

Е.А. Петров

2009

Байкальская НЕРПА

- Поведение
- Популяция
- Демография
- Питание
- Взаимоотношения с человеком



Байкальская НЕРПА

- Поведение
- Популяция
- Демография
- Питание
- Взаимоотношения с человеком



УДК 599
ББК 28.693.36 кр
П 305

Рецензенты:

В.В. Смирнов, *доктор биологических наук*
Ц.З. Доржиев, *доктор биологических наук, профессор*

Петров Е.А.
П 305 Байкальская нерпа. Издание исправленное, дополненное. (Все о байкальской нерпе. — Улан-Удэ: издательство «Бэлиг», 2008. — 208 с., илл.) — Улан-Удэ: ИД «ЭКОС», 2009. — 176 с., илл.

ISBN 978-5-85693-340-5.

В книге вы найдете обширную познавательную информацию об удивительно умном обитателе славного моря Байкал — нерпе: о ее поведении, популяции, демографии, питании, взаимоотношении с человеком. Издание адресовано школьникам, студентам и широкому кругу читателей.

УДК 599
ББК 28.693.36 кр

ISBN 978-5-85693-340-5

© Петров Е.А., 2009
© ИД «ЭКОС», 2009



К читателям

Друзья мои!

Книга «Байкальская нерпа», адресованная широкому кругу читателей, издана на средства и при поддержке ООО «Аквариум Байкальской Нерпы». Вот уже несколько лет специалисты этой компании единомышленников занимаются интересным и одновременно необходимым делом: они раскрывают потенциальные возможности этих удивительно умных животных, их многогранный талант. И это у них получается!

Тюлени, прошедшие школу в ООО «Аквариум Байкальской Нерпы», умеют танцевать вальс, ламбаду, брейк-данс; выдувать причудливые мелодии на трубе (стиль композиций пока не имеет не только названия, но и аналогов); прыгать, как дельфины, хотя им это вовсе не свойственно; устраивать «бурю в Байкале» (не путать с «Бурей в пустыне!»), создавать картины, которым позавидовал бы Кандинский, творивший в той же манере, в которой ныне рисуют тюлени Тито и Неси... Манеру нерп-художников большинство посетителей нерпинария определяет как «абстрактное искусство».

Руководит этим «цирком» Евгений Баранов. В свое время Евгений Алексеевич приехал из Новосибирска в поселок Листвянку, что на берегу

Байкала, в 70 км от Иркутска, чтобы начать заниматься животными, которых он до этого в глаза не видел. К тому же он не был биологом по образованию. Однако техническое образование стало не помехой, а, наоборот, очень помогло ему в новой работе. В 80-х годах уже прошлого века в какой-то деревне (Листвянка в то время мало отличалась от обычной байкальской деревни) были поставлены и проведены пионерские для того времени эксперименты с ныряющими млекопитающими.

Нетрудно догадаться, что подопытными животными стали байкальские нерпы, которые оказались прекрасными ныряльщиками. Причем нерпы жили в достаточно хороших условиях неволи, свободно плавали и ныряли в бассейне, и уже тогда были приучены дышать в маленькую «дырку», которая имитировала отнырок во льду. Собственно, над этой дыркой-отнырком и смонтировали всю регистрирующую аппаратуру. Предметом исследований была общая энергетика ныряющих животных. Исследователи измеряли, сколько нерпе надо кислорода, как она его расходует под водой, как быстро восстанавливает его запасы и т.п. Над проблемой работал большой коллектив ученых из разных институтов страны, но сотрудники

приезжали и уезжали, а нерпы, живущие в аквариальной Лимнологического института СО РАН, всегда оставались под опекой Е.А. Баранова. Тогда и возникла мысль показывать нерп посетителям, недостатка в которых никогда не было. Одновременно преследовалась и меркантальная цель – заработать средства на пропитание подопытных нерп... Тогда были сложные времена.

Довольно долгое время Евгений Алексеевич совмещал научную работу (стал кандидатом биологических наук) с дрессировкой нерп. Но уже несколько лет он целиком посвящает себя воспитанию нерпят-артистов.

Мы, Евгений Алексеевич и я, автор этих строк, очень надеемся, что предлагаемая вам книга, написанная не только с использованием довольно многочисленных литературных источников, упомянутых в конце книжки, но и на основе научных исследований, значительная часть которых проводилась совместными усилиями многих исследователей, в том числе и совместно с Е.А. Барановым, будет интересна всем тем, кто любит Байкал и наших замечательных животных – байкальскую нерпу.

Евгений Аполлонович Петров.

I. Как и когда тюлень стал байкальской нерпой

1. Какое положение в животном мире занимает байкальская нерпа?

Байкальская нерпа – один из самых мелких видов современных тюленей (нерпа и тюлень в данном случае означают одно и то же, то есть это слова-синонимы) и принадлежит она, как и мы с вами, к огромной группе животных – к млекопитающим.

Как и все млекопитающие, нерпа всегда сохраняет относительно постоянную температуру тела, дышит атмосферным воздухом и, как говорит само название, выкармливает своих детенышей материнским молоком («млеко...»). Однако, в отличие от привычных собак, кошек, лошадей, коров и прочих «братьев наших меньших», нерпа принадлежит к особой и чрезвычайно интересной группе млекопитающих, называемых морскими (или шире – водными) млекопитающими. В эту группу входят разные животные: от самых больших животных планеты – китов до маленькой выхухоли^a, но всех их объединяет главное – они в большей или меньшей мере «избрали» себе в качестве места жительства водную стихию.

Кажется, что очень многие ластоногие вовсе не скучают по берегу и, если бы не два обстоятельства, тюлени могли бы только вспоминать, что они «вторичноводные» животные, предки которых когда-то вернулись в воду с суши. В память о тех временах тюлени и сейчас появляются на свет, как говорят ученые, на твердом субстрате, а не рождаются в воде, как дельфины и киты. Самые отчаянные выбрали промежуточный вариант, используя в качестве «роддома» твердую и очень холодную воду – лед. И второе обстоятельство. К большому «неудобству» тюленей, у них на теле в большей или меньшей мере сохранился волосяной покров (мало нужный в воде), а его необходимо ежегодно обновлять! Этот процесс – линька – может нормально протекать только на воздухе, под влиянием солнечного света: опять приходится выбираться на лед (редко – на камни)!

Впрочем, возможно, что нерпа не совсем забыла прелести «земной» жизни и ей часто хочется просто наслаждаться солнечными лучами, особенно после долгой зимы, проведенной в воде подо-

льдом... Но среди морских млекопитающих есть немало животных, которые совсем не нуждаются в суще – это все киты и дельфины.

Первое научное название байкальской нерпы – *Phoca vitulina*, то есть тюлень обыкновенный – приведено в «Системе Природы» Карла Линнея еще в 1767 г., и дано, очевидно, самим Линнеем. Но впервые рассказал людям о байкальской нерпе и дал её описание другой человек (см. ниже). В 1788 году в I томе 13-го издания «Системы Природы» (Linne, 1788), которое было переработано И.Ф. Гмелиным, этот вид разделен на три подвида:

- *Phoca vitulina botnica* (балтийский обыкновенный тюлень),
- *Ph. v. caspica* (каспийский обыкновенный тюлень) и
- *Ph. v. sibirica* (сибирский, байкальский обыкновенный тюлень)².

В широко известной литературе по Байкалу, в которой описывается и нерпа (например, в книге М.М. Кожова о Байкале, 1962 г.), дано неверное указание на автора первого описания этого вида и его названия. Им назван участник 2-й Камчатской экспедиции ботаник И.Г. Гмелин (1709-1755) – выдающийся исследователь Сибири, дважды посетивший и Байкал. Однако первое описание нерпы в зоологической систематике дал в 1788 году Иоганн Фридрих Гмелин (1748-1804) – племянник И.Г. Гмелина, профессор медицины в Тюбингене и Геттингене (Германия), сам на Байкале не бывавший. Первое, по тем временам подробное, описание байкальской нерпы в целом имеется еще у И.Г. Георги (Georgi, 1775), который побывал на Байкале в 1772 году¹.

В одной из первых и, пожалуй, самой интересной публикации, посвященной нерпе Байкала, русский ученый Т.М. Иванов (1938)² приводит следующие её научные названия, считая их синонимами: *Phoca vitulina sibirica* Gm., 1788; *Phoca canina* Pall., 1811; *Phoca annelata* Nilss., 1837; *Phoca baicalensis* Dybowski, 1872 и *Phoca foecida* subsp. *sibirica* Nordquist., 1899. Довольно долго употреблялись и такие названия: *Phoca vitulina* var. *sibirica* Gmel., 1788; *Phoca oronensis* Dybowski, 1922.

а. К водным млекопитающим относятся китообразные (киты и дельфины), сиреновые (ламантин и др.), ластоногие (моржи, морские львы, морские котики и другие тюлени), а также морская выдра (калан), белый медведь, бегемот, ондатра и еще ряд животных.

В настоящее время также применяются два названия: *Phoca sibirica* Gmel., 1788 или *Pusa sibirica* Gmel., 1788. Объясняется это тем, что в научной литературе до сих пор нет единой, общепринятой классификации (систематики) тюленей. Привожу ту из них, которая наиболее часто употребляется в нашей стране^a и описана в капитальном труде «Млекопитающие Советского Союза»³:

- Когорта хищных и копытных (*Cohors FERUNGULATA* Simpson, 1945)
- Надотряд хищных (*Superordo FERAЕ Linnaeus, 1758*)
- Отряд ластоногих (*Ordo PINNIPEDIA Illiger, 1811*)

- Надсемейство безухих, или настоящих тюленей (*Superfamilia PHOCOIDEA, Smirnov, 1908*)
- Семейство настоящие тюлени (*PHOCIDAE, Gray, 1825*)
- Подсемейство настоящих, или десятирезовых, тюленей (*Subfamilia PHOCINAE, Gill, 1866*) Род настоящих тюленей (*Genus PHOCA, Linnaeus, 1758*) Подрод НЕРП СОБСТВЕННО (*Subgenus PHOCA, Scopoli, 1777*)
- Вид байкальская нерпа (*Phoca (или Pusa) sibirica* Gmel.) * Ближайшие родственники – тюлени: кольчатая и каспийская нерпы

a. Хотя, повторяюсь, существуют и иные систематики

2. Как, откуда и когда нерпа попала в Байкал и что известно о происхождении нерпы

Обитание типично морского животного – нерпы – в Байкале поистине удивительно... Особенno, если вспомнить о тысячах километров, отделяющих озеро, расположенное почти в центре Азии, от морей и океанов. Редко кто предполагает, что нерпа «зародилась» в самом Байкале.... Обычно первое, что приходит на ум, когда задумываешься над поставленным в заголовке вопросом, это, конечно, мысль о бывшей когда-то связи пра-Байкала с морями и океанами. Таким образом, вопрос, откуда предки нерпы «пришли» в Байкал, тесно связан с историей древнего Байкала.

Чтобы хотя бы примерно понять, откуда взялась нерпа на Байкале, тебе, читатель, придется напрячь все свое воображение.... Но этот вопрос так интересен, что «игра стоит свеч»!

История происхождения Байкала прослеживается, по крайней мере, с середины третичного периода, то есть на территории, где теперь мы любуемся Байкалом, некие водоемы-озера возникли больше двух десятков миллионов лет назад^a. Из них и образовалось озеро Байкал.

Многие ученые допускали, что происхождение древнего Байкала было как-то связано с исчезнувшими теперь внутренними морями верхнетретичного периода (Сарматско-Понтическим морем) или с еще более древним морем в Западной Сибири. Последнего мнения придерживался, например, известный исследователь Байкала Г.Ю. Верещагин (1940), имя которого теперь носит флагман научного флота Лимнологического института.

Другие, в частности, знаменитые ссылочные поляки, занимавшиеся изучением озера во второй половине XIX века (Черский, 1877; Дыбовский, 1884), предполагали наличие связи Байкала с Северным Ледовитым океаном посредством системы рек и озер в плейстоцене (т.е. примерно 2 млн. лет назад). Третья полагали возможным связь Байкала с бассейном Тихого океана в третичном или в четвертичном периодах^b.

Согласно исследованиям геологического прошлого Восточной Сибири⁵ и Байкала^{6,7}, пра-Байкал никогда не имел непосредственной связи с морскими водоемами. На обширной территории Восточной Сибири существовали огромные древние Великие Сибирские озера. По размерам эти озера не уступали настоящим морям, но вода в них была не морской, а пресной. Они образовались в результате постепенного таяния огромных ледников, некогда «сползших» с севера (из морей Северного Ледовитого океана) на материк в южном направлении. Основной сток воды из этих озер был направлен на запад, в сторону Аральского, Каспийского и даже Черного (!) морей. Именно с этими Великими Сибирскими озерами (пресными!) в какой-то период времени и были связаны водоемы пра-Байкала, очевидно, посредством рек.

Наиболее древним стоком воды из озера Байкал (задокументированным в рельефе и осадках) считается сток в направлении реки Лены через так называемую Голоустнинско-Бугульдайско-Манзурскую палеодолину. Этот сток существовал примерно между 2-1, 2-0,7 или 2-0,5 млн. лет

a. Не следует думать, что те водоемы, из которых в конце концов получился Байкал, были очень похожи на современное озеро, но формирование их шло на той самой территории, где сейчас и лежит озеро.

б. Чтобы облегчить читателю представление о геологических эпохах, упоминаемых в тексте, приведем краткую справку: кайнозойская эра началась 65 млн. лет назад и подразделяется на два периода: третичный, на который приходится около 63 млн. лет, и четвертичный, продолжительностью около 2 млн. лет. Третичный период, в свою очередь, подразделяется на более мелкие: палеоцен и эоцен (начало 65 млн. лет назад), олигоцен (около 38 млн. лет назад), миоцен (26 млн. лет назад) и плиоцен (7 млн. лет назад). Четвертичный период включает плейстоцен (начавшийся 2 млн. лет назад), разделяемый учеными на более мелкие отрезки времени, и современный период.

**Связь Байкала
с морями
осуществлялась
только
посредством рек**

назад (т.е. со второй половины позднего плиоцена до конца эоплейстоцена). Более древние пути стока пока не известны, но, по гипотезе российских ученых академика Н.А. Логачева и доктора геологических наук В.Д. Маца, вероятно, они существовали в том же направлении еще раньше (в миоцене). Именно по Голоустнинско-Бугульдейско-Манзурской палеодолине с наибольшей вероятностью и происходило проникновение в Байкал различных организмов, имеющих морское происхождение, в том числе и нерпы, которая могла попасть в Байкал еще в миоцене (то есть много миллионов лет назад).

Однако примерно 1-0,5 млн. лет назад началось резкое поднятие Прибайкальского хребта, что привело к прекращению стока вод Байкала в направлении р. Лены и начался подъем уровня Байкала. Трудно представить, но, по геологическим данным, подъем уровня пра-Байкала продолжался до тех пор, пока он не стал на 100-200 м выше современного (!)^{6,8,9}. Вероятно, в среднем плейстоцене началось формирование нового стока воды из Байкала, направленного в р. Енисей (и к концу плейстоцена оно завершилось)^{6,7}. Сток осуществлялся на юге озера через древнюю Култучно-Ильчинскую долину в систему реки Иркут, а оттуда – в Енисей. И только «недавно» – 70-80 тыс. лет назад, а по другим оценкам, не более 18-15 тыс. лет назад – образовалась существующая и сейчас Ангарская прорезь (в результате тектонического опускания блока на месте залива Лиственничный). Таким образом, имелась и другая, совсем недавняя «речная» связь Байкала с морем^a.

Итак, мы выяснили, когда Байкал мог иметь связи с морями, в которых обитали другие, родственные тюлени. Ведь именно оттуда эти животные могли попасть в Байкал!

Первая известная попытка объяснить происхождение нерпы в озере Байкал была сделана более 235 лет назад уже упоминавшимся ученым И.Г. Георги (Georgi, 1775). Последний: «Спрашивается, как это животное, характерное для моря, очутилось в удаленном от него пресном озере и здесь прижилось. По Енисею и Ангаре оно не могло подняться из-за порогов в Тунгуске (Верхняя Ангара. – Е.П.); если бы это случилось когда-то, то и теперь некоторые нерпы могли, заблудившись, попасть в Ангару. Возможно, что переселению какого-то нерпичьего стада способствовала близость истоков Лены к байкальским речкам, особен-

но с Ангой; между ними во время одного из сильных наводнений могла установиться непосредственная связь. По этому же пути могли попасть в Байкал и морские рыбы, омуль и некоторые другие». Таким образом, Георги не сомневается, что нерпа проникла в Байкал по каким-то рекам и, очевидно, из моря с севера. Чуть позже на проникновение нерпы в Байкал из моря указывал и П.С. Паллас (Pallas, 1776, 1788): «...Они проникли в Байкал или вследствие значительного изменения поверхности Земли, или вследствие какого-то другого чрезвычайного и редкого случая».

Позже многие ученые (А. Гумбольт, О. Пешель, братья Б. и В. Дыбовские и др., а также Г.Ю. Верещагин и Г.Г. Мартинсон) придерживались иной гипотезы проникновения нерпы в Байкал. По их мнению, нерпа жила в древнем морском водоеме и затем просто осталась в озере после того, как нарушилась его связь с Сарматско-Понтическим бассейном в дочетвертичное время. Эта гипотеза возникла в середине XIX века. Она опиралась на существовавшее тогда мнение, согласно которому происхождение Байкала либо напрямую связано с древними морскими водоемами, либо существовала связь Байкала с морями. Однако к середине XX века гипотезы о «морском» происхождении Байкала были полностью отвергнуты, поскольку геологические изыскания твердо установили, что Байкал возник среди древней суши, на которой не было морей после кембрийского периода и что не было никаких иных морских связей Байкала, например, посредством внутренних водоемов Азии.

Вернемся к первой гипотезе, точнее, к возможным «дорогам», по которым прошла нерпа, прежде чем осела в Байкале. Знаменитый поляк-геолог И.Д. Черский^b в 1877 году предположил, что предки нерпы мигрировали через систему реки Енисей из Ледовитого океана в плейстоцене (около 2 млн. лет назад). Этому способствовало то обстоятельство, что в тот период Северный Ледовитый океан широко распространялся на северную окраину Азии. Огромный разлив океана на сушу сократил расстояние до Байкала, что облегчило переселение нерпы. Однако Черский отметил, что Байкал мог распространяться в разные стороны в послеледниковое время вследствие оседания земной поверхности и что «решение этого вопроса укажет нам, быть может, и другой путь, по которому могли следовать представители мнимо реликтовой фауны Байкала».

а. Кто из читателей подзабыл географию или еще не учил её, тем надо посмотреть на физическую карту нашей страны. Помни, что река Ангара вытекает из Байкала, и проследив, куда она впадает, вам станет понятно, что Байкал в настоящее время имеет связь с нашими северными морями через реки Ангару и Енисей. Также в древности Байкал мог соединяться с морями через реку Лену.

б. Именно его именем на Байкале названа одна из самых высоких гор (пик).

Позже И.Д. Черский высказался о возможности переселения нерпы по другой реке – Лене (между берегом Байкала и истоком Лены и сейчас имеется сквозная долина). Но потом он вновь вернулся к мысли, что реки енисейско-ангарской системы – единственно возможный путь проникновения нерпы в Байкал. Как видим, И.Д. Черский в действительности повторил гипотезу Георгия^a, но дал этому предположению геологическое обоснование. Он доказал, что вокруг Байкала нет морских горных пород моложе нижнепалеозойского возраста¹.

Сторонниками этой гипотезы были и более поздние исследователи, в их числе такие крупные, как Л.С. Берг, С.И. Огнев, Т.М. Иванов, Г.Г. Мартисон, В.В. Ламакин и др. Последний считал¹ «что наиболее вероятный путь переселения нерпы, а наряду с ней и омуля, в Байкал из Ледовитого океана проходил по Лене, Витиму, далее через обширные древние озера на Витимском плоскогорье, разливавшиеся вслед за максимальным оледенением, и, наконец, по большому заливу Байкала, заливавшему Баргузинскую межгорную долину. Это утверждение основано на многих геологических и зоогеографических данных».

Вспомните, что сток воды из пра-Байкала через реку Лену возник где-то 2,0-1,6 млн. лет назад, а прекратился 700-400 тысяч лет назад, то есть, если нерпа использовала «ленскую дорогу», ее вселение шло в этом временном промежутке.

Гипотеза прихода нерпы с севера нашла интересное подтверждение. Оказалось, что нерпа совершила свое длинное путешествие не одна! Современный вид вшей, который паразитирует на коже нерпы, принадлежат к тому же виду (научное его название – *Echinophthirius horridus*), что и вши обыкновенного и кольчатого тюленей – жителей морей Севера^{10,11}, а червь-нематода (*Contracaecum osculatum*), который в обилии живет в кишечнике байкальской нерпы, относится к виду, также широко распространенному у северных тюленей¹¹. Так что вполне вероятно, что эти виды тюленей когда-то обитали в одних и тех же местах, где и «приобрели» одинаковых паразитов.

Несомненным подтверждением любых гипотез проникновения нерпы в Байкал через речные системы служит их сохранившаяся до сих пор способность далеко заходить в реки в направлении как по течению, так и против него.

Академик В.А. Обручев (известный геолог и, кроме прочего, автор занимательного фантастического романа «Земля Санникова») в 1914 году, описывая следы распространения в четвертичном периоде огромного озера в Забайкалье, отметил, что «факт сообщения после третичных озер западного и восточного склонов Яблонового хребта через современный водораздел Ледовитого и Тихого океанов позволяет объяснить, с одной стороны, присутствие в оз. Байкал тюленя и других морских животных, а с другой – распространение некоторых европейских пресноводных рыб в область верховий р. Амур...». Таким образом, В.А. Обручев также полагал, что тюлень попал в Байкал из Ледовитого океана, но не упоминает речного пути¹.

На этот вопрос ответить оказалось не просто. Ведь для геолога 300-500 тыс. лет в ту или другую сторону – почти ерунда (на фоне времени истории нашей Земли!), но в природе за это время могут образоваться совершенно новые виды живых существ!

Некоторые авторы, в том числе известный современный исследователь нерпы на Байкале доктор биологических наук В.Д. Пастухов, не отрицая проникновения нерпы с севера, склонялись к мнению, что «байкальская нерпа… древняя форма, жившая в озере уже в дочетвертичное время»¹² (то есть, по этому мнению, нерпа в Байкале обитает, по крайней мере, более 2 млн. лет).

Как возникло такое мнение? Дело в том, что байкальская нерпа во многом очень не похожа на своих родственников – тюленей (ученые говорят: имеет экологические, морфологические и физиологические особенности). Действительно, она сильно отличается от своих предполагаемых ближайших сородичей – кольчатого и каспийского тюленей (или нерп) (см. 5). А чтобы приобрести заметные отличия в чем-либо, нужно время. Поэтому некоторые и считают, что «наша» нерпа прошла более длительный путь самостоятельного развития (эволюции) по сравнению с кольчатой и каспийской нерпами¹².

А вспомните о цвете новорожденных щенков нерпы! Они же почти белые! И такими же белыми рождаются щенки у кольчатой нерпы, которая обитает среди ледовых полей северных морей, и у каспийской нерпы, рождающей своих щенков также среди льдов северной части Каспийского моря! Этот волос белого цвета (говорят: бельковый) делает маленьких нерпят малозаметными на снегу и на льду. Бель-

а. Однако И.Д. Черский не сослался на автора этой идеи (И. Георгия), хотя привел его же описание нерпы (такие поступки не приняты в научном мире).

**В общем теперь
мало кто
сомневается (но
такие все же
есть!), что нерпа
«пришла» на
Байкал с севера...
А когда?**

а. В тексте в скобках я указываю, что именно изучалось, но это можно пропускать, оставить на будущее чтение, поскольку слишком мудрено и непонятно.

ковый волос – камуфляжная одежда молодых нерпят в условиях первых недель жизни. А ведь для того чтобы бельковый волос возник у щенков многих видов тюленей именно как защитное средство от хищников, требуется много времени! Более того, нужен очень длительный и тесный контакт со льдами и снегом!

Именно поэтому ряд ученых полагает, что пра-пра-прабабушки и пра-пра-прадедушки современных видов нерп (род *Pusa* или *Phoca*) очень любили лед (говоря по-научному – они были пагетодами, а по-русски – льдолюбивыми). Все три формы тюленей имели общих предков, которые возникли и развивались еще в позднем миоцене (т.е. 7 млн. лет назад). Но байкальская нерпа оказалась ближе к северной кольчатой нерпе, чем к южной каспийской. Поэтому некоторые ученые думают, что байкальский тюлень отделился от более поздней исходной формы, обитавшей либо в пресных водоёмах Евразии, либо в континентальном Понтическом море, которое имело связь с Арктикой и покрывалось льдом¹³.

Но, как это часто бывает в науке, есть данные, говорящие о другом, часто о прямо противоположном! Например, сведения о древнем климате Земли (палеоклиматические данные) не подтверждают картину, описанную выше. По сведениям ученых-палеоклиматологов, долговременный контакт со льдами у ластоногих мог возникнуть не ранее чем в течение плейстоцена (2 млн. лет назад), т.е. в геологически короткое время. Это первый факт, противоречащий нашей гипотезе о длительном времени образования защитного белькового волоса у нерп.

Если хорошо подумать, то можно и самому додуматься до второго факта, особенно если кое-что знаешь о жизни хотя бы только современных тюленей. Оказывается, в пределах современных ареалов и каспийская, и байкальская нерпа не имеют «серьезных» хищников, от которых нужно было бы маскироваться. А представить себе, что бельковый покров возник независимо у нерпы, живущей в южном море (на Каспии), и у нерпы, живущей за тысячи километров в холодном Байкале, очень трудно...

Какой же вывод можно сделать из всего этого? Только один: современные виды этих тюленей произошли от неизвестного предка относительно «недавно» (после раннего плейстоценового времени).

В последние 15-20 лет при изуче-

нии тюленей стали использовать новейшие современные, очень сложные и «тонкие» методы биохимии и молекулярной биологии^a. И получены интересные данные. Считать их окончательными нельзя уже потому, что не все они хорошо совпадают, но они очень любопытны.

Итак, есть данные¹⁴, по которым выходит, что предки «нашей» нерпы – еще до того, как они «узнали» о Байкале и попали в него, – очень давно («точнее», около 18 млн. лет назад) отделились от общего ствола предков рода *Phoca* (подобно ветвям от ствола дерева). Позже они как-то умудрились попасть в изолированное положение (опять-таки не факт, что именно в Байкале), причем тоже давненько (в плиоцене, т.е. порядка 7 млн. лет назад).

Другие исследования свидетельствуют о том, что группа животных, куда входили и предки байкальской нерпы, эволюционно сравнительно молодая группа, но развитие (эволюция) предков нерпы в плейстоцене (начало периода – 2 млн. лет назад) шло очень высокими темпами¹⁵. Недавно японские ученые¹⁶ (изучая генетическую вариабельность генома митохондриальной ДНК) доказали, что популяция байкальской нерпы генетически очень однородная. А это свидетельствует о происхождении её от небольшого числа проникших в Байкал предков. Российские ученые¹⁶ (на основании исследования аминокислотного состава мышечного «дыхательного пигмента», миоглобина байкальской нерпы и других тюленей методами молекулярной филогении) выяснили, что структура этого миоглобина у нерп совершенно такая же, как у обыкновенного и серого тюленей. Это говорит о их близком родстве. Ученые рассчитали, что эти виды тюленей отделились от общего предка не ранее 2,2 млн. лет назад¹⁶. Чуть позже (на основании определения последовательности фрагментов митохондриального гена цитохрома В (Сут В) – не будем, читатель, разбираться, что это такое) было уточнено время отделения ветви байкальской нерпы от ветви родственных видов (обыкновенный и кольчатый тюлени) – это произошло около 1,7-1 млн. лет назад¹⁹.

Примерно в это время на Земле наступило похолодание и стал формироваться ледовый щит в Арктике. Ледовый покров мог вытеснить предков этих тюленей в пресноводные водоёмы Евразии. Тогда же предки байкальской нерпы могли проникнуть в пра-Байкал через Лену, которая

в интервале от 1 до 2 млн. лет до конца плейстоценового похолода-ния вытекала из Байкала⁶. Это более вероятный путь проникнове-ния нерпы в озеро, нежели через Енисей и Ангару, которые как в прошлом, так и сейчас изоби-лова-ли порогами^a.

Японские исследователи (Sasaki, Numachi, 1997, цит. по 4) считают, что байкальская нер-па значительно ближе по проис-

хождению к кольчатой нерпе (ис-следовались три подвида: балтий-ская, охотоморская и нерпа Кар-ского моря), нежели к каспийской: по расчётом, каспийская нерпа от-делилась от общего предкового ствола около 640 тыс. лет назад, а разделение кольчатой и байкаль-ской нерп произошло позже – все-го около 380 тыс. лет назад, т.е. эта дата совпадает с датой прекраще-ния стока Байкала через Лену.

а. Для любознательных читателей: упомя-нутые выше исследователи¹⁶ выдвинули оригинальную гипотезу расселения тюле-ней. Предположив, что тюлени были вы-теснены с севера льдом в существовавшие в плейстоцене Великие сибирские озера, и, учитывая направление стока из этих озер (о чем мы писали выше), исследова-тели полагают, что тюлени затем рассели-лись из озер не только в Байкал, но и в Ка-спий, в озера и реки Западной Европы, а затем, по мере таяния льдов, проникли в Балтийское и Северное моря.

Таким образом, сейчас достаточно точно установлено, что время вселения нерпы в Байкал – плейстоцен (последние 2 млн. лет)

3. Живет ли байкальская нерпа в других водоемах (кроме Байкала)?

Нет, в настоящее время бай-кальская нерпа распространена только в Байкале – в озере, рас-положенном в Восточной Сиби-ри, в центре Азиатского матери-ка^{3,17}. Нерпа освоилась примерно на 29 тысячах км² (площадь само-го озера несколько больше, но нер-па живет не везде). Интересно, что еще в конце XVIII века, по мнению П.С. Палласа (1788) – одного из первых исследователей озера, тю-лени, существование которых он связывал с морями, жили также и в других пресных водоемах Си-бири, в частности, в озере Орон¹.

Того же мнения придерживался и другой исследователь того време-ни – И.Фр. Гмелин¹. Только много позже это мнение было признано ошибочным, о чем сообщалось в классическом труде «Звери СССР» (Огнев, 1935)³.

Но во второй половине XX века, опираясь на геологические и зо-географические данные о Байкало-Витимском водном соединении в межледниковую эпоху, геолог В.В. Ламакин признал вполне правдо-подобным, что тюлень прежде дей-ствительно водился в озере Орон. Если это так (что вполне возмож-

но), то, вероятно, нерпа была там поголовно истреблена с приходом в Сибирь русских людей, владею-щих огнестрельным оружием. Тот же ученый высказал мнение, основанное на топонимике оз. Кото-кель, расположенного в несколь-ких километрах от Байкала, что нерпа обитала и в этом водоеме.

К сожалению, палеонтологиче-ских находок остатков нерпы, под-тврждающих или опровергаю-щих это мнение, нет (скелет у нер-пы легкий, в нем очень мало со-лей, в том числе кальция, он очень хрупкий и легко разрушается).

4. Зачем нерпа заходит в реки, заливы и соры Байкала?

Давно известно, что нерпа нет-нет да и заходит в реки и мелковод-ные, сильно обособленные от озе-ра водоемы, называемые на Бай-кале сорами. Первое упоминание о таком случае есть у И.Фр. Гмели-на, который в 1775 году писал: «Не замечалось, чтобы нерпы сгоня-ли рыбу или следовали бы за пер-ходами омуля. Поэтому они редко попадаются в устьях рек. Однако не так давно случалось, что нерпы поднимались по Верхней Ангаре до Приказной избы (т.е. примерно на 100 км от Байкала. – Е.П.) и по Бар-гузину до истоков»².

Польские исследователи Бай-кала братья Б.И. и В.И. Годлевские (1872) также упоминали о заходе нерпы в р. Селенгу до окрестностей

г. Селенгинска (280 км от устья). Известный исследователь нерпы Т.М. Иванов² приводит свидетель-ство местного жителя А.С. Фети-сова о том, что в июне 1930 года у села Усть-Кяхта (по реке Селенге), находящемся в 400 км от Байкала, поймана в сети молодая нерпа. Ле-том 1930 года наблюдалось массо-вое перемещение нерпы вверх по р. Баргузин². Не единожды отмеча-лись и заходы нерпы в р. Ангару, то есть животные двигались вниз по течению. По свидетельству того же Т.М. Иванова, это наблюдали жи-тели г. Иркутска, а Дыбовский и Годлевский описали такой же слу-чай, наблюдаемый у с. Олонки в 150 км от Байкала.

Советский исследователь нерпы

В.Д. Пастухов¹² также рассказывал о таких случаях. Осенью в Верхней Ангаре нерпу видели в 110 км от устья: «Зверя в течение 25-30 мин преследовали на моторной лодке, плавившей со скоростью 12-13 км/ч. Однако погоня шла по течению реки и поймать его не удалось». В октябре 1961 года нерпу видели в реках Шигнанде и Томпа (в не-скольких сотнях метров от устья); в октябре 1963 года местные жите-ли добыли крупную самку в реке Сарме; сам автор в октябре того же года наблюдал спящих животных на льду речки Исток в Чивыркуй-ском заливе; в октябре 1964 года местные жители «безрезультатно обстреляли нерпу в полукилометре выше устья реки Голустной».

И в настоящее время случается, что нерпа заходит в реку Ангару (наблюдали жители Иркутска в нижнем бьефе Иркутской плотины ГЭС; неоднократно отмечали жители сел Никола и Большая Речка), а также в реки Кичеру и Верхнюю Ангару. Кроме рек, нерпа часто заходит в довольно обособленные от Байкала водоемы – соры и озера (Рангатуй, Верхнеангарский сор), не говоря о заливах и проливе Малое море.

Что же побуждает нерпу отправляться в такие путешествия? Никто не знает. Может быть, она просто по каким-то причинам теряет ориентировку? Или в азарте погони за косяками омуля заходит в реки, а потом не может найти обратную дорогу? А может, у них просто возникает «охота к перемене мест», подобно той, какую наблюдал биолог Лев Хураськин на Каспии, когда несколько каспийских тюленей отправились в путешествие... по степи! При

этом их не остановило даже железнодорожное полотно, через которое нерпы благополучно перебрались... Через несколько дней все животные погибли в степи. Невольно вспоминаются случаи «выбрасывания» китов и дельфинов на берег (кстати, биологи полагают, что они связаны с нарушениями «навигационных» эхолокационных способностей китов).

Интересно, что почти каждый год несколько нерп остаются зимовать и в истоке р. Ангары, у поселка Листвянка. Этот участок реки зимой не замерзает и, кроме нерп, там зимуют многочисленные утки. Нерпа там не только ворует рыбу из рыбакских сетей, но и вылезает на кромку льда и подолгу лежит там, мало обращая внимания на снующие лодки и пароход-паром, регулярно курсирующий между портом Байкал и правым берегом Ангары (пос. Листвянка).

Одно несомненно: своим необычным поведением нерпы демонстрируют нам, как они в далекие-далекие времена могли перебираться из одного водоема в другой по речкам и рекам, пока... не попали в Байкал, ставший родиной нового вида.

5. Чем отличается нерпа от других видов тюленей, особенно наиболее близких родственников?

Итак, мы уже знаем, что наиболее близкими родственниками байкальской нерпы являются виды, входящие в тот же самый род, что и «наша» нерпа (каспийская и кольчатая нерпы). Самые мелкие тюлени (отряд ластоногих, см. 1) объединены в род нерп *Pusa* или *Phoca*. В этот род, кроме байкальской нерпы, входят каспийский тюлень, обитающий в Каспийском море, и различные подвиды кольчатой нерпы, очень широко распространенной не только в северных морях Атлантики, Ледовитого и Тихого океанов, но и во внутренних пресноводных водоемах (ладожская нерпа – в оз. Ладога, подвид кольчатой нерпы в финском оз. Сайма, и другой подвид – в нескольких мелких канадских озерах)^{3,17,18}.

