле и августе северо-восточный берег подвергается интенсивной антропогенной нагрузке, и лежбищные участки полноценно функционировать не могут — в лучшем случае животные посещают их спорадически (возможно, на несколько часов). Фактор беспокойства, возникающий в основном от туристической деятельности людей, не такой уж безобидный, как может показаться. Он, несомненно, приносит коррективы в естественное поведение животных, изменяя среду обитания. Несомненно, что часть лежбищ, используемых нерпой в 1930-е, и уже в меньшей мере в 1960–1970-е гг., в настоящее время перестали полноценно функционировать. Это прежде всего участки в непосредственной близости от губ Аяя, Фролиха, Хакусы, Томпуда, Сосновая и сами губы. В настоящее время лежбища в этих локациях не бывают массовыми (насчитывающими сотни особей), а в лучшем случае представлены двумя-тремя десятками нерп. Все исторические лежбища на северо-восточном берегу озера, по-видимому, постепенно перестают функционировать. Утверждать, что на иссле-

дуююм участке деятельность человека привела к полной потере каких-то конкретных береговых лежбищ, скажем, в 2010–2020-е гг., мы не можем, но такая перспектива, на наш взгляд, близка. В итоге все северо-восточное побережье озера как место обитания байкальской нерпы в летний период будет утрачено, причем происходит это на фоне растущей потребности животных в твердом субстрате (в условиях потепления климата).

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы благодарят команду теплохода «Профессор А.А. Тресков», которая обеспечила выполнение экспедиционных работ в неблагоприятных погодных условиях. Особая благодарность А.А. Сыроватскому и Д.Е. Шабанову — пилотам БПЛА (Иркутский филиал Московского технического государственного университета гражданской авиации), а также К.М. Иванову, помогавшему в проведении съемок.

The authors thank the crew of RV Professor A.A. Treskov for implementation of the survey in adverse weather conditions. Special thanks to the UAV pilots A.A. Syrovatsky and D.E. Shabanov (Irkutsk branch of Moscow Technical State University of Civil Aviation) and K.M. Ivanov, their assistant in video-recording.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study was not sponsored.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Настоящая статья не содержит исследований с участием людей или животных в качестве объектов экспериментальных исследований. Библиографические ссылки на все использованные источники оформлены в соответствии с правилами данного издания.

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The article does not concern the studies involving humans or animals as subjects of ex-periments. Bibliographic references to all used sources are formatted in accordance with the rules of this edition.

The authors state that they have no conflict of interest.

Вклад авторов (AUTHORS' CONTRIBUTIONS)

Е.А. Петров — идея, постановка задачи, обсуждение метода, проведение сбора информации, основной текст; А.Б. Купчинский — идея, постановка задачи, обсуждение метода, организация экспедиции; М.Е. Овдин — обсуждение метода, организация экспедиции.

E.A. Petrov — idea and concept of the study, methodology, data collection, text writing; A.B. Kupchinsky — idea and concept of the study, methodology, organization of the expedition; M.E. Ovdin — methodology, organization of the expedition.

Список литературы

Баймуканов М.Т., Жданко Л.А., Баймуканов Т.Т. и др. Метод учета и определения линейных размеров каспийских тюленей (*Pusa caspica*) на лежбищах с помощью мультикоптеров // Зоол. журн. — 2020. — Т. 99, № 2. — С. 215–222. DOI: 10.31857/S0044513420020038.

Витковский Н. Заметки к вопросу о байкальской нерпе // Изв. Вост.-Сиб. отд. Императорского русского географического общества. — 1890. — Т. 21, вып. 3. — С. 33–48.

Иванов К.М., Купчинский А.Б., Овдин М.Е. и др. Опыт применения БПЛА в экологических исследованиях популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) в период начала формирования береговых лежбищ // Междунар. науч.-исслед. журн. — 2022. — № 8(122). — С. 1–12. DOI: 10.23670/IRJ.2022.122.106.

Иванов М.К. Кожно-волосая покров байкальской нерпы // Морфофизиологические и экологические исследования байкальской нерпы. — Новосибирск : Наука, 1982. — С. 20–39.

