

Научная статья

УДК 639.247.453

DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-805-821

EDN: QBYYJR



**БАЙКАЛЬСКАЯ НЕРПА (*PUSA SIBIRICA* GMELIN 1788, PHOCIDAE).
2. О ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ И ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ
ПУТЕМ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДОБЫЧИ**

Е.А. Петров*

Байкальский музей Сибирского отделения РАН,
664520, Иркутская обл., пос. Листвянка, ул. Академическая, 1

Аннотация. Целью обзора было выяснить обоснованность постановки вопроса о возобновлении промысла байкальской нерпы и кратко изложить свое видение такой перспективы. На материалах, ежегодно представляемых для Государственного доклада «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране» Байкальским филиалом ВНИРО, показана несостоятельность их использования для принятия важных решений в отношении популяции байкальской нерпы *Pusa sibirica* Gm. Критически освещается история изучения численности популяции и методических подходов к ее определению, выявлены проблемные места проводимого мониторинга состояния популяции. Высказаны сомнения в адекватности представляемых данных реальному состоянию популяции тюленей. Констатируется, что современное состояние популяции нерпы благополучное, ее численность высокая, но не чрезмерная. Емкость среды — переменная и трудноопределяемая величина, которая не может служить поводом для возобновления промышленной добычи байкальской нерпы. Мотивирована необоснованность такого решения и отмечены негативные последствия в случае его принятия.

Ключевые слова: численность популяции, байкальская нерпа, промышленный вылов, учет численности, емкость среды

Для цитирования: Петров Е.А. Байкальская нерпа (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Phocidae). 2. О численности популяции и ее регуляции путем возобновления промышленной добычи // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 4. — С. 805–821. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-805-821. EDN: QBYYJR.

Original article

Baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Phocidae). 2. On the problem of population abundance and its regulation through resumption of commercial hunting

Evgeny A. Petrov

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

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

* Петров Евгений Аполлонович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, evgen-p@yandex.ru, ORCID 0000-0001-8976-8291.

© Петров Е.А., 2023

Abstract. Prospects of resumption the Baikal seal (*Pusa sibirica*) commercial hunting are discussed. Inconsistency of the materials annually submitted by BaikalNIRO for the State report “On the state of Lake Baikal and measures for its protection” for making important decisions regarding the population of Baikal seal is shown. Studies on the population dynamics and methods of its assessment are considered critically, the problems in monitoring of the population are revealed. Adequacy of the presented data on the seals abundance to their real number is doubtful. Current state of the population is considered as quite prosperous, its abundance is high but not excessive. Carrying capacity of the habitat is a variable and difficult to determine, its dynamics is vague and cannot be considered as a reliable basis for resuming the commercial hunting. Groundlessness of such proposals is substantiated and possible negative consequences are shown.

Keywords: population size, Baikal seal, commercial hunting, head count, carrying capacity

For citation: Petrov E.A. Baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Phocidae). 2. On the problem of population abundance and its regulation through resumption of commercial hunting, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 4, pp. 805–821. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-805-821. EDN: QBYYJR.

Введение

Байкальская нерпа *Pusa sibirica* Gm. (рис. 1) играет исключительно важную роль в функционировании экосистемы оз. Байкал и одновременно сама является чутким критерием ее состояния [Пастухов, 1993]. Говоря простыми словами, если популяция нерпы хорошо себя чувствует, то и в экосистеме, по крайней мере в пелагической ее части, все звенья функционируют нормально. Потребляя главным образом рыбную пищу, нерпа служит чувствительным индикатором состояния запасов основных рыб озера [Гурова, Пастухов, 1974; Пастухов, Гладыш, 1981], а в отношении голомянок (р. *Comerphorus*) — это самые многочисленные рыбы в Байкале, составляющие основу питания нерпы — выступает основным их потребителем [Гурова, Пастухов, 1974], тем самым способствуя сохранению кормовой базы для промыслового омуля [Пастухов, 1993]. Именно поэтому байкальская нерпа до сих пор была, как и вся экосистема озера, объектом охраны и заботы. Организация добычи байкальской нерпы изложена в подзаконном нормативном правовом акте — в Правилах рыболовства в Байкальском рыбохозяйственном бассейне (далее Правила) (<https://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/organizacziya-rybolovstva/prikazy/>, <https://minjust.consultant.ru/documents/23996>), — согласно которому промышленная добыча нерпы запрещена (по факту промысел не проводится с 2007 г.). По Правилам добыча нерпы разрешена в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока и в научно-исследовательских и контрольных целях, а общий допустимый улов (ОДУ) не превышает 2–3 тыс. голов.

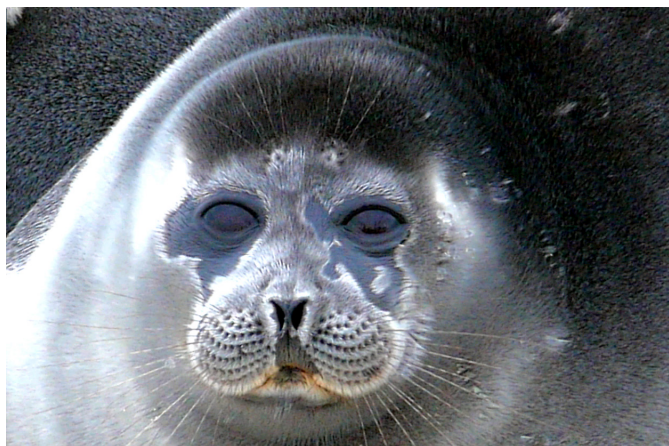


Рис. 1. Взрослая самка байкальской нерпы (фото К.М. Иванова)

Fig. 1. An adult female Baikal seal (photo by K.M. Ivanov)

В Международной Красной книге нерпа отнесена к видам, вызывающим наибольшее беспокойство [Goodman, 2016]. Такая ситуация сложилась исторически, но этому в немалой мере способствует статус Байкала. Озеро с островами, а также прилегающая к нему водоохранная зона и особо охраняемые природные территории составляют центральную экологическую зону Байкальской природной территории с особым статусом природопользования, исключающим практически все виды хозяйственной деятельности (<http://www.kremlin.ru/acts/bank/13787>). Байкальская нерпа — единственный вид морских млекопитающих, по крайней мере среди других родственных байкальской нерпе [Sasaki et al., 2003; Arnason et al., 2006] тюленей, обитающих во внутренних водоемах, популяция которого прекрасно себя чувствует. Другие находятся в ином положении. Кольчатая нерпа *Phoca hispida saimensis*, обитающая в оз. Сайма (Финляндия), находится под угрозой исчезновения [Kunnasranta et al., 2021]. Популяция ладожской кольчатой нерпы (*Ph. hispida ladogensis*) — обитателя самого большого европейского Ладожского озера — находится в депрессивном состоянии, и подвиду присвоен статус уязвимого [Sipilä, Hyvärinen, 2014]. Каспийский тюлень *Pusa caspica*, обитающий в соленом озере Каспийское море, с 2008 г. занесен в Международную Красную книгу как вид, находящийся под угрозой исчезновения [Гудман и др., 2012]. Ненамного лучше состояние балтийских тюленей.

Причиной, побудившей сделать это обзорное сообщение, стало поручение, данное Росрыболовству совместно с Минприроды, ВНИРО и Сибирским отделением Российской академии наук 4 апреля 2023 г. по итогам заседания Правительственной комиссии по вопросам охраны оз. Байкал. Поручено до 25 мая 2023 г. проанализировать возможные отрицательные последствия увеличения численности байкальской нерпы и рассмотреть необходимость и механизмы регулирования численности байкальской нерпы (<http://government.ru/docs/>).

Несложно догадаться, на какую информацию опиралась комиссия, чтобы дать поручение, сформулированное подобным образом. Привлекает внимание фраза «возможные отрицательные последствия». Под «механизмом регуляции численности», понятно, подразумевается давно обсуждаемое в СМИ и в высоких инстанциях возобновление промышленной добычи байкальской нерпы. Пожалуй, впервые в мировой практике (смотрите обзор об использовании морских млекопитающих человеком [Robards, Reeves, 2011]) и уж точно в нашей стране высказано опасение по поводу большой численности (N) дикой популяции морского млекопитающего. Надо понимать, настолько большой, что, как в былые времена, пора принимать меры «искусственного регулирования» численности.