Байкальская нерпа несколько крупнее своих сородичей. Длина тела взрослых нерп вполне сопоставима с ростом человека: от ноздрей до конца хвостика по прямой линии она составляет от 110 до 142 см, а до конца вытянутых задних ластов – 160–180 см. Обычно самцы немногим крупнее, чем самки. Общий вес тела взрослых особей колеблется от 45 до 130 кг.

Все настоящие тюлени выглядят довольно неуклюже на суше (на льду), поскольку они плохо приспособлены к дви-

жению по твердой поверхности. Дело в том, что у них очень короткие и относительно слабые передние конечности (ласты), что не позволяет им приподнимать туловище на задних конечностях, а сами задние ласты не могут подгибаться вперед, как, например, у морских котиков, которых вы могли видеть в цирке или зоопарке. Задние «ноги» нерпы постоянно вытянуты назад, почему и не могут служить опорой для тела¹⁹.

Благодаря мощным когтям, нерпа может проделывать во льду отверстия для дыхания; они же служат оружием нападения и защиты. С их помощью нерпа вылезает из воды на скользкий лед. Без когтей нерпа не смогла бы удержать и разорвать на куски крупную добычу, что случается (для этого, разумеется, нужны и зубы). Когти имеются и на задних ластах, но они значительно слабее, чем на передних, и для чего они еще остаются у нерпы, непонятно. Кажется, уже совсем не нужен нерпам и небольшой симпатичный хвостик.

Голова байкальской нерпы, мне кажется, симпатичнее, чем, скажем, у каспийской: она округлая и укороченная, а морда несколько сплющена и украшена



Физиономия взрослой самки вполне миловидная, а взгляд «умный» и печальный.



Когда нерпа возбуждена или осматривается по сторонам после выныривания из-под воды на поверхность, её вибриссы выглядят очень пышно и, действительно, придают морде привлекательный вид. Обратите внимание: ноздри сжаты, т.е. нерпа задержала дыхание (апноэ) (взрослая самка).



У всех нерп пальцы передних ластов заканчиваются когтями, у нерпы они очень сильные и длинные (до 5-6 см).

крупными вибриссами – так называются нерпичьи усы и брови. Вибриссы, расположенных над губами, около 120 штук – они длинные (от 1 до 10 см) и полупрозрачные, а те, что растут над глазами, – короткие и малочисленные. Есть вибриссы (по 1-2 с каждой стороны) и около ноздрей.

Но еще большим украшением головы нерпы служат великолепные, очень выразительные глаза. У нерпы глаза очень крупные (диаметр глазного яблока до 47-50 мм)², что связывают с более «глубоководным» образом жизни нерпы в Байкале.

У настоящих тюленей, в отличие от другой большой группы ластоногих – ушастых тюленей, нет наружных ушных раковин. При нырянии ушные отверстия плотно замыкаются, чтобы в них не попадала вода, и в этом случае их можно заметить по небольшому пятнышку обнаженной кожи по бокам головы.

Нерпа существенно отличается от близкородственных тюленей и по ряду признаков в строении черепа, в том числе и более крупными размерами черепных костей. У взрослых самцов череп крупнее и массивнее, чем у самок. Зубы нерпы внешне напоминают зубы собак. Всего у нее 34 довольно крепких зуба, но клыки развиты слабо. Вероятно, нерпы мало знакомы с кариесом и зубная паста им не нужна: даже у самых старых животных зубы обычно имеют здоровый вид и только в очень редких случаях встречаются нерпы с поломанными (об лед?) клыками.

Окраска тюленей также отличается и, если украшением «каспийца» (не говоря уже о кольчатой нерпе) служат темные пятна и «кольца», то у байкальской нерпы окраска скромнее, но довольно красивая, особенно у молодых нерпят. Разумеется, имеется немало и других отличий нерпы от родственников, особенно в экологии – здесь я не буду их касаться, поскольку многие из них затрагиваются в других местах книжки.

Приведу сравнительные данные по биологии и экологии некоторых видов настоящих тюленей (тюлень Уэдделла – обитатель антарктических вод, не близкий родственник байкальской нерпы, но попал в эту таблицу, поскольку у него есть общие с нерпой черты в условиях жизни, поведении):

Показатель	Байкальская нерпа	Каспийская нерпа	Кольчатая нерпа	Обыкновенный тюлень	Тюлень Уэдделла
Масса тела новорожденного к концу лактации	≤ 140 3-5 ≤ 30	≤100 ²⁰ 3-4 ²⁰ ,5 14,5 ¹⁹	≤80 ¹⁹ ≤5 ¹⁹ 8 ¹⁹	90-150 7-II ¹⁹ ≤25 ¹⁹	≥500 ¹⁹ ≥26 —
Длина тела новорожденного к концу лактации	≤170 80-90 ≤110	≤160 ²⁰ 70-75 ²⁰ 85 ¹⁹	≤170 ≤65 ¹⁹ —	≤210 ≤110 ¹⁹ —	≥300 ¹⁹ ≥120 —
Глубина ныряния (средняя, максимальная)	≤100 ≥300	— —	— ≤100 ^{1,19}	3 ⁶ 206 ⁵	130 ⁴ 600 ⁴
Время ныряния (среднее, максимальное)	6-10 43-68 ³	— 20-25 ²¹	— 18 ²	3,2 ⁶ 30 ⁵	8-15 ⁴ 73 ⁴
Возраст полового созревания самок самцов	— 3-6 ³ 4 ³	4-6 ¹¹ 5-6 ²⁰ 6-8 ²⁰	3-7(6-7) 5-7 ^{1,14} —	2-7 (4-5) 3-7 (5) ⁹ —	2-6 ¹⁵ 3-6 ¹⁵
Месяц, сезон и пик щенки	Февраль-март, конец зимы, ранняя весна ^{3,7} , половина марта	Со второй половины января до февраля, зима ¹¹ редко до марта ²⁰ 25.01-5.02 ²⁰	Март-апрель, весна ¹ географические колебания ^{19*}	Февраль-сентябрь, зима-ранняя осень ¹² , колебания весна-лето ^{19*}	Со второй половины августа по ноябрь, весна ⁸ , сентябрь-ноябрь
Продолжительность лактации, сут.	60-75 ⁷	28-35 ¹¹ 21 ¹⁹	35-49 ¹ ≈30 ¹⁹	21-42 ¹²	30-60 (42)
Состав молока (%), жир, белок	31-63 ¹⁸ —	—	—	45 ⁹ ¹⁶	40-50 ¹³ (жирность растёр ¹⁷) —
Пик спаривания	Март – апрель ³	Со второй половины февраля до половины марта	Со второй половины апреля до начала мая	Колеблется географически ^{19*}	Ноябрь-декабрь
Наличие логова (укрытия)	Всегда	Нет, только лазки ¹⁹	Обычно есть ¹⁹	Нет ¹⁹	Нет ¹⁹
Яловость, %	15-20	до 42-62 ²⁰	20-40	Нет данных	Нет данных
Связь с берегом и сезон	Слабая (1% численности), лето	Тесная, значительная часть популяции, весна и осень ¹⁹	Тесная, прибрежное обитание летом и осенью ¹⁹	Тесная ¹⁹ , прибрежное обитание, лето-осень, некоторые щенята на берегу	Довольно тесная летом ¹⁹
Враги	Вороны	Орланы, вороны, чайки, енот, лиса, волк	Белый медведь, пингвин, акула, касатка	Бурые и белые медведи, волк, пингвин, касатка, акула, орлан	Не известны
Продолжительность беременности, мес.	II ³	II ^{19,20}	II ¹⁹	II ¹⁹	II ¹⁹
Продолжительность жизни, лет	≥60 ³ ≥38 ²²	≥30 ¹⁹ ≥37 ²⁰	≥40 ¹⁹	≥30 ¹⁹	≥16 ¹⁹

Примечания: * — приведены средние данные, поскольку виды очень широко распространены и имеются некоторые географические и/или подвидовые различия (например, под кольчатой нерпой понимают собственно кольчатую нерпу, балтийский подвид, ладожскую нерпу, охотоморскую и берингоморскую акибу; под обыкновенным тюленем – европейско-атлантический и западно-атлантический подвиды, пятнистый=канадский подвид, ларгу, тюлена Рихарда). **Источники:** 1 – McLaren, 1958; 2 – Ferren, Elsner, 1979; 3 – Пастухов, 1969; 4 – Kooyman, 1966, 1975, 1981; 5 – Harrison, Kooyman, 1968; Kooyman et.al., 1972; 6 – Carl, 1964; 7 – Popov, 1979; King, 1983; Stirling et.al., 1977; 8 – Stirling, Calvert, 1979; Bigg, 1981; 9 – Bigg, 1981; 10 – Laws, 1984; 11 – Огнев, 1935; Федосеев, 1976; 12 – Bigg, 1969, 1973, 1981; 13 – Lindsey, 1937; Bertram, 1940; 14 – Тихомиров, 1968; 15 – Mansfield, 1958; Siniff, 1982; DeMaster, 1978; 16 – Harrison, 1960; 17 – Kooyman, Drabek, 1968; Kooyman, 1981; 18 – Егорова, Петров, 1997; 19 – Ивашин и др., 1972; 20 – Беляева и др., 1989; 21 – Мордвинов, 1969 – цит. по Петров и др., 1990; 22 – Настоящая работа. 1-17 – цит. по Riedman, 1990. Таблица взята из моей работы⁴, поэтому все ссылки на авторов надо искать в ней.

Каменистый пляж на Ушканых островах



II. Общие вопросы и поведение



1. Можно ли по внешнему виду отличить самцов от самок?

По внешнему виду отличить самцов от самок в молодом возрасте практически невозможно (разумеется, если не обращать внимания на генеративные органы, расположенные с брюшной стороны тела). Но у взрослых животных половые различия, что называется, «на морде написаны»: матерые самцы имеют многочисленные складки-«морщины», как у древних стариков, что делает их вид угрожающим, «звероподобным». У самок таких складок нет, их мордочка ближе к «лицу», чем к морде, и вполне миловидная.

Опытный охотник или наблюдатель может отличить самку от самца и по форме тела. «Обводы», форма тела у самки отличаются от таковых у самца потому, что у них по-разному идет как накопление подкожного жира от весны к зиме, так и его расходование в течение зимы и весной. Например, весной (в мае, когда животных можно наблюдать лежащими на плавающих льдах) самки, если они выкармливали щенка, значительно худее, чем самки, у которых не было «детей». Самцы в мае тоже очень худые. Осенью упитанность самок выше, чем самцов, и они более «круглые».



Этот зажмурившийся взрослый самец демонстрирует свои складки-«морщины» и шикарные «усы» – как известно, украшение настоящего «мужчины». Слева вверху хорошо видно ухо, точнее, полуоткрытое ушное отверстие, лишенное ушной раковины.



Так выглядят пары сосков у самки (вид с живота). Образование в вершине «треугольника» – это пупок, через который поддерживалась связь плода с организмом матери во время беременности.

2. Какая окраска у молодых и взрослых нерп?

Приведем описание окраски тела, данное известным зоологом С.И. Огневым в классическом труде «Звери СССР и прилежащих стран» (Т.3, М.-Л., изд-во АН СССР, 1935). Взрослые тюлени имеют однотонную оливково-бурую или серебристую спину, а расцветка боков и брюха светлее и желтее, чем спина. На спине замечается легкий зеленоватый оттенок. На брюхе и боках общий тон делается более бледным, оливково-желтым с серой примесью. В более светлый тон, чем спина, окрашены щеки, горло и ласты.

Новорожденные имеют длинный «бельковый» волос, который у них еще называют эмбриональным, поскольку он вырастает у плодов, т.е. еще в утробе матери. Этот волос, сохраняющийся у них почти до конца молочного выкармливания, 2-3 дня после рождения имеет зеленовато-беловатый оттенок и бело-желтый – в последующем. Перелинявший нерпенок мало чем отличается по цвету от взрослых, но щенки имеют более красивый окрас, чем взрослые нерпы: он более яркий, по спине серебристо-серый (может быть светлее или темнее), бока немнога светлее и еще светлее брюхо. Красивая окраска, а также гистологические особенности кожи молодых нерпят сослужили им плохую службу: именно они стали основным объектом промысла.



В дальнейшем окраска меняется мало, а у самцов и самок окраска тела практически одинаковая.

Интересно, что в окраске нерпы можно найти подтверждение происхождения нерпы от северных предков, общих с кольчатой нерпой: окраска всех плодов у нерпы «пятнистая» (многочисленные темные пятна на светлом фоне всего тела), но после рождения животные с пятнистой окраской встречаются крайне редко. С окраской волос тесно связан и вопрос о кожно-волосяном покрове.

3. Зачем нерпе волосы?

Волосы, или, как говорят ученые, волосяной покров защищает животных от механических повреждений во время передвижения по льду. Они участвуют в регуляции температуры тела (за счет изменения кровоснабжения кожно-волосяного покрова), выполняют питательную и другие функции. Строение (гистология) волосяного покрова хорошо изучено на всех стадиях развития нерпы, начиная с плодов, и подробно изложено в специальных работах^{12, 20, 95, 112-115, 143}. Не останавливаясь подробно на этом вопросе (интересующихся адресую к соответствующим публикациям), я отмечу лишь несколько моментов, особенно касающихся линьки.

Как уже отмечалось, нерпята рождаются в красивых белых «одеждах», иногда имеющих слабые желтоватый или зеленоватый оттенки, но уже через 1,5-2 недели начинается первая линька, которая затягивается на 7-14 дней: ко второй по-

ловине мая (а в последние годы – уже к концу апреля) практически все детеныши вылинивают и становятся такими же, как взрослые животные, только более красивыми. У вылинавших сеголетков (первогодков), являющихся наиболее ценными в промысловом отношении, изменения, произошедшие в коже по сравнению с плодами, чисто размерные (кроме образования и накопления черного пигмента, придающего поверхности кожи графитно-черный цвет⁹⁵). У перелинявших щенков волосяной покров такой же, как у взрослых нерп, и состоит из волос трех видов: ость, промежуточные и пуховые. Это подразделение волос довольно условное, так как они отличаются друг от друга только размерами и расположением пигмента. Волосяной покров нерпы довольно редкий, а пуховые волосы мало извиты и короткие, почему большой защиты от холода от таких волос ждать не приходится.



Весьма непривлекательными внешне выглядят линяющие животные: волосы перестают получать питание через кровь, становятся очень тусклыми, они отмирают, приобретают ржаво-коричневый цвет и выпадают клочьями так, что вся льдина, на которой лежали линяющие нерпы, становится грязной. Кстати, такая поза тела (проподняты передняя часть и голова) – это почти максимум, на что способна нерпа, и то если ей очень любопытно увидеть, кто там подъезжает....

Разница в теплоизолирующих свойствах шкуры тюленей на воздухе и в воде невелика (в воде ниже). Рассчитано, что в воздушной среде шкура тюленя с прилегающим к ней слоем жира (то есть общая толщина слоя 6-7 см) обеспечивает животному теплоизоляцию, лишь немногим большую, чем шкура лемминга, толщиной всего в 20 мм¹¹⁷.

Однако волосяной покров защищает тело от механических повреждений во время передвижения по твердому льду. Кроме того, волосы, как полагают, улучшают гидродинамические характеристики тела нерпы при плавании^{119, 138, 139}.

У взрослых животных волосы растут пучками по 5-10 шт. На каждом квадратном сантиметре тела располагается от 330 до 500 пучков, а плотность самих волос – 1700-4000 на 1 см², но на боку и брюхе волосы растут гуще, чем на спине.

Хотя весной каждого года животные всех возрастов обновляют свою «шубу», но остаются не только «зимой и летом одним цветом», но и в одних и тех же «одеждах» по «качеству» волос. Линька начинается с выпадения наиболее крупных волос – вибрисс, которые к началу выпадения остального волоса успевают отрасти

на 1/3 своей длины. К началу линьки почти перестают «работать» железы, волосы не получают достаточного количества питательных веществ, приобретают тусклый цвет, становятся ломкими и легко выпадают из кожи. В толще кожи начинают расти новые волосы, которые не выталкивают старые, а подслаиваются под них, то есть растут параллельно с выпадающими волосами в одной волосянной воронке. Основная масса животных всех возрастов заканчивает линьку за 15-20 дней⁹⁵.

Не так давно писали, что «очень редко встречаются линяющие животные после 15 июня»^{12, 95}. Однако в последнее десятилетие уже к 1-5 июня на Байкале редко можно найти плавающие льды (на которых и протекает линька) и почти все животные к этому времени успевают вылинять. На сроки линьки влияют погодные условия, состояние животного и другие причины, а сама линька – очень важный физиологический процесс. К примеру, Т.М. Иванов в 1930-х годах наблюдал на летних береговых лежбищах в основном недолинявших животных², а в то время ледовый покров распадался намного позже, чем сейчас.

Смена волоса далеко не пустяк, а очень важный процесс для нерпы. Например, известен «экстремальный» год в жизни нерпы (1981), когда из-за слабого ледового покрова и теплой погоды лед на Байкале полностью исчез на 2-3 недели раньше обычных сроков. Казалось бы, какая проблема?! Но для нерпы это стало катастрофой! Большая часть животных не успела вылинять в обычные сроки в привычной обстановке – на плавающих льдах¹². Поэтому, чтобы закончить линьку, нерпа в массе стала выходить на летние береговые лежбища в июне. Задержка в сроках линьки сказалась на всем годовом цикле нерп: они не успели «нагулять» свой нормальный вес, оказались очень плохо упитанными и плохо подготовленными к зиме, у очень многих беременных самок нарушились процессы развития плода (эмбриогенез), многие так и не родившиеся нерпята просто погибли в утробе матери. Поэтому почти 60% взрослых самок осенью оказались без плода¹² (обычный показатель – 15-20%), весной они не принесли потомства, а это отразилось на общей численности нерпы...

Кожный покров взрослых нерп такой же, как у других видов тюленей. В коже байкальской нерпы найдена сеть гладкой мускулатуры, роль которой до сих пор не объяснена, но нет мышц, которые подни-



Шерсть щенков – верный признак, что перед вами логово самки, а не жилище кого-то другого.

Шерсть может быть не в одном месте (например, в ходах щенков), а в нескольких местах логова.



Нерпята, отловленные охотниками во время санной нерповки, могут быть на разных стадиях первой линьки (самый близкий – почти «белый»).

мают волосы. У нерпы имеются сальные железы (выделения которых смазывают волосы), а вот потовые железы развиты очень слабо и нерпы не умеют потеть.

Между прочим, когда нам очень жарко, мы потеем и вместе с потом освобождаемся от излишков своего внутреннего тепла, таким образом регулируя температуру своего тела, делаем её нормальной (это всего лишь один способ «охладиться»). Нерпа же не обладает таким простым и эффективным механизмом регулировать температуру тела. Правда, в её жизни редко возникают такие условия, когда она могла бы вспотеть от жары.

4. Каковы размеры нерпы и как долго она растет? Каковы максимальные размер и масса тела у нерпы?

Длина тела (от кончика носа до кончика хвоста) новорожденных нерпят 50-70 см. Но мамы-нерпы неплохо заботятся о своих чадах и быстро откармливают их жирным молоком. К тому времени, когда для нерпят кончается детство и им приходится самим искать себе пропитание, длина щенков доходит до 85-110 см.

Однако еще быстрее увеличивается масса (вес) тела щенков: если у новорожденного она такая же, как у новорожденного ребенка (2,5-4 кг), то за 2 месяца молочной диеты она увеличивается до 20-30

кг! Тут ее с ребенком не сравнишь! В дальнейшем рост тела в длину и увеличение веса тела у нерпы происходят плавно.

Как это ни странно, нерпа продолжает расти очень долго: по мнению одного из ученых, увеличение «роста» самок и самцов прекращается только к 20-25 годам, и тогда «можно считать, что с этого возраста животные становятся физически зрелыми»¹². Я не согласен с этим мнением. Средний возраст животных в популяции очень небольшой – всего около 8-9 лет. Нерп, благополучно доживающих

до возраста 20-25 лет (по нашим, человеческим, меркам, это лет 70), очень-очень мало. Получается, что подавляющее число животных в популяции никогда не становятся «физически зрелыми»... Печально, не правда ли? Кажется, употребленный выше термин неудачен...

А вообще-то ни читатель, ни специалист-биолог по нерпе, ни профессиональный охотник не смогут отличить по размеру тела, например, молодую, полную сил 8-9-летнюю самку от 30-летней «старухи»: они практически одинаковы. То же самое можно ска-



Самые большие особи нерп, которых можно сейчас увидеть на Байкале, достигают в длину 160-180 см и весят эти гиганты до 120-140 кг, при этом половина этой массы приходится на жир!

зать и про массу тела животного. Примерно в том же возрасте (8-9 лет) она такая же, как у старших животных. У совсем старых особей и длина, и масса тела немножко уменьшаются.

Самцы до 8-10-летнего возраста растут в длину несколько быстрее, чем самки. Зато самки быстрее набирают «взрослый» вес (особенно с 1 года до 4-х лет), поскольку они раньше становятся взрослыми (созревают для того, чтобы приносить потомство). Однако все-таки среди взрослых животных самцы, как правило, длиннее и тяжелее, чем самки (весной длина самцов в среднем 142 см, а самок – 135; средний вес самцов – 67 кг, а самок – 64 кг)¹².

Все настоящие тюлени, в том числе и наша нерпа, могут удивительно быстро увеличивать свою массу тела в зависимости от сезона: весной она минимальная, поздней осенью и зимой – максимальная, к следующей весне вес тела снова понижается и так дальше.

Сезонные изменения массы (в меньшей мере и размеров) тела значительные у всех нерп, но все-таки различны у животных разного возраста. Например,

средний вес 4-летних нерп от весны к осени увеличивается почти на 19 кг (или на 36% от весеннего веса), а у 20-летних особей – на 22 кг (но в процентах от весеннего веса – всего на 26%)¹². Приведенные значения относятся к самкам. Взрослые самцы гораздо больше прибавляют в массе тела от весны к осени, но они также больше теряют в весе от осени к весне.

Эти колебания веса тела происходят, главным образом (но не только!), за счет изменения массы подкожного жира. Именно жир, окутывающий все тело нерпы толстым слоем, как будто ватным одеялом (или спальным мешком – что легче представить читателю), очень важен в жизни нерпы. Масса жира (и его толщина) может как быстро накапливаться при избытке пищи, так и быстро расходоваться при ее недостатке.

Вес тела (и жира) у нерп одного возраста может различаться в разные годы. Это и понятно: у нерпы нет магазинов и рынков, куда можно заглянуть в любое время – приходится самостоятельно каждый день искать себе пищу в огромной толще воды... Не всегда удается одинаково хорошо питаться, не каждый год «продукты питания» для нерпы имеются в достаточном количестве. От того, насколько хорошо нерпа обеспечена пищей в тот или иной год (или сезон), и зависит темп роста нерпы. Так, ученые обнаружили, что с 1961 по 1980 год произошло понижение массы тела у нерп всех возрастов, а особенно у 1-6-летних животных¹². Если, например, нерпа в возрасте 1 года в 1961-1965 годах в среднем весила 28-30 кг, то в 1976-1980 – всего 19-20 кг. Скажем, 5-летки, соответственно, имели веса 48-51 и 34-35 кг, а взрослые особи (то есть в возрасте 7 лет и старше), соответственно, 61-63 и 47-50 кг¹². То же самое сказать и об упитанности животных: масса подкожного жира за 20-летний период понизилась в среднем на 20%.

В 1990-х годах в Байкале, вероятно, произошли некие изменения, которые положительно отразились на питании нерпы. Средние масса тела и длина у всех животных вновь несколько возросли⁴. Самые большие особи нерп, которых можно сейчас увидеть на Байкале, достигают в длину 160-180 см (а если считать от кончика носа до кончика заднего ласта, то на 20-23 см больше) и весят эти гиганты (осенью!) до 120-140 кг, при этом половина этой массы приходится на жир!

5. Какие органы чувств развиты у нерпы?

Разумеется, у нерпы, как и у всех млекопитающих, имеется весь набор органов чувств (обоняние, зрение, слух и т.д.), но, вероятно, водный образ жизни отразился на их строении и функционировании. Тем не менее нерпа не плохо видит на воздухе и, очевидно, очень хорошо – в воде; она пре-

красно слышит и там, и там; обоняние у нерпы также неплохо развито (на воздухе)... К сожалению, органы чувств у байкальской нерпы экспериментально не изучались. Имеются только отрывочные сведения, полученные из наблюдений за нерпой в природных условиях и при содержании жи-

вотных в неволе. Но кое-что известно, а кое о чем можно предполагать по аналогии с другими тюленями. Ниже мы подробно остановимся на органах чувств, а также на других вопросах, связанных с «умственными способностями», включая вопрос, есть ли у нерпы эхолокация.

6. Зачем нерпе «усы»?

Весьма своеобразным органом у всех тюленей, включая и нерпу, являются вибриссы, то есть «усы» и «брови».

«Усы» расположены правильными рядами на верхней губе. Они различной длины (от 10-18 мм до 11 см), полупрозрачные, имеют поперечные перехваты и придают симпатичный вид морде животного. Вибриссы-«усы» одинаково украшают морду самцов и самок и по ним нельзя отличить, где чей «портрет». Кроме «усов», у нерпы имеются по одной вибриссе над верхними углами обеих ноздрей и надглазничные вибриссы-«брови» длиной 20-90 мм.

Роскошные тюлени усы давно привлекали внимание ученых. О том, какую роль играют вибриссы и играют ли вообще, гадали долго. Очевидно ведь, что они служат не только для украшения: наблюдения за нерпами показывают, что, скорее всего, «усы» используются для обнаружения (и/или распознавания) пищи. Может быть, они улавливают колебания воды, производимые движущейся рыбой, а может быть, используются как-то иначе... Во всяком случае, в бассейне всегда можно наблюдать, как во время ловли живой рыбы (или при поиске мертвый) вибриссы направляются во все стороны и нерпа «ощупывает» ими пищевой объект или дно. Однако, вероятно, это не единственное их предназначение (а возможно, и не главное), поскольку, например, во время линьки вибриссы

Тюлени с помощью усов фиксируют колебания воды в миллионную долю метра: у животных есть 80 мешочеков примерно с 25 000 рецепторов, которые реагируют на вибрацию

выпадают, но нерпа продолжает добывать пищу. Правда, вибриссы очень быстро отрастают.

Но вот не так давно обнаружено следующее. Оказалось, что дельфины, обладающие таким превосходным средством, как эхолокатор, могут определить местонахождение рыбы не более чем за 110 метров, а тюлени, как показали исследования, могут идентифицировать (т.е. определять) пищевые объекты (рыбу) с расстояния около 180 метров (!).

Как же они это делают? Как тюлени преследуют добычу и не сбиваются с пути? Группа специалистов под руководством Гвидо Денхардта, зоолога из Боннского университета, предположила, что загадка заключена именно в них, в «усах». Прежде всего, они исследовали морфологические особенности «усов». Оказалось, что тюлени с помощью усов фиксируют колебания воды в миллионную долю метра: у животных есть 80 мешочеков примерно с 25 000 рецепторов, которые реагируют на вибрацию. Тем не менее считалось, что с их помощью животные могут определить местонахождение объекта на расстоянии не более сантиметра (!). Предполагалось, что для обна-

ружения более удаленной добычи тюлени пользуются либо зрением, либо пассивным слухом. Но они порой точно настигают добычу в столь темной воде, что не может быть и речи о зрении. К тому же в Англии, например, обитают полностью слепые разновидности тюленей.

Потом для доказательства своих предположений ученые натренировали двух обыкновенных тюленей (*Phoca vitulina*) преследовать... макет подводной лодки размером с крупную форель. Лодка оставляла за собой точно такой же след, что и рыба. В экспериментах животным завязывали глаза, а голову держали над поверхностью, пока лодка не поворачивала в другую сторону. Таким образом, тюлень не мог использовать ни зрительный образ, ни запах, ни звук. Тем не менее животное успешно преследовало «цель», даже если она совершала неожиданные повороты. Затем на головы «участников» эксперимента надели колпаки, которые закрывали и усы. Результат преследования свелся к нулю. Ученые пришли к выводу, что именно водная струя является для тюленей основным источником информации. Это совершенно новая система подводной ориентации. А у дельфинов усы не растут (с сайта <http://www.inauka.ru/>).

Эти исследования проведены на другом виде тюленей, но нет сомнений, что байкальская нерпа также обладает такими способностями – вопрос ждет своего исследователя!

7. Как у нерпы развито обоняние? Почему самцы нерпы обладают резким запахом?

На воздухе у нерпы довольно хорошее обоняние. Полагают², что с его помощью нерпы узнают, посещались ли лежбища другими животными, отыскивают себе подобных и чуют врагов, в частности, человека. Почти невозможно подкрасться к нерпе, если делать это по ветру, то есть когда ветер – даже очень слабый – дует от человека по направлению к нерпе. В этом случае охотники говорят, что нерпа хватила «дух», или что нерпу «уронили (в воду) духом». И напротив, при ветре средней силы, дующем от нерпы на человека, к ней можно достаточно близко не только подкрасться, но даже подъехать на мотоцикле, если она смотрит в противоположном направлении.

Внешне орган обоняния – ноздри – выглядит как две верти-

кальные щели, наружные края которых образуют кожистые складки-клапаны, закрывающие ноздри в воде перед нырянием также, как и ушные клапаны закрывают ушные отверстия.

По-видимому, нерпа в большей мере доверяет обонянию, чем слуху или зрению². Действительно, нерпе достаточно только уловить подозрительный запах, чтобы уйти под воду. Но при подозрительном звуке она довольно долго осматривается и прислушивается, прежде чем отреагировать, и уходит в воду чаще всего при подкреплении одного восприятия другим.

Интересно, что взрослые самцы обладают резким специфическим запахом, которым сильно пахнет не только само животное, но и отнырок (вода), в котором

живет самец. Запах этот для человека весьма неприятен, но, может быть, он вполне привлекателен для самок? Самки таким запахом не обладают, поскольку он вызывается особым секретом, который вырабатывается специфическими железами, расположенными только на морде (на «мырке») самцов, причем запах тем сильнее, чем старее самец, чем больше у него выражена «морщинистость» морды. Зачатки этих желез имеются на лицевом участке плодов-самцов и они очень крупные (до 250 мкм)⁹⁵. Не исключено также, что самец этим секретом метит свою территорию, поскольку взрослые самцы зимой, в период, предшествующий гону, и во время него, живут строго по одиночке, на большом расстоянии друг от друга.

8. Что известно о зрении нерпы?

По значимости зрение нерпы, вероятно, уступает обонянию². Глаза тюленей должны быть хорошо приспособлены как для зрения на воздухе, так и в воде, поскольку животные довольно много времени проводят и там, и там.

В воде и на воздухе свет распространяется не одинаково, и это зависит от физико-оптических свойств воды и воздуха. Например, условия освещенности под водой, прежде всего, зависят от освещенности поверхности воды, а та, в свою очередь, определяется рядом факторов: характером источника света (в природе это солнце, луна и звезды), высотой его над горизонтом и др.; амплитуда солнечной активности меняется по сезонам года и в течение дня, и т.п. Например, даже в течение суток освещенность может изменяться в миллион – миллиард раз! Лучи, падающие на водную поверхность, частично отражаются, частично проникают в воду, и чем

меньше угол падения, тем меньше света проникает в воду. Критическим углом, при котором резко возрастает количество отраженных лучей, является угол меньше 20°.

На прохождение света влияет и прозрачность воды, которая зависит от количества и характера примесей и взвешенных частиц, приводящих к поглощению и рассеиванию лучей. Даже совершенно чистая вода из-за конвективного движения молекул становится неоднородной по плотности, что также приводит к поглощению и рассеиванию света. В результате этого прошедший в воду свет постепенно ослабевает и на глубине 1400-1500 м свет глазом не ощущается.

В зимнее время лед и снежный покров препятствуют проникновению света: до 80-90% падающей энергии задерживается и рассеивается. Основным фактором в этом процессе является снег, а второстепенным – лед. Прозрачность льда максималь-

на зимой (при его толщине в 1 м – около 37%), наименьшая – весной (1 м – около 3%).

Спектральный состав света зависит от воды. В чистой воде преобладают синие лучи, а в мутной – желто-зеленые. Сильно изменяется он и с глубиной. Поскольку наиболее интенсивно поглощаются длинноволновые лучи, то в открытом море участок спектра от желтого до красного полностью исчезает уже на глубине 10 м, а лучи синей части спектра поглощаются слабее и поэтому проникают на большую глубину.

Однако не будем дальше углубляться в оптическую физику воды – желающие могут открыть соответствующий учебник физики. Думаю, достаточно сделанных выше замечаний, чтобы понять, что глаз тюленей должен был сильно измениться по сравнению с глазами наземных животных и вряд ли эти изменения таковы, чтобы сделать зрение в воде таким же хорошим, как на воздухе.



Учитывая перечисленные и не перечисленные оптические свойства воды, следует признать, что зрение водных животных является как бы «оружием ближнего боя» (это подтверждается морфологическим строением зрительного анализатора ластоногих, сиреновых и китообразных, о котором мы говорить не будем). Отметим лишь, что глаза нерпы расположены так, что преобладающим у нее является бинокулярное восприятие (то есть предмет воспринимается одновременно двумя глазами, и оба изображения сливаются в единое).

«Глаза нерпы снабжены третьим веком. Зрачок вертикальный, способный к расширению. Радужина бурая. Глазное яблоко по отношению к размерам животного огромно: диаметр его (у пятилетней самки) 47 мм, вес около 200 г»². По сравнению с другими мелкими нерпами и многими более крупными тюленями наружный диаметр глазного яблока у байкальской нерпы больше⁹⁶.

В воздушной среде глаза нерпы не могут долго оставаться открытыми: она открывает глаза, когда осматривается, а в обычном состоянии глаза закрыты или полузакрыты (нерпа как бы «прищуривается»). Часто наблюдается обильное «слезотечение». Это происходит потому, что глаза морских млекопитаю-

щих имеют некоторые анатомические особенности: у них отсутствуют ресницы; нет выводных протоков желез (как и самих желез), которые существуют у наземных животных (как модификация сальных желез) для выделения защитной глазной смазки; нет у тюленей и слезных желез. Вместо этого у ластоногих сильно развита особая железа (гардерова), секрецирующая белковую слизь, которая имеет такой же коэффициент преломления, как у воды, что позволяет водным животным видеть предмет под водой без искажения; эта же слизь играет увлажняющую и защитную роли¹⁰⁰. Именно эта слизь особенно обильно выделяется, когда животное находится вне воды.

Зрение у нерпы можно оценить как очень хорошее в водной среде и как удивительное – на воздухе². Так, пешего охотника звери различают на расстоянии 1,5-2 км, и даже белый парусок, используемый для подкрадывания к зверю, они различают на расстоянии 150-200 м.

Летом на береговых лежбищах нерпа издалека замечает движущегося человека, но совершенно не может отличить человека от камней, если он остается неподвижным, даже на расстоянии нескольких метров. Днем нерпа хорошо видит ставные сети, плавающие на поверх-

ности, и искусно их обходит или подныривает под сети, даже не задевая их: попытки поймать нерпу сетями днем не удаются. Тем не менее ночью даже взрослые звери попадают в сети в больших количествах, если вода мутная (например, как осенью в Чивыркуйском заливе) и очень редко – если вода прозрачная, как, например, весной (март-апрель). Только щенки по глупости и неопытности очень часто попадаются в сети даже днем, что и позволяет охотникам добывать их таким способом.

Острота зрения очень зависит от того, движется объект или нет. Например, было показано, что адаптированный к темноте глаз кольчатого тюленя (ларги) способен зрительно различать движущийся объект при такой освещенности, которую создает луна на глубине 360 м в чистой океанической воде или на глубине 80 м в прибрежных водах!

Как нерпа находит и ловит голомянок и других глубоководных рыб – неизвестно, но, наверное, поймать столь тихоходных рыбок при достаточных их концентрациях не представляет труда, хотя условия освещенности не способствуют этому.

Имеется ли у нерпы цветовое зрение – неизвестно. Но доказано, что морские котики хорошо различают яркость объекта, особенно в темном конце серой шкалы; они показали хорошую чувствительность к голубой и зеленой частям спектра, но не отличали красное и желтое. На кольчатом тюлене (ларге) было продемонстрировано наличие цветового зрения: самка смогла различать голубые и оранжевые объекты, однако попытка обучить этому самца оказалась неудачной.