- Иванов Т.М.** Байкальская нерпа, ее биология и промысел // Изв. Биол.-геогр. НИИ при Вост.-Сиб. гос. ун-те. — 1938. — Т. 8, вып. 1–2. — С. 5–119.
- Катин И.О., Нестеренко В.А.** Дистанционный учет ларги на лежбищах архипелага Римско-го-Корсакова (залив Петра Великого) с помощью беспилотных летательных аппаратов // Биота и среда природных территорий. — 2021. — № 1. — С. 72–81. DOI: 10.37102/2782-1978_2021_1_6.
- Пастухов В.Д.** Нерпа Байкала. Биологические основы рационального использования и охраны ресурсов : моногр. — Новосибирск : ВО Наука, Сибирская издательская фирма, 1993. — 262 с.
- Пастухов В.Д.** Уровенный режим и популяция байкальской нерпы // Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. — Новосибирск : Сиб. отд. Наука, 1977. — С. 289–299.
- Петров Е.А.** Распределение байкальской нерпы *Pusa sibirica* (Pinnipedia, Phocidae) // Зоол. журн. — 1997. — Т. 76, № 10. — С. 1208–1209.
- Петров Е.А., Купчинский А.Б.** Растянутая линька на фоне потепления климата — основная причина выхода байкальской нерпы (*Pusa sibirica*, Pinnipedia) на береговые лежбища // Зоол. журн. — 2023. — Т. 102, № 2. — С. 201–214. DOI: 10.31857/S0044513423010087.
- Петров Е.А., Купчинский А.Б., Фиалков В.А.** К вопросу о значении береговых лежбищ в жизни байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) в условиях потепления климата // Междунар. науч.-исслед. журн. — 2021. — № 3(105), ч. 2. — С. 42–47. DOI: 10.23670/IRJ.2021.105.3.032.
- Справочник по литологии** / под ред. Н.Б. Вассоевича, В.Л. Либровича, Н.В. Логвиненко, В.И. Марченко. — М. : Недра, 1983. — 509 с.
- Шибанова П.Ю., Ильина П.О., Глазова Т.Д. и др.** Первый опыт проведения регулярных учетов численности байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) на летних береговых лежбищах архипелага Ушканьи острова методом видеосъемки беспилотным летательным аппаратом // Морские млекопитающие Голарктики : сб. тез. 11-й Междунар. конф. — М., 2021. — С. 109.
- Beltran R.S., Burns J.M., Breed G.A.** Convergence of biannual moulting strategies across birds and mammals // Proc. R. Soc. — 2018. — В 285:20180318. DOI: 10.1098/rspb.2018.0318.
- Niemi M., Nykanen M., Biard V. et al.** Molting phenology of a lacustrine ringed seal, *Pusa hispida saimensis* // Ecology and Evolution — 2022. — 12:e9248. DOI: 10.1002/ece3.9248.
- Petrov E.A., Kupchinsky A.B., Fialkov V.A., Badardinov A.A.** The Importance of Hauling Grounds in the Life of the Baikal Seals (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia): 1. Review // Biology Bulletin. — 2021. — Vol. 48, № 9. — P. 1704–1714. DOI: 10.1134/S1062359021090181.
- Petrov E.A., Kupchinsky A.B., Fialkov V.A., Badardinov A.A.** The Importance of Coastal Hauling Grounds in the Life of the Baikal Seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia): 3. Utilization of Coastal Hauling Grounds by the Baikal Seal on Tonkii Island (Tonkii Ushkan Island), Ushkan Islands, Lake Baikal, Based on Video Observations // Biology Bulletin. — 2022. — Vol. 49, № 7. — P. 975–991. DOI: 10.1134/S1062359022070159.

References

- Baimukanov, M.T., Zhdanko, L.A., Baimukanov, T.T., Dauenev, E.S., Ryskulov, S.E., and Baimukanova, A.M.**, A method for accounting and identifying the linear sizes of Caspian seals (*Pusa caspica*) on rookeries using multicopters, *Zool. Zh.*, 2020, vol. 99, no 2, pp. 215–222. doi 10.31857/S0044513 420020038
- Vitkovsky, N.**, Notes on the issue of the Baikal seal, *Izvestiya Vostochno-Sibirskogo otdela Imperatorskogo Russkogo Geograficheskogo obshchestva*, 1890, vol. 21, no. 3, pp. 33–48.
- Ivanov, K.M., Kupchinsky, A.B., Ovdin, M.Y., Petrov, Y.A., Syrovatsky, A.A., and Shabanov, D.Y.**, Experience in application of UAV in ecological studies of the baikal seal (*Pusa sibirica* Gm.) population at the beginning of shore rookeries formation, *Mezhdunar. nauch.-issled. Zhurn.*, 2022, no. 8(122), pp. 1–12. doi 10.23670/IRJ.2022.122.106
- Ivanov, M.K.**, Skin and hair cover of the Baikal seal, in *Morfo-fiziologicheskiye i ekologicheskiye issledovaniya baykal'skoy nerpy* (Morphological and ecological studies of the Baikal seal), Novosibirsk: Nauka, 1982, pp. 20–39.
- Ivanov, T.M.**, On Baikal seal *Phoca sibirica* Gmelin, its biology and fishing, *Izv. biol.-geogr. Nauchno-Issled. Inst. pri Vostochnosib. Gos. Univ.*, 1938, vol. 8, no. 1–2, pp. 5–119.
- Katin, I.O. and Nesterenko, V.A.**, Remote account of spotted seals on haulout sites of Rimsky-Korsakov archipelago (Peter the Great Bay) using drones, *Biota and environment of natural areas*, 2021, no. 1, pp. 72–81. doi 10.37102/2782-1978_2021_1_6
- Pastukhov, V.D.**, *Nerpa Baykala. Biologicheskkiye osnovy ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrany resursov* (Baikal seal. Biological foundations of rational use and protection of resources), Novosibirsk: Nauka, Sibirskaya izdatel'skaya firma, 1993.