Цель сообщения — выяснить обоснованность постановки вопроса о возобновлении промысла байкальской нерпы и кратко изложить свое видение такой перспективы. При этом мы не будем касаться организационных, логистических и экономических сторон вопроса, а также конфликта интересов человека и байкальской нерпы не только потому, что такого конфликта нет [Гурова, Пастухов, 1974; Егорова и др., 1992; Пастухов, 1993; Петров, Егорова, 1998; Петров и др., 2007; Петров, Смирнова, 2008]*, но и потому, что мы не можем представить, чтобы в современном мире такой «конфликт» мог привести к столь радикальным мерам, как преднамеренное уничтожение животных. Речь пойдет только о численности популяции нерпы и биологической целесообразности ее регулирования.

Материалы и методы

Статья по сути является обзором имеющихся данных по затрагиваемому вопросу. Материалами для ее написания послужили *официальные данные* по численности попу-

* Если не считать жалоб рыбаков (по большей части неофициальных — сетной лов омуля запрещен) на нерп, портящих орудия лова, выедающих улов, разгоняющих стада омуля и т.п.

ляции и ее состоянию, изложенные в ежегодных Государственных докладах «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране» за 2011–2022 гг. (далее ГД)*. Материалы для ГД предоставляет Байкальский филиал ВНИРО, г. Улан-Удэ (далее БайкалНИРО). Эти материалы не рецензируются и печатаются в авторском изложении. Это же учреждение является и разработчиком ежегодных прогнозов общего допустимого улова (ОДУ), которые проходят общественные слушания и экологическую экспертизу. Для обсуждения привлечены имеющиеся публикации сотрудников БайкалНИРО по затрагиваемой теме, а ввиду их малочисленности также данные из доступных нам ежегодных материалов, обосновывающих величину ОДУ водных биологических ресурсов в оз. Байкал.

Результаты и их обсуждение

Информационная основа. Внести изменения в Правила в части восстановления промышленной добычи байкальской нерпы БайкалНИРО рекомендовал еще в 2012 г., когда численность популяции составляла < 100 тыс. голов (ГД — 2012). Рекомендация была отклонена ввиду отсутствия с 1997 г. полномасштабных работ по учету пополнения нерпы на всей акватории озера (ГД — 2013). Заметим, речи о емкости среды не было. В дальнейшем численность нерпы по данным БайкалНИРО росла невиданными темпами (см. таблицу).

Предполагаемая динамика численности популяции байкальской нерпы по данным Байкальского филиала ВНИРО
Estimated dynamics of the Baikal seal population according to BaikalNIRO data

Год	Источник	N общая (приплода), тыс. особей	Насколько изменилась N	
			Тыс. особей	%
2013	ГД — 2013	108,2	+10,8	> 11,0
2014	ГД — 2014	114,4	+6,2	5,7
2015	ГД — 2015	128,7 (24,40 ± 5,66)	+14,3	12,5
2016	ГД — 2016	130,9	+2,2	1,7
2017	ГД — 2017	128,1	–2,8	1,8
2018	ГД — 2018	137,6 (26,10 ± 3,39)	+9,3	7,4
2019	ГД — 2019	130,0	–7,6	5,5
2020	ГД — 2020	133,2	+3,2	2,5
2021	ГД — 2021	164,6	+31,40 ± 4,06	23,6
2022	Материалы..., 2023*	160,3	–4,3	2,6

Примечание. Выделены годы, когда проводился полный учет численности логовищ (N приплода).

* Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов в оз. Байкал (с впадающими в него реками) на 2024 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду). М.: ВНИРО, 2023. 86 с. <http://baikal.vniro.ru/ru/ob-slush>.

Причин стремительного роста численности популяции авторы не касались, но ее сокращение в 2019 г. (≈ на 8 тыс. голов) сочли нужным объяснить тем, что не была обследована южная акватория. Поэтому (?!), мол, ошибка при подсчете численности приплода оказалась большой (25 %). Уточним: за 14 лет работы БайкалНИРО (с 2009

* ГД — 2011. Иркутск: Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд», 2012. 417 с.; ГД — 2012. Иркутск: СФ ФГУНПП «Росгеолфонд», 2013. 436 с.; ГД — 2013. Иркутск: СФ ФГУНПП «Росгеолфонд», 2014. 462 с.; ГД — 2014. Иркутск: СФ ФГУНПП «Росгеолфонд», 2015. 436 с.; ГД — 2015. Иркутск: ИНЦХТ, 2016. 372 с.; ГД — 2016. Иркутск: ИНЦХТ, 2017. 374 с.; ГД — 2017. Иркутск: АНО «КЦ Эксперт», 2018. 340 с.; ГД — 2018. Иркутск: АНО «КЦ Эксперт», 2019. 340 с.; ГД — 2019. Иркутск: АНО «КЦ Эксперт», 2020. 344 с.; ГД — 2020. Иркутск: ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2021. 360 с.; ГД — 2021. Иркутск: ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2022. 370 с.

по 2022 г.) южная часть Байкала не обследовалась 9 раз/лет, а северная — 8 раз/лет. Во всех частях озера учетные работы были проведены три раза: в 2015, 2018 и 2021 гг., и были получены статистически неразличающиеся оценки.

В ГД — 2014 была анонсирована подготовка обоснования о внесении изменений в Правила. Для убедительности авторы ГД и материалов для прогнозов ОДУ привлекли и другую информацию, в частности они упомянули, что осенью 2017 г. по восточному побережью южного Байкала были обнаружены 150 трупов нерп, причины смерти не установлены (ГД — 2017), а летом 2018 г. сотрудники БайкалНИРО уточнили эти данные — оказалось, погибли не менее 1 тыс. особей (ГД — 2018, ГД — 2021). Как удалось это сделать спустя 5–6 мес., остается загадкой. В 2018 г. Росрыболовство составило проект приказа об изменениях в Правилах в части возобновления промышленной добычи нерпы, мотивируя это высокой численностью популяции, массовой гибелью нерп и риском возникновения эпизоотии. Однако эту затею не поддержали, и, в основном благодаря позиции общественности и экологических организаций, проект отозвали (ГД — 2018). Одновременно подверглись критике методические подходы к определению запасов нерпы, в связи с чем была предпринята попытка провести авиаучет.

Весной 2019 г. совместными усилиями ВНИРО (г. Москва), ООО «Современные информационные технологии» (ООО «СИТ» г. Санкт-Петербург), ООО «Специальный технологический центр» (ООО «СТЦ» г. Санкт-Петербург) и БайкалНИРО (г. Улан-Удэ) был апробирован авиаучет байкальской нерпы в северной части Байкала с помощью БПЛА «ЛУНЬ-20» (гражданская версия аппарата «ОРЛАН-10») (ГД — 2019). Основные технические подробности работы опубликованы [Бизиков и др., 2019], для нас важно, что количество логовищ в северной части озера, полученное традиционным ледовым методом учета, оказалось в 2,5 раза меньше, чем полученное при авиаучете (ГД — 2019).

Данные не стали использовать, но эти результаты, очевидно, поддержали идею возобновления промышленной добычи нерпы. Ничем иным мы не можем объяснить увеличение общей численности популяции байкальской нерпы в 2021 г. на > 31 тыс. голов (ГД — 2021). Столь же высокая численность получена и в 2022 г., несмотря на то что учетные работы на льду согласно материалам* проводились только в средней части озера, а численность логовищ (щенных самок) в северной и южной частях рассчитывали как многолетнюю среднюю значений (которые, в свою очередь, в большинстве своем тоже получены расчетным путем).