Морфологическое описание глаза ластоногих, кроме упомянутых выше публикаций, можно найти в работах: Johnson, 1893; Putter, 1902; Walls, 1942; Busch, 1987; Wartzok, 1979; Wartzok, Molornik, 1978, цит. по ⁹⁶⁻⁹⁷ и в других.

9. Хорошо ли нерпа слышит?

У настоящих тюленей, в отличие от ушастых, отсутствуют ушные раковины и уши нерпы представляют собой небольшие отверстия, которые произвольно закрываются перед погружением в воду и затем удерживаются в таком состоянии силой давления воды². Слух нерпы на воздухе можно оценить

как «удовлетворительный». Так, шорох, издаваемый шагами охотника и санками, в тихую погоду взрослые животные улавливают на расстоянии 200-400 м.

Остающиеся под водой нерпы, несомненно, слышат выстрелы даже мелкокалиберных винтовок², а, например, взрос-

лые самки подо льдом слышат шумы, издаваемые охотником, когда он подкрадывается к лежащему на льду щенку, и часто «уводят» щенка под воду, спасая его от опасности. Особенно сильно звери реагируют на необычные для них звуки, например, металлический звук (лодки).

10. Издает ли нерпа звуки?

Нерпа далеко не молчаливое животное, как может показаться, и, если опустить под воду гидрофон и «послушать» Байкал, вас удивит многообразие звуков «подводного безмолвия». «Язык» байкальской нерпы в 1980 году изучали Жанет Томас (J. Thomas) и Роберт Элснер (R. Elsner) из Института Хабса (США). Мы провели несколько дней среди тюленей, пытаясь записать подводные звуки нерп, обитающих среди весенних плавающих льдов (май). Звуков было много – смею вас заверить – но, к сожалению, ни результаты расшифровки записанных звуков, ни специальные публикации по этому вопросу мне не известны (некоторые результаты этой совместной с американцами экспедиции можно найти в публикации¹⁴³). То же самое можно сказать и о попытке исследования звуков нерпы, предпринятой двумя годами позже сотрудниками Московского института океанологии под руководством доктора наук В.М. Бельковича: результаты исследования

также остались не известными (подозреваю, что материалы так и остались не обработанными, а звуки – не расшифрованными. Такое бывает ученых...).

Однако известно, что звуковыми сигналами обмениваются как разновозрастные животные, так и щенок и его мать. Последнее – довольно обычное явление и при «скрадывании» нерпы охотник очень часто может слышать, как самка из-под воды пытается «со-

гнать» щенка, лежащего на льду, в воду или подозвать его к себе, издавая характерное «мычание». Без всяких микрофонов можно часто слышать звуки, доносящиеся из-подо льда, около больших отнырков – «урганов» (где с неизвестными целями собираются десятки животных), а также летом на береговых лежбищах (в воде, во время подводных видеосъемок). Щенки, содержащиеся в неволе, «плачут» или скрывают, когда хотят есть.

На сайте <http://soundterra.ru/sounds/classic/955.php> можно прослушать следующие звуки (среди них нет «наших» песен):

№	Название звука и «источник»	Характер звука
1	Ласкающийся тюлень	Звуки гортанные и голосовые – гиканье и уханье
2	Тюлени на айсберге	Звуки гортанные и голосовые – мычание
3	Тюлень пишет стихи	Звуки гортанные и голосовые – голоса
4	Крик тюленя	—
5	Морской котик	Звуки гортанные и голосовые – мяуканье
6	Тюлений стон	Звуки гортанные и голосовые – лай
7	Тюлень зовет тюленя	Звуки гортанные и голосовые – лай
8	Брачное пение тюленя	Звуки гортанные и голосовые – голоса
9	Морж	Звуки гортанные и голосовые – мяуканье

11. Где нерпа зимует и как живет зимой?

Зима в понятии «нерпятников», т.е. людей, занимающихся нерпой, и, наверное, для самой нерпы – это время, когда озеро покрываеться сплошным льдом. Тем не менее этот период жизни нерпы изучен, пожалуй, лучше всякого иного. В общих чертах он был известен еще Б. Дыбовскому и З.Ф. Сватошу (ко-

нец XIX века), а Т.М. Иванов в 1930-х годах весьма детально, доступно и, в основном, правильно описал распространение нерпы не только зимой, но и течение всего года. Более того, он сумел объяснить, что распределение нерпы по акватории озера определяется особенностями гидрологии Байкала во врем-

яя его замерзания, и что картина одного года не обязательно идентична таковой другого года.

Т.М. Иванов заметил², что зимой распределение нерпы в очень большой мере зависит от особенностей замерзания озера и от физиологического состояния животных, почему оно может заметно



отличаться год от года. Дело в том, что замерзание открытых частей озера у восточных и западных берегов проходит по-разному. Первыми образуются льды вдоль западных берегов (это так называемый припай или «забереги»). Северо-западные ветра отрывают их от берегов и целыми полями или отдельными льдинами уносят в открытую часть озера, поэтому более или менее обширная прибрежная полоса у западных берегов остается свободной от льда почти до конца ледостава.

Плавающие льды теми же ветрами прибиваются к припайю восточных берегов, примерзают к нему и постепенно увеличивают площадь ледового покрова. И хотя припай восточного берега тоже может ломаться волнами и частично уноситься (или разбиваться) ветрами, «созидательный» процесс у восточных берегов преобладает над «разрушительным» и к концу ледостава ширина восточного припая может достигать 25-30 км, то есть в целом ледовый покров (уже постоянный!) сначала образуется вдоль восточных берегов.

Основная часть восточного припая образована прочным, толстым, молочно-белого цвета льдом (так называемый «осенец»), а западный припай – это менее тол-

стый и крепкий, прозрачный «синий» лед. В «осенцах» обычно много торосов; много их и на границе столкновения «осенца» и «синего» льда. «Синий» лед, напротив, почти без торосов, гладкий, поскольку, как правило, замерзает в самом конце ледостава в тихую, холодную погоду.

Т.М. Иванов писал: «Щенные самки зимуют только в осенцах, границей их зимнего распространения обычно является линия соприкосновения между осенцом и синим льдом», а на площадях синего льда зимуют «исключительно неполовозрелые черняки (годовики, двух – и трехлетки) и часть половозрелых самцов-секачей. Нередко можно встретить черняков и на осенце, у границы его соприкосновения с синим льдом»². Только в редкие годы, при нарушении обычной картины ледостава, меняется и обычное распределение нерпы: в частности, щенные самки могут встречаться и у западных берегов. Подсчитано, что около 70-80% всех нерпичьих отдушин устраивается нерпами не на гладком льду, а в торосах.

В 1960-1970-х годах картина залегания нерпы зимой уточнена, но в целом описанная общая схема зимнего распределения нерпы остается верной и сейчас.

Зимой нерпа широко распространена

Трудно найти место, где нерпа зимует. Понятно, что подо льдом, в воде ей на-верняка теплее и ком-фортнее, чем в та-кую погоду на льду.

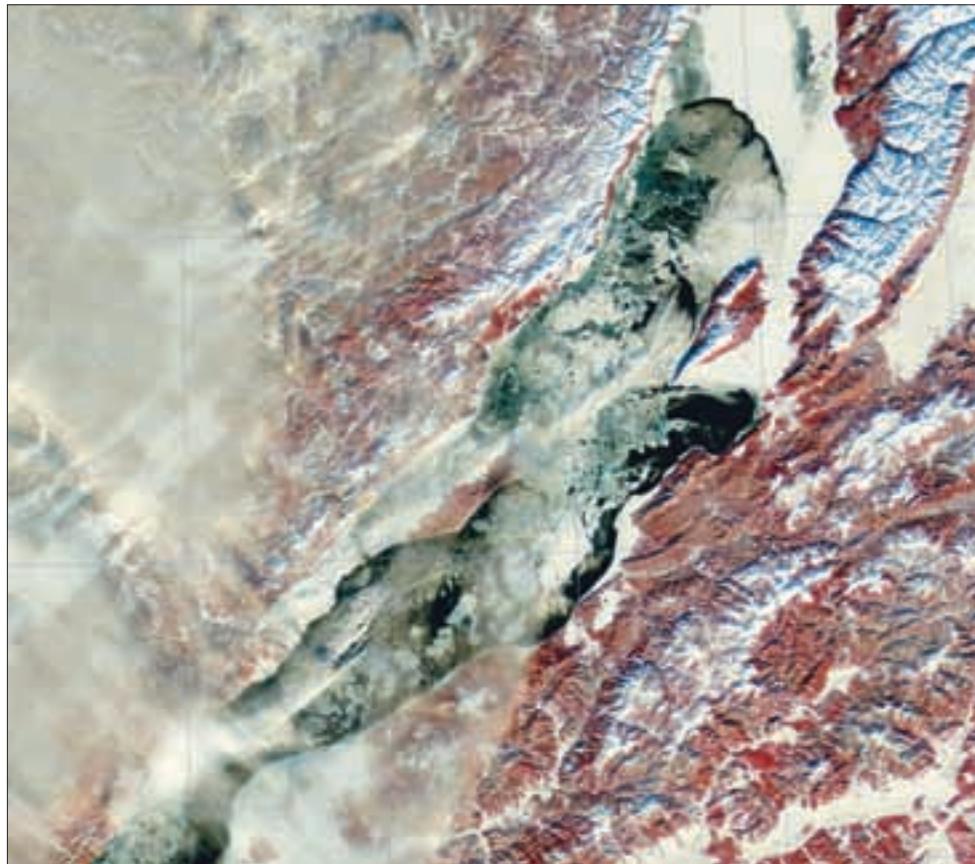
по всей глубоководной акватории озера: одно животное от другого располагается на сотни и тысячи метров¹². Кстати, еще Б. Дыбовский путем промеров установил, что нерпа зимует исключительно над глубинами порядка 700-800 м. С начала января до середины мая нерпа осваивает не более половины площади Байкала – пелагиаль его глубоководной части – практически отсутствуя в 11-километровой зоне вдоль западного берега и на 7-километровой полосе вдоль восточного побережья¹².

Однако нерпа может устраивать свои отдушины и над меньшими глубинами (110-200 м и даже 7-25 м), потому что, по-видимому, «выбор» места зимовки в значительной мере зависит от стечения обстоятельств². В апреле можно наблюдать животных разного возраста, живущих в непосредственной близости от берегов (например, в 1-2 км – на Селенгинском мелководье). Даже щенные самки в южном Байкале, берега которого довольно густо заселены человеком, могут устраивать свои логова в 700-1500 м от берега²⁴, при этом доносящийся шум машин, поездов и т.п., по-видимому, не очень беспокоят животных: во всяком случае, самки успешно рожают и выкармливают щенков.

В 1980-1990-х годах неоднократно отмечались случаи зимовки нерпы в заливах, в которых прежде животные не встречались²⁵.

В.Д. Пастухов писал, что «в северной половине Байкала преобладают взрослые звери, в южной – неполовозрелые»¹². Но в настоящее время картина несколько иная: разновозрастные животные распределены неравномерно в направлении восток – запад (т.е. по перек озера), а не юг – север (т.е. вдоль озера). Взрослые самцы все же больше любят селиться на гладком льду, а взрослые небеременные самки (их зовут «яловки») зимуют на площадях осенца и подавляющее большинство их отдушин бывает расположено не в торосах, а на полях ровного льда.

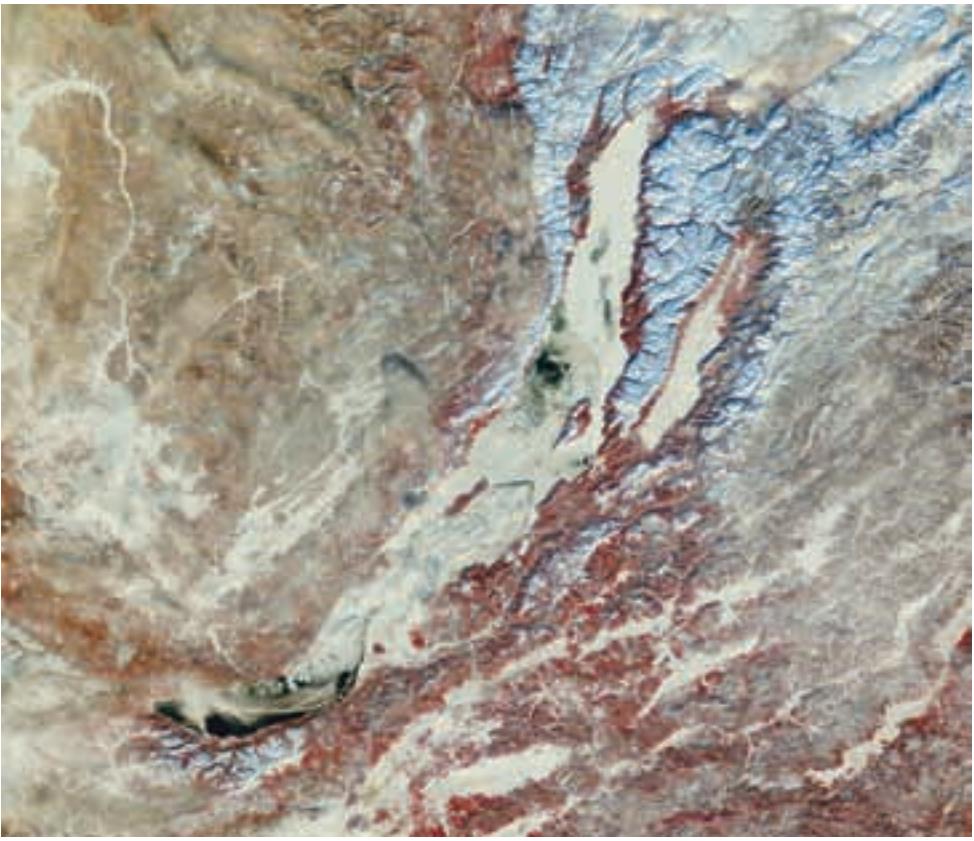
Чтобы устроить надежное логово, беременным самкам нужны



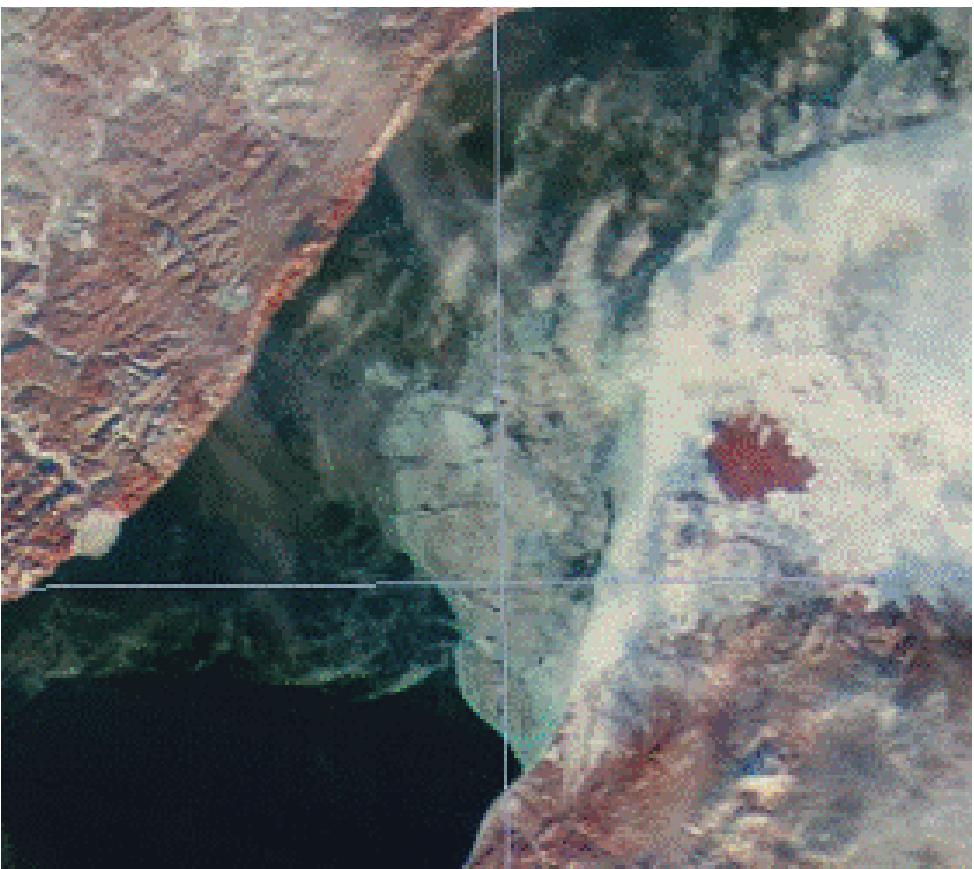
9 января 2007 г. Район Селенгинского мелководья практически замерз, но южная оконечность озера всё ещё свободна ото льда.



11 января 2007 г. Космический снимок Байкала. Вся северная часть Байкала полностью замерзла (не видна), средняя часть озера покрыта льдом частично (темный цвет – полая вода). Замерзание Байкала идет с севера на юг и с запада на восток.



11 января 2007 г. Космический снимок ледостава на Байкале. Видно, что не замерзшими остались практически два участка – южная оконечность озера и огромная полынья у северо-западного берега в северной части.



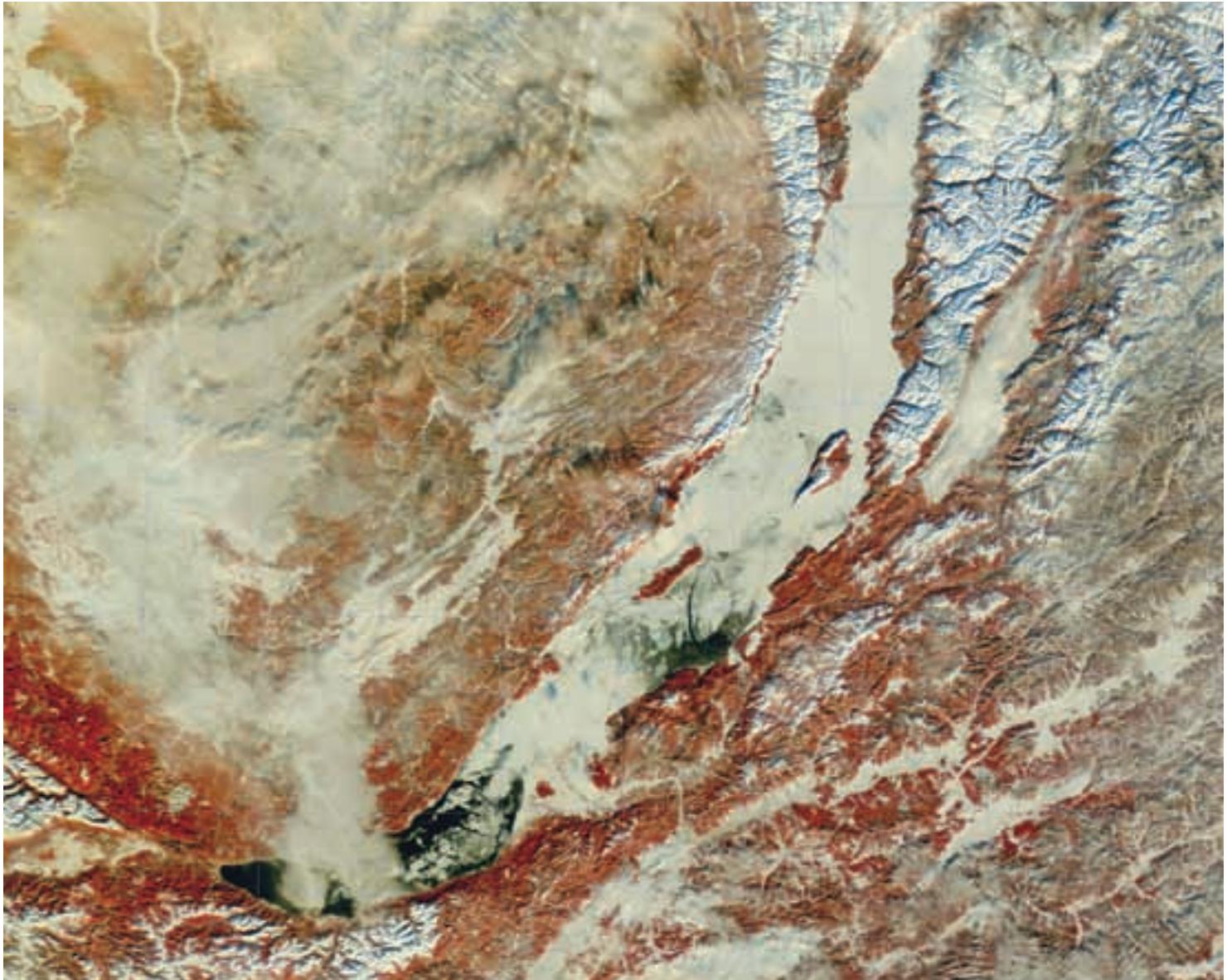
Селенгинское мелководье во время появления первых плавающих льдов у восточного берега (север уже замерз, а юг – «чистый»).

большие снежные заносы (сугробы), которые образуются только в торосах, поскольку выступающие на поверхности ледового покрова льдины, задерживают снег. Поэтому почти все беременные самки селятся в непосредственной близости от торосов^{2, 12, 25}. Есть даже понятие «нерпичий» торос.

По средним данным за несколько лет, примерно 28% размножающихся самок устраивают свои логова в восточной трети озера, около 56% – в центральной и 16% – в западной третях. Обычно щенные самки больше осваивают северный Байкал, чем южный. В среднем только 19% логовищ отмечено в южной части озера, 42% – в средней и 39% – в северной части¹². Распределение логовищ сильно зависит от погоды во время ледостава и иногда наблюдают необычное распределение щенных самок. Например, они могут встречаться практически на гладком льду.

Самки могут зимовать на довольно близком расстоянии друг от друга: в подходящем для них торосе логова располагаются на расстоянии 150-200 м одно от другого, а иногда и чаще. Например, в апреле 1988 года средняя плотность логовищ в средней части Байкала в районе мыса Ухан – пос. Турка составляла 1,1 на кв.км, а максимальная – 7,1²⁵.

Во второй половине марта, а особенно в апреле, нерпа начинает показываться на поверхности льда и образовывать весенние ледовые залежки. Складывается впечатление, что животные соскучились по солнечному теплу: они используют малейшую возможность, чтобы выбраться на лед и полежать. Первыми на льду появляются нетерпеливые молодые животные и почему-то взрослые самцы. Взрослые самки (щенные) продолжают выкармлививать своих щенков в логовах и некоторое время остаются невидимыми для наблюдателя, хотя, строго говоря, они выходят на лед первыми: ведь самка кормит щенка молоком, как правило, не в воде, а на воздухе, в логове, но человек их не видит.



Немногим позже на льду часто можно наблюдать большие (в сотни голов!) скопления животных разного возраста и пола, которые собираются вокруг нескольких общих отверстий во льду. Сами же отверстия могут быть огромными: десятки метров в диаметре. Подходить к такой «дырочке» очень неприятно (точнее, опасно): ведь, кроме хорошо видного огромного основного отверстия, вокруг обычно бывают десятки мелких, частью почти незаметных дырочек (так называемых «продухов»). Кстати, я не знаю ни одной фотографии, запечатлевшей такие скопления нерпы на весенних льдах (они называются «урганы»), и подозреваю, что это не только потому, что подобраться к массе животных на достаточное расстояние очень-очень сложно, но и потому, что зачастую это просто опасно для жизни.

Первые выходы нерпы на лед никак

не связаны с образованием на льду весенних «ключей» (полыней), как полагали прежде, а также не имеют ничего общего с тектоническими разломами ледового покрова (становые щели), как писал геолог Ф.П. Кренделев²⁶. Нерпа всегда появляется на льду там, где она зимовала²⁷. Только во второй половине апреля (редко – раньше), с образованием большого количества участков с полой водой (щели, разносы, полыни и другие проноины различного происхождения, размываемые нерпичьи отнырки, отдушины и т.п.) становится возможным активное перемещение части животных. Например, яловых самок и взрослых самцов по направлению к западному берегу, где они часто вместе с зимовавшими там неполовозрелыми животными образуют массовые залежки, получившие названия «урганы».

17 января 2007 г.
Северная полянья (см. снимок 11 января) замерзла, но южная часть озера продолжает оставаться свободной ото льда. Темные участки в других частях озера (вдоль полуострова Святой Нос, вдоль восточного берега в районе поселков Гремячинск – Сухая – это лед, не покрытый снегом (глади)). Мало снега и на некоторых других участках – в средней части озера по центру, вдоль Ольхона. Снег обычно выпадает позже.

12. Где живет нерпа, когда исчезают льды?



Это самый большой весенний разнос, какой довелось увидеть автору. Снимок сделан 28 апреля (2000 или 2001 г.) в первой половине дня. Еще накануне вечером мы ехали по льду на «Хондах» (фото внизу), спокойно выехали в этом месте со льда на берег (для ночевки). Но вернуться на тот «берег» (т.е. лед) мы уже не смогли... На горизонте видна кромка льда.... Так что знак V можно расценить не только как «рожки», но и как «финиш», он же «конец». Такой разнос, как на фото внизу, в апреле – обычное дело. Можно часами ехать вдоль такой щели в поисках удобного места для переправы.

Весной (в мае) нерпа продолжает держаться в местах, где сохраняются льды, и поэтому распределение ее по озеру во многом определяется погодой, при которой происходит разрушение и перемещение ледовых полей. При этом ветры играют не меньшую роль, чем температура и солнце: «хороший» ветер за несколько минут может разорвать на десятки километров, казалось бы, еще вчера крепкий, «сплошной» лед. И буквально за час-два разнести края соседних полей так далеко, что между ними могут ходить корабли.

Естественно, разрушение льда начинается на юге озера и постепенно достигает северной оконечности, при этом срок «жизни» льдов на севере на 2-3 недели больше, чем на юге.



Нерпы еще долго не могут расстаться со льдами и чуть ли не все сразу залегают на последних плавающих льдах, где могут оставаться целыми днями, а то и на ночь. На таких линных залежках обычно собираются животные самых разных возрастов, самцы и самки^{2, 4, 12}.

В это время многие льдины выглядят не чище весенних городских улиц после стаивания снега.

Под действием преобладающих весной ветров плавающие льды (а вместе с ними и залегающие на них животные) гонятся в северном направ-



Впрочем, нерпы вынуждены это делать: начинается линька, а для нормальной линьки лучше лежать на льду, на воздухе, где можно обсохнуть и вдоволь почесаться. На горизонте, где вода сливается с береговой линией, заметны другие «урганы» нерп. В хорошую погоду с одного места можно одновременно насчитать несколько тысяч животных... (северный Байкал).



Нерпы из ближней группы заметили наше приближение, подняли головы и пытаются определить степень опасности. Животные на дальнем краю льдины еще спокойны. Вдали – на следующей «полоске» льда – другое скопление нерп, насчитывающее до сотни голов.



Последние плавающие льды чаще всего скапливаются вдоль северо-восточного берега, в губах, заливчиках.



Сбитые ветрами и течением, льдины создают почти непроходимые поля еще в июне (север).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

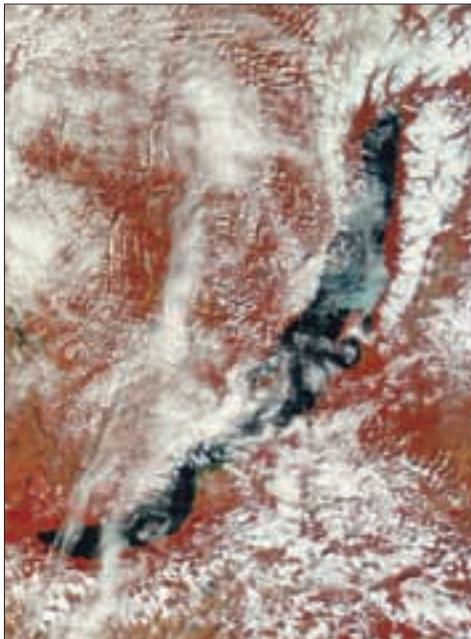


Рис. 5



Рис. 6

Бывают годы, когда все идет не «по плану». Таким был 2007-ой. В этот год все было необычно. Байкал дольше, чем обычно, замерзал зимой и окончательно встал только 23 января (обычно к 13-15 января). Зима была теплой, а на льду было много снега. Лед не «нарос» до обычной толщины, составляя не более 60-70 см там, где он обычно бывает до 90-110 см. Весна тоже была снежной, но теплой. 21 апреля прошел сильный дождь(!). В общем, ледовый покров начал распадаться уже в конце апреля (рис. 1, 29 апреля). А уже 5 мая там, где в нормальные годы еще катаются на мотоциклах, а то и на машинах, плескалась вода (рис. 2, 5 мая, вода до Селенгинского мелководья).

Лед исчезал стремительно – уже через 4 дня, 9 мая, озеро было свободно от льда вплоть до Ушканых островов (рис. 3).

Уже 13 мая лед начал распадаться в северной части озера, где на автотранспорте обычно ездят до 10-15 мая, а то и дольше. Лед «оторвался» и от северного и западного берегов (рис. 4), концентрируясь в центре озера. Там плавающие льды «кисли» всего 2 дня и уже 15 мая ледяные площади резко сократились (рис. 5) – вероятно, подул ветер и быстро развалил «гнилой» лед. Наконец, еще через 2 дня, 17 мая, лед практически исчез (рис. 6). Как обычно, последние льды были сбиты преобладающими ветрами в район рек Сосновка, Кедровка, Шумилиха. Жить им осталось от силы еще 2 дня. Безледный период в жизни нерпы в 2007 году начал на 15-20 дней раньше обычных сроков!

И этому нельзя дать положительную оценку – нерпе без льда плохо!

лении, где они прибываются к еще сохраняющимся более-менее большим ледовым массивам.

Биологическое лето для нерп наступает в июне и заканчивается в конце сентября – начале октября (не так давно лед на Байкале полностью исчезал в 20-х числах июня и даже позже). Летом часть животных возвращается с севера на юг, но все-таки большая их часть «расходится» по северной части озера: в южной части озера насчитывается около 19%, в средней – 46 и в северной – 35% всего поголовья. При этом в восточной половине озера нерпы вдвое больше, чем в западной¹².

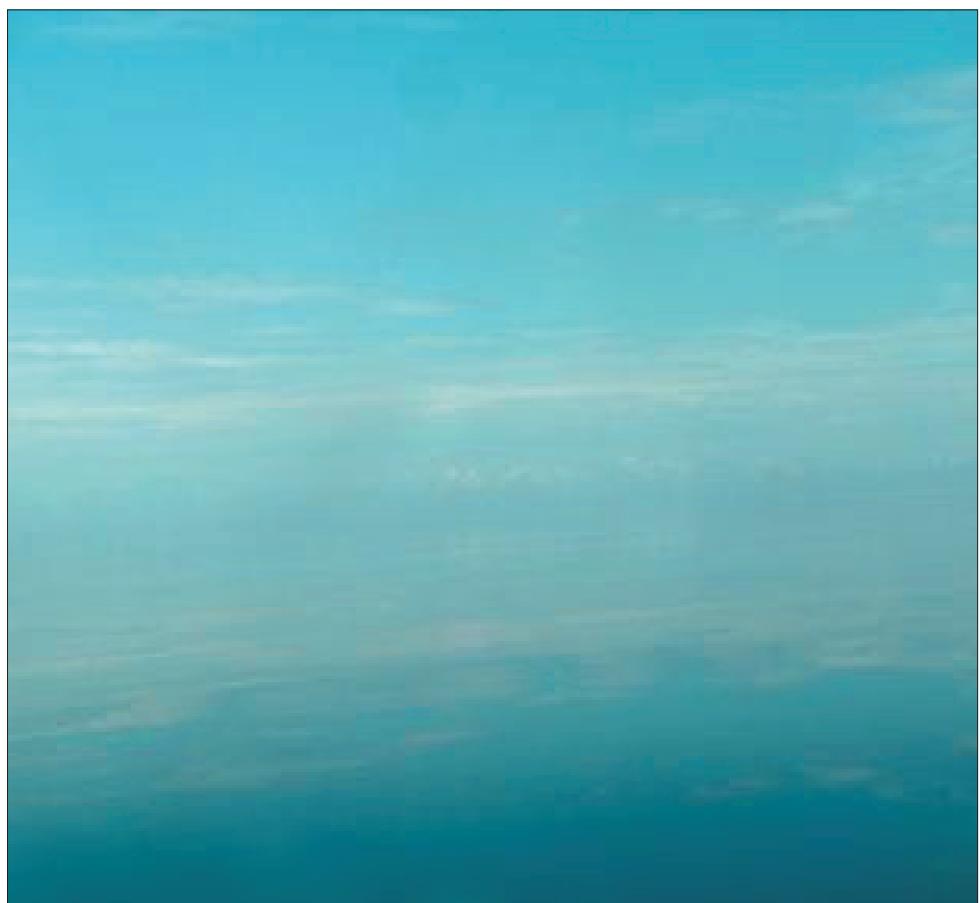
В это время все животные, независимо от пола и возраста, живут преимущественно над глубинами в несколько сотен метров, в открытом Байкале и ведут пелагический образ жизни¹². То есть они живут в толще воды, ежесуточно совершая сотни погружений различной продолжительности в поисках пищи, и несколько месяцев не выходят ни на берег, ни на лед (июнь–сентябрь, часть октября). Вот вам и водное млекопитающее!

Только часть молодых животных (около 15% популяции)¹² забредает в прибрежно-склоновую зону (где она выражена), и их можно увидеть с берега даже в людном поселке Листвянка.

Прежде считалось, что нерпа избегает хорошо прогреваемых мелководных участков и поэтому, по наблюдениям В.Д. Пастухова, не встречается на Селенгинском мелководье, в заливах и придельтовых участках крупных рек. Но то ли нерпы стало больше, то ли в поисках пищи или по иным причинам, но в последнее время летом нерпа все чаще встречается почти во всех районах озера, включая Малое море, Баргузинский залив, Селенгинское мелководье, северную оконечность озера, а также в непосредственной близости от берегов²⁵.



Уже в день съемки от этого ледяного «цветка», в лучшем случае, останется тонкая льдинка.



Постепенно льды полностью исчезают. Фото сделано 9 июня, видны горы за-падной стороны (север), вода сливается с морем. Еще вчера тут плавали льдины. Начинается безледный период жизни нерпы.



Как известно, температура воды в озере низкая (даже летом в поверхностном слое она редко поднимается выше 14-16°C). Учитывая, что подавляющая часть времени животные проводят под водой (до 80-90% времени суток) и на больших глубинах, где температура никогда не поднимается выше 3-4°C, то можно сделать вывод, что нерпа основную часть летнего времени живет в холода и темноте.



Первые крепкие льды в заливе Провал (начало ноября).

С наступлением осенних холодов, особенно когда появляется первый лед в виде берегового припая (а это происходит сначала в относительно тихих местах, в частности, в заливах озера), нерпа начинает мигрировать в эти районы. Почти одновременно она появляется в северном Чивыркуйском заливе и в относительно южном заливе Провал. Но надолго в заливах животные не остаются. Чаще вместе со льдами или самостоятельно они выходят обратно в «море», а на их место приходят другие тюлени. На зимовку в таких местах нерпа остается крайне редко и единично.

13. Может ли нерпа жить на берегу и нужен ли ей берег?

Да, хотя нерпа и водное (морское) млекопитающее, но она может выходить на берег (как правило, на прибрежные камни, скалы, а не на сам берег) и может оставаться там довольно много времени. Но слишком долгое пребывание ее на суше, особенно если слишком тепло, грозит серьезными неприятностями животному: нерпе становится очень жарко, поскольку все ее тело покрывает толстый слой жира, начинают слезиться глаза и, если животное не может почему-то уйти в спасительную прохладу воды, то вполне возможен и смертельный исход от перегревания.

Однако в природе нерпа образует довольно массовые береговые залежки именно летом! У нерпы есть свои излюбленные места,

где она, очевидно, чувствует себя в безопасности. Подробный список береговых лежбищ, содержащий около 40 наименований мест по всему побережью Байкала, составил в 1930-х гг. Т.М. Иванов². Большая часть лежбищ находилась по восточному берегу озера, но были они и в других местах, практически по всему Байкалу, в том числе и в районе пос. Листвянка. В настоящее время береговых лежбищ сохранилось мало. В качестве лежбищ служат исключительно прибрежные скалы и камни, полузатопленные водой.