Pastukhov, V.D., Level regime and population of the Baikal seal, in *Limnologiya pribrezhno-sorovoy zony Baykala*, Novosibirsk: SO Nauka, 1977, pp. 289–299.

Petrov, E.A., Current distribution of Baikal Seal *Pusa sibirica* (Pinnipedia, Phocidae), *Zool. Zh.*, 1997, vol. 76, no. 10. pp. 1208–1209.

Petrov, E.A. and Kupchinsky, A.B., Extended molting against the background of climate warming is the main reason for the emergence of the Baikal seal (*Pusa sibirica*, Pinnipedia) to coastal rookeries, *Zool. Zh.*, 2023, vol. 102, no. 2, pp. 201–214. doi 10.31857/S0044513423010087

Petrov, E.A., Kupchinsky, A.B., and Fialkov, V.A., On the importance of coastal rookeries in the life of Baikal Seals (*Pusa sibirica* Gm.) in warming climate conditions, *Mezhdunar. nauch. -issled. Zhurnal*, 2021, no. 3(105), part 2, pp. 42–47. doi 10.23670/IRJ.2021.105.3.032

Spravochnik po litologii (Handbook of lithology), Vassoevich, N.V., Librovich, V.L., Logvinenko, N.V., Marchenko, V.I., eds, Moscow: Nedra, 1983.

Shibanova, P.Yu., Ilyina, P.O., Glazova, T.D., Glazov, D.M., Solovyova, M.A., Razuvaev, A.E., and Rozhnov, V.V., First experience of drone usage to frequently estimate the abundance of the Baikal seal (*Pusa sibirica*, Gmelin, 1788) population at summer haulouts on the Ushkany islands, in *Sb. Tezisev 11-y Mezhdunar. konf. "Morskiye mlekopitayushchiye Golarktiki"* (Proc. 11th Int. Conf. "Marine Mammals of the Holarctic"), Moscow, 2021, p. 109.

Beltran, R.S., Burns, J.M., and Breed, G.A., Convergence of biannual moulting strategies across birds and mammals, *Proc. R. Soc.*, 2018, B 285:20180318. doi 10.1098/rspb.2018.0318

Niemi, M., Nykanen, M., Biard, V., Kurkilahti, M., and Kunnasranta, M., Molting phenology of a lacustrine ringed seal, *Pusa hispida saimensis*, *Ecology and Evolution*, 2022, 12:e9248. doi 10.1002/ece3.9248

Petrov, E.A., Kupchinsky, A.B., Fialkov, V.A., and Badardinov, A.A., The Importance of Hauling Grounds in the Life of the Baikal Seals (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia): 1. Review, *Biology Bulletin*, 2021, vol. 48, no. 9, pp. 1704–1714. doi 10.1134/S1062359021090181

Petrov, E.A., Kupchinsky, A.B., Fialkov, V.A., and Badardinov, A.A., The Importance of Coastal Hauling Grounds in the Life of the Baikal Seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia): 3. Utilization of Coastal Hauling Grounds by the Baikal Seal on Tonkii Island (Tonkii Ushkan Islet), Ushkan Islands, Lake Baikal, Based on Video Observations, *Biology Bulletin*, 2022, vol. 49, no. 7, pp. 975–991. doi 10.1134/S1062359022070159

www.rushydro.ru. Cited January, 2023.

Lotsiya i fiziko-geograficheskiy ocherk ozera Baykal (Pilot and physical-geographical sketch of Lake Baikal), St. Petersburg: Association of R. Golike and A. Vilborg, 1908.

Atlas ozera Baykal № 65064. Pribrezhnaya chast' (Atlas of Lake Baikal No. 65064. Coastal part), St. Petersburg: GUNIO MO RF, 2001.

www.zapovednoe-podlemorye.ru. Cited January, 2023.

Поступила в редакцию 27.03.2023 г.

После доработки 10.05.2023 г.

Принята к публикации 30.05.2023 г.

*The article was submitted 27.03.2023; approved after reviewing 10.05.2023;
accepted for publication 30.05.2023*