История вопроса о численности. Как известно, о благополучии любой дикой популяции судят прежде всего по ее численности (разумеется, с учетом экологии, поведения, размеров и других особенностей вида), и в 2010–2020-е гг. динамика общей численности по данным БайкалНИРО шла по нарастающей. Представляется интересным, как развивались представления об общей численности популяции. Байкальская нерпа хорошо изученный вид, и в настоящее время ее изучению придается большое внимание [Соловьева и др., 2020; Бизиков и др., 2021; Купчинский и др., 2021; Петров и др., 2021; Иванов и др., 2022; Петров, Купчинский, 2022, 2023]. Первые оценки численности нерпы можно найти в работах П.И. Мартынова, Т.М. Иванова, Н.С. Свиридова и др. [Петров, 2009]. Они были основаны на опросных данных и интуиции исследователей и не превышали 20–30 тыс. голов. В.Д. Пастухов, занимавшийся изучением нерпы всю жизнь, критиковал эти сведения, однако, без сомнения, ориентировался на них. В его ранних работах численность популяции нерпы в 1960-е гг. оценивалась как «не более 35–40» тыс. голов и считалась низкой по сравнению с 1920–1930-ми гг. [например, Пастухов, 1967].

* Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов в озере Байкал (с впадающими в него реками) на 2024 г. (с оценкой воздействия на окружающую среду). М.: ВНИРО, 2023. 86 с. <http://baikal.vniro.ru/ru/ob-slush>.

Проведенный анализ питания нерпы и определение общего потребления рыбы всей популяцией нерпы показали, что кормовые ресурсы Байкала не способны прокормить популяцию нерпы численностью в 100 тыс. голов (о такой возможной численности писали уже в 1960-е гг. [Кожов, 1962]), а «более реальным представляется количество в 70–80 тыс. голов, для чего *нужно удвоить* предполагаемую современную численность нерпичьего стада» [Пастухов, 1967, с. 251] (курсив наш). Похоже, что результаты будущих определений численности были предопределены уже тогда. Во всяком случае, когда применяемый поначалу маршрутный (ленточный) учет логовищ щенных самок в 1970-е гг. заменили на более точный учет логовищ на учетных площадках [Пастухов, 1982, 1993], N так называемого «основного запаса» (зверей в возрасте $\geq 1+$) оценивалась в 68–70 тыс., а всей популяции — около 82–84 тыс. голов. До 1985 г. такие учеты на всей площади озера были проведены 6 раз, и полученные значения статистически год от года не различались, составляя в среднем $15,50 \pm 1,86$ тыс. приплода [Пастухов, 1993].

После вспышки эпизоотии и массовой гибели зверей в 1988 г. [Вспышка чумы..., 1992] провели учет по упомянутой методике. Численность приплода и основного запаса (возраст $\geq 1+$) оказалась высокой — соответственно 22500 ± 7000 ($\pm 2SD$) и 115 тыс. [Петров и др., 1992]. Однако статистический анализ показал, что ошибка учета диких животных на больших территориях настолько велика, что не дает основания делать обоснованные заключения даже о динамике численности исследуемой популяции (не говоря об абсолютных значениях). Например, численность щенков в 1972 г. (16000 ± 5000) и в 1988 г. (22300 ± 7000) при $p = 0,95$ лежала в перекрывающихся интервалах — соответственно 11000–21000 и 15500–29300. А численность популяции, рассчитанная по половозрастной структуре и репродуктивной активности самок тех лет, находилась соответственно в интервалах 55000–105000 и 76500–146500 [Петров и др., 1992]. Точность определения численности ярко демонстрирует тот факт, что учеты не «уловили» ощутимый урон, нанесенный популяции в результате «экстремальной» весны 1981 г.*, когда популяция сократилась на ≈ 10 тыс. приплода и потеряла 5 тыс. разновозрастных животных в результате нарушения режима промысла весной 1982 г. [Пастухов, 1993].

Позже метод учета был несколько модифицирован [Петров и др., 1997], что позволило уменьшить ошибку определения численности щенков до 10–15 % при условии выдерживания методических требований при проведении полевых работ, что на практике трудно осуществить. По «новой» методике приплод считали в 1994 и 1997 гг. Полученную большую численность приплода рассматривали не как свидетельство роста численности популяции, а как результат структурных перестроек в популяции [Петров и др., 1997; Петров, 2003]. После 1997 г. учеты численности приплода нерпы по всему Байкалу не проводили до 2015 г.

Интенсивный промысел на протяжении 11 лет (1977–1987 гг.), начавшийся как научно-производственный эксперимент в связи с высокой N популяции, якобы превышающей трофические возможности среды обитания (смотрите сообщение 1), не привел к ожидаемым изменениям показателей, зависимым от плотности зверей, т.е. значимого сокращения численности популяции не произошло. Более того, N популяции продолжала расти и во время «эксперимента» [Пастухов, 1987] и, вероятно, достигла максимума во второй половине 1980-х гг., о чем и свидетельствовал учет 1988 г.

Мы пришли к выводу, что N популяции в 1970–1980-е гг. была недооценена либо ее рост проходил быстрее, чем предполагалось, в любом случае она была выше декларируемых значений [Петров, 2003]. Высокая численность помогла «пережить» высокую промысловую нагрузку во время эксперимента и одновременно могла спро-

* Из-за нарушения годового цикла (задержка линьки, сокращение времени нагула и др.) осенью яловость самок составляла 63 %, что значительно уменьшило численность приплода в 1982 г. [Пастухов, 1993].

воцировать вспышку эпизоотии 1987–1988 гг. [Вспышка чумы..., 1992], что не так однозначно, поскольку почти одновременно многие виды тюленей также переболели той же болезнью (т.е. была пандемия). Но очевидно, что в целом популяция пережила и это событие достаточно благополучно и быстро восстановилась, несмотря на то что промысел не прекращался, а общая убыль на пике эпизоотии составляла более 16 тыс. животных (24–21 % общей численности) [Петров, 2003].

Анализ обоснований инициативы возобновления промысла. Таким образом, большая численность популяции — явление не новое. В 2000-е гг. в материалах, подаваемых в ГД, как и в материалах для ежегодного определения величины ОДУ*, указывалось, что по *косвенным признакам* популяция нерпы имеет большую численность (около 100 тыс.) и главной угрозой для нее является неконтролируемый промысел (в современной терминологии ННН — незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел, т.е. незаконный вылов биоресурсов в промышленных масштабах). Учеты численности не проводились. Начиная с 2009 г. материалы стал предоставлять Байкал-НИРО, и во всех фигурируют результаты как бы проводимых *традиционных учетов* численности приплода на разрезах и полигонах, на основании которых рассчитывалась общая численность популяции (сами расчеты ни разу не были приведены). Однако упомянутые «учеты» таковыми не являлись, что видно при внимательном просмотре представляемых скудных материалов.

Во-первых, как сказано выше, в течение 11 лет/сезонов (из 14) учетные работы проводились не по всему Байкалу, а только в средней части озера, реже — и в северной, не охватывая всего ареала щенящихся самок. Недостающие данные получали арифметически, исходя из сомнительных допусков. Принимали, например, что в южной части Байкала находятся 20 % логовищ, что не всегда соответствует действительности. Это видно и по сводной таблице 4.1, приведенной в материалах обоснования ОДУ на 2024 г.,** — в разные годы это значение менялось от 15 до 25 % (как в расчетах учитывали северную часть, тоже очень редко обследуемую, вообще не объясняется).

Во-вторых, на схемах, приводимых в соответствующих ГД за 3 сезона/года, четко видно (рис. 2), что никаких разрезов (с берега на берег) с учетными площадками на них размером 1,5 x 1,5 км, как того требует методика, на льду не закладывалось***. На рис. 2 показаны некие большие участки льда, по которым учетчики передвигались хаотично (видимо, от одного тороса к другому) и отмечали встреченные логова (GPS), они и нанесены на схемах. Это и есть полигоны. В 2011 г. обследовался один полигон в средней части озера (рис. 2, А). В 2012 г. полигонов было 3 (в средней и северной частях) (рис. 2, D, E) и 10 учетных разрезов (на схеме их нет). В 2013 г. обследованы 1 полигон и 13 учетных разрезов (рис. 2, B, C), но на прилагаемой схеме полигонов 3, а не один. В другом источнике, который должен служить основой для ГД, указано, что в 2013 г. были обследованы только 10 разрезов (по 5 в средней и северной частях озера), а не 13, и один полигон площадью 180 км² в средней части (ГД — 2021).