Прежде береговые лежбища рассматривали как продолжение весенних ледовых (линных) залежек: выход нерпы на них начался сразу после исчезновения льдов, а причиной образования за-

лежек считали необходимость завершения линьки. Т.М. Иванов писал: «Как правило, (на берег) выходят исключительно начинающие линять или линяющие самки, подавляющее большинство которых плодоносило в текущем году». Исследователь полагал, что лежбища «посещают» все возрастные группы обоих полов, но выходят на лежку только взрослые самки².

На современных летних береговых лежбищах можно видеть самых разных животных, а линяющих среди них обычно не так уж много. Мне не верится, что Т.М. Иванов мог ошибаться: знающий человек, специалист по нерпе, он легко мог определить, к какой возрастной категории относятся животные, лежащие на камнях всего в нескольких метрах от



Вид на архипелаг Ушканы острова с гор полуострова Святой Нос. Перед вами Большой Ушканый остров и мелкие острова по порядку (слева): Кругленький, Длинненький и Тонкий (названия неофициальные – употребляются знающими людьми).

него, не говоря уже о том, линяют ли эти животные. К тому же известно, что Т.М. Иванов в данном случае не пользовался рассказами охотников, а сам посещал береговые лежбища и довольно подолгу жил на Ушканьих островах.

Скорее, здесь мы имеем пример быстрой приспособляемости животных к новым климатическим условиям. Климат на Земле постепенно теплеет, и это отражается на сроках «жизни» байкальских льдов, а значит и на нерпе. Так, сроки протекания линьки весьма изменчивы

и во многом зависят от климатических (погодных) условий: в холодные годы, следующие один за другим, линька затягивается (и, возможно, в 1930-е годы действительно захватывала июнь).

В относительно теплые годы, следующие друг за другом (например, 1988-1993 гг.), когда плавающие льды уже к 1 июня полностью исчезали, подавляющая часть популяции к этому времени успевала закончить линьку. И, наконец, если погодные условия одного из годов резко отличаются от пред-

ыдущего, то нормальный процесс линьки нарушается, что наблюдалось, например, в 1982 году. В тот год лед исчез на две-три недели раньше обычных сроков, и многие животные не успели полностью вылинять на льдах. Им пришлось искать другое место для линьки. Именно поэтому нерпа в массе «пошла» на береговые лежбища. Однако этими доводами трудно объяснить, почему, по мнению Т.М. Иванова (1938), прежде на береговые лежбища выходили только взрослые самки.



Вид с Большого Ушканьего острова на малые острова.



Самая северная оконечность одного из островов Ушканьего архипелага (Тонкого).

На фотографии самая северная оконечность одного из островов Ушканьего архипелага (Тонкого). Это излюбленное (и известное широкой публике) место залегания нерпы летом. В начале мая, когда сделано фото, трудно представить, что летом тут будет рай для нерп.... То же самое место в июле-августе, но нижнее фото сделано с острова, из укрытия. На Большой Ушканьи остров нерпа тоже иногда выходит. Например, такое было летом 2007 года. Это происходит в годы, когда наблюдаются очень многочисленные выходы нерпы на берег и на обычных, традиционных местах залегания всем желающим погреться на солнышке не хватает места.

Следующая фотография сделана с Большого Ушканьего острова. «Выглядывающий» из-за скалы остров и есть тот самый, о котором я только что написал

(снежные горы – это полуостров Святой Нос).

Теперь береговые лежбища свя-зывают не с линькой животных, а с их нагулом¹². Даже тогда, когда нарушается нормальный про-цесс линьки (1982, 2007 годы), на летние лежбища выходит не бо-лее 10% численности популяции. В обычные годы на берегах может побывать около 0,1% численности. Трудно сказать, насколько точно отражают приведенные цифры ре-альную картину (поскольку невоз-можно одновременно определить численность залежек на всех леж-бищах), но порядок оценки, веро-ятно, правильный. К тому же оста-ется неизвестным, меняются ли животные на лежбищах или их со-став примерно один и тот же.

Например, летом 1993 года на основном лежбище нерпы (Ушканьи острова) мы одновремен-но наблюдали 300-400 животных. На лежбище находились живот-ные всех возрастов обоего пола, и только часть неполовозрелых осо-бей (примерно 1/3) продолжала линять. Зато были замечены не-сколько больных животных (с при-знаками чумы плотоядных) и нер-пы с незажившими пулевыми ра-нениями. Охотники-нерповщики заметили, что наиболее массовые и интенсивные выходы животных на береговые лежбища наблюда-лись в те годы, когда весной, после зимовки, животные оказывались плохо упитанными и сильно за-ражены паразитами.

Нам представляется, что на лет-ние лежбища выходят различные животные, но большинство из них так или иначе физически ослабле-ны, даже если это не видно простым глазом: больные, не окончившие линять, раненые (подранки), с низ-кой упитанностью и т.п. Примечательно, что в это время нерпа плох-о питается. Другими словами, бере-говые лежбища служат для нерпы своего рода «лечебницей», «санато-рием» или «домом отдыха»²⁵.

Подавляющему большинству нерп берег вообще не нужен – они все лето и осень проводят в воде. Там они спят, ловят рыбу, просто плавают и ныряют... И там им,



Вид на малые острова с Большого Ушканьего острова.



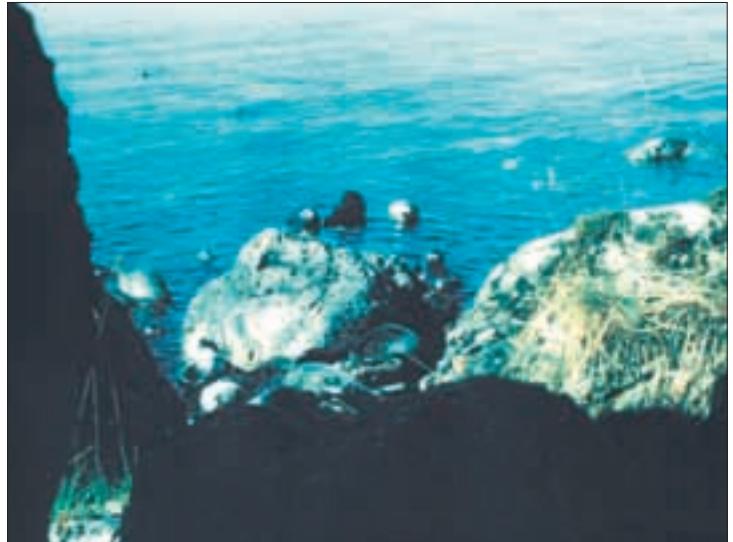
Лежбище нерпы.



Опять тот самый камень (сверху), но «пустой», нерпы только на подходе, осматриваются...



То же на Тоненъком острове, но с северо-западной стороны.



Остров Тоненъкий. Нерпа лежит на камнях и непосредственно на берегу (внизу, в урезе воды).



На Длинненьком острове, камни далеко в море. На переднем плане пять нерп!



Нерпа в тумане. В тумане она плохо видит, но хорошо слышит, а, учитывая, что при тумане обычно тихо, то подойти к нерпе не просто.



Остров Кругленький. Этот камень один из любимых нерпой. Наблюдатель находится на высоте (около 6-8 м), поэтому подойти к лежбищу просто, но надо пробираться через лес.



Конечно, глядя на эти упитанные «бочонки», трудно поверить, что на лежбищах концентрируются в основном «ненормальные» животные. Часть нерп, очевидно, обитает в районе островов и пользуется случаем повалиться на солнышке.

кстати, не грозит никакая опасность, в отличие от берега.

Любопытные сведения приводят Т.М. Иванов². Оказывается, прежде нерпа начинала заходить в Чивыркуйский залив еще до образования там первых льдов и залегала на песчаных, галечных и даже заросших травой берегах. В октябре 1901 года у мыса Ирканы рыбаки обметали неводом береговую залежку нерпы и поймали сразу около сотни животных! Но уже в 1930-х годах таких залежек не стало.

В настоящее время осталось совсем немного мест, где летом нерпа продолжает безбоязненно выходить на береговые лежбища: это Ушканьи острова, несколько мест на северо-восточном берегу и три-четыре места на западном побережье и на острове Ольхон. Все лежбища, кроме Ушканьих островов, обычно весьма малочисленные и посещаются нерпой не часто.

14. Как нерпа ведет себя на суше (на летних лежбищах)?



Когда нерпа имеет возможность выбраться на землю, она вылезает и спит на суше. Такую картину много раз наблюдали в аквариальной Лимнологического института, когда там содержали животных (иногда тюлени даже не слышали приближающегося к ним человека!). Но считать «сон» то беспокойное и настороженное состояние, в котором нерпа находится на береговых лежбищах, вряд ли можно. «Спящая» на камне нерпа на самом деле беспрестанно поднимает голову и оглядывает окружение. Ничего подозрительного не заметив, нерпа опускает голову и вроде бы засыпает, но уже через 15-20 секунд ритуал повторяется.

Отдыхающие на берегу нерпы ведут себя очень настороженно: они поминутно поднимают голову и осматриваются, прислушиваются, «ловят» ветерок и, если учуяют что-то опасное (или просто необычное) – моментально «падают» в воду и отплывают на безопасное расстояние. К тому стремительному бегству, которое наблюдаешь у испуганных нерп, очень подходит именно определение «падают», поскольку они не ползут, не убегают, не прыгают, а именно падают или бросаются с камней в воду. У нерпы завидная реакция...

В хорошую погоду – главное, чтобы не было прибойной волны, которая мешает нерпам спокойно лежать на камнях! – нерпы появляют-

ся на прибрежных камнях с самого восхода солнца. Уже в 6 часов утра на них могут лежать десятки животных, успевших обсохнуть. Если их никто и ничто не беспокоит, нерпы остаются на своих местах весь день. Но изредка им всё-таки приходится уходить с облюбованных мест, чтобы спастись от перегрева: 3-5-сантиметровый слой жира летом явно лишний. Благо охладиться в байкальской воде даже летом не составляет труда.

Приближаясь к берегу (как и выныривая в отнырок зимой), нерпа первым делом внимательно осматривается и никогда не вылезет на камни или на лед «с налету». Выбрав удобное место, нерпа довольно ловко (толчком) выбирается из воды и устраивается на нем. Делает она это очень основательно. Можно подумать, что устраивается надолго. Однако при малейшем намеке на опасность нерпа мгновенно «падает» в спасительную воду.

Нерпа охраняет свое место от посягательства других нерп, хотя особенно грозными ни нападающего, ни обороняющегося назвать нельзя: обычно они ограничиваются резкими угрожающими выпадами передней части тела в сторону нарушителя спокойствия, фыркают, машут ластами (типа замахиваются для удара), принимают угрожающую позу... Могут и окатить противника водой, что, на наш взгляд, выглядит скорее забавно, нежели угрожающе. Как пра-

вило, нерпы на береговых лежбищах ведут себя спокойно. Они подолгу лежат, чешутся, зевают, задирают соседей характерными несильными ударами передних ласт, чешут друг друга, потягиваются.

Часто можно видеть очень характерные элементы «терморегуляторного поведения», в частности, помахивание в воздухе расправлennыми задними ластами. Смысл таких помахиваний прост: когда нерпа находится достаточно долгое время в теплой среде (в данном случае, на воздухе под солнечными лучами), у неё происходит увеличение интенсивности кровотока в покровных тканях, в том числе в коже, и нерпе становится жарко. Поскольку на задних ластах нет слоя жира и кровеносные капилляры в коже расположены почти на поверхности, то помахивание ластами приводит к съему тепла с кожи задних ласт (которые к тому же имеют большую поверхность, если расправлены). Этим достигается охлаждение организма нерпы (т.е. ласты используются с той же целью, что и мы, когда используем веер или просто ладонь, когда нам очень жарко).

Если одно из животных вдруг покидает лежбище, то реакция оставшихся зависит от того, как нерпа сделала это: если она «ушла» с шумом, с всплеском воды, то многие нерпы следуют ее примеру, даже не пытаясь выяснить, от чего, собственно, бегут. Тогда десятки животных почти одно-

РЕПОРТАЖ С УШКАНЬИХ ОСТРОВОВ...



На Байкале туман, тихо-тихо и слышен только плеск нерп. Один из членов «команды Кусто» подкрался к животным на 3-4 метра (1996 г.).

Раннее утро на Длинненском острове, солнце низкое (восток справа вверху), но нерпа уже лежит на своей главной скале. Сейчас уровень Байкала низкий и скала сильно выступает из воды. Нерпе не просто выбрались на неё, но привычка побеждает (хотя вокруг обнаружилось много других вполне подходящих камней). Но малейшее неосторожное движение фотографа – и на скале остался только наблюдатель! Остальные бросаются в воду, но тут же выныривают для «разборок». Тот же камень при высокой воде: нерпы штурмуют его со всех сторон! И хотя вокруг много подходящих для лежки камней, нерпы предпочитаю занять любимое место на «царь-камне».

временно срываются с камней в воду, ныряют, но далеко не отплывают (поскольку не испугались!), а сразу же выныривают и пытаются выяснить причину своего бегства. Иногда, отплыв на несколько метров, животные на несколько минут «замирают» на месте (под водой). Если животные не очень испуганы, то уже через 20-30 секунд они начинают выныривать на расстоянии 15-30 м, постепенно подплывая ближе. Обратно на камни нерпа выходит довольно быстро: уже через 30-40 минут образовывается залежка, причем иногда в обновленном составе. Но если первая нерпа ушла в воду без шума, то остальные животные не проявляют особого беспокойства.

Первыми на прибрежные камни обычно «выходят» молодые особи, хотя поблизости могут находиться десятки старших товарищей. Их смелость, конечно, объясняется небольшим жизненным опытом... Они занимают наиболее удобные места, но ненадолго. Вскоре их вытесняют более сильные взрослые животные.

Особой ориентации нерп на камнях заметить не удается, но чаще они все же лежат головой в сторону воды, а не берега. Все животные лежат на камнях насторожено и редко спят. Вновь подплывающие нерпы пытаются выбраться на камни. Это им удается не всегда: их или не пускают раньше занявшие место звери, или они просто срываются в воду; попытки могут повторяться неоднократно.

Нерпы, лежащие на прибрежных камнях, на ночь покидают их, а утром, с 6-7 часов, начинают выходить обратно. Если погода благоприятная, особенно если нет больших волн, которые явно раздражают животных, то нерпа остается на береговых лежжах до темноты. Часть животных отходит от лежбищ и днем, но они держатся в относительной близости от берега, где кормятся.

На сроки образования лежбищ и массовость выхода нерп на берег сильно влияет погода. Нерпы предпочитают теплую, но, главное, тихую, безветренную погоду. Дождь, туман, а особенно ветер и волны мешают животным, и они предпочитают оставаться в воде.

Животные, залегающие на берегах, очень мало пытаются и относительно плохо упитаны. Только с наступлением темноты (летом – около 22-23 часов) все животные покидают лежбища и откочевывают на ночь на расстояние от нескольких сотен до нескольких тысяч метров от берега. Там они проводят ночь в поисках пищи, а утром, если позволяет погода, возвращаются обратно.

Появление нерп на летних лежбищах совпадает (или как-то связано) с появлением в прибрежных водах «морских черных уток» («аклей») (*Oidemia deglandi stejnegeri*) – оба вида спокойно относятся к присутствию друг друга². Частыми спутниками нерп в летний период являются и крохи (*Merganser merganser* L.), а также гоголи. В отличие от этих безвредных для нерп соседей, чайки (*Larus argentatus mongolicus* Susch.) могут быть конкурентом нерп в борьбе за прибрежные камни: если чайки заняли лежбищные камни, нерпа обычно вынуждена уступить им и искать иные места².



Не могу не поделиться одним личным наблюдением. Однажды, прибыв на Ушканьи острова летом с целью понаблюдать за нерпой, мы нашли несколько трупов нерп, придавлен-

ных или даже заваленных крупными камнями (фактически кусками скал). Служитель с метеостанции Большого Ушканьего острова (Юрий Будеев) рассказал, что несколько дней назад было землетрясение. Некоторые камни (иногда они, надо сказать, держатся на своем месте на «честном слове») пришли в движение... Вероятно, это произошло так быстро, что лежащие под нависающими камнями нерпы не успели отреагировать и оказались задавленными! Некоторые из них (когда их нашел Будеев) были еще живы, я же видел их мертвыми, но практи-

чески без признаков разложения (трупы так и остались под обвалившимися камнями).

Этот факт интересен в двух аспектах. Он показал, что животные могут настолько крепко спать, что не успевают отреагировать на такое, казалось бы, небыстрое явление, как обвал огромных камней. Существующее утверждение, будто бы животные заблаговременно чувствуют приближение землетрясения, для водных животных может быть и неверным: к чему нерпам предчувствовать такие катаклизмы, если они в воде...

15. Сколько времени нерпа проводит в воде, каково её поведение в воде?

Нерпа все-таки по праву относится к морским (водным) млекопитающим: значительную часть года (а, значит, и всей жизни) она проводит в воде. Если прикинуть так называемый бюджет суточного времени, то получится, что в безледый период (июнь – ноябрь, а в южном Байкале и декабрь) физически здоровая нерпа все 24 часа проводит в воде, даже можно сказать, под водой.

Дело в том, что тюлени, как и многие другие морские млекопитающие, настолько хорошо приспособлены к жизни в воде, что им практически не нужен берег. Например, нерпа, как только появляется над водой, за доли секунды выдыхает из легких отработанный воздух. Выдох настолько глубокий, что в легких почти не остается «старого» воздуха. Быстро сделав 3-5 глубоких вдохов-выдохов, нерпа обеспечивает себя запасом кислорода на 5-10 минут подводного плавания, когда она, разумеется, дышать не может. На весь процесс замены обедненного кислородом воздуха на свежую порцию уходит максимум 1-2 мин. Так вот и получается, что нерпа до 80-90% времени суток (т.е. около 19-21 часов) проводит под водой и только 5-3 часа – над водой^{28, 4!}

Конечно, нерпа не постоянно ныряет и ловит рыбу. Она, как и все животные, должна спать, отдыхать, может играть с сородичами... Однако все это нерпа делает опять-таки не просто в воде, а, как правило, под водой. Например, спит нерпа обычно в толще воды, «зависнув» на небольшой глубине. Для того чтобы поды-



шать, она, не просыпаясь и практически не шевеля ластами, вслыхивает на поверхность, делает несколько вдохов-выдохов и вновь опускается (также без видимых усилий) под воду.

В тихую погоду нередко можно наблюдать спящую нерпу в положении «столбиком». В этом случае у нерпы закрыты глаза, а над водой видна только часть морды; голова при этом втянута в кожно-жировой мешок, обхватывающий тело нерпы со всех сторон, поэтому часто ушные отверстия оказываются под водой и, следовательно, замкнутыми. К такой «глухой» нерпе можно подплыть на лодке и даже потрогать ее рукой: она не услышит не только весел, но и шума мотора. В таком положении нерпа может оставаться долгое время, поскольку тело ее легче воды и не тонет (т.е. имеет положительную плавучесть). Нос спящей «столбиком» нерпы выступает

над поверхностью воды, она может в любое время подышать. Сколько времени нерпа спит – неизвестно, но скорее она не принадлежит к любителям спать, и затрачивает на это занятие всего лишь 2-4 часа в сутки. Причем, вероятно, спит она не в ночное время, а днем, поскольку ночью-то и начинается, как полагают некоторые исследователи, самая «работа» по добыванию себе «хлеба насущного».

Когда нерпа сытая, она может отдохнуть в положении «лежа» на поверхности воды. Вяло шевеля ластами, нерпа стремится не раскачиваться и не менять удобной позы. Но и тут нерпа не дышит постоянно, как мы с вами: у нее короткие периоды дыхания прерываются более длительными дыхательными паузами. Даже находясь на сушке, когда воздух вообще-то не нужно экономить, нерпа не может отказаться от «привычки» и дышит таким же образом.

Основную часть времени суток нерпа проводит, очевидно, в добывании пищи. При этом, вероятно, нерпа совершают два вида ныряний: продолжительные (и глубокие), но довольно редкие ныряния и короткие (каждое из которых продолжается не более 10 мин.^{21, 22}), но очень многочисленные погружения. Можно предположить, что целью первых ныряний является «разведка» и поиск подходящих скоплений пищи, ныряния второго типа, по-видимому, совершаются уже целенаправленно, то есть именно на ту глубину и в тот район, где пища была найдена.

16. Каково поведение нерпы на льду?



Для щенков-кумутканов характерны самые разнообразные позы. По их виду понятно, что они сыты и довольны жизнью.



Всю зиму нерпы не видны на льду и только с конца марта, а чаще в начале апреля, в ясные, безветренные дни нерпы начинают появляться на поверхности льда (фото сделано с 12-кратным увеличением).



Другой пример. На первый взгляд, эта нерпа тоже лежит в торосе, как и на предыдущей фотографии. Но это не так. Нерпа лежит на краю тороса, причем не крупного, головой к отверстию (которое можно заметить – значит, оно большое). Форма её тела (короткое и толстое, круглое) тоже говорит о многом. Перед нами кумуткан – вылинявшая щенок (снимок сделан 30 апреля напротив о-ва Ольхон), и лежит он у остатков своего логова.

Если ты, читатель, отправишься «гулять» по замерзшему Байкалу зимой, то, как бы ни старался, ты не сможешь увидеть не только живую нерпу, но даже следов её обитания там. Почти безмолвная пустыня будет окружать тебя. И если днем, когда светит солнце, а вокруг красивые, совершенно непривычные пейзажи, тебе будет спокойно и интересно, то с наступлением сумерек тебя невольно охватят беспокойство и чувство одиночества. А между тем тебя окружает жизнь!

Всю зиму нерпы не видны на льду и только с конца марта, а чаще в начале апреля, в ясные, безветренные дни нерпы начинают появляться на поверхности льда. Они могут выходить на лед с самого раннего утра, хотя и не в большом количестве. Если зверей не тревожить, то они остаются на льду до захода солнца. Значительно меньше животных на льду в пасмурные дни, однако, если температура воздуха не падает ниже 3-5°C, то некоторые нерпы остаются на лежке. Я не раз наблюдал лежащих на льду нерп не только в пасмурную погоду, но и в снегопад и в туман, когда нерпы, особенно уже перелинявшие щенки, настолько «плотно» лежат, что подпускают человека на мотоцикле ближе, чем в ясную погоду (очевидно, они плохо видят, а звук «гасится» снегом или туманом). Для щенков пребывание на льду – основное занятие, и, если их не тревожить, они не сходят в воду все светлое время суток. При ветре в 5-6 баллов нерпы предпочитают оставаться в воде и только сытые и хорошо облежавшие щенки могут продолжать лежать на поверхности льда, не обращая внимания на непогоду.

На льду нерпы лежат в самых различных позах: на брюхе, на спине, на боку. Как и на берегу, у нерпы на льду довольно ярко прослеживаются элементы «терморегуляторного поведения». Если тепло и припекает солнце, то нерпа вытягивает задние ласты (которые обычно несколько поджаты), расправляет их и помахивает ими в воздухе; часто потягивается и переворачивается.



Отнырок

чиваются на другой бок, подставляя солнцу ту часть тела, которая до этого была в тени или соприкасалась со льдом. Если дует ветер и холодно, но уходить в воду еще не хочется, нерпы, наоборот, подворачивают ласты под себя, сжимают их, прижимаются друг к другу и т.п.

Нерпу на льду, при наличии некоторых навыков, можно заметить издали (фото вверху). Обратите внимание: в данном случае нерпа лежит в «поле» битого льда, причем льдины, из которых состоит это поле, довольно толстые (некоторые до 25-30 см). В этом случае попытка подойти к нерпе поближе (даже под паруском и в маскхалате) почти на 100% будет неудачной – нерпа заметит опасность и вовремя уйдет под лед. И только возможности фототехники позволяют приблизить животных к глазам. Стакого расстояния единственное, что можно утверждать, это направление их головой к отнырку, хотя, выбираясь из воды, они, естественно, оказываются к нему хвостом. Пока животное «не облежится», оно ведет себя неспокойно: ворочается, осматривается, иногда вдруг «ходит» под воду без видимой на то причины. Но когда нерпа «облежится» и примет удобное положение, она подолгу ведет себя довольно спокойно, часто спит, подолгу не поднимая головы и не меняя позы.

Некоторое разнообразие в поведение вносит линька. В это время животные проводят на льдах (но уже плавающих льдах!) очень много времени (разумеется, если стоит хорошая погода). У нерп притупляется чувство страха: даже в случае опасности некоторые нерпы неохотно уходят в воду. Представленная фотография иллюстрирует высказанную мысль.



В таком виде они могут часами спать под лучами солнца, изредка приподняв голову чтобы «проветриться», если что-то услышат подозрительное, а чаще, чтобы «поймать» ветерок и понюхать воздух.



Уже с начала мая (на юге озера) и с конца мая (на севере) нерпы оказываются в условиях разрушающегося ледового покрова, среди битых плавающих льдов.

Нерпа настолько « занята» линькой, настолько «плотно» улежалась на льду, что даже позволяет человеку не только подплыть к ней на лодке, но и поймать себя на льдине! Учитывая, что человек все же не нерпа и опасается неосмотрительно бегать по слабой весенней льдине (можно оказаться и в холодной воде посередине Байкала!), то процесс поимки был, мягко говоря, не стремительным.

И все это время нерпа наблюдала за манипуляциями неизвестного ей существа огромного роста и позволила ухватить себя за ла-

сты. Кстати, в правом нижнем углу фотографии можно заметить на льдине «ковер» из нерпичих волос. Линяющие животные постоянно чешутся, трется об лед, вертятся, тем самым ускоряя выпадение старых волос, и после линьки некоторые льдины напоминают парикмахерскую, в которой забыли подмести пол. Линяющие животные меньше времени тратят на добывание пищи, предпочитая обходиться своими жировыми запасами, почему они и худеют. Ледовые залежки образуются и поздней осенью (в заливах).

17. Какова роль льда в жизни нерпы? Какие льды различают на Байкале?



Этот сильный нажим не про ник насквозь, он только вы давил воду (с правой стороны шва) на лед. Пока это вполне безопасное место, легко пре одолимое даже на мотоцикле. Однако скоро этот на жим станет большой прегра дой – при охлаждении ледово го покрова здесь образуется разнос (щель).

Трудно переоценить роль льда в жизни байкальской нерпы, как и его огромное экологическое и эволюционное значение для ла стоногих в целом. Вся жизнь нер пы (да и её эволюция в целом) свя зана со льдом: на нем самки рожают и кормят молоком своих де тенышей; щенки на льду проводят очень много времени: они живут в снежно-ледовых «домах», где впервые линяют, кормятся, отды хают под лучами весеннего солн ца, очень быстро растут и набира ют вес; на льдах происходит весен няя линька всех животных – очень важный процесс для нормально го протекания годового цикла; со льдами связан гон животных (очевидно, что именно на весенних ле довых залежках самцы находят са мок); подо льдом (или под сне гом, если в логове) животные на ходят убежище от суровой сибир ской зимы и хищников; на первые осенние льды выходит масса же витных, правда, не ясно, с какой целью: может быть, чтобы просто отдохнуть (иная причина образо вания осенних ледовых залежек пока не найдено). Таким образом, в течение 5-6 месяцев в году нерп чья жизнь так или иначе связана со льдом.

На Байкале различают много типов льдов, но мы остановимся только на главных и тех из них, ко торые имеют отношение к нерпе². Прежде всего, это торосы, то есть различные неровности на поверх ности льда, образованные нагро мождением отдельных льдин.

Торос-ребровик – любимый лед щенковых самок. Большинство слагающих его льдин лежит под некоторым углом (в гряде) по от ношению к поверхности ледяно го покрова; различают мелкий ре бровик (толщина льдин не более 4-5 см, высота тороса – до 40-45 см), средний (соответственно, 10-12 и 80-90 см) и крупный ребровик. Ре бровики располагаются обычно не широкими (чаще 8-10 м), но длин ными грядами, часто изогнутыми. Они образуются поздней осе

нью или ранней зимой при столкновении ледяных полей и почти всегда в тех местах, где возникают первые льды, и являются основным биотопом обитания щенков самок.

Торос-лом – в отличие от ребровика, слагающие его льдины нагромождены друг на друга в беспорядке (та же градация по величине). Встречается в виде гряд (как ребровики) и в виде сплошных полей (так называемый битый лед), образуется исключительно в период ледостава. Часто используется нерпой. Нажимы и нажимные торосы образуются уже после установления сплошного покрова в результате его расширения под воздействием солнечной радиации. Высота торосов может достигать 3-4 м. Толщина льда может быть значительной, иногда может составлять 60-70 см. Нерпой такие торосы практически не используются. Очень часто нажимы показывают, что по его линии лед треснул «насквозь», т.е. образовался термический шов или трещина. Участки ледяного покрова, включающие различные образования, подразделяются на «чашечник» (или «тарелочник» – поля с неровной поверхностью, образованной за счет вмерзания отдельных льдин округлой формы диаметром не более 1 м); «чешуйчатый» лед (отличается от предыдущего лишь тем, что слагающие его «тарелки» лежат не в горизонтальной плоскости, а под некоторым углом – поднятые края «тарелок» лежат на опущенных краях соседних «тарелок»); бугристый лед, или «колобовник», образуется во время или после обильного снегопада в период ледостава и представляет собой оледеневшие снежные «колобки» высотой до 4-5 см. Все эти льды нерпой также почти не используются.

Щели – разрывы ледяных полей. Ширина их зимой невелика, а весной они постепенно расширяются, начинают «работать» за счет суточного колебания температуры воздуха (и льда): они периодически расширяются ночью – к утру, и сужаются днем – к вечеру. Ширина



Щели – разрывы ледяных полей. Ширина их зимой невелика, а весной они постепенно расширяются, начинают «работать» за счет суточного колебания температуры воздуха (и льда).



их зависит от календарной даты и времени суток, а также от погоды, и может колебаться от 1 до 1000-1500 метров!

Часто щель образуется на месте нажима, но нередки и весенние «разносы», образующиеся на гладком сплошном льду. В последнем случае они могут возникнуть буквально за несколько минут и иметь ширину от 2 до 25-30 м, а длину – в десятки километров. На «берегах» щелей весной можно на-



блудать скопления разновозрастных животных, когда они начинают образовывать ледовые залежки («урганы»).

Становые щели и разносы часто становятся труднопреодолимыми препятствиями для путешествующих по льду Байкала. Правда, таковых на льду немного, другое дело, если нужно попасть из точки «А» в точку «Б» по работе, например, при проведении учетных работ по нерпе.

18. Как нерпа живет зимой, когда весь Байкал замерзает?

Байкал ежегодно полностью замерзает и лед – толщиной до 1 м и больше – сохраняется в течение 4-5, а то и 6 месяцев. Поэтому нерпе приходится самой заботиться об устройстве и предохранении от замерзания специальных отверстий во льду, через которые она дышит (отдушины или отнырки). Они несколько отличаются в зависимости от их хозяина. Самые простые отдушины у яловых самок, самцов-секачей и неполовозрелых особей. Начальные размеры их обусловлены размерами самих хозяев и постепенно увеличиваются с весенним потеплением, поэтому говорить о них нет смысла. Сложнее устроены гнездовые дыры (или логова).

С установлением прочного ледового покрова вся популяция нерпы ведет пелагический образ жизни, то есть животные постоянно живут в толще воды и не выходят на поверхность льда до весеннего потепления. Только взрослые самки, которые должны заранее позаботиться о логове для рождения щенка, часть времени проводят под снежными заносами в своих убежищах и не видны наблюдателю.

Считается, что жизнь у нерпы в это время достаточно оседлая и тяжелая, потому что они не могут далеко «ходить» от своих отнырков и отдушин¹². По последним данным, нерпа подо льдом может перемещаться на довольно большие расстояния^{21, 22}, о чем также свидетельствует, например, состав питания нерп в позднезимнее время (в конце марта – апреле). Так, у взрослых животных в питании иногда встречаются такие виды рыб, которые нерпа не могла поймать в месте ее добычи (над глубинами 800-1000 м). Есть и другие доказательства того, что нерпа может перемещаться подо льдом на десятки километров (во всяком случае, в конце марта и в апреле). Только кормящие самки, вероятно, действительно, не могут уходить от своего логова, но не по причине боязни потерять отнырок, а из-за своего чада-щенка, но и это утверждение спорное.

Если бы мы могли увидеть одновременно всю поверхность льда Байкала, то он напоминал бы огромный дуршлаг с 500 тысячами отверстий! Именно столько отверстий, по подсчетам В.Д. Пастухова, проделывают во льду озера все нерпы²⁷, и все они, независимо от названия (отнырки, отдушины, дыхала и др.), в общем-то нужны нерпе для одного: чтобы иметь доступ к воздуху.



Разные отнырки одного и того же животного могут быть удалены друг от друга и от «основного» отнырка на десятки и даже сотни метров. Подсчитано²⁵, что, если бы отнырки располагались по всему озеру равномерно, одно отверстие от другого на гладком льду находилось бы примерно в 1 км (радиус около 450 м); учитывая, что отнырки располагаются неравномерно, а относительно компактно, то расстояния между ними значительно сокращаются.

Как же нерпа устраивает свои отдушины (отнырки)? Наиболее правдоподобным мне представляется мнение Т.М. Иванова². Он полагал, что устройство отнырков и логовищ происходит в момент образования торосов или сразу после торошения, пока ледовый покров в местах спайки ледяных полей не окреп. К тому же во время торошения «среди нагромождения льдин остается огромное количество свободных ото льда просветов.., которыми нерпы могут пользоваться (по-видимому, и пользуются), как отдушками». Точнее, эти просветы могут использоваться в качестве основы для будущих отнырков. В.Д. Пастухов считал, что нерпа может сама проделывать отверстие во льду толщиной в 1 метр¹²! Я скептически отношусь к такому мнению: уж больно твердый зимний лед на Байкале! Другое дело в апреле! «Ослабленный» лед даже щенки способны процарапать насквозь (со стороны льда). Кроме того, данные физиологических исследований показывают, что нерпы не могут долгое время активно двигаться вне воды из-за особенностей кровотока.

Разные отнырки одного и того же животного могут быть удалены друг от друга и от «основного» отнырка на десятки и даже сотни метров.

Так выглядит лед после того, как исчезает снег, а вода от него «пройдет» сквозь лед. Лед начинает «разыгливаться» и образуется так называемый шахматный лед, или просто «шах» (не путать с шахматами!). Он не скользкий и ехать по нему одно удовольствие – как по асфальту!



Местные охотники полагают, что нерпа может «продувать» лед своим теплым дыханием. Такое действительно можно увидеть. Только «продуваемый» лед тонкий – 1-2 см. Чаще тонкий лед (до 3-4 см) нерпа проламывает из-под льда своей «горбушкой» (затылочно-лопаточной частью

тела); часто она проскребает лед когтями (возможно, очень редко используются и зубы – во всяком случае, иногда у взрослых особей встречаются сломанные клыки).

Весной лед становится мягче. Если днем достаточно тепло и вода на льду не замерзает, то даже щенок

может очень быстро проделать сквозное отверстие во льду толщиной в 60-80 см (с поверхности льда, а не из-подо льда). Тем не менее, случается, когда отнырок быстро замерзает (всего-то на 1-2 см!), а заспавшийся щенок оказывается «отрезанным» от воды и, как правило, погибает.

19. Есть ли у нерпы индивидуальные (охотничьи) участки, подобно наземным животным?

Нерпы зимой, вероятно, не могут далеко уходить от своих отнырков, они как бы «привязаны» к ним¹². Трудно сказать, насколько это так строго. Тем не менее кажется вероятным, что у нерп есть свои индивидуальные охотничьи участки, которые, по некоторым оценкам, занимают площадь в 5-8 га у взрослых самцов, несколько меньше – у самок¹² (1 га = 100 м х 100 м). Конечно, точно определить размеры индивидуального охотничье-

го участка у такого животного, как нерпа, весьма сложно, и приведенные данные нужно рассматривать как оценочные, приблизительные. Тем более что охотничьи участки у ныряющих животных не двухмерны, а объемны, и нужно учитывать глубину, на которую нерпа ныряет в поисках пищи. Если мы примем, что нерпа питается, главным образом, на глубинах до 100 м, то ее «охотничий участок» составит... 5-8 млн. куб.м воды! Представляе-

те? Мне это сделать трудно... Чтобы представить себе такой объем воды, особенно, если сопоставить его с размерами самой нерпы, надо иметь хорошее воображение.