В упомянутых выше методиках учета приплода байкальской нерпы нет понятия «полигон». В свое время мы проводили работы на полигонах для выяснения ряда экологических вопросов, но не использовали их в качестве «учетного» материала. Впрочем, можно уверенно утверждать, что провести работы на учетных площадках (тем более расположенных в разных частях озера) и одновременно обследовать указанные полигоны невозможно ни физически, ни по состоянию льда. Без сомнения, в большинстве случаев по факту выполнялась вторая часть работы, бесспорно нужная и полезная,

* Тогда материалы готовили ФГУП (позже ОАО) Восточно-Сибирский научно-производственный центр рыбного хозяйства («Востсибрыбцентр», г. Улан-Удэ), и Лимнологический институт СО РАН (г. Иркутск).

** Материалы... [2023]. <http://baikal.vniro.ru/ru/ob-slush>.

*** В ГД за другие годы ни подобные, ни какие-либо иные данные, получаемые в полевых условиях, не приводятся вообще.

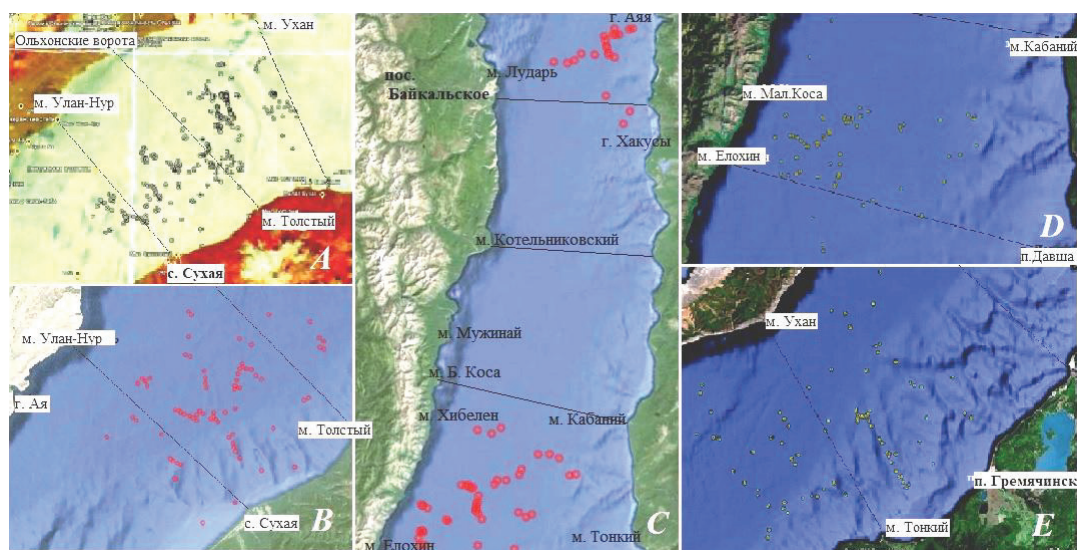


Рис. 2. Расположение логовищ самок байкальской нерпы по данным учетных работ в разных частях оз. Байкал: **A** — 2011 г., апрель, средняя часть (ГД — 2011); **B, C** — 2013 г., апрель, средняя и северная части (ГД — 2013); **D, E** — 2012 г., апрель, северная и средняя части (ГД — 2012). Точками обозначены логовища, отмеченные по GPS; прямыми линиями — стандартные учетные разрезы, подлежащие обследованию по методике (рисунки заимствованы из соответствующих Государственных докладов)

Fig. 2. Location of the Baikal seal females lairs in certain parts of Lake Baikal, on the data of counting surveys: **A** — April 2011, middle part; **B, C** — April 2013, middle and northern parts; **D, E** — April 2012, northern and middle parts. The lairs are shown by *dots* (localized with GPS); *straight lines* — standard accounting transects (schemes from the State reports)

но не имеющая отношения к учету. Возникает вопрос: как данные, полученные на полигоне в средней части Байкала, превращались в результаты учетов и интерполировались на всю территорию? Гудман [Goodman, 2016] по поводу этих данных мягко, но справедливо заметил: поскольку методологические детали исследований недоступны, приводимые оценки численности популяции не позволяют делать надежных демографических выводов, а получаемые краткосрочные тренды численности отражают вариации ошибок учетов.

В Материалах, обосновывающих ОДУ водных биологических ресурсов в оз. Байкал, нередко присутствуют сомнительные сведения и, что особенно настораживает, грубые ошибки. Особенно показательны в этом отношении Материалы, обосновывающие ОДУ на 2015 г. (раздел 4)*, написанные на основе данных 2013 г. О самих ледовых работах сказано выше, а на с. 28 приведен расчет N популяции исходя из результата ледовых учетных работ, которые, как мы показали, были проведены не по методике. Но и эти расчеты сделаны с ошибками. Не будем утруждать читателя изложением арифметических выкладок, приведенных в источнике, но отметим, что они касаются расчета N самок репродуктивного возраста ($\geq 4+$) и N всех самок (с молодыми). Кроме того, самки возраста $4+$ присутствуют как в категории молодых ($1+...4+$ лет), так и взрослых ($\geq 4+$ лет) особей, а взрослые самки, не рожавшие в 2013 г. (т.е. яловые), вообще не учтены; также «проигнорировали» молодых самцов, а к половозрелым отнесли самцов в возрасте $4+...6+$ лет, что неверно по определению. Расчетная N популяции определена в 108,2 тыс. голов (что существенно меньше, чем

* Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов в озере Байкал (с впадающими в него реками) на 2015 г. Улан-Удэ: Байкальский филиал ФГБУП ГОСРЫБЦЕНТР, 2015. 29 с.

должно быть, если исправить ошибки). При этом авторы полагают, что если учесть статистическую ошибку при определении приплода (!), то общая N популяции может варьировать от 100 до 110 тыс. голов*. Про ошибки в определении данных по половозрастной структуре и репродуктивной активности самок, используемых при расчетах, вообще не упоминается.

При учете численности логовищ (щенных самок) ошибка доходит до 30 % [Петров и др., 1992, 1997], а в расчеты общей N популяции добавляются неизбежные и неопределенные ошибки, возникающие при определении половозрастной структуры и репродуктивной активности. Таким образом, мы получаем лишь оценки N и приплода, и популяции, по которым можно судить в лучшем случае о движении популяции [Петров, 2002]. Поскольку существенных сдвигов в методике учетов пока нет, на наш взгляд, важнее продолжать многолетний ряд наблюдений (мониторинг) динамики основных показателей функционирования популяции, прежде всего половозрастной структуры и репродуктивной активности [Петров, 2002, 2004]. При этом если N достаточно стабильна во времени, то упомянутые маркеры весьма динамично отражают общее состояние популяции. Но эти работы, разумеется, надо существенно расширить, а не ограничиваться отловом одной-двух сотен нерп осенью, как это происходит сейчас.

В Материалах, обосновывающих ОДУ байкальской нерпы на 2024 г.**, таких грубых ляпсусов почти нет***, но они подтверждают невероятную информацию за предыдущий год. А именно: темп роста популяции такого крупного млекопитающего, как тюлень, составил почти 24 %, в результате чего N нерп за 1 год увеличилась на 31,4 тыс. особей, а самое удивительное, что такое увеличение общей N «было ожидаемо» — прирост стал возможен благодаря сохранению некоего «большого репродукционного запаса» в популяции (ГД — 2021). Под этим термином, судя по контексту, понимается индекс яловости самок репродуктивного возраста осенью 2021 г. (52 %), превышающий обычный показатель [Пастухов, 1993] в 2–3 раза. При такой яловости авторы доклада насчитали почти 32 тыс. щенков, родившихся в 2022 г.

Несмотря на кажущееся обилие собираемых материалов (если судить по ГД), публикаций, написанных на их основе, практически нет. Нам известна работа [Ткачев и др., 2016] с описанием результатов учета логовищ байкальской нерпы, проведенного по всему озеру после долгого перерыва в 2015 г. Наличие в статье большого количества ошибок (например, в табл. 4 при расчете показателей репродуктивной активности самок) вынуждает нас критически относиться к изложенным материалам. Исследователи опустили исходные данные, полученные при учете, тем самым исключив стороннюю оценку качества работы, не указали объемы осенних выборок (из других источников видно, что они были явно недостаточными), имеются и другие вопросы к тексту и интерпретациям данных.