Начиная со второй половины марта на юге и на 10-15 дней позже на севере, самые нетерпеливые или уставшие от ледяной воды нерпы начинают вылезать на поверхность льда, где, в зависимости от погоды, проводят какую-то часть дневного времени, а на ночь



возвращаются «домой», в воду... С весенним потеплением все больше и больше животных ежедневно залегают на льду, часто – вокруг общих отверстий во льду (размером от нескольких до сотни метров), так что к моменту начала разрушения ледяного панциря на льдах можно увидеть тысячи животных, особенно, в теплые безветренные дни. Но и тогда с наступлением вечера все животные начинают «ходить» в воду. Тут говорить об индивидуальных участках уже не приходится.

20. Какие известны взаимоотношения у нерп (социальные поведение и организация)

Из всех проявлений взаимоотношений животных, казалось бы, лучше всего должны быть известны отношения между самцами и самками. Но достоверных сведений немного. Считается¹², что самцы байкальской нерпы не моногамы, хотя их трудно отнести и к истинным полигамам (как, например, это наблюдается в гаремах ушастых тюленей). Живя в гордом одиночестве, как правило, на участках гладкого, без торосов и часто «голого» (без снега) льда, взрослые самцы выглядят очень независимо и довольно угрожающе, благодаря своему «угрюмому» выражению морды.

Для спаривания с самками, большинство которых в это время выкармливает щенков и заселяет, напротив, почти исключительно торосы и не встречается на гладком льду, они появляются возле логовищных отдушин и, оплодотворив самку, исчезают как из жизни



Фотография иллюстрирует обычное залегание нерп на камнях, да и на льду – головой к воде или отнырку.



Нерпы не образуют семейных групп, если не считать за таковые пару «мать–дитя»

своей избранницы, так и из жизни будущего потомства. Так что трудно сказать, что самцы обременены какими-либо заботами.

В это время взрослые самцы часто собираются большими группами возле больших майн, отныроков, щелей и разносов и подолгу отдохвают на льду, как после тяжелой работы. В состав этих групп (урганов) входят, как правило, не только взрослые самцы, но и животные других возрастов, самцы и самки, включая и взрослых яловых самок, и, возможно, именно там и происходит их встреча с самцами.

В.Д. Пастухов называет самцов нерпы неудачным, если вдуматься, термином – «ограниченные полигамы»¹², подразумевая, что при благоприятных обстоятельствах во время гона взрослый самец может покрывать несколько самок. Вероятно, самцы нерпы, действительно, оплодотворяют не одну самку, на что указывают хотя бы особенности зимнего распределения взрослой части популяции: большинство самцов заселяет западную часть озера, а большинство самок – напротив, восточную. Тем не менее 80-90% взрослых самок оказываются ежегодно оплодотворенными. Правда, нельзя ис-

ключить и возможности подледных перемещений животных (самцов) на достаточно большие расстояния, особенно в конце марта и в апреле, то есть именно тогда, когда и происходит гон. В.Д. Пастухов полагает, что «более чем вероятно, что многие самцы из западной половины озера вообще не могут найти партнерши для спаривания», т.е. они как бы лишние.

Нерпы не образуют семейных групп, если не считать за таковые пару «мать–дитя» (и, как отмечено выше, самцы не участвуют в воспитании своих чад). Скорее напротив, посещая самок в логове, самцы часто проявляют агрессивность по отношению к щенку (справедливо ради надо добавить – к неродному: ведь папа этого щенка неизвестен), отгоняют и даже нередко наносят ему ощутимые ранения, если щенок не вовремя попадется «под руку». Нередко у щенков можно найти ранения (следы от когтей на шкуре, а то и от зубов «отчима»)^{2, 12}.

«Общительность у байкальской нерпы выражена довольно ясно: нет такого периода в годичном цикле этих животных, когда нельзя было бы обнаружить более или менее крупных скопищ тех или

иных возрастных групп зверей»^{12, 88}. Но увы, и это не совсем верно, поскольку никаких конкретных сведений о возрастно-половом составе залежек (урганов), о наличии или отсутствии иерархии в этих скоплениях, о социальной жизни нерпы вообще нет. Как, впрочем, никому не известно, зачем, собственно, звери устраивают эти сборища? Может, просто удобное место нашли?

Конечно, можно предположить, что обитание в урганах как-то облегчает жизнь нерпам, например, если в них имеется какое-то «дежурство», когда одно-два животных наблюдают за окружающей обстановкой, а остальные спокойно спят. Но, например, есть ли в ургане вожак – неизвестно. Довольно часто на всех лежбищах (особенно на береговых, когда наблюдается конкуренция за более удобные места) можно видеть проявления агрессии животных друг к другу. Если к камням подплывает взрослое сильное животное, а все места, пригодные для лежки, заняты, то оно пытается согнать с камней более слабых. Однако далеко эти стычки не заходят и, как правило, ограничиваются пустыми угрозами или обрызгиванием противника водой.

Зимой первые массовые залежки зверей можно наблюдать, начиная со второй половины марта и в апреле, когда образуются упоминаемые уже урганы – коллективные залежки около одной или нескольких крупных майн, «тальцов», «ключей» или даже по краям больших разводий, щелей (апрель). Неполовозрелые животные, вероятно, вообще всю зиму живут вместе, пользуясь коллективными отнырками: так легче предохранять их от замерзания (весной на их базе образуются урганы, состоящие уже не только из молодых нерп).

Еще более многочисленные скопления нерп наблюдаются весной на плавающих льдах, что связывают с протеканием линьки у всех нерп. С исчезновением льдов нерпа держится небольшими группами, состоящими из 15-20 особей⁵⁵, хотя мне не приходилось

наблюдать такого. Часть популяции летом образует береговые залежки, которые бывают довольно многочисленными, особенно на Ушканых островах, но и там трудно заметить достоверные проявления социальной организации. На фото запечатлено, как взрослая нерпа (голова снизу) пытается вытеснить других нерп, занимающих высоту на камне, а те довольно лениво огрызаются. Шансов добиться своего у «агрессора» мало...

Разумеется, во всех описанных проявлениях общественной жизни можно найти положительные моменты, направленные на выживание вида. Отметим, что у нерп хорошо выражено игровое поведение (имеются эпизоды игр на видео). Это легко наблюдать с высокого берега на береговых лежбищах Ушканых островов, на реке Ледяной и в других местах.



Часть популяции летом образует береговые залежки, но и там трудно заметить достоверные проявления социальной организации.

21. Проявляются ли у нерпы инстинкты самосохранения и заботы о потомстве?

Надо сразу сказать, что, как и у многих других животных, инстинкт самосохранения у взрослых нерп, включая кормящих самок, преобладает над инстинктом заботы о потомстве. Другими словами, самка «полагает», что лучше (для выживания всего нерпичьего «народа»!) оставаться в живых самой, пожертвовав, в крайнем случае, щенком, чем самой погибнуть, защищая дитя. Добавлю: такая жертва будет напрасной, поскольку почти на 100% щенок не выживет без матери! Так что мама права, потому как у нерпы нет ни «моральных устоев» (или обязательств), ни проблем типа «а что подумают соседи» и прочее, что присуще человеку, а есть только биологическая целесообразность.

Т.М. Иванов² в качестве примеров инстинкта самосохранения у нерпы приводит следующие наблюдения: при подвижках льдов и столкновениях отдельных льдин ни одна нерпа не остается на льдах – все заблаговременно уходят в воду; почти все нерпы уходят в воду при подлете к ним птиц

(ворон, чаек); у нерп-матерей инстинкт самосохранения, как сказано выше, доминирует над инстинктом материнства: если самка и проявляет беспокойство при обнаружении опасности (особые удары ластами по воде), то все-таки она заблаговременно спасается сама, если даже не смогла увести с собой щенка.

По моим наблюдениям, от птиц «уходят» в воду, главным образом, щенки, причем щенок боится даже тени от птицы. Достаточно попадания в поле его зрения даже тени от вороны, чтобы он моментально ушел под воду. Тактика ворон правильная: особой смелостью нерпята не отличаются, и, если щенок «не упал» в воду, его можно съесть.

Однако, по моим наблюдениям, на весеннем льду мать все-таки старается увести щенка под воду в случае опасности (в частности, в подводном положении мамаша прекрасно слышит охотника, скрывающего щенка). Самка не только тревожно ударяет ластами, но, главным образом, уходит под воду особым «шумным» спо-

собом (обычно нерпа ныряет бесшумно). Более того, если щенок не последовал за ней, довольно часто мать проявляет настойчивость и несколько раз выныривает перед лежащим на льду щенком, причем высовывается из воды очень высоко, иной раз до уровня передних ласт. Надо сказать, часто ее старания не пропадают даром.

Не менее часто для привлечения внимания щенка самка использует и звуковую сигнализацию (к сожалению, совершенно не изученную): она издает настолько громкие звуки, напоминающие мычание (призывающе-тревожной окраски), что их прекрасно слышит даже охотник. Увы, крепко спящий, сытый и беспечный щенок не всегда реагирует на мамины призывы. Но нередко нерпёнок все же спасается от опасности в воде.

Надо сказать, что новорожденные нерпята (и достаточно «взрослые» – пока у них полностью сохраняется бельковый волос) не боятся человека, если он не делает резких движений, и могут вплотную подпустить его к себе. Теряют «бди-



Некоторые самки намеренно приносят в логова пойманную рыбу с тем, чтобы приучать щенка к рыбной диете. Известны находки голомянок, желтоокрылок, окуня, ракча-макрогоектопуса (на фото), редко – омулей.

тельность» и вполне взрослые животные во время весенней линьки: к некоторым из них можно вплотную подплыть на лодке и согнать в воду буквально веслом...

В.Д. Пастухов в своей монографии¹² описал наблюдаемый им случай, когда мать перетаскивала под водой нерпенка-белька, подобно тому, как это делают кошки и собаки со своими котятами и щенками: она зубами держала его за загризок. Он же наблюдал иной способ перетаскивания щенка матерью: «Она держала под собой детеныша очень бережно, обхватив с боков переднюю часть его туловища передними лапами, то есть детеныш находился под матерью, направленный головой вперед» (с. 83).

Автор считает, что в случае разрушения логова самка перетаскивает щенка в какой-либо отнырок, пригодный для его жизни. В той же книге описан случай «воспитания» непослушного щенка, когда мамаша наградила его шлепком такой силы, что бедный щенок отлетел под лед.

Нам не приходилось наблюдать подобных проявлений материнских чувств у нерп и, возможно, описанные случаи относятся к разряду «охотничьих рассказов». Конечно, заблаговременное устройство логова, поддержание его в «жилом» состоянии, устройство дополнительного логова и отдушин-отнырков (для дыхания) – все это служит примером заботы матери о своем потомстве. Отмечу, что новорожденные щенки, по крайней мере, спустя несколько дней по-

сле рождения, при нужде бросаются в воду и самостоятельно плавают. Интересно, что некоторые самки, очевидно, намеренно приносят в логова пойманную рыбу с тем, чтобы приучать щенка к рыбной диете. Известны находки голомянок, желтоокрылок, окуня, ракча-макрогоектопуса, редко – омулей.

Выше отмечалось, что бывают случаи, когда даже на битых плавающих льдах, когда большинство самок теряет своих детенышей (не говоря о периоде, когда нерпы живут в логовищах), некоторые самки продолжают кормить щенков молоком, причем не отгоняют и чужих «детей». Я был свидетелем, как кормящая самка в неволе (на льду) кормила всех щенков подряд и не проявляла никакой агрессии по отношению к чужим детям.

Аналогичное поведение наблюдали и в природе. Однажды из-за очень теплых дней и относительно тонкого льда (чистого, без снега) произошло почти полное объединение соседних логовищ вдоль одного тороса («сгнившего», как мы выражаемся). В результате нескольких дней мы наблюдали удивительную картину: «наши» бывшие парочки, то есть «мама – щенок», которых мы наблюдали в течение почти двух недель, вдруг стали превращаться в «троеки» и даже в «четверочки». Щенки стали путать свои логова с соседними, вылезали на лед, где придется, и матерям (которые, конечно, свое логово не перепутают ни с чем) приходилось кормить и «гостей»...



Надо сказать, что щенок нерпы, даже уже вполне большой, очень доброжелательный. Точнее, глупый. Он не знает своих врагов, и, если, например, убегает в воду от постороннего шума или запаха, делает он это инстинктивно, не зная, что или кто ему угрожает и угрожает ли вообще...

На фото «гиннисовец» Илья, вполне по-дружески обнимает щенка (кумутканы), извлеченного из браконьерских сетей, хотя до этого в глаза не видел тюленей и не имел опыта общения с ними (экспедиция 2006 г.). А рядом кинооператор, снимавший в 2009 году фильм о байкальской нерпе, вместе со «звездой» экрана – белобоким щенком.





Нерпа – тонкий психолог. Очень осторожная в «нормальных» условиях самка с щенком (а похоже, что эта парочка на фото слева именно они), тем не менее «понимает», что она находится в относительной безопасности. Поэтому и подпускает человека так близко (фото внизу, приближаясь к нерпам, мы изменили ракурс и щенок слился с более крупной самкой; поэтому кажется что там, вдали, одно животное, но это не так...).



Три фото справа иллюстрируют заботу о потомстве у нерпы. Автор этих кадров, завидев парочку нерп, пошёл к ним пешком. Как оказалось, на первом фото слева – это щенок, а точка справа – голова выныривающей самки (без увеличения изображения об этом трудно догадаться). Обратите внимание, на каком большом расстоянии друг от друга они лежат – на разных «берегах» полностью разрушенного логова!

Первой почуяла опасность самка (посмотрите, она смотрит прямо на подходящего человека!). Щенок поднял голову, оглянулся и... ушел в воду. Только после этого, когда человек подошел еще ближе (насколько помню, метров на 150-200), самка испугалась (или сделала вид, что испугалась) и рванула в родную стихию стилем «на спине, затылком вперед» (фото 3).

Обратите внимание на волну! Если самка уходила под воду без видимой причины, то никакой волны бы не было. Таким образом, волна является дополнительным сигналом опасности. А вогнала щенка в воду мамашка, скорее всего, тревожным мычанием (что обычно).



Фото 1.



Фото 2.



Фото 3.

22. Можно ли нерпу чему-то научить, поддается ли она дрессировке?

Похоже, нерпа – смыленое животное, способное достаточно быстро обучаться и хорошо поддается дрессировке. Задавая нерпе корм, помещенный в прозрачную пластиковую коробку, открытую сверху, мы наблюдали, как нерпа стремительно подплывала к добыче снизу или сбоку и... пыталась схватить рыбку, не замечая препятствий. Случайно перевернув коробку и добравшись до рыбы, следующий раз нерпа уже не тратила время на бесполезные попытки схватить рыбку через стекло, а сразу переворачивала коробку.

Приученная брать корм из рук нерпа 3-4 раза хватает зубами предлагаемый ей муляж рыбки, сделанный из пластилина. Выбросив «рыбу» на дно бассейна, нерпа снова 2-3 раза подплывает к ней в

надежде, что «рыбка» оживет и на этот раз «обнюхивает» вибриссами, не хватая зубами, после чего животное теряет интерес к такой «пище».

На каспийских нерпах экспериментально доказано, что животные способны быстро учиться выбирать большую по размеру фигуру, притом в обобщенной форме – больше «вообще», что должно иметь какое-то значение для образования навыков и для переноса приобретенного опыта из одной ситуации в другую⁹⁹.

«Каспийцы», содержащиеся в аквариальной Лимнологического института, были приучены выныривать по свистку и делать круговые движения в положении «столбиком». Нет оснований думать, что «байкалец» глупее своего ближайшего родственника. Для меня

совершенно очевидно, что нерпа неплохо поддается дрессировке, но, насколько мне известно, профессионально этим никто не занимался, а жаль: думаю, что и на Байкале можно было бы создать интересное зрелище для туристов и любителей цирка. Тем более, говорят, что байкальская нерпа с успехом выступает в одном (?) из японских океанариумов.

Не так давно в Иркутске открылся так называемый нерпинарий. Там содержатся нерпы, которые умеют делать много забавного. Нерпинарий – это детище Е.А. Баранова. Несмотря на то, что он не профессиональный дрессировщик, его воспитанники выглядят очень даже «дрессированными». Они вальсируют, хлопают «в ладоши», манипулируют с предметами... (подробнее см. главу IX).

Милый поцелуй



23. Обладает ли нерпа эхолокацией?

Очень часто считают, что тюлени, как дельфины, обладают эхолокацией и используют ее для поиска и поимки рыбы. Эта мысль возникает у любого, кто обладает воображением и может представить себе (увы, только с точки зрения человеческих возможностей!) сложности добычи

мелкой рыбы на больших глубинах (где и света-то почти нет) и сложности ориентирования подо льдом. Предположение о наличии эхолокации у нерпы высказывал, например, доктор наук В.Д. Пастухов. Но даже простые, описанные выше опыты (с прозрачной коробкой) показывают,

что такими возможностями нерпа не обладает. Кроме того, по сведениям санкт-петербургских морфологов и гистологов, в головном мозге нерп нет морфологических структур, способных нести эту функцию (В.Д. Жарская, Е.Л. Лукьянова, личные сообщения).

24. Что известно о центральной нервной системе байкальской нерпы?

Центральная нервная система (ЦНС) – очень сложная «вещь». Нерпа не исключение. Вопрос о ЦНС весьма специфичен, я не думаю, что тут уместно освещать результаты исследований. Для информации отмечу, что изучение приспособительных механизмов центральной нервной системы байкальской нерпы проводилось, главным образом, сотрудниками Физиологического института С.-Петербургского университета¹⁰¹⁻¹¹¹. К сожалению, в начале 1990-х годов работы были прекращены (как и почти все прочие исследования на нерпе морфологической и физиологической направленности). В какой-то мере изученной можно назвать лишь одну из основных об-

ластей головного мозга – сенсомоторную.

Предмет исследований весьма узкий и специфичный и для «нормального» читателя трудно воспринимаем. Посему я лишь упомяну изучаемые вопросы. Это общая морфология головного мозга (форма мозга и строение борозд, похожее на таковое хищных и кошачьих животных, что хорошо согласуется с современными представлениями о происхождении отряда ластоногих^{106, 107, 110}); цитоархитектоника, нейронный состав и синапсо-архитектоника сенсомоторной коры (обнаружен ряд особенностей, присущих лишь водным и полуводным млекопитающим)^{106, 109, 111}. К настоящему вре-

мени имеется ряд фундаментальных исследований по кислородному голоданию мозга при нарушении кровоснабжения, однако очень мало работ, касающихся этого вопроса у ныряющих животных, хотя именно они (и в частности, байкальская нерпа – как отличный ныряльщик) могли бы служить прекрасной моделью защиты мозга от гипоксических воздействий.

В исследованиях на байкальской нерпе проводили опыты с ныряниями продолжительностью до 2-2,5 мин. (произвольные или полупроизвольные ныряния) и до 18 мин. (принудительные ныряния). В первом случае ныряния протекали полностью в аэробных усло-



виях, во втором – часть тканей и органов испытывала кислородную недостаточность, и их метаболизм частично протекал в анаэробных условиях.

На препаратах, полученных после таких ныряний, на примере нескольких видов синапсов анализировали (морфометрически) ряд параметров, характеризующих активность «работы» этих нервных контактов. Значения параметров в норме, после коротких ныряний и после длительных погружений, интерпретация полученной картины, соответствующие иллюстрации (фотографии электронной микроскопии) приведены в работах Е.Л. Лукьяновой с соавторами¹⁰⁹⁻¹¹¹ и мы не будем их повторять. Отметим только качественные изменения.

При коротких ныряниях в трех группах синапсов происходили достоверные изменения по сравнительным параметрам при видимой сохранности ультраструктуры нейронов, несмотря на то, что во время произвольного ныряния не-

Однако я бы ввел поправку: экспериментальные ныряния на 18 минут были принудительными, что означает, во-первых, наличие стресса животного и, во-вторых, в такой постановке опытов, очевидно, развиваются максимально возможные физиологические реакции на ныряние. Поэтому скорее всего речь идет о пределе выносливости животного, а не о нормальном нырянии.

большой длительности у байкальской нерпы сохраняется циркуляция крови во всех тканях и почти весь запас кислорода доступен для утилизации. По-видимому, это связано с мобилизацией процессов передачи импульсов (с выделением медиатора) уже на ранних сроках ныряния для экстренной активации резервных возможностей нервной системы и организма ныряльщика – в этом случае происходит усиление эффективности про-

ведения возбуждения¹⁰⁹. При погружении нерп на 15-18 минут изменения в синапсах были намного сильнее, чем при коротком нырянии. В целом отмечена относительная сохранность мембранных структур синапсов и отсутствие дегенерации в сенсомоторной коре нерпы, но наблюдаются некоторые реактивные изменения, которые могли возникнуть либо как результат увеличения функциональной активности клеток при нырянии, либо в ответ на возникновение кислородного голодания мозга. Тем не менее большинство изменений оказались обратимы, и только единичные клетки были подвержены необратимым процессам (после длительных ныряний произошли и многие ультраструктурные изменения в органеллах клеток). Авторы исследований полагают, что можно говорить о развивающейся гипоксии клеток мозга, возникающей в конце длительных ныряний, что ведет к изменениям ультраструктуры нервной ткани¹⁰⁹⁻¹¹¹.

III. О нерпичьем народе (популяция, демография)



1. Сколько нерпы на Байкале и как определяется её общая численность?

Общая численность популяции байкальской нерпы в настоящее время – около 100 тысяч (\pm 20 тысяч). Как рассчитывается численность животных? Для этого нужно знать абсолютное значение численности приплода (то есть, сколько в данном году родилось нерпят), иметь данные о половозрастной структуре популяции и об участии самок в процессе размножения.

Приведем, для примера, такой расчет для 1994 года без деталей и заключительные рассуждения. Если взрослые особи (в возрасте 6 лет и старше) среди самок и самцов составляют 51% общей численности популяции, а из них 55% приходится на самок, то получается, что взрослых самок в популяции всего 28% общей численности. Если 17% взрослых самок в воспроизводстве популяции не участвуют (яловые), то самки, которые принесли потомство в 1994 году, составят уже около 23% общей численности популяции. По результатам подсчета численно-

сти приплода в 1994 году мы знаем, что всего родилось 22 тысячи щенков (рождение двоен игнорируется). Это означает, что в популяции 22 тысячи взрослых самок, которые рожали в 1994 году, и это число соответствует 23% от общей численности популяции.

Отсюда, зная возрастной состав популяции и долю самок, нетрудно определить и общую численность популяции (не считая щенков), которая составит около 94 тыс. голов, а численность (в экз.) отдельных возрастных групп в целом для популяции составит: первогодков (0+ год, т.е. щенки и сеголетки) – 21900; 1-3-летних – 32476; 4-5-летних – 13103; 6-11-летних – 27141; 12-17-летних – 12915 и 18-летних и старше – 7955 (общая численность – 115490 особей).

Для особо любознательных. Первые оценки общей численности популяции нерпы на Байкале относятся к 1950-м годам и опираются, главным образом, на опросные данные охотников-нерповщиков и на интуицию ис-

следователя, а не на научную основу. Численность нерпы оценивалась в 20-25 и в 30 тыс. голов^{68, 137}. В 1953 году сотрудник Иркутского сельскохозяйственного института Н.С. Свиридов попытался применить самолет для подсчета общей численности нерпы на плавающих льдах, когда она образует массовые линные залежки⁶⁸. Но эту попытку следует отнести к неудачной, поскольку, не говоря уже о неизбежно больших ошибках визуального подсчета животных с высоты полета, было и остается неизвестным, какая часть животных в момент облета находится на льдах, а какая – в воде или под водой. В.Д. Пастухов⁶⁷ писал, что эти оценки «нельзя считать достоверными», но они, по-видимому, «в какой-то степени соответствуют действительности». Вероятно, на эти оценки ориентировались в дальнейшем, и в начале 1960-х годов численность нерпы визуально оценивалась как «не более 35-40 тыс.»⁶⁵. О низкой (в сравнении с 1920-1930 годами) числен-

ности нерпы в 1960-х годах писалось неоднократно.

Проведя анализ питания нерпы и рассчитав общее потребление ею рыбы, В.Д. Пастухов⁶⁷ в работе 1967 года сопоставил полученные данные с известной в то время продукцией рыб (в частности, голомянок) и пришел к выводам, что продукция рыб сильно занижена и что кормовые ресурсы Байкала не способны прокормить популяцию нерпы численностью в 100 тыс. голов (о такой возможной численности писал М.М. Кожевников в 1964 г.). Отсюда было сделано предположение: «...Более реальным представляется количества в 70-80 тыс. голов, для чего нужно удвоить предполагаемую современную численность нерпичьего стада». Очень соблазнительная мысль: результаты будущих определений численности, проведенные под руководством В.Д. Пастухова, уже были предопределены в этой работе.

Позже был применен маршрутный (или ленточный) учет по льду

озера, когда подсчитывались не сами животные, а логовища щенков самок, что равносильно количеству приплода и числу размножающихся самок. При передвижении по льду на мотоцикле, учетчик подсчитывал все встреченные логовища, определял ширину и продолжительность учетных маршрутов (т.е. площадь учета), а затем эти данные экстраполировались на всю площадь озера. Такие учёты дали оценку численности в 33,5 тыс. голов¹². Бессспорно, что такой методический подход был оправдан хотя бы потому, что логова довольно хорошо идентифицируются и, что очень важно, не перемещаются и не ныряют, как сами животные.

С начала 1970-х годов применяется метод учета на площадях, который долгое время давал стабильную оценку общей численности популяции (без сеголетков) – в 68-70 тыс. голов^{12, 69, 135, 140}. Этим, собственно, исчерпываются сведения о численности нерпы. Можно до-

бавить, что, судя по объемам про мысла, в начале века численность нерпы была велика и, наверное, не уступала современной. Однако до сих пор у нас нет четкого представления о современной численности популяции. Более того, мы не знаем, растет она или сокращается.

Имеющиеся данные о численности байкальской нерпы (тысячи) в конце XX – начале XXI века можно представить так:

Год	Численность щенков	Общая численность популяции	Автор
1988	22,5	135,5	Данные автора с коллегами разных лет
1992	27,1	—	
1994	12,3*	104,0	
1997	22,3	116,3	
2000	17,9	≈ 85,0	Отчет «ГРИН-ПИС», 2000

Примечания: * учет проведен только в южном и среднем Байкале

2. Кого больше в популяции – самок или самцов, и какого они возраста?

В этих вопросах речь идет о половозрастной структуре популяции нерпы. Поскольку возраст (да и пол) животного нельзя определить «на глаз», эта структура оценивается только из анализа добывших животных. Для этого зачастую используют промысловые побойки, поскольку они достаточно большие, а структура популяции будет определена тем точнее, чем большее число животных окажется исследовано. Именно поэтому изучение половозрастной структуры – сложная задача, но необходимая при проведении мониторинга популяции.

Начнем с соотношения численности самок и самцов. Обычно, как и у людей, «девочек» и «мальчиков» у нерпы рождается поровну (т.е. доля «самок-девочек» равна 0,5, или 50%). Но, как и у многих других животных, относительное количество самок изменяется с возрастом животных. У нерпы доля самок может меняться (с

возрастом) примерно от 30-40 до 60%, причем она меняется и во времени. Приведу данные за 1991-1995 годы по основным возрастным группам¹³⁴. В этот период среди молодых животных (в возрасте 1-3 лет) самки составляли 51%, в возрасте полового созревания (4-6 лет) их было столько же (50%). У взрослых нерп доля самок составляла: в зрелом возрасте (7-12 лет) самки заметно преобладали над одновозрастными самцами (61%), у пожилых (13-19 лет), напротив, самок стало меньше (49%), еще меньше самок оказалось среди старых нерп (20-29 лет) – всего 44%, а среди долгожителей (старше 30 лет) самок было 43%. Если же взять всю популяцию в целом, то в ней самок все-таки несколько больше, чем самцов (52 и 48%, соответственно), а среди только взрослых (половозрелых) особей 54% самок¹³⁴. Как, по-твоему, этот щенок «девочка» или «мальчик»? В таком возрасте нерпят по внеш-

ним признакам не различить по полу! Зато по степени сохранности «белькового» волоса нерпенка, а также по появлению темного волоса (прежде всего, на лбу, в области лопаток...) можно достаточно точно определить возраст. Этому малышу (который уже, кстати, весит примерно 14-16 кг!) всего лишь 1-1,5 месяца...

Понятно, что, если относительное количество самок у старших возрастов нерп меньше, чем самцов, то у самок меньше средняя продолжительность жизни. Надо сказать, что раньше отмечалось обратное явление, и соотношение полов с возрастом нерп изменилось «все больше и больше в сторону самок», а значит, и продолжительность жизни у самок оказывалась выше, чем у самцов¹². Поэтому, если верить приведенным данным, скорее всего, доли самцов и самок не отражают возможную физиологическую продолжительность жизни тех и других, а связаны с чем-то

еще, например, с саморегуляцией численности популяции. Возможно, численность нерпы росла и в 1991-1995 годах достигла некоторого наивысшего значения, выше которого популяция не может расти в силу недостатка ресурсов в Байкале. Тогда становится понятным и сокращение доли самок в популяции: они просто стали лишними.

Надо сказать, что анализ динамики этих показателей – основа популяционного анализа, который очень информативен. Однако я опускаю дальнейший анализ популяции нерпы по половозрастным характеристикам (кто интересуется, может посмотреть специальные публикации). На графике внизу показана доля самок в основных возрастных группах нерпы. Например, видно, что у 7-12-летних нерп относительная численность самок с течением времени колеблется незначительно (см. кривую желтого цвета), но вот среди нерп в возрасте 4-6 лет изменяется очень заметно и т.д. (см. рисунок):

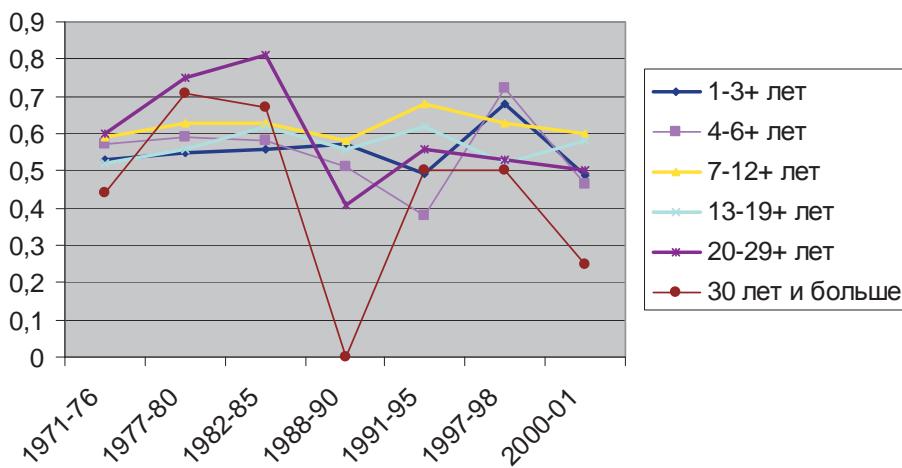
В 2000-х годах численность самок в популяции нерпы остается достаточно большой. Доминирование самок в популяции – в целом положительный фактор.

Возрастная структура – это относительное количество животных (в %) того или иного возраста по отношению к общей численности. Еще важнее знать возрастную структуру отдельно для самок и самцов (структура их может различаться).

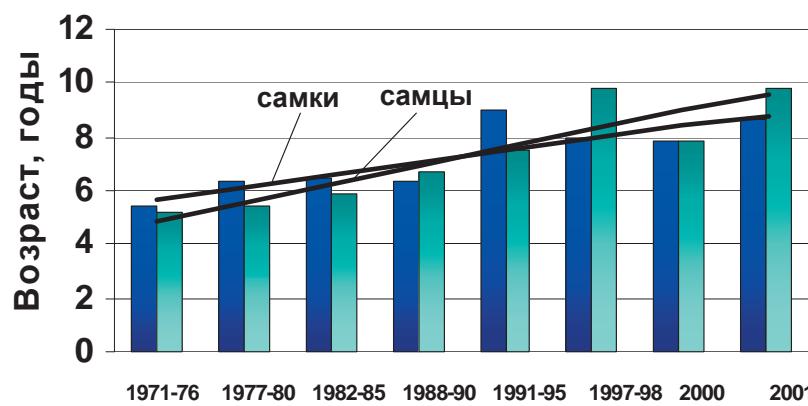
Одним из показателей возрастного состава популяции нерпы является так называемый средний популяционный возраст, под которым понимают средний возраст, рассчитанный для всех животных, которые попали в выборку для анализа. На рисунке (внизу) видно, что средний возраст изменяется, в частности он постепенно увеличивается и у самок, и у самцов. Но, если в начале самки были немного постарше самцов, то потом (с 1997-1998 годов), наоборот, самцы стали старше самок.

Однако средний возраст самцов отличается от возраста самок не намного (в науке говорят: «различия статистически не достоверные»). Другими словами, нельзя считать, что средний возраст самок реально (то есть на самом деле) отличается от такового самцов.

Тем не менее, когда есть возможность, то при исследовании состояния популяции лучше анализировать самцов и самок по отдельности – всегда есть возможность, что проявится что-то интересное. На рисунке ниже я, для примера, показываю, как меняется возрастная структура в течение ряда лет. Но структура не всей популяции в целом, а только самок. Из рисунка видно, что в 2003-2005 годах (по сравнению с данными 1988-1990 годов) доля относительно молодых самок (в возрасте 1-3, а особенно в возрасте 4-6 и 7-12 лет) стала меньше, а относительная численность «пожилых» самок (с 13 лет и старше) – стала больше.



Доля самок (ось Y) в разные годы (ось X) у нерп разных возрастов.



Другие выводы из графика можно сделать самостоятельно...

Для примера приведем сведения о возрастной структуре популяции и доле самок у нерпы, полученные во время весенних экспедиций в 2003-2004 годах:

Возраст, год	Самки, %	Самцы, %	Доля самок, %
1-3	37	44	61
4-5	8	10	61
6	1,5	2,2	55,5
7-12	17	15	67
13-19	16	16	65
20-29	16	10	77,5
≥ 30	5	4	70
Всего	100	100	65

На графике ниже показано, как менялась структура стада нерпы с годами, начиная с того времени, когда нерпу поразила чума плотоядных – страшное заболевание, погубившее не одну тысячу нерп...