Но главное, в разделе «Материалы и методика» сказано, что половозрастная структура популяции оценивалась по обобщенным данным, полученным в ходе весенних (май-июнь) и осенних (октябрь-ноябрь) полевых работ, однако по факту использовались только нерепрезентативные осенние материалы (это очевидно по тексту статьи [Ткачев и др., 2016]). Между тем известно, что данные по половозрастной структуре, получаемые из анализа весенних выборок (активная добыча нерп с плавающих льдов в пелагиали огнестрельным оружием) и осенних данных (пассивный сетной лов в мелководных заливах), существенно различаются [Пастухов, 1993; Петров, 2003]. Как правило, в осенних выборках больше взрослых особей, которые заходят в заливы первыми, особенно беременные самки [Пастухов, 1993], и половозрастная структура

* Материалы... [2015].

** Материалы... [2023]. <http://baikal.vniro.ru/ru/ob-slush>.

*** Не считая нечитаемой таблицы 4.3 и некоторых интерпретаций, противоречащих известным фактам.

получается «старее», т.е. половозрастной состав выборки зависит от очередности захода разновозрастных животных в залив, а она из года в год определяется абиотическими факторами (погодой и ледовой обстановкой). Анализ осенних выборок позволяет оценить половозрастной состав небольшой части популяции, которая откочевывает в мелководные заливы [Пастухов, 1993], и неизвестно, насколько структура таких выборок отражает структуру всей популяции. Например, в географически удаленные заливы (Чивыркуйский и Провал) осенью заходят разные группы нерп, не только по половозрастному составу, но и по другим показателям, включая репродуктивные [Петров, Ткачев, 2006]. Из материалов к прогнозу ОДУ* следует, что средний возраст нерп, отловленных в Чивыркуйском заливе, был в 2,6 раза больше, чем у нерп, отловленных в том же году в зал. Дагари, расположенном примерно на 200 км севернее. Поэтому насколько корректно объединять эти выборки (с целью повышения количества животных), не вполне понятно.

Ранее [Петров, 2003; Петров, Ткачев, 2006] показано, что, чтобы осенние выборки были репрезентативными, нужно не только отлавливать и анализировать большое количество животных, важно, чтобы материал собирался весь период, от появления первопроходцев в заливе до откочевки зверей из залива (последними уходят неполовозрелые особи) [Пастухов, 1993].

По этим причинам использование «осенней» половозрастной структуры (к тому же получаемой из анализа незначительных по объему выборок) мы считаем методически неверным [Петров, 2003]. В данном случае это вынужденный прием, поскольку БайкалНИРО не владеет другими материалами. Между тем использование при расчетах численности популяции верных параметров — необходимое условие получения адекватных оценок [Петров, 2003]. Например, если яловость самок в 2021 г. была не 52 %, а, скажем, 26, то при прочих равных условиях общая расчетная численность популяции в 2022 г. оказалась бы почти на 40 % (т.е. на 45 тыс. голов) меньше.

Кстати, авторы анализируемых материалов отсутствие в их выборках особей $\geq 30+$ лет (которые в прежние годы всегда присутствовали) объясняют тем, что эти звери в места осенних концентраций подходят в период активного ледостава, когда отлов нерп уже заканчивался. Это, во-первых, противоречит опубликованным данным [Пастухов, 1993], во-вторых, говорит о методической ошибке при сборе исходного материала, о чем сказано немного выше. В разбираемых материалах много ошибочных интерпретаций самых разных вопросов. Например, авторы неоднократно называют общую численность популяции нерпы «промысловым запасом»; в ГД — 2013 утверждается, что *ограниченная емкость среды* может привести к включению механизма саморегуляции либо к опасности нового возникновения эпизоотии внутри популяции байкальской нерпы или что молодые нерпы не могут нырять на большие глубины и питаться рыбами «бычково-голомянкового» комплекса и т.д.

Вопрос о «**емкости среды**» в трофическом аспекте, к которому постоянно апеллируют лоббисты возобновления промысла байкальской нерпы, обсуждался в первом нашем сообщении. Величина этой «емкости» определяется динамикой биомассы голомянок и других рыб, служащих объектами питания нерпы, которая, в свою очередь, зависит от интенсивности развития более низших звеньев трофической цепи. Поэтому емкость среды для долгоживущей нерпы — величина неопределенная, а ее «достижение» может наступить как при численности зверей, например, в 100 тыс., так и при численности в 150 тыс. голов. Заметить, что численность нерпы достигла некоего максимального предела (точнее, находится в процессе достижения), можно только по косвенным признакам, а не по абсолютной численности, определяемой современными методами. В качестве таковых выступают механизмы саморегуляции, которая идет в любой дикой популяции непрерывно, хотя конкретные ее механизмы не всегда хорошо заметны и им не приходится должного внимания.

* Материалы... [2023]. <http://baikal.vniro.ru/ru/ob-slush>.

На наш взгляд, за последнее время популяция нерпы неоднократно приближалась к емкости среды, однако никаких острых негативных последствий (в виде тех же эпизоотий) не возникало [Петров, 2007]. Опасность возникновения эпидемий, возможно, и существует, но и этот негативный фактор находится в ряду естественных механизмов саморегуляции. Следует иметь в виду, что «регуляция плотности популяции осуществляется на значительно более низкой по сравнению с верхней асимптотой емкости местообитания», которая «достигается лишь в том случае, если полностью используются ресурсы энергии и пространства» [Одум, 1975, с. 255], чего на Байкале явно не наблюдается.

Если прежде достижение популяцией байкальской нерпы емкости среды исследователи в той или иной мере обосновывали многолетней динамикой комплекса показателей, используемых для анализа состояния популяции, то в настоящее время это спекулятивное утверждение, биологически никак не подтверждаемое. Оно зиждется исключительно на том основании, что нерпы «стало много» (добавим — и она стала кому-то мешать). Доводы, что нерпа стала встречаться там, где ее раньше не было, или что тюлени выедают омуля в сетях рыбаков (заметим, промышленное рыболовство ставными сетями на Байкале отсутствует) и им подобные неприемлемы, особенно в подобных формулировках: «Высокая численность нерпы подтверждается и косвенными показателями, свидетельствующими о расширении мест ее обитания» [ГД — 2015, с. 47].

Нет сомнений, что столь упорное лоббирование вопроса о возобновлении промышленной добычи не мотивируется интересами популяции. Усматривается только один мотив, который как-то можно связать с биологической целесообразностью. Это устойчивое мнение большинства рыбаков и рыбопромышленников о вреде, наносимом нерпой байкальскому омулю (а потому численность нерпы нужно уменьшить, т.е. отрегулировать). Странно, но такого же мнения, судя по их намерениям, придерживаются биологи БайкалНИРО*. Мы полагаем, что вопрос о степени воздействия тюленей на ценные промысловые виды рыб давно закрыт — омуль, сиг и хариус в питании нерпы встречаются сезонно и кратковременно, а вся популяция потребляет не более 3 % биомассы этих рыб [Пастухов, 1993; Петров и др., 2007; Петров, Смирнова, 2008]. То, что нерпа забирается в ставные невода и «ворует» рыбу — актуальная проблема на всех морях от Камчатки до Сахалина, решать ее сокращением численности зверей вряд ли возможно.

Пока шла работа над статьей, состоялся круглый стол (16.05.2023 г.), организованный Институтом проблем и экологии эволюции им. А.М. Северцева РАН и Фондом поддержки экологических разработок и исследований «Озеро Байкал», по теме «Численность байкальской нерпы: регулировать или нет?». Там, кроме прочего, был представлен доклад о результатах учета приплода нерпы с помощью БПЛА, проведенного по всей акватории озера в 2021 г. (публикаций нет). По нашему мнению, доклад был «сырым» и неубедительным. В частности, много вопросов вызвала идентификация логовищ на снимках (разумеется, все прочие упомянутые выше вопросы относительно условий расчетов никуда не исчезли). Более того, демонстрируемые снимки массовых залежек нерп на кромках огромных разводий (и другие), строго говоря, не имеющие отношения к учету приплода (логовищ), по нашему мнению, не могли быть сделаны в указанные сроки (с 7.04 по 11.05.2021 г.), поскольку таких разводий в это время, судя по мониторингу ледовой обстановки (<http://sputnik.irk.ru>), не было. Но главное не в этом. В результате ряда методических манипуляций авторами доклада была получена общая численность популяции в 2021 г., равная 132 тыс., т.е. оценка, указанная БайкалВНИРО в ГД — 2021 (164,7 тыс.), по сути, была отвергнута.

* Еще профессор А.А. Коротнев [1900] писал, что нерпу надо уничтожать, как вредителя... С тех пор наука в лице упомянутых биологов с места не сдвинулась.

Заключение

Мы пришли к двум заключениям. Первое касается численности популяции. Оснований для выводов о каких-либо существенных изменениях численности в 2010–2020-е гг. нет. С учетом большой ошибки в определении численности приплода и неизбежных ошибок (тоже, вероятно, немаленьких) в определении яловости и структуры популяции затруднительно говорить даже о движении популяции. Утверждение о достижении популяцией байкальской нерпы максимально возможной численности (емкости среды обитания) также ничем не обосновано. Экологическая емкость среды (трофическая) не косная величина, а весьма динамичная, зависящая от множества факторов, учесть которые практически невозможно. Признаки достижения популяцией предельной плотности, такие как изменения в питании, замедление физического роста, задержка полового созревания, изменение соотношения полов и возрастной структуры и т.д. (на которые исследователи практически не обращают внимания), означают приведение в действие механизмов саморегуляции популяции, т.е. популяция регулирует свою плотность (численность) постоянно и никакое вмешательство в этот процесс не требуется. Потенциальная угроза возникновения эпидемии из-за высокой численности популяции также маловероятна и в любом случае не может быть поводом к целенаправленному уничтожению огромного количества здоровых животных. Численность популяции, несомненно, большая, но какая именно, неизвестно.

Второе заключение касается собственно идеи возобновления промысла. Предложение возродить промысел нерпы с целью регуляции ее запасов, как минимум, преждевременное. Но если численность нерпы столь велика, как считают авторы инициативы, и кто-то все же решит возобновить промысел, то сделать это будет очень непросто (а на наш взгляд, и невозможно). Чтобы сократить плотность популяции до неких размеров (известных только авторам инициативы) и тем самым улучшить ее состояние и якобы избежать возникновения эпизоотий, необходимо ежегодно добывать не менее 10–12 тыс. разновозрастных зверей (а не щенков-куматканов, а только они и имеют коммерческую ценность). Добыча в незначительных объемах, как показывает опыт научно-производственного эксперимента (см. сообщение 1), не даст ожидаемого биологического результата. Между тем в современных условиях организовать добычу нерпы возможно только «кустарными методами».

Такую биологическую задачу — если ее ставить вообще — можно решить только специально организованным масштабным промыслом, при этом надо будет добывать коммерчески малоценных разновозрастных зверей на протяжении нескольких лет, после чего промысел должен быть прекращен (при достижении цели). Такая перспектива вряд ли заинтересует инвесторов. Получать меховую продукцию, т.е. от щенков-куматканов (спрос на которую, кстати, сейчас невелик), будет весьма затруднительно по ряду причин. В частности, в условиях ухудшения ледового режима организовать масштабный ледовый промысел нереально; весенний (лодочный) промысел также не будет успешным (экономически выгодным), в том числе из-за изменившихся сроков линьки животных и быстрого исчезновения плавающих льдов; остается осенний сезон (сетной лов в заливах), за который добыть несколько тысяч зверей было невозможно, даже когда промысел был хорошо организован и им занимались пять рыболовецких колхозов.

Отсюда возникает ряд труднорешаемых вопросов организационно-экономического характера, на которые у авторов предложения, очевидно, ответов нет, а обсуждение которых выходит за рамки нашей статьи.

Наконец, на фоне политики интенсивного развития внутреннего туризма, в том числе в Байкальском регионе, возобновление промысла приведет к имиджевым потерям и репутационным рискам, несопоставимым с сомнительными доходами от коммерческого промысла и почти недостижимыми позитивными биологическими последствиями. С точки зрения сохранения имиджа оз. Байкал как перспективного

объекта туристической индустрии, на наш взгляд, даже крайний вариант (смертность от болезни) предпочтительнее, нежели ежегодный отстрел тысяч животных практически на глазах туристов.

Единственным положительным моментом этого проекта, если промысел будет проводиться строго под контролем «науки», может стать получение репрезентативных научных материалов как основы для будущих работ по мониторингу состояния популяции, но для этого возобновлять промысел нужды нет — достаточно организовать добычу 3–5 тыс. разновозрастных зверей в течение одного-двух лет с научными целями.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Автор благодарит к.б.н. А.Б. Купчинского за прочтение статьи и полезные замечания, которые, надеемся, пошли на пользу тексту.

The author is thankful to Ph.D. A.B. Kupchinsky for reading the manuscript and valuable remarks useful for the text enhancing.

Финансирование работы (FUNDING)

Работа выполнена в рамках программы IV.VIII.69.1.5. «Изучение некоторых элементов экосистем территории Восточной Сибири по результатам натурных и экспериментальных исследований как отражение изменений абиотических факторов среды. Усовершенствование дистанционных методов слежения за функционированием береговых лежбищ байкальской нерпы и поведением животных на них (видеонаблюдения)».

The study was conducted within the framework of budget program IV.VIII.69.1.5. «The study of some elements of ecosystems in the territory of Eastern Siberia on the results of field and experimental researchers as a reflection of changes in abiotic environmental factors. Improvement of remote methods for monitoring the functioning the coastal rookeries of Baikal seal and behavior of the animals on them (surveillance video)».

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.

Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

This article does not contain studies involving humans or animals as subjects of experimental studies. Bibliographic references to all used sources are formatted in accordance with the rules of this edition

The author states that he has no conflict of interest.

Список литературы

Бизиков В.А., Болтнев Е.А., Петров Е.А. и др. Экспериментальная авиасъемка байкальской нерпы с использованием БПЛА большой дальности // Тр. ВНИРО. — 2019. — Т. 175. — С. 226–228.

Бизиков В.А., Петерфельд В.А., Черноок В.И. и др. Методические рекомендации по проведению учета приплода байкальской нерпы (*Pusa sibirica*) с беспилотных летательных аппаратов в Байкальском рыбохозяйственном бассейне. — М. : ВНИРО, 2021. — 56 с.

Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы (1987/88 г.) / под ред. М.А. Грачева. — Новосибирск : Наука, 1992. — 71 с.

Гудман С., Дмитриева Л., Баймуханов М. и др. Популяционный статус каспийского тюленя (*Pusa caspica*): угрозы, приоритеты и проблемы сохранения // Морские млекопитающие Голарктики : сб. науч. тр. по мат-лам 7-й Междунар. конф. — М. : Совет по морским млекопитающим, 2012. — Т. 1. — С. 205–208.

Гурова Л.А., Пастухов В.Д. Питание и пищевые взаимоотношения пелагических рыб и нерпы Байкала : моногр. — Новосибирск : Наука, 1974. — 184 с.

Егорова Л.И., Елагин О.К., Иванов М.К. и др. Питание байкальской нерпы: состояние проблемы. 1. Метод и результаты исследования питания в конце 80-х гг. // Сибир. биол. журн. — 1992. — № 4. — С. 40–47.

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.

Кожов М.М. Биология озера Байкал : моногр. — М. : АН СССР, 1962. — 315 с.

Коротнев А.А. Предварительный отчет по исследованию озера Байкал летом 1900 года // Вестник рыбопромышленности. — 1900. — № 9/10. — С. 423–437.

Купчинский А.Б., Петров Е.А., Овдин М.Е. Первый опыт применения дистанционного мониторинга лежбища байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) // Биота и среда природных территорий. — 2021. — № 2. — С. 77–94. DOI: 10.37102/2782-1978_2021_2_6.

Одум Ю. Основы экологии : моногр. : пер. с 3-го англ. изд. / под ред. Н.П. Наумова. — М. : Мир, 1975. — 740 с.

Пастухов В.Д. Байкальская нерпа // Путь познания Байкала. — Новосибирск : Наука, 1987. — С. 258–266.

Пастухов В.Д. Байкальская нерпа как последнее звено в продукции пелагиали озера // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. — М. : Наука, 1967. — С. 243–252.