Если говорить в целом, то по-

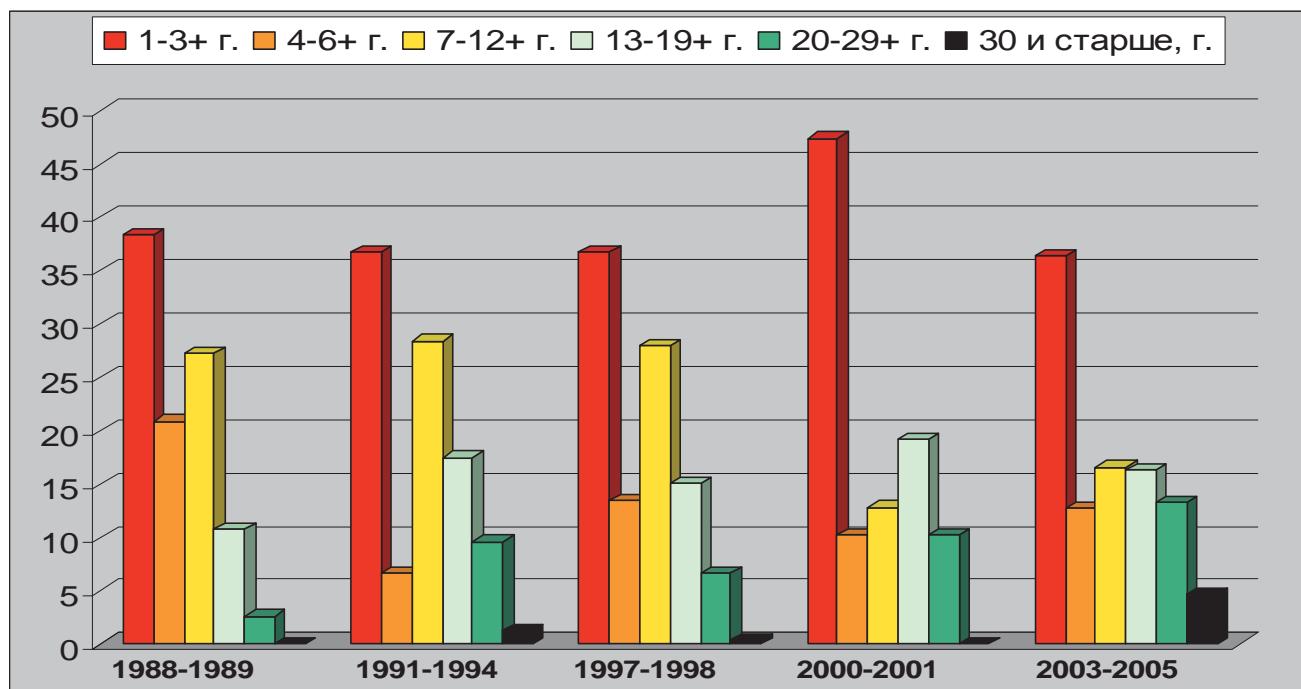
степенно, под влиянием продолжительного промысла, наблюдается так называемое «постарение» популяции. Это значит, что в популяции все более и более увеличивается относительное количество старших особей и, соответственно, сокращается доля молодых (при этом увеличивается средний возраст нерпы). Когда «постарение» достигает критического уровня, то это явление можно рассматривать как отрицательный фактор для благополучия популяции. Это легко понять, если вспомнить, что, когда в населении какой-то страны все больше и больше становится людей пожилого и старого возраста, а относительная численность (доля) молодых людей сокращается, говорят о появлении демографических проблем.

Действительно, старое поколение не только не так активно участвует в производстве материальных благ, которые так любит, кстати, именно молодая часть населения, но «предки», к сожалению, не

могут поддерживать и численность населения – все-таки это дело молодых. А падение численности населения страны (как и чрезмерное его постарение), согласитесь, чревато плохими последствиями и для страны, и для её населения.

В точности так же и у нерпичьего населения (популяции): поскольку старые животные в недалеком будущем вымрут, а их место займут относительно малочисленные поколения молодых особей, то можно ожидать сокращения репродуктивной активности «населения» и, соответственно, сокращения численности популяции.

Правда, в отличие от человеческого общества, сокращение численности популяции диких животных не всегда отрицательный фактор. Например, за счет сокращения численности звериного населения, как правило, улучшаются условия жизни (т.е. существования) оставшихся членов популяции.



Возрастная структура самок нерпы (%), ось Y.

Современное состояние популяции байкальской нерпы, если его оценивать по половозрастной структуре, в целом можно охарактеризовать как достаточно благополучное, тем более что в последнее время отмечены и некоторые положительные изменения¹³⁴.

3. Как нерпа размножается и что известно об этом?

Еще не так давно о том, как нерпа размножается, почти ничего не было известно, а то, что знали, часто оказывалось неверным. Карл Риттер в труде «Землеведение России», 1879 года издания, упоминал, что нерпа рожает 1-3 щенков¹¹⁸ (эти сведения он, впрочем, позаимствовал у Георги, 1775)⁵¹. Б. Дыбовский и Годлевский (1872)⁵² приблизительно определили сроки рождения щенков (январь-февраль); З. Сватош считал, что нерпы для спаривания выходят на берег в конце июня, беременность продолжается 9 месяцев и что самка приносит одного нерпенка, реже двух, в марте⁸⁸; он же описал щенное логово нерпы. Другой исследователь поляк Витковский допускал рождение 3-4 щенков и т.д.

Надо сказать, что после питания функция воспроизведения (т.е. воспроизведение себе подобных) самая важная функция живого организма. Почему размножение я поставил на 2-е место? По простой причине: природа так «дирижирует» популяциями диких животных, что они не будут увеличивать свою численность, если им не хватает питания, если им недостаточно подходящих мест для жизни и т.д., то есть, говоря нашими терминами, прежде чем заводить семью и детей, надо удостовериться, что дети не умрут от голода...

Только в 1930-х годах, благодаря работам Т.М. Иванова², были получены достаточно верные сведения и установлено, что «самка достигает половой зрелости (спаривается и щенится) на четвертом году жизни»; что примерно в этом же возрасте созревают и самцы, а течка происходит в течение мая и июня (в некоторые годы захватывая конец апреля и начало июля); что щенка происходит в феврале-марте, изредка захватывая конец января и начало апреля, и что самка приносит только одного детеныша; что соотношение полов в потомстве близко 1:1 и что не менее 1/3 взрослых самок рожают не каждый год. Он же приводит некоторые анатомические сведения:

«Матка двурогая. Семенники лежат в паховой области под слоем подкожного жира; вес и объем каждого семенника одной и той же особи обычно неодинаковы»⁵².

В последующем некоторые сведения были уточнены (о сроках беременности, о рождении двоен и др.), а также проведено исследование репродуктивных органов и выяснилось, что жизнь в воде не оказала особого влияния на половые органы самок: анатомически они не отличаются от таковых многих наземных животных и их подробное описание можно найти в научной литературе^{12, 119, 120}. Единственным известным морфо-физиологическим «приспособлением» к условиям жизни можно считать наличие у беременной самки маточно-вагинальной «пробки», которая служит для удержания плода и исключает не-произвольное абортирование, поскольку в преддатный зимний период самкам приходится активно поддерживать свои отдушины от замерзания¹². Общая масса матки достигает в среднем 650 г. Самцы имеют os penis, т.е. кость в половом органе.

В каком возрасте нерпа начинает приносить потомство?

Нерпа достигает половой зрелости, то есть становится способной к зачатию и последующим родам, в возрасте 4-6 лет (самки на 1-2 года раньше)¹². Были упоминания, что самки могут рожать в возрасте трех лет, однако из 4200 проанализированных самок, среди 3-летних животных не оказалось ни одной рожавшей, а среди 4-летних щенков родили более 6% исследованных нерп¹². В целом же срок полового созревания самок нерпы довольно не одинаков, что, вероятно, связано с неодинаковыми условиями рождения, с неодинаковыми темпами роста самих самок, например, в северной и южной частях озера, поскольку первые оказываются в более выгодных условиях, чем вторые.



Этому плоду около 4-х месяцев, а его размер – меньше спичечного коробка (снимок сделан в конце июля!), но уже через 3 месяца вес плода увеличится минимум в 20 раз (до 400 г). Слева от плода – плацента, виден канатик.

Вообще считается, что у тех самок, которые появились на свет от зрелых, хорошо упитанных животных, получили хорошее молочное питание, а потом сами лучше птились и быстрее росли, рождается более здоровое и быстрее созревающее потомство¹². В целом же байкальская нерпа, по сравнению с другими тюленями, довольно рано достигает половой зрелости¹².

Когда и где происходит спаривание самок и самцов?

Вопрос о сроках и месте спаривания нерп неизменно вызывает интерес. По данным В.Д. Пастухова, самцы посещают самок в конце марта, гон продолжается до начала мая (пик – в апреле), то есть спаривание происходит сразу после рождения и во время выкармливания молодняка. После спаривания самки продолжают 1-1,5 месяца кормить щенка, а затем у них начинается линька.

Мудрая природа, очевидно, рассудила, что одновременно заниматься выкармливанием «ребенка», тратить силы на линьку и на развитие новой жизни – слишком непосильная задача для организма. Поэтому на это время (примерно на 2,5-3 месяца) оплодотворенная яйцеклетка как бы замирает в организме матери и не разви-



Вскрытие трупов нерп производят путем разреза в направлении от нижней челюсти к анальному отверстию. На фотографии – вскрытая брюшная полость и хорошо видна топография внутренних органов. Центральное место занимает матка с плодом (его возраст 6-7 месяцев), обратите внимание на толщину подкожного жира – она не менее 10-12 см.

вается (стадия диапаузы) и только спустя указанное время начинается активный эмбриогенез. Полагают, что не только самцы ищут самок, но, возможно, и самки могут активно искать самцов. Даже лактирующие (то есть выкармливающие молоком свое дитя) самки способны далеко и надолго удаляться от своего логова в поисках партнера.

Как это ни странно, никто не наблюдал самого спаривания, поэтому до сих пор гадают, где оно происходит. Скорее всего, конечно, вдали от посторонних глаз – в воде, точнее, под водой, хотя достоверных подтверждений этому нет. Кстати, известно, что близкородственные (также льдолюбивые) виды тюленей могут спариваться и на льду (мои наблюдения также свидетельствуют об этом).

Как долго самка вынашивает щенка?

Беременность у нерп продолжается 11 месяцев (если считать с момента оплодотворения яйцеклетки, но без учета диапаузы – около 9 месяцев). Явление эмбриональной диапаузы характерно для всех настоящих тюленей. Биологический смысл этой

диапаузы, т.е. задержки развития оплодотворенной яйцеклетки на 2-3 месяца, очевидно, кроется в том, что организму сложно выносить одновременную нагрузку по выкармливанию щенка, линьке и новой беременности, поэтому развитие плода природа отложила на более позднее время. Мало того, в литературе приводятся сведения, что в случае резкого удлинения процесса линьки (как это случилось у нерпы в 1981 г.), наступает настолько сильная задержка эмбриогенеза, что в некоторых случаях начало активации этого процесса может наступить только летом следующего года, то есть бластоцид «в ряде случаев может сохранять свою жизнедеятельность на протяжении 14-15 мес. Самки с такой затянутой эмбриональной диапаузой могут в дальнейшем вновь спариваться и часть из них можетносить двойню, но от двух разных (по времени спаривания) самцов»¹².

Мне представляется, что такого быть не может, но, как говорится, «написанное пером не вырубишь топором», оставим это на совести исследователя, а упомянул я об этом только ради того,

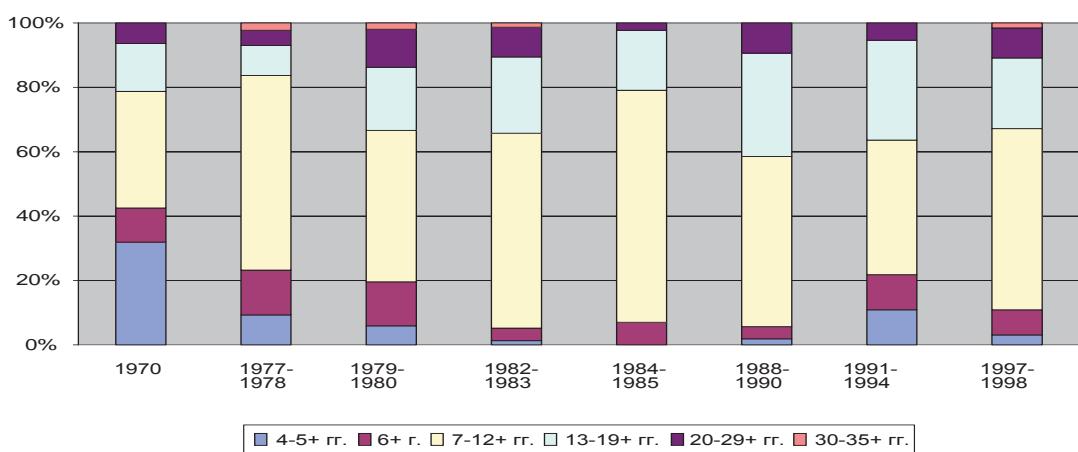
чтобы предупредить читателей: не всегда можно верить написанному.

На сайте www.baikalnerpa.ru можно найти оригинальное объяснение биологического значения эмбриональной диапаузы (т.е. задержки в развитии эмбриона). Кроме пересказа мнения В.Д. Пастухова, автор сообщения (подозреваю, что это Е.А. Баранов, о котором вы уже прочитали в начале книги) добавляет, что «если линька проходит неблагоприятно, например, происходит быстрое распаление льда или животное просто ослаблено, может произойти резорбция (рассасывание) эмбриона в организме матери. Задержка в развитии эмбриона облегчает этот процесс». Таким образом, «резорбция эмбриона может также иметь важное биологическое значение в регулировании численности популяции».

Другими словами, если численность популяции нерп становится настолько большой, что условия среды (в частности, пищевые ресурсы) не могут обеспечивать её благополучное существование, «самки, ослабленные в результате недоеданья, начи-



Эта кровавая фотография иллюстрирует довольно редкий случай – у нерп в матке развиваются не один, а два плода (в разных рогах двурогой матки, но бывают случаи, что эмбрионы находятся в одном роге).



Вклад самок разного возраста в общее воспроизводство популяции нерпы (%) в разные годы.

ют избавляться во время диапаузы от эмбрионов». Таким образом, «рождаемость падает, и численность нерп снижается до тех пор, пока не придет в соответствие с пищевой емкостью среды обитания».

Когда и сколько щенков рождает нерпа?

Первых новорожденных щенков удается обнаружить в конце февраля или в начале марта, а пик щенки приходится на 7-18 марта. Период рождения растянут на 30-40 дней и последние щенки, возможно, появляются на свет уже в начале апреля¹².

Щенки нерпы появляются на свет в довольно комфортных условиях: специально для них заблаговременно устраивается снежный дом-логоово, которому не страшны никакие ни вороны и лисицы, но и сибирские морозы. Температура воздуха внутри заваленного снегом логова около нуля и может повышаться до +5°C (если самка надолго задерживается в логове, то за счет тепла её тела и дыхания температура воздуха быстро растет). Но, насколько мне известно, инструментальных измерений температуры в самом логове не проводилось.

В логове нерпята остаются до тех пор, пока мать кормит их молоком, то есть примерно до 2-3-месячного возраста, при этом в течение 1-1,5 месяцев после рождения – пока не начнет разрушаться логово – они вообще не показывают наружу. Прежде полагали, что

самка рожает 1-2⁸⁸ (см. выше); несколько позже считали, что «нерпа приносит всего лишь одного детеныша»², хотя не единожды находили двух щенков в одном логове, но двух эмбрионов в матке в то время никто не видел. И только в 1960-х годах, наконец, установлено: нерпа может приносить двойни, но такое случается довольно редко – только около у 1,5-2% самок рождаются разнояйцевые или однояйцевые двойняшки (плоды могут развиваться как в одном и том же роге матки, так и в разных).

Количество двоен не может компенсировать яловость (т.е. неучастие самок в размножении в тот или иной год), поскольку последняя много выше, но за счет рождения двоен вполне может компенсироваться естественная гибель среди новорожденных. Соотношение полов в потомстве близко к 1:1.

Как часто самка может приносить потомство?

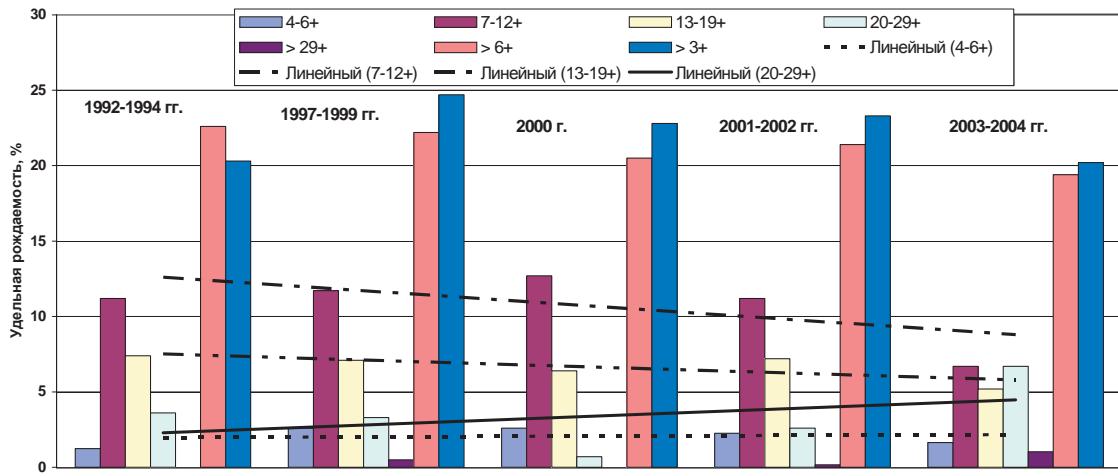
До 1930-х годов никто не писал о том, ежегодно ли нерпа приносит потомство. И только Т.М. Иванов отметил наличие около 30% взрослых самок, которые по каким-то причинам оказались не беременными в данном году². Это так называемые яловки (а само явление называют «яловость»). Он же определил, что подавляющее большинство взрослых самок, щенившихся в данном году, на летних лежбищах оказались неоплодотворенными (при этом они продолжали линьку), в результате чего был сделан вывод о том, что «значитель-

ное количество взрослых самок щенится не ежегодно»¹². И в принципе это оказалось верным, но яловость сейчас редко превышает 15-20% взрослых самок (то есть в возрасте от 4-х лет и старше). Если мы проигнорируем молодых самок (4-6 лет), то яловость у самок от 7+ лет и старше в среднем меняется от 7 до 12% (за период 1961 – 1980 гг.)¹².

Причин яловости можно назвать много: недостаточная или нарушенная деятельность фолликулярного аппарата; не состоявшаяся встреча с партнером; климакс у очень старых самок, что отмечалось у самок в возрасте 39, 47, 52 и 56 лет; резорбция зародыша и т.п.¹² Наконец, большую роль играют и внешние факторы, такие как резкое изменение температурного и, следовательно, ледового режимов, что приводит к несвоевременной линьке животных, или возникновение эпизоотии 1987-1988 гг. – в обоих случаях, как следствие воздействия этих неблагоприятных факторов, популяция реагирует увеличением яловости (до 60-63%)^{12, 116}.

До какого возраста самки могут приносить щенков?

Как читатель, очевидно, помнит, самки нерпы рано становятся половозрелыми и уже в возрасте 4-х лет могут приносить потомство. А до какого возраста они сохраняют такую способность? Оказывается, практически до самой глубокой старости. Можно считать, что у нерпы нет так называемого пострепродуктивного возрас-



Удельная рождаемость, т.е. какую долю приносят самки разного возраста в общем количестве приплода (рожденных всеми самками в возрасте ≥ 4 лет, %).

та (т.е. предельного возраста, после которого самка продолжает жить, но не может зачать и родить нерпёнка). Это, конечно, благоприятно сказывается на состоянии популяции нерпы, ведь в случае каких-то отрицательных воздействий они отражаются прежде всего на молодых животных, и тогда забота о пополнении численности ложится на более старых особей.

Очевидно, именно так и случилось в середине 1970-х годов. Скорее всего, к этому времени численность нерпы достигла максимально возможной величины (говорят, «ёмкости среды»), животным стало не хватать ресурсов (пищевых, жизненного пространства...), и в популяцию «включились» механизмы саморегуляции численности. В частности, молодые самки в возрасте 4-5 лет постепенно перестали рожать детенышей (к середине 1980-х годов), хотя в 1970 году около 40% самок этого возраста участвовали в размножении¹², причем в конце 1980-х годов и взрослые самки (в возрасте от 7 лет и старше). Этот процесс показан на рисунке.

В середине 1980-х годов пополнение численности популяции, можно сказать, целиком держалось на самках в возрасте от 7+ до 12+ лет. Но вот после эпизоотии 1987-1988 гг., которая сопровождалась гибелью тысяч животных, депрессией reproductive активности самок и сокращением численности популяции, молодые самки (4-5 лет) «вспомнили» о своем призвании и принесли 11% щенков, а не 4%. В конце 1980-х годов решили последовать примеру молодежи и взрослые особи: 30% взрослых самок также не участвовали в размножении¹³⁴. Правда, последнее, вероятно, является реакцией популяции на эпизоотию 1987-1988 гг.: в те годы яловость резко увеличилась, составляя, по разным данным, 30-60%¹¹⁶.

Только в 1990-х годах ситуация несколько улучшилась и взрослые самки также активнее взялись за пополнение численности сородичей – только 20% самок по-прежнему проигнорировали это дело (рассмотрите рисунок, из него можно сделать еще некоторые заключения).

Средний возраст беременных самок в 1988-1990 гг. составлял 11,4 года, в 1991-94 годах – 10,6 года, а средний возраст достижения половой зрелости, под которым понимают тот возраст самок, при достижении которого 50% особей беременны, в конце 1990-х годов составлял немногим более 6 лет¹³⁴.

Плодовитость самок (которая по определению равна числу потомков (новорожденных) женского рода, производимых самкой за один год) зависит от возраста самок: для 4-5-летних самок она равна 0,150, 6-летних – 0,250, 7-12-летних – 0,340 и наибольшая плодовитость отмечена у животных в возрасте 13-19 лет – 0,425^a.

При популяционном анализе обычно используется такой показатель, как удельная рождаемость. Удельная рождаемость в популяции рассчитывается из данных, получаемых при анализе животных, и показывает, какова численность пополнения (% общей численности популяции).

Например, если расчет делать по всем самкам, которые способны к деторождению, то есть в возрасте 4+ года и старше, (см. синие столбики на рисунке вверху), то максимальная удельная рождаемость за последние годы (около 25%) была в 1997-1999 годах. На том же рисунке показана и доля самок разных возрастов, которую они вносят в общую удельную рождаемость популяции. Так, в тот же период «взнос» самок в возрасте 7-12 лет в рождаемость популяции была высокой (около 12%, см. график) – они принесли почти половину пополнения.

а. Поскольку речь идет о рождении самок, то при условии, что соотношение самок и самцов у новорожденных равно 1:1 (т.е. половну), удельная рождаемость, равная 0,5, означает, что все самки данного возраста принесли потомство. Если удельная рождаемость равна 0,425, то это означает, что 85% ($0,425 \times 2$, в %) самок в возрасте 13-19 лет принесли потомство, и т.д.

4. Несколько слов о демографии

В науке о населении или о популяциях диких животных для характеристики той или иной популяции используются очень похожие показатели, критерии. Их называют демографическими показателями. В таблице приведены некоторые из подобных показателей для популяции байкальской нерпы в разные периоды.

Подробное объяснение, что конкретно означают те или иные показатели, не входит в задачу книжки, но некоторые выводы сделать можно, например, в 2003-2005 годах на каждую самку приходилось больше потомков, чем в другие годы, и что скорость роста популяции была довольно высокой – около 2%. В период с 1991 по 1994 год скорость роста популяции была отрицательной (см. r), то есть численность популяции уменьшалась, а в 1988-1989 годах – почти не менялась.

Демографический показатель	1988-1989	1991-1994	1995-2001	2003-2005
Время генерации T, года	11,94	6,27	14,04	17,35
Чистая скорость размножения Ro (число потомков)	1,06	0,67	1,26	1,45
Конечная скорость роста популяции λ (особь / особь в 1 времени)	1,005	0,938	1,016	1,022
Скорость роста популяции r (особь / особь в 1 времени)	0,0050 ≈ 0,005	-0,0643 ≈ -0,06	0,016 ≈ 0,02	0,0216 ≈ 0,02
Валовая рождаемость Σmx (особи/самка)	9,86	7,49	9,68	9,47

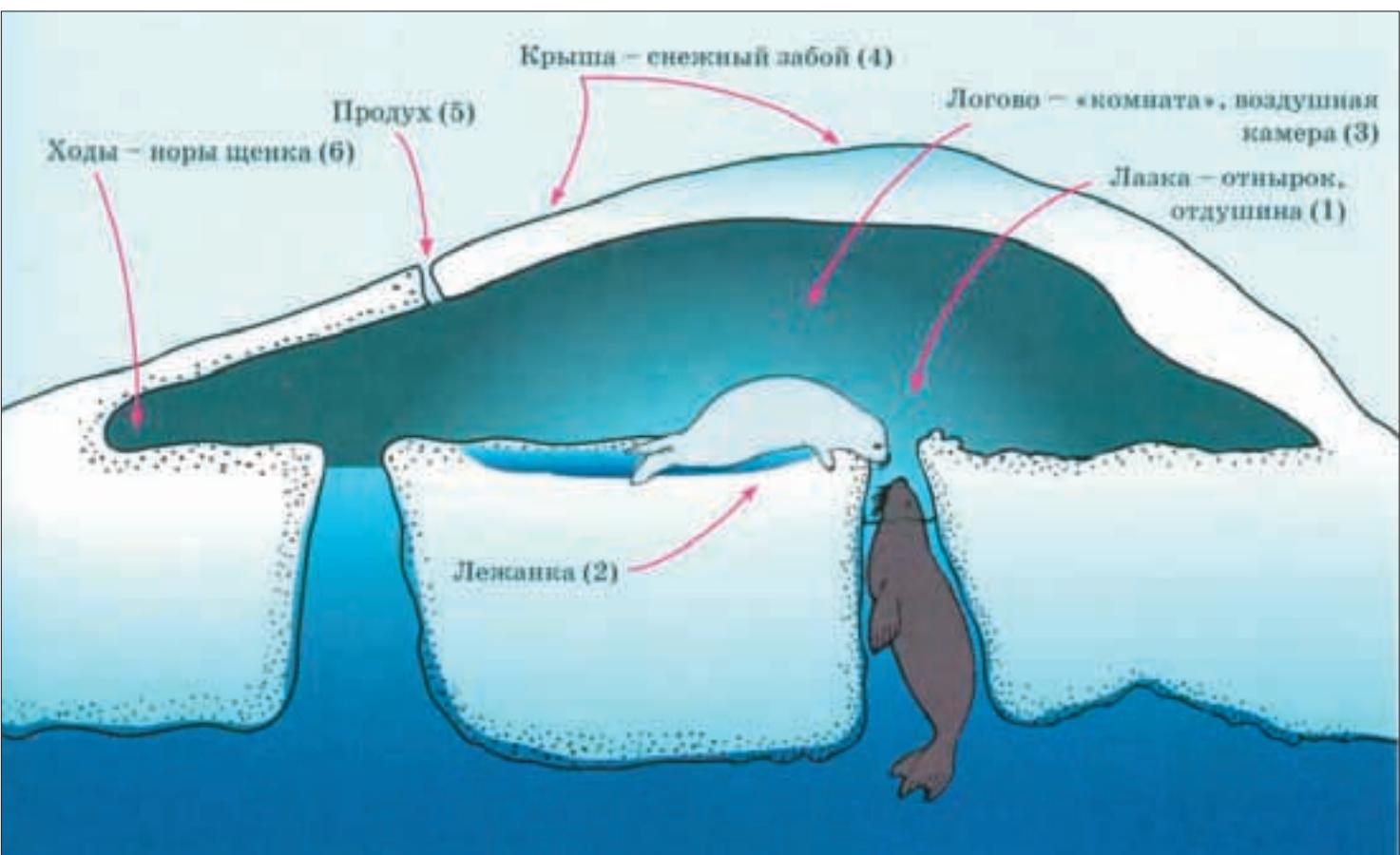
IV. О детстве и юности

1. Что такое логово (гнездовая дыра)?





Зимой и ранней весной найти логово в снежных заносах очень нелегко, почти невозможно. Если есть хорошая собака – дело идет скорее...



Каждое логово имеет: сквозное отверстие во льду (отдушина, лазка, 1), через которое самка дышит и выбирается на лед; лежанку (2) – выемку во льду в форме лотка длиной до 1,25 м и глубиной 15-20 см, где самка может лежать в полуводе, кормить щенка и отдыхать; наконец собственно логово (3) – это своеобразная «комната», устраиваемая самкой в снежном заносе (забое) и служащая в качестве убежища как для самой самки, так и для щенка.

Логова почти всегда устраиваются в торосах-ребровиках, реже – в ломе и совсем редко в иных торосах или почти на глади, а также на краях сплошных полей тороса, но непременным условием для выбора «строительной площадки» служит наличие большого количества снега, который как раз и скапливается в торосах.

На этой странице показаны логова щенков (в разной степени сохранности и в различных типах торосов).



Видны продухи, снег (крыша) над воздушной камерой потемнела.



Расширенный продух в крыше совершенно целого логова.



Парное логово, снег остался только в торосах.



Логово в узкой гряде торосов. Продухи и темные места над камерой.



Логово почти целое. Растаяла солнечная сторона наноса (сугроба).



Крыша логова упала в нескольких местах, но еще держится, видны ходы нерпенка.



Логово без крыши. Справа внизу фотографии лежки щенка и его шерсть.



Логово в большом снежном забое. Крыша упала, но еще не растаяла.



Крыша упала и замерзла. Справа темный лед – остатки ходов щенка (видна шерсть).



Открытое логово в высоком снежном забое (высота снега 50-60 см, местаами больше).



Это остатки ходов (бывшие норы), сделанные щенком в том же сугробе, под которым находится центральное логово (под общей крышей). Виден «ковер» из желто-бурого волоса.



► Отверстие ближе к центру фотографии – это отверстие в крыше логова. Крыша еще почти цела. Пример расположения логова в поле тороса (средний ребровик).



Самые скромные размеры этой «комнаты» (еще до рождения щенка) составляют всего около 50 см в высоту и 110-120 см в длину и ширину. Однако к моменту появления нового жильца самка имеет счастливую возможность расширять свою «жилую площадь» до вполне приличных размеров: длина логова достигает 2,2-2,8 м, ширина – 1,4-2,2 м, а толщина крыши (4, см. рисунок) может быть столь большой, что она не проваливается не только под тяжестью пешего человека, но иной раз выдерживает и тяжесть мотоцикла «Урал» с коляской, не говоря о мотосанях «Буран». В дальнейшем логово еще более расширяется, что связано как с весенним потеплением, так и с жизнедеятельностью их обитателей.

Однако на этом «строительство» не прекращается... Как только новорожденный нерпенок немного окрепнет, он, как и все дети, становится непоседой и родительского жилья ему становится мало. В снежных сугробах щенок начинает «пристраиваться» к логову собственные ходы-норы (5), по которым может ползать только он, поскольку размеры ходов часто не позволяют самке вступать на территорию детеныша. Часто там же щенок и линяет, поэтому «пол» ходов может быть сплошь покрыт белым волосом. С весенним потеплением в крыше логова часто появляются сначала маленькие отверстия (6) – «продухи» – являющиеся также «делом рук» нерпенка. Зачем нужны эти «продухи» не ясно, но, может быть, щенку просто становится скучно в полутемном логове и он делает себе «окно в мир»? Во всяком случае, позже «продухи» расширяются и используются непоседливыми нерпятами то ли как двери, то ли как окна: часто можно наблюдать, как щенок, выбравшись через «продух» на крышу логова, гордо восседает на ней.

Добавим, что обычно логово имеет не одну, а две-три отдушины, а часть самок подготавливает и запасное логово (или делает его по мере возникновения надобности?). Наконец, рядом с каждым логовом имеются от 2 до 9 отверстий – отнырков, служащих для дыхания, а весной – и для выхода на поверхность льда. Все отнырки, как правило, расположены в том же торосе, что и логово, на расстоянии от 1-1,5 до 70-80 и более метров.

Не принимая во внимание наиболее удаленные отнырки, принадлежность которых к данному логову уже бывает сомнительной, территория логова вместе с



Полностью открытое логово (крыша его давно упала и растаяла), в торосе снег (тип тороса не виден).



Небольшое логово в мелком ребровике (с добавлением лома).



Мелкий торос-ребровик, состоящий из вертикально «впаянных» льдинок толщиной 0,5-2 см.

отнырками достигает 30 кв.м и более²⁴. Площадь открытой воды, как и степень сохранности крыши логова и ходов, конечно, зависит от температурного режима, но во многом определяется мощностью снежного покрова. Если в конце марта, в начале апреля размеры отдушин (и лаза) под еще целой крышей, в основном, обуславливаются размерами самой самки, то к середине апреля и позже площадь открытой воды может составлять 10-12 кв.м, а площадь самих отнырков (воды) иногда становится сопоставимой с площадью центральной отдушины (лаза).

Располагаясь всегда с подветренной стороны тороса и в глубоких снежных заносах, логово хоро-

шо изолировано от внешнего холода и лучше сохраняет тепло, выделяемое самим животным. Когда «на улице» стоит мороз в 15-20 °С, в логове тихо и тепло (температура выше нуля, а когда в логове подолгу остается самка – то и выше), а отдушине (и лазы) под крышей не замерзают, и нет нужды каждый раз пробивать себе путь к воде. Однако, если по каким-то причинам (обычно из-за ранних оттепелей) крыша логова разрушается, то щенок может замерзнуть, и заботливые матери отводят их в запасные логова или же, если самка поленилась приготовить его заранее, ей приходится срочно «переоборудовать» под логово один из отнырков.

В одной и той же гряде тороса, если он достаточно длинный, располагаются, как правило, несколько логовиц разных самок, причем на довольно близком расстоянии. Например, в одном из плотно заселенных районов озера в торосе-ребровике с примесью лома протяженностью 2,6 км было найдено 16 жилых логовищ, которые отстояли друг от друга на расстояние от 40 до 400 м, причем в 11 из них наблюдали щенков, а прочие имели типичные признаки логова (линная шерсть, ходы). Кроме того, несколько логовиц было обнаружено на ответвлениях от этой гряды и даже на глади.

Таким образом, на площади около 3 кв. км найдено 22 логова, то есть в среднем по 7 лого-



Поиск логова. Логово открыто в малой степени – только сбоку, с южной стороны. Обратите внимание на толщину крыши – она не менее 25-30 см.



Нерпёнок (уже килограммов под 20!) у своего логова (видны ходы).



На трех фотографиях одно и то же логово. Расположено в гряде тороса, которая полностью засыпана снегом. Крыша толстая, после того как снег намок и отяжелел, она почти целиком обвалилась. Видно, что часть крыши еще цела, она выдерживает людей. Дальнейшая судьба этого логова, скорее всего, печальна – упавшая крыша замерзнет и щенку придется «уходить» в отнырок.



Это логово в значительной мере уже разрушено, хорошо видны основной отнырок («лазка», справа), отходящий от него разрушенный ход, который уходит в глубь логова, лежака нерпенка. На самом переднем плане – место, где обычно лежит самка (заметны следы постоянного влияния воды).



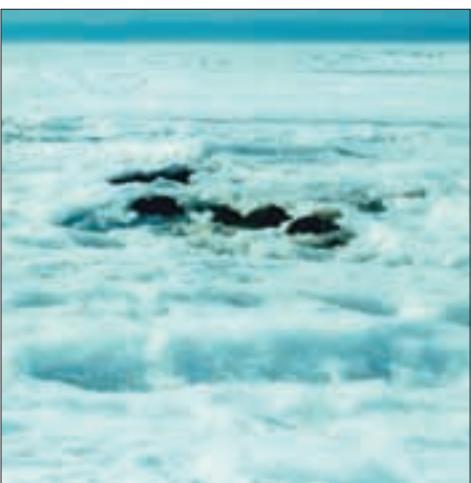
У этого огромного логова крыша совсем недавно упала, не успела растаять (ночью даже примерзла). Бывают случаи, что резко упавшая крыша придавливает щенка. Или она намертво замерзает и перекрывает выход нерпе на лед. Но обычно через три-четыре дня на этом месте образуется огромная дыра! В крупном торосе накопилось очень много снега, крыша от этого толстая и тяжелая. Поэтому нерпа вряд ли будет её «продырявливать» – ей легче «уйти» жить в большой отнырок, которых под такими снежными заносами немало!



Пример образовавшейся «дырки». Впрочем, её никак нельзя назвать большой. Площадь участков воды, свободных от льда (на месте бывшего логова!), может составлять до 30-40 кв. м (иногда с ледовыми перемычками, по которым ходить ни в коем случае нельзя, а нерпа спокойно лежит и не проваливается).

вищ на 1 кв.км. Этот пример позволяет предполагать, что все самки, устроившие впоследствии свои отнырки и логова на этой территории, до самого последнего момента держались вблизи кромок ледовых полей и остались зимовать, устроив свои логова и большинство отнырков на границе смерзания полей в момент торошения (торосы образуются при «наезде» одного ледяного поля на другое, на месте их встречи). Не исключено, что нерпа контролирует момент смерзания соседних ледяных полей, а в случае запаздывания с устройством отнырков и логова вынуждена оставаться зимовать на менее пригодных льдах, включая гладкий лед (где уже есть отнырки других животных, которые сделали их еще по тонкому льду).

Очередность создания различных нерпичих дыр во льду, вероятно, такая: первыми по времени образуются отнырки, а впоследствии – логовища на базе отнырков, расположенные на площадях гладкого льда; снежные забои в этом случае невысокие, они раньше возникают и раньше тают; затем устраиваются многочисленные логова в момент ледостава (окончательного смерзания отдельных ледяных полей), что происходит в относительно тихую погоду с образованием торосов мелкого и среднего ребровика и лома (снежные забои в таких торосах мощные, образуются позже, чем в первом случае, и они, естественно, дольше, чем на гладях, «живут» весной); следующими по времени



Почти целое логово (в мелком торосе).



образуются менее многочисленные логовища в более крупном ребровике и ломе (при торошении более толстых и обширных ледяных полей) и, наконец, в последнюю очередь закладываются отнырки и логова в других торосах, возникающих на месте замерзания последних мощных разносов, о чем свидетельствуют вкрапления в общую массу льда вмерзших отдельных льдин самой разнообразной формы и размеров. К этому времени основной ледостав завершается, и подавляющая часть животных уже имеет свои жилые территории.

По ориентировочным оценкам, обычно около 1% логовищ приходится на гладкий лед, 75 – на мелкий и средний ребровик и лом, 20 – на более крупный ребровик и 4% логовищ располагается на битом льду, в колобовнике и на блинчатом льду.



Фото внизу иллюстрирует обычную ситуацию, которая возникает, если упавшая в теплый день крыша быстро исчезает, но за морозную ночь открытая вода замерзает. В этом случае нерпа «вскрыла» ледовый покров около своего обычного места выхода на лед. Хорошо видны остатки ходов нерпенка, дно которых покрыто его шерстью.



Лед (толщиной чуть больше 1 см) выдавлен снизу и приподнят. Самка выламывает лед затылочной частью головы или лопатками.



На фото видно, как самка пытается проделать себе отнырок в центре «ледяного круга», который замерз ночью. Остальная часть логова покрыта более толстым и более старым льдом. Хорошо видны также три лежки, на которых нерпы лежали на краю логова накануне.



Полностью и давно замерзшие логово и отнырок.

2. Как самка выкармливает своего щенка?

У человека и нерпы примерно одинаковый срок беременности и вес матерей, поэтому неудивительно, что вес новорожденного щенка нерпы примерно такой же, как вес новорожденного ребенка – от 2-х, очень редко до 6 кг⁸⁷, а длина тела в среднем немножко больше (53-70 см). Однако на этом сходство и кончается. Уже через 1,5 месяца после рождения масса нерпенка в среднем (!) составляет уже 20-22 кг! (длина тела увеличивается медленнее и составляет «всего» около 90 см), а к концу молочного кормления длина их тела увеличивается в среднем на 34%, а масса тела – в 5-6 раз.

Щенок спешит накопить как можно больше подкожного жира: мало ли что его ждет в самостоя-



Щенок ненасытный, он сосёт и сосёт жирное материнское молоко. Сейчас он уже «набрал» треть веса мамы

тельной жизни, а жир спасет и от холода, и от голода...

Поэтому к тому времени, когда самка перестает кормить щенка, масса жира у него возрастает в 22

раза (по сравнению с новорожденным), достигая толщины более 5 см, а масса остальных органов, мышц, скелета – увеличивается всего в 3,5 раза. Такая интересная разница, кстати, кроме прочего, свидетельствует о важности отдельных органов и тканей на данном этапе развития – без хорошего запаса жира нерпенку не выжить!

Сколько же нужно молока, чтобы за 2-2,5 месяца из такого «головастика» вырастить такого крепыша? Оказывается, не так уж много... Но какое это молоко! Вам и не снилось! Молоко нерпы во много раз питательнее и женского, и коровьего, поскольку содержит в среднем 32-51% жира (т.е. оно в 10 раз жирнее, чем коровье). В нем 3,5 мг сахаров (углеводов) на каждый грамм молока,



Этому малышу всего несколько дней. У него непропорционально большая голова (вспомните новорожденных детей!), длинные ласты и огромные черные глаза (фото В.Д. Пастухова, из Интернета).

поэтому, выпив 200 мл молока, организм получает сразу более 1000 кКал энергии⁸⁷!

Посчитаем энергетику молочного кормления... Кормящая самка может давать 2-2,5 л молока в сутки, а нерпенок за один «подход» высасывает 80-400 мл (в зависимости от своего возраста и размера), в среднем – 230 мл. Самка кормит щенка 4-6 раз в сутки (не исключено, что и чаще, так как неизвестно, что эта парочка делает ночью) и можно подсчитать, что за сутки нерпенок получает 1,5-2,5 л молока, а за все время молочного кормления (если считать на 60 суток) – 90-150 л. В энергетическом выражении щенок получает от матери приблизительно 133-221 тыс. кКал за все время лактации, или по 2200-3700 кКал в день⁸⁷.

Обычно самка кормит щенка в логове или на льду около него, подставляя ему грудь, лежа на боку, но возможно, что это может происходить и в воде. Матери не делают различий между своим щенком и щенком соседки и в случае нужды кормят и ее отпрыска, хотя выкормить даже одного детеныша с 4 до 20 кг очень непросто.

Чем же жертвует самка, чтобы вырастить свое дитя до такого состояния, что ему уже ничто в жизни не страшно? Для матери столь интенсивное вскармливание не проходит даром. Если в начале периода кормления вес самок составляет около 70 кг, а толщина их подкожного жира – 4,5-8,0 (в среднем

6,5) см, то в конце лактации их вес понижается до 51 кг, а толщина жира уменьшается в среднем до 4,4 см. Т.е. самка за время выкармливания щенка теряет не менее 20 кг собственного веса.

Байкальская нерпа в 2-3 раза превосходит других льдолюбивых тюленей, включая каспийскую и ладожскую нерп, по длительности молочного кормления, которое у нее продолжается 2-2,5, а иногда до 3-3,5 месяца.

Продолжительность периода лактации у нерпы конкретно в тот или иной год определяется не физиологическими способностями матери, как это может показаться, а эволюционно зависит от состояния ледового покрова. Точнее, от времени «жизни» льда: чем раньше разрушается сплошной ледовый покров (на котором и «стоит» родительский дом щенка), чем быстрее образуются плавающие льды, тем короче время лактации, и, напротив, в случае запоздалого вскрытия озера лактация удлиняется.

Объясняется это просто: плавающие льды очень подвижны, поэтому самка и щенок быстро теряют «свои» льды, на которых еще могут сохраняться остатки логова, и очень быстро нарушается, как говорят ученые, трофическая связь между матерью и её потомством. Проще говоря, мать теряет щенка, а щенок теряет мать. На молоко мамы можно больше не рассчитывать! Сколько успел накопить жира, на столько его и хватит, а



Всего 2-3 месяца нужно самке, чтобы выкормить такого красавца-ребенка весом полтора, а то и два пуда (24-32 кг)! Кстати, этот щенок все еще живет с мамашей, а значит, все еще «сидит на её шее».



На фотографии хорошо видно соотношение размеров тела матери и щенка. Причем щенок уже практически успел вылинуть, то есть ему больше 1 мес., но он еще недостаточно хорошо упитан.

должно хватить на всю «юность», то есть на те месяцы, пока нерпенок не научится в необходимом количестве добывать себе пищу сам.

Из-за разной продолжительности «жизни» ледового покрова нерпятам, родившимся в северных частях озера, повезло больше, чем их южным соплеменникам: матери-северянки заботятся о своем потомстве примерно на 20 дней дольше, чем «южанки» и, надо думать, это не проходит даром.

Но все же бывают редкие случаи обнаружения молока в млечных железах у взрослых самок, добывших не только в мае, но и в начале июня, то есть на плавающих льдах. Это свидетельствует о том, что мамаша продолжает кормить, только неясно, своё дитя или дитя «соседа». Впрочем, это не столь важно – для выживания вида это всё равно.

V. О движении...



I. Каковы рекордные продолжительность и глубина ныряний нерпы?

Попробуйте глубоко вздохнуть и задержать дыхание... При этом смотрите на часы (лучше на секундную стрелку). Если вы смогли не дышать 40-60 секунд – это хороший результат. А нерпа может не дышать в 50-60 раз дольше!

Как это ни странно звучит, но байкальская нерпа – одна из лучших ныряльщиц среди всех морских млекопитающих, включая китов! В условиях эксперимента нерпа принудительно оставалась под водой без дыхания 68 мин. 20 сек. (!) и благополучно пережила столь жестокий опыт. В других опытах животные без видимых серьезных последствий оставались под водой на 40-45 мин. С помощью специальных дистанционных датчиков, сигналы от которых принимались через спутниковую связь, установлено, что молодые нерпы (в возрасте 2-3 лет), когда они свободно плавали в родной стихии, иногда ныряли более чем на 40 мин.^{21, 22}. Таких ныряний было немного, всего 0,05% от общего количества по-

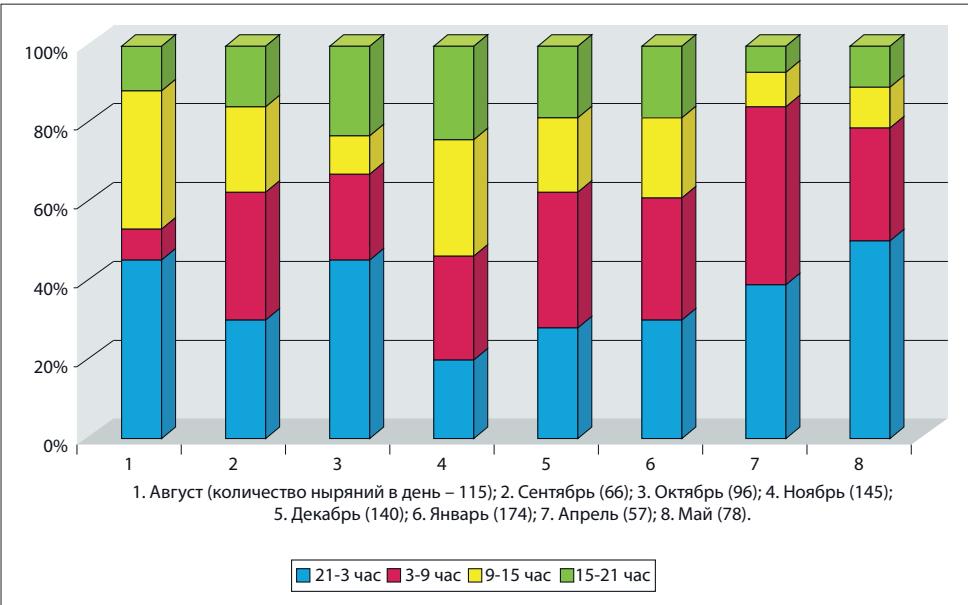
*Нерпа вполне может «просидеть» с вами весь урок в школе, не сделав ни одного вдоха, а потом, при желании, и «побегать» на переменке, тоже не утруждая себя дыханием...
Здорово, правда?!*

гружений. К сожалению, микропроцессор датчика был запрограммирован так, что не дифференцировал длительность ныряний свыше 40 мин., поэтому максимальная возможная длительность произвольного ныряния остается неизвестной.

Впрочем, столь долгие погружения под воду им, очевидно, не очень нужны (а может быть, просто не нравятся). Во всяком случае, подавляющее число ныряний в условиях свободной жизни в Байкале по длительности не превышали 10 минут. Оказалось, что выбор нерпой такой стратегии объясняется тем, что такие короткие (для нерпы) ныряния – самые выгодные для организма тюленей. Имен-

но на это время нерпе хватает своих собственных запасов кислорода (с которым нерпа отправляется в подводное путешествие), а после таких погружений нерпа очень быстро восстанавливает свои силы.

Но в природе крайне редко что-то бывает «сделано» просто так, про запас... Так и в нашем случае. Потенциальная способность нерпы долго выживать под водой без дыхания, наверняка, спасла не одно животное от гибели. А в целом является одним из главных приспособительных механизмов вида, позволивших освоить Байкал и выжить в его условиях. Для примера представьте такую ситуацию: зима, лед метровой толщины, нерпа живет на своем участке, «оборудованном» несколькими отверстиями для дыхания, большинство из которых столь малы, что пригодны только для того, чтобы выставить нос наружу и подышать кислородом... Эти отнырки постоянно промерзают, их приходится восстанавливать... И вдруг силь-



Этот график показывает, что ныряльная активность нерпы не одинарна в разные сезоны года (см. количество ныряний в день), а также существенно различается в течение дня. Например, в августе ныряний относительно много, но 40% из них совершены ночью (между 21.00 и 03.00) и около 10% с 03.00 до 09.00. В ноябре количество ныряний больше, чем в августе, но на ночь пришлось менее 20%, а на утренние часы – больше 20%. А в мае – при небольшом количестве ныряний – 80% из них совершены с 21.00 до 09.00 (днем нерпа почти не ныряла, поскольку, очевидно, отдыхала на плавающих льдах и линяла).

ный мороз! Непременно часть отныроков замерзнет. Нерпа, после 40-минутного поиска пищи на глубине эдак метров в 100, вслыхивает, чтобы провентилировать легкие, а отнырка-то нет... Он замерз за эти 40 минут! Чтобы сориентироваться, найти не замерзший отнырок или проделать дырочку в замерзшем, нужны время и силы! Вот тут и помогает выжить огромная выносливость нерпы как к недостатку кислорода в организме, так и к опасным концентрациям продуктов метаболизма, накопившихся за время ныряния.

В тех же исследованиях показано, что даже молодые нерпы могут по своей воле погружаться на максимальную глубину выше 300 м^{21,22}. Таких погружений зарегистрировано всего 0,3% (здесь уместно сделать то же самое замечание,

что сделано по максимальной продолжительности выше). Не вызывает сомнений, что взрослые животные, обладающие более мощными ресурсами и более развитыми приспособительными механизмами, могут нырять на значительно большую глубину и на более длительные сроки.

Почему же мы говорим о нерпе, как об одном из ныряльщиков-рекордсменов? Ведь известно, что некоторые киты и даже тюлени могут нырять на глубину до 2 км и оставаться под водой на большие сроки, чем нерпа... Дело в том, что максимальная длительность ныряния – не самая лучшая оценка способности животного к нырянию, поскольку она определяется двумя вещами: она тем больше, чем большим запасом «нырательной» энергии обладает живот-

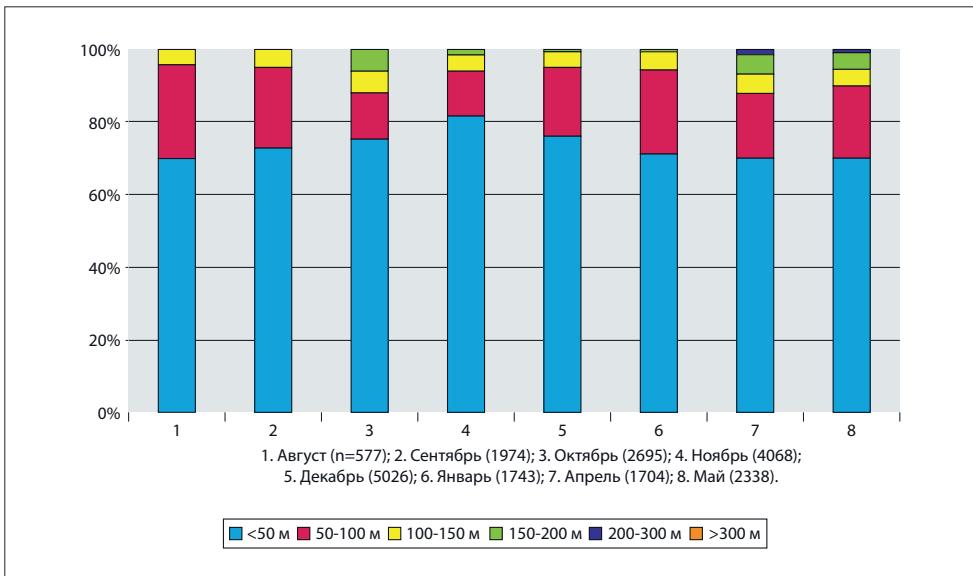
ное и чем меньше скорость расходования этой энергии при нырянии. Другими словами, животные с большей массой тела должны демонстрировать и более длительные ныряния, но это не так. Скажем, кит-бутилконос более чем в 300 раз превосходит нерпу по средней массе тела, а максимальная длительность ныряний у них различается всего в 2 раза! Все связано с тем, что ткани и органы ныряющих млекопитающих не одинаково устойчивы к существованию в условиях недостатка кислорода (к гипоксии).

Чтобы все-таки оценить приспособленность животных к длительным ныряниям, был предложен специальный коэффициент «устойчивости к апноэ» (то есть, к задержке дыхания)⁶⁶. Этот коэффициент учитывает упомянутые зави-



Как ни странно, но в природе нечасто можно наблюдать за нерпой, плывущей на поверхности воды, т.е. без ныряния. Вероятно, такое плавание невыгодно нерпе с точки зрения расхода энергии, а может быть, просто неудобно (не зря же нерпа на фото высоко держит голову – волнение мешает!).





Здесь можно посмотреть не только ныряльную активность нерпы (т.е. сколько было зафиксировано ныряний в месяц – цифры в скобках для каждого месяца), но и на какую глубину нерпа предпочитает погружаться. Видно, что около 65% ныряний в любом месяце неглубокие – всего до 50 м. Но в августе лишь небольшая часть ныряний достигала 150 м. Другое дело осенью, во время активного нагула. Доля 100-200-метровых ныряний стала заметной. Весной часть погружений была еще глубже – до 300 м и больше!

симости и максимальное время ныряния. Оказалось, что его величина наибольшая у тюленей, которые обитают во льдах, а среди последних – у нашей маленькой 70-килограммовой нерпы (коэффициент равен 23,5)! У другого любителя холода и льдов – антарктического тюленя Уэдделла (масса тела 400 кг) он равен 16,1, а у южной каспийской нерпы – всего 7,5.

А что с китами? Киты оказались не такими уж классными ныряльщиками: у того же кита-бутылконоса (вес которого 23 000 кг) – коэффициент составляет всего 9,7, а у китакашалота весом 39 000 кг – еще меньше, всего 6,4⁶⁶.

Ну а как дела у нас с вами? Не знаю, но у тренированного к ныряниям человека коэффициент устойчивости к апноэ равен 2,4

(и почти такой же он у... собаки! (2,2)).

Автор цитируемого исследования⁶⁶, на мой взгляд, вполне обоснованно предполагает, что наивысшая среди млекопитающих ныряльная способность «льдолюбивых» тюленей связана с наличием в их жизни очень сложного периода – длительного обитания под сплошным ледовым покровом.

2. Совершает ли нерпа миграции?

Как утверждает Биологический энциклопедический словарь, миграция – это «закономерные перемещения животных между существенно различающимися средами обитания, пространственно отстоящими друг от друга». Другими словами, если происходит изменение условий, в которых жили, скажем, белки (обычно это нехватка корма), то они собираются и отправляются в дальние края в поисках лучших (или подходящих) условий. Это и есть миграция. Или, например, чтобы найти хорошие условия для откладки икры, некоторые рыбы, жившие прежде в море, «вдруг» отправляются в реки для поиска подходящих для этой цели условий. Это тоже миграция, но вызвана она не недостатком пищи, как в случае с белками, а потребностями воспроизводства.

В нашем случае массовые пере-

мещения нерпы, которые наблюдаются в течение всего года, вряд ли строго подходят под термин миграции, однако в литературе их называют так.

Миграции нерпы носят сезонный характер^{12, 14, 21}. Так, подавляющая часть животных, зимующих в южной котловине озера, весной мигрирует вслед за льдами, постепенно смещаясь в северную часть озера. Многие животные (вероятно, самые смывленые) при этом путешествуют, не затрачивая своих сил: они просто «катаются» на льдинах и «плывут» на них по волне ветра и волн (это пассивная миграция). Надо заметить, что ледяные поля перемещаются намного быстрее, чем это может показаться на первый взгляд: даже при среднем ветре льды могут за день «пройти» десятки километров.

Менее сообразительные животные должны добираться до се-

вера самостоятельно (это активная миграция¹²)... Мне кажется сомнительным, что находятся такие отчаянные нерпы, которые физически способны вплавь добраться, например, из южной части Байкала (скажем, из района поселка Танхой) в северный Байкал (хотя бы за Ушканы острова) за 10-12 дней... Между этими точками примерно 400 км по прямой линии (!). А еще во время такого марафонского заплыва надо успевать добывать пищу и где-то «бросить свои старые одежду» – вылинять (напомним, что для «переодевания» нужен лед!). Но такое мнение – о массовом весеннем перемещении нерпы с юга на север – существует, оно общепринято и описано в-solidных книгах^{14, 2}.

В результате к моменту полного исчезновения льдов в северной части озера там скапливается от 1/2 до 2/3 всего поголовья нерпы, при-

чем, главным образом, в восточной трети озера¹².

Давно отмечена исключительная роль ветра в весенном распределении нерпы, поэтому «миграции» могут проявляться по-разному². К примеру, если весной, когда льды тают и распадаются, не дуют сильные ветра, то ледовый покров исчезает постепенно, почти не перемещаясь к северу. Льды «кинут» на месте... Но вот, наконец, подул сильный ветер, и там, где, казалось, стояли сплошные льды, через два часа плещется одна вода. Льдины просто разваливаются на иглы, а те быстро тают. Когда события развиваются по такому сценарию, «местные» нерпы начинают и заканчивают линьку на этих льдах и вряд ли далеко мигрируют на север. И напротив, если весной часто дуют сильные ветры (преимущественно в северном направлении, то есть юго-западные), то льды быстро смещаются к северу и многие животные, залегающие на них, также оказываются в северных районах².

Начиная с октября, многие нерпы из мест нагула (обычно это открытые участки Байкала) откочевывают в места, где образуются первые льды: в заливы Провал, Баргузинский, Чивыркуйский, в придельтовые участки рек Верхняя Ангара, Кичера, Селенга, в некоторые губы северо-восточного побережья. Эти перемещения называют осенними миграциями. Там нерпа выбирается на первые льды, образуя залежки. Обычно на этих льдах залегают и самки, и самцы, а численность таких залежек бывает от нескольких десятков до нескольких сот и даже тысяч голов. В последние годы отмечено сокращение числа животных, находящихся в заливы.

Массовость залежек зависит от погоды: наибольшими они бывают в тихую нехолодную (-1-2°C) погоду. Считалось, что нерпа в этих местах остается до конца ледостава: в течение 1,5-3 месяцев, в зависимости от погодных условий²³, однако это не так.

Прежде полагали, что на первые льды в заливы «стягиваются» жи-



вотные, которые до этого обитали около близлежащих летних береговых лежбищ. Однако это тоже не совсем верно уже хотя бы потому, что численность нерп на осенних залежках во много раз превышает их численность на береговых лежбищах. Кроме того, думали, что нерпы «идут» в заливы главным образом потому, что их привлекает холодная вода в быстро охлаждающихся заливах. Однако, может быть, кроме холода и возможности увидеть любимый лед, нерпу гонит туда и желание неплохо и без особого труда усиленно подкормиться перед зимовкой. Ведь осенние миграции нерпы во времени совпадают с нерестовыми миграциями омуля в нерестовые реки (В. Ангара, Чивыркуй, Баргузин, Селенга и др.). А омуль, пока не доберется до мест нереста и не отложит икру, практически не питается и очень сильно ослабевает. После окончания нереста омуль «скатывается» по течению рек вниз, то есть в места на Байкале, куда эти реки впадают. Именно этот ослабленный омуль (так называемый, «покатник») становится легкой добычей нерпы, а в местах впадения рек могут отмечаться большие скопления нерпы.

Кроме того, в заливах и сорах Байкала осенью много и другой рыбы, в том числе и так называемой соровой²³ (это окунь, плотва, елец, щука и другие виды).

С приближением зимы, когда возникает опасность, что заливы могут окончательно покрыть-

ся льдом и замерзнуть уже до весны, все меньше животных остается в этих местах. Очевидно, нерпу не прельщает перспектива оставаться на зимовку на мелководных местах. Если бы такое случилось, то нерпа очень быстро переловила бы все живое вокруг отныроков, а поскольку рыбе взяться больше неоткуда, то ей пришлось бы голодать.

Если в конце октября – в начале ноября отдельные залежки могут состоять из 1-1,5 тыс. голов, то во второй половине ноября численность нерпы на залежках снижается до 400-900, а в декабре – до 100-150¹². На зиму нерпа во внутренних частях заливов (Чивыркуйский, Провал) не остается вообще. По некоторым оценкам, в целом по озеру на осенних ледовых лежбищах скапливается от 1/3 до 1/2 части популяции¹².

В заливах нерпа придерживается кромки льдов (но часто наблюдается и внутри полей), которая ломается ветром и волнами и уносится вместе с лежащими на ней животными в открытые участки озера. Так, из Чивыркуйского залива льды уносятся до реки Сосновки и к губе Давша (40-60 км). Таким образом, животные вновь оказываются в открытом Байкале, где могут и зазимовать, но часть популяции подолгу держится у кромки льда в открытом Байкале, постепенно смещаясь на юг.

Наконец, Байкал покрывается льдом полностью (северная часть – в конце декабря, южная – в январе) и путешествия нерпы до весны прекращаются. Начинается подледный, очевидно, достаточно оседлый и трудный период их жизни. Он занимает 5-6 месяцев, в зависимости от «местожительства» и погодных условий, и продолжается с декабря-января до мая-июня.

Надо сказать, что почти все, что описано выше, стало известно либо благодаря опросу охотников-нерповщиков и других местных жителей, либо с помощью простых наблюдений непосредственно на льду, на береговых лежбищах, с научно-исследовательских судов, а новые сведения вы найдете в следующей главе.

3. Что нового узнали ученые о миграционных путях нерпы с помощью дистанционного метода слежения (спутниковая телеметрия)?

Классический метод исследования миграций – мечение животных – на Байкале никогда не применялся: это слишком дорогое занятие. Особенности экологии и поведения байкальской нерпы тоже не способствуют проведению мечения.

Благодаря международному сотрудничеству, в 1990-1991 гг. было проведено первое инструментальное исследование миграций нерпы совместно с американскими исследователями (в частности, работой руководил Брент Стюарт, B. Stewart)^{21, 22}. Надо заметить, что эти работы очень дорогостоящие. Общие затраты на исследование (вместе с оплатой услуг американских спутников связи) составили свыше 200 тысяч долларов США! По этой причине, судя по всему, это первое исследование еще долго будет оставаться единственным, поэтому мы опишем его результаты немного подробнее.

Четыре молодых нерпы (2-3-х лет) были отловлены на лежбищах Ушканьих островов в августе 1990 года. На спину каждой нерпе были прикреплены (приклеены очень хорошим kleem!) датчики-регистраторы, представляющие собой микропроцессоры, с помощью которых регистрировались и накапливались данные о количестве, продолжительности и глубине ныряний (они же позволяли определять и местонахождение животных). В момент выныривания на поверхность вся эта информация «считывалась» американскими спутниками связи «Аргос», поступала в Институт Хабса (Сан-Диего, Калифорния, США), и обрабатывалась на компьютере.

Перечисленная информация поступала с конца августа 1990 года, когда животные были выпущены на волю, до конца мая 1991 года, когда приклевые к волосу датчики были потеряны во время линьки (они просто отвалились вместе с выпадающими волосами). В течение 2-3 месяцев из-за сплошного льда связь с нерпами



Рабочий момент прикрепления датчика на спину нерпы. Датчик с антенной крепился на мягкий материал, а тот приклеивался к шкуре нерпы (когда наступит время линьки, датчик отвалится вместе с волосом). В 1990 году еще не было миниатюрных передатчиков и, конечно, размеры (да и вес – около 400 г) были для молодых нерп крупной помехой при плавании и нырянии. Тем не менее результаты впечатляют (август 1990 г., Большой Ушканый остров).

была нерегулярной или вообще отсутствовала, поскольку нерпа зимой не выныривает на поверхность, и сигналы с антенны датчика не поступали.

Самое удивительное из всего, что удалось узнать в этом исследовании, это поистине необузданная тяга нерпы к перемещению мест – даже наличие довольно большого и, главное, неудобного груза на спине (датчик весил около 600-700 г и, конечно, не улучшал гидродинамику нерпы) не помешало нерпам совершить путешествие длиной в сотни километров!

Оказалось, что уже в сентябре нерпы с датчиками «на борту» посетили Чивыркуйский залив и вряд ли из-за похолодания воды и тем более не из-за отсутствия льда. Лето и ранняя осень 1990 года были чрезвычайно теплыми и мы – участники «поле-

вой» части этих работ – проводили в воде чуть меньше времени, чем наши подопытные питомцы. Может быть, нерпы провели «разведку»? Во всяком случае, они вскоре вернулись в район островов.

Чтобы с ориентироваться, куда и когда нерпы плавали с датчиками на спине, вам надо внимательно рассмотреть рисунок со схемой миграций.

В октябре нерпы вновь «ходили» в залив и к полуострову Святой Нос, задерживаясь на некоторое время над подводным склоном, ограниченным изобатой (глубиной) 400 м. Затем пути четырех нерп разошлись и в конце октября нерпа №1, а в ноябре – все остальные наблюдаемые животные, явно держались районов, где появляются первые льды.

Нерпа №1 «сходила»... в Верхненагарский сор и к 23 ноября вер-



Нерпа готова к эксперименту...



...и вот торжественные проводы (август 1990 г., Большой Ушканый остров).

нулась на юг, в Чивыркуйский залив. Прочие животные держались в районе Ушканых островов, посетив залив по несколько раз. Эти данные не подтверждают мнения Т.М. Иванова² о существовании нескольких «привалов» нерп (то есть каждый раз других особей) к летним лежбищам. Вероятно, в районе береговых лежбищ обитают одни и те же особи (ослабленные и больные). Заметим, что время захода нерп в Чивыркуйский залив, действительно, совпадает с нерестовыми миграциями омуля, хотя вряд ли прямо связано с ними: в осеннем питании нерпы не так уж много омуля.

В декабре нерпа №2 оставалась в районе Чивыркуйский залив – Ушканы острова – Нижнее Изголовье п-ва Святой Нос; нерпы №№ 3 и 1 – «ушли» в Баргузинский залив. Позже одно животное пересекло озеро и осталось на зимовку у западного берега в районе мысов Покойники – Сагаан-Морян, а другая нерпа (№ 1) – сместилась к югу вдоль восточного берега до Селенгинского мелководья и уже в январе 1991 года пересекла озеро и зазимовала у западного берега (последняя информация от нее получена 10 января). Нерпа №2 в январе также стала мигрировать на юг, повторив практически путь нерпы №1, но зазимовала она на траверзе пролива Ольхонские ворота (последняя связь – 9 января).

В общем можно думать, что поздней осенью (или ранней зимой – как кому нравится), по край-

ней мере, молодые животные придерживаются южных границ нарастающих льдов и, возможно, они стремятся на юг целенаправленно^{12, 73}. Таким способом удлиняется время активного нагула и сокращается период оседлой подледной жизни^{21, 22}.

Наступила зима и долгое ожидание весны... всеми, кто был задействован в этой работе. Очень беспокоило, что зимой подо льдом датчик будет постоянно задевать лед, может оторваться, сломаться антенна. Да и мало ли что еще может случиться!

Наконец, к немалой радости участников работы, возобновились контакты: с нерпой №1 – 27 марта 1991 года, №2 – 2 апреля, №3 – 4 апреля (нерпа №4, очевидно, погибла либо «потеряла» датчик осенью 1990 года в Баргузинском заливе). Конечно, связь стала возможной благодаря образованию достаточно больших отверстий во льду (причины их образования могут быть самыми разными), размеры которых позволяли нерпам свободно выныривать на поверхность.

Каково же было удивление, когда биологи узнали, что за время зимовки (то есть за период отсутствия связи) животные переместились под сплошным ледовым покровом на 10-12 км (№1 и №4), а нерпа №2 – на 52 км! Этот замечательный факт впервые показал возможность подледных зимних перемещений животных, а значит, зимняя жизнь нерп не настолько оседлая, как полагали прежде.

В конце марта и в апреле нерпы далеко не плавали. Одна осталась вблизи первого появления изподо льда (№1), вторая переместилась от западного берега к восточному (№2), что, вероятно, стало возможным с увеличением площадей свободной от льда воды. К маю 1992 года связь сохранилась только с одной нерпой (№2). С 2 по 24 мая она мигрировала в северном направлении, «пройдя» примерно 370 км. Судя по скорости передвижения с юга на север – в среднем около 13 км/сутки – эта миграция в большей части была пассивной, то есть нерпа плыла вместе со льдами. Однако это не мешало ей активно нырять, очевидно, не только ради «спортивного интереса».

Отмечу, что «пассивная» миграция происходила примерно с такой же скоростью, что и передвижение в безледный период. Более того: ветрами льды несло быстрее, чем плыла нерпа. Например, нерпа №2 за 20 дней «прошла» от Чивыркуйского залива к месту зимовки (около 205 км, считая по прямой линии) со средней скоростью около 10 км/день.

Приблизительно с такой же скоростью нерпа №4 преодолела расстояние от мыса Рытый до реки Селенги (около 220 км) за 21 день (с 1 по 22 сентября), а нерпа №1 (самая крупная из исследованных) в период с 2 по 21 октября проплыла около 270 км (если считать по прямой) со средней скоростью 14 км/день^{21, 22}.

Разумеется, что при всех этих передвижениях все животные еще и совершили сотни, тысячи ныряний, а плыли они вряд ли только по прямой линии.



А этот передатчик новее лет на 15, чем те, которые использовали мы. Есть разница?

Такие датчики использовались в работе российско-японских исследователей (Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск; Институт исследований океана и Национальный институт полярных исследований, г. Токио). Серьезных публикаций по результатам работы мы не нашли, и лишь в материалах одного из совещаний говорится^a, что для изучения подводного поведения на двух особях нерпы укрепили регистрирующие устройства с использованием новой программируемой системы освобождения. После этого тюлени были выпущены. Система освобождения обеспечивала отсоединение регистрирующего устройства и всплытие его на поверхность через 24 часа после начала опыта — свободного плавания (всплывшее устройство обнаруживали по испускаемому им высокочастотному радиосигналу). Первые данные о ныряниях байкальских нерп не многочисленны. Так, оказалось, что животные практически непрерывно ныряли на среднюю глубину около 69 м. Максимальные по глубине погружения (>150 м) отмечены в сумерках и на рассвете. Тюлени демонстрировали различный характер ныряния днем и ночью не только по глубине погружений, но и с точки зрения скорости плавания. В дневное время погружения отличались более высокой скоростью (среднее – 1,2 м/сек.) и случаями повышения ск

Схема миграции нерпы по данным спутниковой телеметрии

данные за август–декабрь 1990 г. и январь–март–май 1991 г.



границы плавающих льдов на 26 мая 1991 г.



ности при всплытии. В ночное время нерпы ныряли неглубоко и скорость подводного плавания была меньше, чем днем (в среднем 0,9 м/сек), к тому же иногда они двигались еще медленнее. Авторы исследования полагают, что эти особенности подводного поведения вызваны тем, что в светлое время суток тюлени питаются пелагическими рыбами и используют при охоте зрение. В темное время они кормятся в плотных скоплениях ракообразных, используя для их ловли осаждение (т.е. вибриссы. – Е.П.).

^a. Ватанабэ Ю., Баранов Е.А., Сато К., Нaito Ю., Миззаки Н., 2006. Поведение байкальского тюленя под водой в естественных условиях // Морские млекопитающие Голарктики. – С.-Петербург.

4. С какой скоростью нерпа плавает и как передвигается по сухе (по льду)?

Скорости передвижения (плавания) байкальской нерпы инструментально не измерялись. В.Д. Пастухов полагает, что средняя скорость плавания у нерпы не более 6-8 км/час^{12, 58}. Вероятно, это близко к истине, однако не единожды наблюдали, как нерпа довольно долго плыла параллельным курсом с катером. И не отставала от него, хотя скорость катера составляла 18 км/ч.