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. Учет приплода и оценка численности популяции байкальской нерпы // Морфофизиологические и экологические исследования байкальской нерпы. — Новосибирск : Наука, 1982. — С. 122–141.

Пастухов В.Д., Гладыш А.П. Нерпа как индикатор состояния рыбных ресурсов Байкала // Круговорот вещества и энергии в водоемах : тез. докл. 5-го Всесоюз. лимнол. совещ. — Иркутск, 1981. — Вып. 3. — С. 150–152.

Петров Е.А. Байкальская нерпа : моногр. — Улан-Удэ : ИД «ЭКОС», 2009. — 176 с.

Петров Е.А. Байкальская нерпа (эколого-эволюционные аспекты) : дис. ... д-ра биол. наук. — Улан-Удэ : БГУ, 2003. — 364 с.

Петров Е.А. Воспроизводство и проблемы прогнозов ОДУ байкальской нерпы (*Pusa sibirica*) // Морские млекопитающие Голарктики : сб. науч. тр. по мат-лам 3-й Междунар. конф. — М. : КМК, 2004. — С. 460–464.

Петров Е.А. Проблемы эксплуатации популяции байкальской нерпы // Рыб. хоз-во. — 2007. — № 1. — С. 74–77.

Петров Е.А. Сокращается ли численность байкальской нерпы? // Морские млекопитающие Голарктики : тез. докл. 2-й Междунар. конф. — М. : КМК, 2002. — С. 212–213.

Петров Е.А., Воронов А.В., Иванов М.К. Численность, распределение приплода и промысел байкальской нерпы *Pusa sibirica* (Pinnipedia, Phocidae) // Зоол. журн. — 1997. — Т. 76, № 7. — С. 858–864.

Петров Е.А., Егорова Л.И. Современное состояние популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica*, Pinnipedia, Phocidae): питание и упитанность // Зоол. журн. — 1998. — Т. 77, № 5. — С. 593–600.

Петров Е.А., Елагин О.К., Егорова Л.И. и др. Состояние популяции байкальской нерпы // Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы (1987/88 г.). — Новосибирск : Наука, 1992. — С. 20–26.

Петров Е.А., Купчинский А.Б. Ракообразные в питании байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.). 2. Фактор процветания популяции? // Байкал. зоол. журн. — 2022. — № 2(32). — С. 115–125.

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., Бадардинов А.А. Значение береговых лежбищ в жизни байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788, Pinnipedia). 3. Функционирование лежбищ байкальской нерпы на острове Тонкий (Ушканьи острова, оз. Байкал) по материалам видеонаблюдений // Зоол. журн. — 2021. — Т. 100, № 7. — С. 823–840. DOI: 10.31857/S0044513421070102.

Петров Е.А., Смирнова О.Г. Питание байкальской нерпы // Рыб. хоз-во. — 2008. — № 3. — С. 53–57.

Петров Е.А., Смирнова О.Г., Ткачев В.В. Потребление ценных промысловых видов рыб байкальской нерпой (*Pusa sibirica* Gm., Phocidae, Pinnipedia) // Сибир. экол. журн. — 2007. — Т. 14, № 4. — С. 639–652.

Петров Е.А., Ткачев В.В. Сравнение половозрастной структуры и репродуктивной активности нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) из двух географически удаленных районов озера Байкал // Вестник БГУ. — 2006. — Сер. 2, вып. 8. — С. 246–255.

Соловьева М.А., Пилипенко Г.Ю., Глазов Д.М. и др. Активность перемещений байкальской нерпы по данным спутникового мечения // Тр. ВНИРО. — 2020. — Т. 181. — С. 92–101. DOI: 10.36038/2307-3497-2020-181-92-101.

Ткачев В.В., Варнаевский А.В., Бобков А.И., Тугарин А.И. Современное состояние популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gm.) // Вестн. рыбохоз. науки. — 2016. — Т. 3, № 1(9). — С. 53–63.

Arnason U., Gullberg A., Janke A. et al. Pinniped phylogeny and a new hypothesis for their origin and dispersal // Mol. Phylogenet. Evol. — 2006. — Vol. 41, № 2. — P. 345–354. DOI: 10.1016/j.ympev.2006.05.022.

Goodman S. *Pusa sibirica*: The IUCN Red List of Threatened Species. 2016. e.T41676A45231738. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41676A45231738.en.

Kunnasranta M., Niemi M., Auttila M. et al. Sealed in a lake — Biology and conservation of the endangered Saimaa ringed seal: A review // Biological Conservation. — 2021. — Vol. 253. DOI: 10.1016/j.biocon.2020.108908.

Robards M.D., Reeves R.R. The global extent and character of marine mammal consumption by humans: 1970–2009 // Biological Conservation. — 2011. — Vol. 144(12). — P. 2770–2786. DOI: 10.1016/j.biocon.2011.07.034.

Sasaki H., Numachi K., Grachev M.A. The origin and genetic relationships of the Baikal seal, *Phoca sibirica*, by restriction analysis of mitochondrial DNA // Zool. Sci. — 2003. — Vol. 20(11). — P. 1417–1422. DOI: 10.2108/zsj.20.1417.

Sipilä T., Hyvärinen H. Status and biology of Saimaa (*Phoca hispida saimensis*) and Ladoga (*Phoca hispida ladogensis*) ringed seals // NAMMCO Scientific Publications. — 2014. — Vol. 1. — P. 83–99. DOI: 10.7557/3.2982.

References

Bizikov, V.A., Boltnev, E.A., Petrov, E.A., Peterfeld, V.A., and Chernook V.I., Experimental aerial survey of the Baikal seal using long-range UAVs, *Tr. Vseross. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2019, vol. 175, pp. 226–228.

Bizikov, V.A., Peterfeld, V.A., Chernook, V.I., Kuznetsov, N.V., Petrov, E.A., Bobkov, A.A., Tkachev, V.V., Sidorov, L.K., and Boltnev, E.A., *Metodicheskiye rekomendatsii po provedeniyu ucheta priploda baykal'skoy nerpy (Pusa sibirica) s bespilotnykh letatel'nykh apparatov v Baykal'skom rybokhozyaystvennom bassejne* (Methodological recommendations for the accounting of the offspring of the Baikal seal (*Pusa sibirica*) from unmanned aerial vehicles in the Baikal fishery basin), Moscow: VNIRO, 2021.

Vspyshka chumy plotoyadnykh u baykal'skoy nerpy (1987/88) (An outbreak of carnivorous plague in the Baikal seal), Grachev, M.A., ed., Novosibirsk: Nauka, 1992.

Goodman S., Dmitrieva, L., Baimukanov, M., Bignert, A., Jüssi, I., Jüssi, M., Kasimbekov, Ye., Verevkin, M., Vysotsky, V., Wilson, S., and Härkönen, T., Population status of Caspian seals (*Pusa caspica*): threats, priorities and barriers to conservation, in *Marine Mammals of the Holarctic, Collection of Scientific Papers*, Moscow: Sovet po morskim mlekopitayushchim, 2012, vol. 1, pp. 205–208.

Gurova, L.A. and Pastukhov, V.D., *Pitaniye i pishchevyye vzaimootnosheniya pelagicheskikh ryb i nerpy Baykala* (Nutrition and food relationships between pelagic fish and seals of Baikal), Novosibirsk: Nauka, 1974.

Egorova, L.I., Elagin, O.K., Ivanov, M.K., Kazachishina, I.J., and Petrov, E.A., Feeding of the Baikal seal: state of the problem. 1. The method and results of feeding studies at the end of the eighties, *Sibir. biol. Zhurn.*, 1992, vol. 4, pp. 40–47.

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

Kozhov, M.M., *Biologiya ozera Baykal* (Biology of Lake Baikal), Moscow: Academy of Sciences USSR, 1962.

Korotnev, A.A., Preliminary report on the study of Lake Baikal in the summer of 1900, *Vestnik rybopromyshlennosti* (Bulletin of the fishing industry), 1900, no. 9/10, pp. 423–437.

Kupchinsky, A.B., Petrov, E.A., and Ovdin, M.E., First attempt at remote monitoring the Baikal Seal's (*Pusa sibirica* Gm.) coastal rookery, *Biota i sreda prirodnikh territoriy*, 2021, no. 2, pp. 77–94. doi 10.37102/2782-1978_2021_2_6

Odum, E.P., *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia; L.; Toronto: W.B Sounders, 1971.

Pastukhov, V.D., Baikal seal, in *Put' poznaniya Baykala* (The path of knowledge of Baikal), Novosibirsk: Nauka, 1987, pp. 258–266.

Pastukhov, V.D., Baikal seal as the last link in the production of the pelagic zone of the lake, in *Krugovorot veshchestva i energii v ozernykh vodoyomakh* (Cycle of matter and energy in lake reservoirs), Moscow: Nauka, 1967, pp. 243–252.

Pastukhov, V.D., *Nerpa Baykala. Biologicheskiye 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., Calculation of the offspring and assessment of the population size 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. 122–141.

Pastukhov, V.D. and Gladyshev, A.P., Seal as an indicator of the state of Baikal fish resources, in *Tezisy dokl. 5-go Vsesoyuz. limnol. soveshch. "Krugovorot veshchestva i energii v vodoyemakh"* (Proc. 5th All-Union. limnol. Meet. "Cycle of matter and energy in lakes and reservoirs"), Irkutsk, 1981, vol. 3, pp. 150–152.

Petrov, E.A., *Baykal'skaya nerpa* (Baikal seal), Ulan-Ude: Publishing House "ECOS", 2009.

Petrov, E.A., Baikal seal (ecological and evolutionary aspects), *Extended Abstract of Doctoral (Biol.) Dissertation*, Ulan-Ude: BSU, 2003.

Petrov, E.A., Reproduction and problems of forecasting the TAC of the Baikal seal (*Pusa sibirica*), in *Marine Mammals of the Holarctic, Collection of Scientific Papers*, Moscow: KMK, 2004, pp. 460–464.

Petrov, E.A., Problems of exploitation of the population of the Baikal seal, *Rybn. Khoz.*, 2007, no. 1, pp. 74–77.

Petrov, E.A., Is the baikal seal population reducing, in *Marine mammals of the Holarctic, Abstracts reports*, Moscow: KMK, 2002, pp. 212–213.

Petrov, E.A., Voronov, A.V., and Ivanov, M.K., Numbers, breed distribution and hunting of *Pusa sibirica* (Pinnipedia, Phocidae) population, *Zool. Zh.*, 1997, vol. 76, no. 7, pp. 858–864.

Petrov, E.A. and Egorova, L.I., Current state of the Baikal seal population (*Pusa sibirica*, Pinnipedia, Phocidae): nutrition and fatness, *Zool. Zh.*, 1998, vol. 77, no. 5, pp. 593–600.

Petrov, E.A., Elagin, O.K., Egorova, L.I., Ivanov, M.K., and Voronov, A.L., Status of the Baikal seal population in 1988–89), in *Vspyshka chumy plotoyadnykh u baykal'skoy nerpy, 1987/88*, Novosibirsk: Nauka, 1992, pp. 20–26.

Petrov, E.A. and Kupchinsky, A.B., Crustaceans in the nutrition of the Baikal seal (*Pusa sibirica* Gm.). 2. A population prosperity factor?, *Baykal'skiy zoologicheskii zhurnal*, 2022, no. 2(32), pp. 115–125.

Petrov, E.A. and Kupchinsky, A.B., 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., Fialkov, V.A., and Badardinov, A.A., The importance of coastal rookeries in the life of the Baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin 1788, Pinnipedia). 3. Functioning of the Baikal Seal rookeries on Tonkiy Island, Ushkany Islands, Lake Baikal, based on video observations, *Zool. Zh.*, 2021, vol. 100, no. 7, pp. 823–840. doi 10.31857/S0044513421070102

Petrov, E.A. and Smirnova, O.G., Nutrition of the Baikal seal, *Rybn. Khoz.*, 2008, no. 3, pp. 53–57.

Petrov, E.A., Smirnova, O.G., and Tkachev, V.V., Consumption of valuable food fish species by Baikal seal (*Pusa sibirica* Gm., Phocidae, Pinnipedia), *Sibirskiy ekolog. Zhurn.*, 2007, vol. 14, no. 4, pp. 639–652.

Petrov, E.A. and Tkachev, V.V., Comparison of sex and age structure and reproductive activity of seals (*Pusa sibirica* Gm.) from two geographically remote areas of Lake Baikal, *Vestnik Baikal. Gos. Univ.*, 2006, vol. 2(8), pp. 246–255.

Solovieva, M.A., Pilipenko, G.Yu., Glazov, D.M., Peterfeld, V.A., Petrov, E.A., and Rozhnov, V.V., Movement activity of the Baikal seal according to satellite tagging data, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2020, vol. 181, pp. 92–101. doi 10.36038/2307-3497-2020-181-92-101

Tkachev, V.V., Varnavsky, A.V., Bobkov, A.I., and Tugarin, A.I., Current status Baikal seal population (*Pusa sibirica* Gm.), *Vestnik rybokhozyaystvennoi nauki*, 2016, vol. 3, no. 1(9), pp. 53–63.

Arnason, U., Gullberg, A., Janke, A., Kullberg, J.M., Lehman, N., Petrov, E.A., and Väinölä, R., Pinniped phylogeny and a new hypothesis for their origin and dispersal, *Mol. Phylogenet. Evol.*, 2006, vol. 41, no. 2, pp. 345–354. doi 10.1016/j.ympev.2006.05.022

Goodman, S., *Pusa sibirica*, *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T41676A45231738*. doi 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41676A45231738.en

Kunnasranta, M., Niemi, M., Auttila, M., Valtonen, M., Kammonen, J., and Nyman, T., Sealed in a lake — Biology and conservation of the endangered Saimaa ringed seal: A review, *Biological Conservation*, 2021, vol. 253. doi 10.1016/j.biocon.2020.108908

Robards, M.D. and Reeves, R.R., The global extent and character of marine mammal consumption by humans: 1970–2009, *Biological Conservation*, 2011, vol. 144(12), pp. 2770–2786. doi 10.1016/j.biocon.2011.07.034

Sasaki, H., Numachi, K., and Grachev, M.A., The origin and genetic relationships of the Baikal seal, *Phoca sibirica*, by restriction analysis of mitochondrial DNA, *Zool. Sci.*, 2003, vol. 20(11), pp. 1417–1422. doi 10.2108/zsj.20.1417

Sipiälä, T. and Hyvärinen, H., Status and biology of Saimaa (*Phoca hispida saimensis*) and Ladoga (*Phoca hispida ladogensis*) ringed seals, *NAMMCO Scientific Publications*, 2014, vol. 1, pp. 83–99. doi 10.7557/3.2982

<https://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/organizacziya-rybolovstva/prikazy/>, <https://minjust.consultant.ru/documents/23996>. Cited June, 2023.

<http://www.kremlin.ru/acts/bank/13787>. Cited June, 2023.

<http://government.ru/docs/>. Cited June, 2023.

Gosudarstvennyye doklady «O sostoyanii ozera Baykal i merakh po yego okhrane» za 2011–2022 gg. (State reports “On the state of Lake Baikal and measures for its protection” for 2011–2022).

Materialy, obosnovyvyayushchiye obshchiye dopustimyye ulovy vodnykh biologicheskikh resursov v ozere Baykal (s vpadayushchimi v nego rekami) na 2024 g. (s otsenkoy vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu) (Materials justifying the total allowable catches of aquatic biological resources in Lake Baikal (with the rivers flowing into it) for 2024 (with an assessment of the impact on the environment), Moscow: VNIRO, 2023. <http://baikal.vniro.ru/ru/ob-slush>. Cited June, 2023.

Materialy, obosnovyvyayushchiye obshchiye dopustimyye ulovy vodnykh biologicheskikh resursov v ozere Baykal (s vpadayushchimi v nego rekami) na 2015 g. (Materials substantiating the total permissible catches of aquatic biological resources in Lake Baikal (with the rivers flowing into it) for 2015), Ulan-Ude: Baikal branch of the Federal State Budgetary Enterprise Gosrybtsentr, 2015.

Поступила в редакцию 17.08.2023 г.

После доработки 16.11.2023 г.

Принята к публикации 30.11.2023 г.

*The article was submitted 17.08.2023; approved after reviewing 16.11.2023;
accepted for publication 30.11.2023*