Очевидно, на небольших дистанциях или при стремительных бросках за быстроходными рыбами во время охоты нерпа может кратковременно развивать значительную скорость. Очевидно также, что, подобно субмаринам, для нерпы следует различать плавание в надводном положении и под водой. Под водой (при нырянии) нерпа очень грациозна, при нужде может быть стремительной и очень маневренной... В общем она чувствует себя там, «как рыба в воде», и скорость плавания в подводном положении выше, чем в надводном. Для сравнения: у взрослой каспийской нерпы максимальная скорость плавания оценена в 13-14 км/ч; у гренландского тюленя – в 6-7 км/ч.

А какая красота открывается нерпе под водой!

В случае необходимости нерпа способна довольно быстро передвигаться и по льду. «Идущая» нерпа может обогнать идущего по льду человека². Во всяком случае догнать «убегающую» по льду нерпу нелегко. Однако нерпа не может «бегать» долгое время – она довольно быстро устает и ей требуется передышка. Это, вероятно, связано с особенностями кровоснабжения периферических тканей, в частности, мускулатуры, на сухе. В то же время нерпа – довольно выносливое животное: я был очевидцем случая, когда нерпенок (еще не потерявший свой бельковый волос, т.е. совсем маленький), заблудившись, «ушел» от логова более, чем на 5 км (если считать по прямой), и хотя было заметно, что он устал, продолжал свой путь. Случа-



ется такое и со взрослыми особями, в том числе с самками. В подобной ситуации нерпа скорее «идет», чем «бежит».

Для сравнения: скорость передвижения по льду гренландского тюленя оценивается в 2-3 км/ч, а крупного тюленя-крабоеда – до 25 км/ч.

Внешне передвигающаяся по льду нерпа выглядит очень неловкой, неуклюжей. Первое впечатление от вида «идущей» нерпы оказывается верным: нерпа давно «забыла», как бегали ее далекие наземные предки, и плохо приспособлена для передвижения по сухе.

В отличие от плавания и ныряния, для передвижения по сухе (льду) нерпе практически не нужны задние конечности. По ровной поверхности она передвигается своеобразными толчками всем телом. У щенков при этом иногда используются и передние ласты, которыми нерпенок отталкивается от льда. Обычно же передние конечности применяются только тогда, когда нерпе нужно выбраться на лед или на берег. Сильные когти передних ластов помогают нерпе удержаться на краю льда. Они же используются для сохранения отнырков во льду от замерзания, отчего, как правило, когти оказываются в большей или меньшей мере сточенными.

О том, что передвижение по сухе нерпе стоит многих сил, говорят данные об очень высокой электрической активности всех групп мышц, кроме спинных (по сравнению с таковой при плавании). Особенно активны мышцы плечевого пояса (в 2,5-4 раза выше, чем мышцы других отделов). В целом электрическая активность мускулатуры при движении по сухе в 1,6 раза больше, чем при плавании¹⁴². Вероятно, такое распределение нагрузки на мышцы способствует минимизации энерготрат при плавании и освобождению скелетной мускулатуры от нагрузки по поддержанию позы тела (почему большая масса мускулатуры при плавании находится в рассла-

блленном состоянии, то есть релаксации, что понижает их энергозатраты). В результате перемещение нерпы на одинаковое расстояние при плавании оказывается почти в 5 раз более экономным по сравнению с передвижением по суше. Однако, как уже упоминалось, последнее у нерпы сведено до минимума. Например, в условиях содержания в неволе нерпа вне воды проводит в среднем не более 30 мин. в сутки.

В природных условиях большинство животных имеет еще меньшую связь с сушей (а «бегать» по льду нерпам почти нет нужды: они всегда залегают рядом со спасительной водой и в случае опасности моментально бросаются в воду). Все время, пока Байкал свободен от льда (около 6 месяцев в году), и значительную часть ледового периода подавляющее большинство нерп постоянно живет в воде.



VI. Ныряние как главнейший элемент поведения нерпы (а также приспособление к среде обитания или структурно-функциональная и биохимическая адаптация)

Жизнь в воде (да еще в очень холодной байкальской) связана со многими сложностями, которые нужно преодолевать. Главные из них это необходимость поддерживать температуру тела на постоянном уровне; обеспечивать организм достаточным количеством кислорода, когда внешнее дыхание прекращается (при ныряниях); уметь быстро и долго перемещаться в плотной среде, не мерзнуть в ледяной воде и многие другие. Ныряющие (водные) животные оказались весьма «изобретательными» на пути преодоления перечисленных преград и практически все органы и ткани их организма как-то по-своему приспособились к водной жизни. Попытаемся разобраться в этих вопросах...

Кстати, близкие проблемы возникают и у человека при освоении океанических глубин, что служит дополнительным стимулом изучения адаптаций ныряющих животных к водной среде обитания, и многообразные приспособительные механизмы животных, естественно, давно занимают умы исследователей самых различных специальностей.

Основные приспособительные механизмы (адаптации) тюленей к воде представлены во 2-й части нашего справочника по нерпе, где для особо интересующихся читателей даны ссылки на имеющуюся научную литературу. Тут же упомянут только наиболее известные и доступные для нашего человека обзоры и монографии – это популярная

и замечательная книга-учебник К. Шмидт-Ниельсена¹¹⁸; две монографии о биохимических адаптациях животных, принадлежащих перу известных ученых П. Хочачка и Дж. Сомеро^{119, 120}; три больших обзора, посвященных преимущественно сердечно-сосудистой системе ныряющих животных, написанных директором Физиологического института доктором наук В.П. Галанцевым¹²⁰⁻¹²³ (г. Санкт-Петербург); книга украинских ученых из Института физиологии им. Богомольца З. Колчинской с соавторами¹²⁴ (г. Киев, Украина) о дельфинах (где попутно приведены сведения и о тюленях по всем вопросам); обзор по энергетике водных животных доктора наук А.Ф. Давыдова¹²⁵.

1. Какие проблемы возникают у водных млекопитающих в связи с необходимостью нырять?

Жизнь в воде для всех теплокровных животных (и млекопитающих, и птиц) связана с проблемами, с которыми наземным животным сталкиваться не происходит. Дело в том, что главным элементом поведения водного животного является погружение под воду (ныряние). Под водой животные находят себе пищу, часто укрываются от опасности, многие размножаются и выкармливают потомство (киты и дельфины), наконец,

просто перемещаются в пространстве (миграции)... К общим «нырятельным» затруднениям можно отнести^{117, 118}: 1. Кессонную болезнь; 2. Токсичность кислорода; 3. Наркотическое действие газов; 4. Прямое воздействие высокого давления.

У человека, когда он начинает подниматься с глубины на поверхность воды, возникает так называемая кессонная болезнь (или воздушная эмболия). В нашем организме, по образному выражению К. Шмидт-

Ниельсена, возникают примерно те же процессы, что и в бутылке с газированной водой, когда ее открывают: открывая пробку, мы тем самым понижаем давление над жидкостью, которая была предварительно насыщена газом при большом давлении, в результате чего из нее газ начинает выделяться в виде пузырьков. Только в случае газированной воды выделяется двуокись углерода, а кессонная болезнь вызывается выделением пузырьков азота.

При нырянии на глубину на организм животного действует давление воды, поэтому ткани довольно быстро насыщаются азотом, он начинает поступать в кровяное русло и может закупоривать сосуды. Если азот попадает в центральную нервную систему, то возникают сильные патологические реакции. Однако у ныряющих млекопитающих кессонная болезнь не возникает и до сих пор этому удивительному факту нет достаточно убедительного объяснения. Полагают, что у них по каким-то причинам не возникает перенасыщения газом¹¹⁷. Одна из причин: перед глубоким нырянием тюлени выдыхают воздух и в легких его фактически не остается (а небольшой остаточный объем воздуха, который невозможно выдохнуть, как бы тюлень ни старался это сделать, перемещается в верхние дыхательные пути – в трахею и главные бронхи, в которых не происходит обмена газами между воз-

духом и кровью) и, следовательно, азот не может перейти в кровь (к тому же легочный кровоток при нырянии очень небольшой. См. ниже). Возможно, какую-то роль в «нейтрализации» азота играет и подкожный слой жира: в нем азот растворяется в 5 раз больше, чем в воде, а у тюленей около 50% массы тела приходится именно на жир, так что, возможно, жир служит временным «складом» азота.

Чистый кислород при давлении в 1 атм. вреден для всех млекопитающих, и чем больше давление, тем токсичность кислорода выше: уже при давлении в 3 атм. человек при вдыхании чистого кислорода может погибнуть за несколько часов. Поэтому погружение на большие глубины водолазов опасно для жизни (если они используют для дыхания кислород). Однако проблемы токсичности кислорода, как и вообще наркотического действия биологически активных га-

зов (инертных), у ныряющих млекопитающих не возникает вообще по простой причине: под водой они не дышат¹¹⁷. При погружении под воду давление воды увеличивается на 1 атм. на каждые 10 м глубины, то есть нерпа на глубине в 300 м испытывает давление в 30 атм. Это давление (гидростатическое) сжимает грудную клетку и, если бы в легких оставался воздух, то его давление увеличивалось бы до десятков атмосфер. Но, как уже сказано, при глубоких ныряниях тюлени «стравливают» почти весь легочный воздух.

Один из возможных механизмов адаптации тюленей к высокому давлению связан с перераспределением кровотока при нырянии, когда в крупных венозных сосудах брюшной и грудной полостей скапливается значительный объем крови, противодействующий давлению воды, поскольку, как известно из физики, жидкости не сжимаются.

2. Как нерпа плавает и ныряет? Что помогает и что мешает плаванию и нырянию?

Существует «крылатая» фраза: «Движение – жизнь». Для тюленей движение – это, прежде всего, плавание и ныряние. Поэтому в процессе эволюции практически все органы и ткани тюленей приобрели всевозможные приспособления именно к плаванию и нырянию.

Как известно, вода сильно отличается от воздуха с точки зрения физики. В частности, она почти в 600 раз плотнее воздуха и очень вязкая, поэтому передвижение в ней неадаптированных организмов (систем) требует значительных затрат энергии. В этом каждый может легко убедиться, если вздумает побегать в воде на достаточно глубоком месте или просто быстро поплавать. Сразу станет ясно: передвигаться на суше легче!

Но это не так. Недаром чуть выше говорится о неадаптированных (т.е. неприспособленных) организмах. Еще в 1933 году английский ученый Грей рассчитал, что, если сопротивление, с которым сталкивается дельфин, плывущий

в воде, такое же, как для жесткой модели того же вида и формы, то мышцы,двигающие хвост дельфина вверх и вниз, должны быть в 10 раз производительнее, чем мышцы собаки или человека... Но такого в природе не бывает, а дельфин... прекрасно плавает! Это явление получило название парадокс Грея.

Плывущее животное часть энергии расходует на поддержание тела на определенной глубине и только часть – на продвижение вперед, и если уменьшить затраты сил на первое, то их больше останется на движение вперед. Понятно, что единственный способ избежать погружения на дно без затрат энергии – это понизить плотность (удельный вес) тела, подобно тому, как делают люди, когда держатся на воде с помощью надувного круга (тем самым увеличивают плавучесть).

Впервые этому вопросу уделил внимание еще Галилео Галилей (1637), предположивший, что гигантские животные должны быть

водными, чтобы их вес поддерживала вода, – иначе их скелет должен быть тоже гигантских размеров. Он писал: «Несмотря на чудовищный вес костей, эти животные (речь идет о китах, которых тогда считали рыбами. – Е.П.) не тонут, следовательно, тот факт, что рыбы могут оставаться под водой без движения, позволяет предположить, что плотность их тела точно такая же, как плотность воды; таким образом, если некоторые части их тела тяжелее воды, то другие должны быть легче воды, в противном случае эти животные не смогли бы сохранять равновесие»¹¹⁷.

Оказалось, что водные животные не только «додумались» до такого очевидного пути снижения затрат энергии, но и прекрасно его реализовали, в результате чего многие высокоспециализированные виды морских млекопитающих приобрели нейтральную или даже положительную плавучесть. Теперь окружающая вода полностью под-

Говоря о массе подкожного жира, об упитанности, обычно подразумевают суммарную массу жира и шкуры (кожи) (это так называемая «хоровина»).



держивает их вес, и они не тратят энергию на эту работу, а наземным животным приходится тратить много сил, чтобы поддерживать собственный вес тела в определенном положении. Добавим, что для жителей пресных водоемов (в том числе для нерпы в Байкале) эта проблема несколько сложнее, чем для морских обитателей, поскольку удельный вес последней выше, чем пресной воды (1,026 против 1,00). Если вы были на море и купались в морской воде, то знаете, насколько легче держаться на воде в море по сравнению с рекой или озером.

Как же достигается положительная (или нейтральная) плавучесть? Имеется ряд способов. И в общем случае это делается за счет снижения веса скелета (от части и других «тяжелых» внутренних органов), увеличения массы подкожного жира, который легче воды и плавает, запаса воздуха в дыхательных путях и в легких и т.п. У щенков байкальской нерпы относительный вес сырого скелета (вместе с костным мозгом) около 11% массы тела, а у взрослых – всего 7-8% (то есть такой же, как у китов, и заметно меньше, чем у сухопутных млекопитающих: у человека скелет составляет около 14% от веса тела). Правда, проанализировав известные данные о водных позвоночных К. Шмидт-Ниельсен¹¹⁷ пришел к выводу, что с достоверностью можно говорить только об одном: масса (размеры) скелета у них меняется пропорционально массе тела (у наземных животных это не так), и это он связывает с тем, что у водных животных нет необходимости создавать опору тела в гравитационном поле. А вопрос, насколько легче скелет водных животных по сравнению с наземными видами, «следует считать нерешенным».

С другой стороны, облегчение скелета само по себе является следствием уменьшения нагрузки на скелет при переходе организма из воздушной среды в водную.

Подкожный жир имеется у всех ластоногих и китов, но в разном количестве. Для

байкальской нерпы, вероятно, существует некоторый минимальный предел толщины (массы) жира, дальнейшее уменьшение которого, очевидно, ведет к гибели животного. Эта толщина составляет около 1-1,5 см. Во всяком случае, из многих тысяч животных, обследованных учеными за многие годы, не было ни одного животного, у которого бы подкожный слой жира был меньше. Для водных животных подкожный жир – многофункциональная ткань, но в данном случае мы касаемся только его массы, поскольку чем она больше, тем больше плавучесть тела. Говоря о массе подкожного жира, об упитанности, обычно имеют ввиду суммарную массу жира и шкуры (кожи) (это так называемая «хоровина»).

Масса хоровины у нерп очень большая. Так, весной у 3-4-месячных животных она в среднем равна 55% всей (общей) массы тела. У старших животных с массой тела 30-60 кг, хоровина составляет 53%, а с массой тела 60-80 кг – 50%. Наконец, у особей, имеющих вес тела более 80 кг, – 49%^a. Масса жира увеличивается во время летне-осеннего нагула и, вероятно, к окончанию ледостава достигает максимальных величин: например, у взрослых нерп в октябре-ноябре масса хоровины составляет в среднем около 60%.

В создании положительной плавучести играет роль и воздух в легких и в трахее. Как уже отмечалось, даже при плавании в надводном положении (впрочем, как и на берегу, вне воды) внешнее дыхание тюленей носит прерывистый характер: за непродолжительной вентиляцией легких следует более или менее длительная дыхательная пауза (апноэ, отсутствие внешнего дыхания). При нырянии, разумеется, тюлени не могут дышать. Количество воздуха, с которым нерпа «ходит» под воду, может быть различным и определяется нерпой, вероятно, в зависимости от ее намерений относительно предполагаемой длительности ны-

а. Относительная масса только кожи составляет у «худых» щенков около 9% массы тела, при массе только жира, равном 54%, а у взрослых масса кожи несколько меньше – 6,5-8%.



ряния, поскольку она может нырять как на вдохе, так и на полувыдохе. Нередко часть воздуха «стравливается» уже под водой: этим регулируется плавучесть. Чаще такое наблюдается во время неглубоких ныряний (в том числе в бассейне), поскольку животному, чтобы нырнуть с полными легкими, приходится тратить много мышечной работы. Кстати, зимой пузыри воздуха, стравливаемого нерпой, часто скапливаются подо льдом, вмерзают в его толщу и отлично видны в прозрачном льду Байкала.

Относительный (то есть в расчете на единицу массы тела) общий объем воздуха в легких (общая емкость легких) у молодых особей значительно выше, чем у старших, и составляет, соответственно, 100 и 69 мл на 1 кг массы. Вопреки распространенному представлению, общая емкость легких (у взрослых нерп) почти не отличается от та-вой наземных животных, в том числе и от человека. 20-килограммовый щенок может иметь в легких 2 л воздуха, а 50-килограммовая нерпа – около 3,5 л. Но когда нерпа ныряет на выдохе, то объем воздуха в легких близок к значениям функциональной емкости легких и составляет около 53 и 45 мл/кг массы, соответственно для щенков и взрослых (то есть около 1 и 2 л). Правда, доказано, что при глубоких ныряниях легкие сжимаются под влиянием давления воды и в них почти не остается воздуха.

Есть предположение о наличии зависимости плотности тела тюленей от характера их пищи. В частности, виды, питающиеся бентосными организмами, имеют боль-

шую плотность тела, чем питающиеся пелагическими рыбами. Учитывая очень малую общую минерализацию воды озера Байкал, а значит и сильно облегченные скелеты у рыб, вероятно, это предположение справедливо и для байкальской нерпы, поскольку основу ее питания составляют пелагические виды рыб.

Ряд морфологических приспособлений служит для улучшения гидродинамических характеристик тела тюленей. Байкальская нерпа в этом отношении специально не изучалась (хотя есть работы, в которых шкура нерпы использовалась для создания модели с целью исследования влияния волоссяного покрова на величину общего гидродинамического сопротивления)^{19, 138, 139}, но имеются исследования на близких видах, где довольно подробно освещены эти вопросы. В целом экспериментально (на модели) доказано, что, например, волоссяной покров тюленей способствует увеличению толщины пограничного слоя, снижению уровня пульсации скорости и уменьшению сопротивления. Считается, что волоссяной покров обладает демпферными свойствами и способствует погашению турбулентного потока, возникающего при плавании с определенными скоростями. Говоря простым языком, волосы нерпы, возможно, снижают сопротивление водного потока при плавании.

Форма тела тюленей такова, что оно способно создавать подъемную силу в момент поступательного движения, подобно тому, как это происходит у самолета (высота тела меньше его наименьшей ширины,

относительное удлинение корпуса тела, более уплощенная вентральная поверхность по сравнению с дорсальной и т.д.)¹⁹. Величина этой подъемной силы зависит от скорости поступательного движения и от ряда других причин, в том числе от величины плавучести, и регулируется движением шеи и головы, а также расположением и функционированием передних и задних ластов.

Тело у хорошо упитанных тюленей короткое, толстое, несколько веретенообразное и хорошо обтекаемое, что снижает гидродинамическое сопротивление. Это достигается морфологическими особенностями: плечо и передняя часть предплечья, а также бедро и голень включены в общий «кожаный мешок», «одевающий» туловище и шею (туда же частично включен и хвост, не несущий функциональной нагрузки); шея очень подвижная, гибкая и сильная, без резких переходов в туловище и к голове; тело покрыто коротким волосом.

Способы движения (локомоция) тюленей, особенно в водной среде, описаны многими исследователями, но конкретно нерпа в этом отношении практически не изучалась. Мне известна лишь одна публикация, в которой описаны особенности строения скелетной мускулатуры нерпы в связи с ее типом локомоции¹⁴¹, а также было проведено исследование активности разных групп мышц при движении¹⁴². Разумеется, по способу локомоции нерпа не может ничем существенным отличаться от других настоящих (но не ушастых!) тюленей и общий принцип локомоции в водной среде выглядит следующим образом¹⁹.

Пропульсивная (движущая вперед) сила создается согласованным движением задних ластов и последовательных (ундулирующих) колебаний тела в горизонтальной (латеральной) плоскости, то есть движения тела нерпы примерно такое же, как движение тела рыб при плавании. А вот у всех китов и дельфинов при плавании тело изгибаются в вертикальной плоскости (вспомните впечатляющие видеокадры,

как движутся огромные лопасти хвоста в момент ныряния кита). Каждая отдельно взятая задняя конечность тюленя способна создавать движущую силу самостоятельно, причем ласт придает движение телу животного как в расправленном состоянии в момент движения его к телу, так и в собранном виде в момент движения от тела, но в меньшей мере.

Такое функционирование ласта определяется его анатомией: вдоль 1 и 5 пальцев заднего ласта имеются кожно-жировые выросты (складки), позволяющие раскрывать ласт почти без дополнительных усилий – только за счет сопротивления воды – и создавать широкую веерообразную гребную поверхность благодаря хорошо развитой эластичной кожной перепонке между пальцами. Площадь расплющенных ластов у байкальской нерпы составляет: у щенков 29%, у взрослых – 21% от всей поверхности тела.

Подсчитано, что у гренландского тюленя при плавании нагрузка на различные участки тела распределяется крайне неравномерно: 95% ее приходится на последнюю, пятую часть тела, а первые 2/5 части тела движущую силу вообще не создают.

Электромиографические исследования активности различных групп мышц при плавании байкальской нерпы в бассейне показали, что при скорости 2 км/ч наибольшая нагрузка приходится на мышцы задней трети спины, где

средняя мощность сигнала была в 1,5 раза больше, чем в мышцах шеи; значения активности мышц плечевого и тазового поясов были на 30 и 40% выше, чем в мышцах шеи¹⁴².

От частоты работы задних конечностей, степени их расправлности в стопе и частоты движений задней части тела зависит скорость плавания. Поэтому, чем длиннее тело животного, тем большая его часть, начиная от заднего конца (хвоста), вовлекается в локомоторный акт. Чем короче тело тюленя (как у нерпы), тем в большей степени создание движущей силы локализуется в задней его части и основная нагрузка приходится на задние ласты¹⁴³.

Поскольку форма тела играет большую роль в создании движущей силы, а сама форма зависит от упитанности (количества подкожного жира), то можно ожидать, что во время максимальной упитанности локомоторная сила, создаваемая телом тюленя, будет меньше, чем у худого животного. Экологически это будет выражаться в снижении двигательной активности у хорошо упитанных особей и, напротив, в большей подвижности худых особей, которым это весьма кстати, поскольку именно им нужно добывать больше пищи, чтобы догнать своих собратьев, и больше двигаться, чтобы не замерзнуть.

Передние конечности, способность к расширению кисти у которых очень мала, при быстром плавании обычно прижаты к телу (од-

нако, судя по фотографии, лапка у нерпенка не такая уж и маленькая – «рабочая»). Они используются почти исключительно как руль (при поворотах), для придания устойчивости телу (стабилизаторы положения тела) и только при очень медленном плавании – в качестве движителя: нерпа ими просто гребет примерно как веслами.

На первый взгляд с трудом верится, но, оказывается, с энергетической точки зрения, плавание – самый выгодный тип передвижения (локомоции) по сравнению с бегом (ходьбой) и полетом! Другими словами, на преодоление одного и того же расстояния плывущему тюленю нужно меньше энергии (что обычно выражают через количество кислорода, потребленного на 1 кг массы тела за 1 час), чем бегущему человеку или летящей птице.

Но это справедливо только для организмов, хорошо приспособленных к среде обитания. Скажем, человек – плохой пловец, ему «выгоднее» бежать, чем плыть, а некоторые киты преодолевают тысячи километров практически без остановок для отдыха и еды. В значительной мере это касается и нерпы: она может преодолевать огромные расстояния, возможно, не питаясь (жировых запасов у нее может хватить на месяцы!), а чтобы отдохнуть, нерпе достаточно просто перестать «шевелить ластами» и она зависнет в воде.

3. Как нерпа дышит?

Это сложный вопрос, если подходить к нему с научной точки зрения, а не с обычательской. Поэтому разделим его на две части. Проще говоря, дыхание – это обмен газов (кислорода и углекислого) между внешней средой (воздухом) и кровью. Принято различать «внешнее дыхание», когда говорят о частоте и глубине дыхания и вообще о показателях вентиляции легких, и собственно газообмен, когда речь идет об обмене газов в легочных альвеолах, куда подходят

кровеносные сосуды – капилляры.

Прежде чем перейти к нерпе, разберемся в особенностях и механизмах дыхания наземных обитателей, в том числе и нас с вами.

Для нас, обитателей суши, процесс дыхания полностью автоматизирован и не зависит от сознания. Дышим мы атмосферным воздухом, т.е. смесью газов, состоящей на 21% из кислорода (O_2), и на 78% – из азота (N_2). Ещё в ней чуть-чуть углекислого газа (CO_2 – 0,03%) и около 1% – инертных га-

зов. Мы потребляем O_2 , который используется в окислительных процессах в нашем организме (т.е. в тканях и органах), а вырабатываем CO_2 – конечный продукт обмена веществ (метаболизма). Углекислота образуется в органах и тканях, потом переходит в кровь (не забывайте – кровь есть в любом месте нашего организма!), а кровь доставляет её в легкие, где CO_2 переходит в выдыхаемый нами воздух и возвращается обратно в атмосферный воздух (азот организ-

мом не усваивается). Что же управляет этим процессом? Центральная нервная система (ЦНС). Именно её хеморецепторы «дают команду» для дальнейших действий. Но реагируют рецепторы не на пониженную концентрацию O_2 (как может показаться – в действительностии в воздухе, который мы выдыхаем, кислорода достаточно для того, чтобы еще сделать два-три вдоха!), а на повышенную концентрацию CO_2 в крови. Ныряльщик, погружаясь под воду, искусственно задерживает дыхание, волевым усилием тормозя инстинктивное желание сделать вдох. Но эти действия как раз и приводят к повышению концентрации CO_2 в крови, которая, стимулируя хеморецепторы, возбуждает дыхательный центр и вызывает нестерпимое желание сделать вдох.

Как же увеличить время задержки дыхания? У человека наиболее популярный способ достичь этого – это предварительная гипервентиляция легких, то есть интенсивное дыхание, более быстро и глубокое, чем обычно. Обычно полагают, что тем самым достигается накопление максимального количества O_2 и освобождение организма от максимального количества CO_2 . Однако это заблуждение. Гипервентиляция приводит к отдельным изменениям в ЦНС (у человека, например, может наступить состояние легкой эйфории и самоуверенности), но, увы, «накопить» O_2 невозможно. Это все равно, что пытаться налить в литровую банку 2 литра жидкости... Но уменьшение содержания CO_2 гипервентиляцией достигается. Это позволяет увеличить задержку дыхания на некоторое время (весыма небольшое). Но при этом мы обманываем организм, что и приводит (как и всякий обман) к опасным последствиям, включая потерю сознания.

Каким образом? После грамотно проведенной гипервентиляции ныряльщик дальше находится под водой. При погружении под воду (на глубину) организм человека подвергается повышенному гидростатическому давлению. Согласно

законам физики (в частности, в силу закона Дальтона – давление смеси газов равно сумме парциальных давлений всех газов, ее составляющих, а парциальное давление каждого газа в смеси пропорционально процентной доле газа и абсолютному давлению всей смеси, и с учетом закона Генри – количество газа, растворенного в жидкости, в нашем случае это кровь, прямо пропорционально его парциальному давлению на поверхность жидкости), давления газов в организме постоянно меняются.

Давление воды (гидростатическое давление) сжимает легкие и их объем уменьшается. Это приводит к росту парциальных давлений всех газов (CO_2 и N_2). Пока человек находится под водой на некой глубине, организм использует O_2 по мере необходимости, и чем дольше время ныряния, тем больше потребляется O_2 . Одновременно в тканях и органах вырабатывается CO_2 , парциальное давление которого при увеличении времени ныряния достигает критических величин (на этой глубине). В процессе погружения у человека срабатывает нырятельный рефлекс – возникает брадикардия, т.е. заметно уменьшается частота сердечных сокращений (ЧСС, т.е. пульс), многие кровеносные сосуды уменьшаются в диаметре и кровоснабжение тканей и органов сокращается.

Но вот ныряльщик начал всплытие. На всплытии концентрация O_2 продолжает падать (ведь ткани и органы продолжают работать и потреблять его), а концентрация CO_2 начинает стремительно возрастать не только потому, что метаболизм в тканях продолжается, но и потому, что при всплытии возобновляется работа сердца и, соответственно, усиливается кровоток в органах и тканях, и CO_2 и другие конечные продукты метаболизма, накопившиеся в них за время ныряния, связываются кровью и транспортируются в легкие. Вот тут нередко случается, что повышенная концентрация CO_2 и критически малое количество O_2 «отключают» сознание, ведь мозг «заставляет» организм делать то, что

ему вредно – производить токсичную углекислоту. Потеря сознания происходит внезапно, на фоне активной работы, стремления к поверхности и никаких предвестников тому нет.

По этой причине не тренированным и не обученным людям не нужно совершать гипервентиляцию с целью увеличения времени ныряния. Это опасно!

Нерпа тоже дышит атмосферным воздухом. И механизм дыхания у нее такой же. Только вот получается, что силы воли у нее больше, да «нестерпимое желание сделать вдох» как-то не очень проявляется. Нерпа может «сидеть» под водой (т.е. задерживать дыхание) минуту, вторую... десятую... двадцатую, а то и больше, и выныривает при этом в прекрасном самочувствии! Попытаемся понять, чем же отличается нерпа от человека и как ей удается ставить свои рекорды по нырянию.

«Внешнее дыхание» нерпы

Тюлени, как и все млекопитающие, дышат кислородом атмосферного воздуха, но имеют, как уже упоминалось, так называемый прерывистый тип дыхания. Это когда дыхательный цикл состоит из короткой по времени вентиляции легких и последующей сравнительно длительной дыхательной паузы (апноэ). Большинство видов тюленей перед нырянием гипервентилируют (то есть усиленно вентилируют) легкие; затем делают выдох (частично он продолжается под водой) и ныряют при заполнении легких воздухом на 20-60% от их общей емкости. Только мелкие китообразные чаще ныряют на вдохе^{120, 121}.

Непосредственных измерений легочных объемов у морских млекопитающих не много и в целом у них прослеживается не прямая, как кажется многим людям, а обратная зависимость объема легких от способности животного к глубоководному погружению. То есть, чем глубже ныряющий вид способен погружаться под воду, тем меньше относительный (на единицу массы тела) объем легких.

Это вполне понятно, учитывая возможный коллапс (сжатие) легких на глубине и нежелательность повышать плавучесть тела при погружениях. Поэтому в целом объем легких у морских млекопитающих такой же, как объем легких у наземных млекопитающих близкой массы тела^{117, 120-123}.

Однако относительная масса легких по сравнению с общей массой тела (индекс легких) обычно у водных животных больше, чем у сухопутных, что объясняется тем, что легкие – орган с большим объемом сосудистого русла и его масса сильно зависит от степени кровенаполнения. У байкальской нерпы, по сравнению с другими морскими млекопитающими (кроме крупных китов), легкие относительно меньше и по массе наиболее близки к таковым обыкновенного тюленя^{67, 144}. У взрослых байкальских нерп индекс легких колеблется от 1,3 до 2,1% (у плодов 2,8%)¹⁴⁴.

В научной литературе подробно описано строение респираторной (дыхательной) системы морских животных (в том числе гистология трахеи и легких нерп)¹⁹³. Все китообразные имеют цельные легкие, состоящие как бы из одного мешка. Но среди ластоногих встречаются все известные типы дольчатости – от цельных до многодолевых – и это явление отражает в миниатюре эволюцию легких. Легкие нерпы (как у плода, так и после рождения) состоят из семи долей (парных верхушечных долей, сердечных, диафрагмальных и непарной засердечной доли). У нерпы хорошо выражена асимметрия легких: левое легкое по массе пре-восходит правое¹⁴⁴.

Увеличение объема легких при вдохе происходит за счет расширения мелких пузырьков (альвеол), которыми заканчиваются мельчайшие разветвления бронхов, поэтому число и размеры альвеол играют важную роль. У обыкновенного тюленя 26 млн. альвеол образуют поверхность в 1,3 кв.м на 1 кг массы органа, а у человека того же веса тела всего 6 млн. альвеол, которые образуют площадь в 0,7

кв.м/кг. Альвеолы тюленя намного мельче, чем у человека. У тюленя легкие весом в 1,5 кг имеют поверхность, на которой происходит газообмен между воздухом и кровью, равный почти 2 кв.м. У байкальской нерпы, как и у всех исследованных настоящих тюленей, альвеолы мелкие (100 мкм), а проводящие воздух пути (бронхиальное дерево) у нерпы имеет типичный магистральный тип ветвлений, когда от центральных «шоссейных дорог» (трахея и два главных бронха) ответвляются «дороги» меньшего диаметра (бронхи 1, 2... порядков), затем – «проселочные» еще более мелкие пути, на конец «тропинки»-бронхиолы, заканчивающиеся упомянутыми альвеолами.

Длительная эволюция в водной среде привела к ряду изменений в респираторной системе морских млекопитающих. В частности, она более прочная, чем у наземных животных, за счет хрящевой ткани и гладкомышечной мускулатуры, которые покрывают верхние дыхательные пути вплоть до бронхиол, причем у настоящих тюленей эти структуры выражены сильнее, чем у ушастых. Проводящие пути легких байкальской нерпы также усилены хрящевой тканью, которая в концевых (терминальных) отделах бронхов сменяется мощным мышечным слоем¹⁹³. Эти жесткие структуры помогают ускорять вдох-выдох. Например, при воздействии на легкие внешнего давления определенной величины объем воздуха в альвеолах «собачьих» легких уменьшается в 4 раза, а у морских львов при том же давлении – в 10 раз, поэтому в легких собак после выдоха остается 27% первоначальной общей емкости легких, а у тюленей – только 18%¹²⁰⁻¹²⁴. Отсюда понятно, что обновление воздуха в легких тюленей проходит более эффективно, чем в легких собак.

Легочная ткань (плевра) у тюленей очень эластична¹⁹³, поэтому при нырянии возможен коллапс легких (то есть обратимое сжатие под давлением), благодаря чему альвеолярный воздух перемещает-

ся в бронхи, где и изолируется от кровеносных капилляров.

Все морские млекопитающие обладают энергичным дыхательным актом, что обусловлено не только упомянутыми и не упомянутыми морфологическими особенностями легких, но и выгодными соотношениями вентиляционных объемов. Это позволяет им быстро провентилировать легкие и насытить кровь кислородом после ныряния.

Например, удельфина-афалины скорость выдоха и интенсивность обмена воздуха в легких таковы, что достаточно всего одного вдоха-выдоха, чтобы полностью восполнить кислород, затраченный при погружении животного на глубину 100 м¹²³. У тюленей дыхательный акт несколько продолжительнее: у байкальской нерпы скорость воздуха на вдохе колеблется от 48-84 мл в секунду в спокойном состоянии до 336-482 мл в секунду на первых минутах после ныряния (наши данные для щенков).

Не будем запутывать читателя названиями различных вентиляционных объемов, которыми пользуются при оценке эффективности дыхания, упомянем лишь, что они у нерпы довольно хорошо измерены^{67, 145}. Часто все легочные и вентиляционные объемы обычно выражают в относительных единицах, то есть в расчете на единицу массы органа или всего животного, с тем, чтобы было возможно проводить сравнения животных с разными размерами тела.

Например, сравним щенка и взрослую байкальскую нерпу. Оказывается, у щенков общая емкость легких (100 мл/кг массы тела) больше, чем у взрослых, на 30%! Одновременно у щенков меньше дыхательный объем (это тот объем воздуха, который поступает в легкие за один вдох при спокойном дыхании), но значительно больше «мертвый объем». Это объем уже обедненного кислородом легочного воздуха, который невозможно удалить из легких ни при каких обстоятельствах. Поэтому он смешивается с новой порцией воздуха при вдохе и вновь поступает в

альвеолы. Немного поразмыслив, можно понять, почему, несмотря на относительно большую общую емкость легких у молодых нерп, вентиляция легких происходит у них с меньшей эффективностью, чем у взрослых животных.

Морские млекопитающие за один вдох-выдох опустошают легкие на 80-90% их жизненной емкости¹²⁰⁻¹²³ и, таким образом, очень эффективно вентилируют легкие. Однако эти значения всего лишь максимально возможные! Человек, кстати, тоже в определенных ситуациях может достичь такого показателя, но при спокойном дыхании объем обмениваемого за один дыхательный акт воздуха меньше. Тем не менее и при спокойном дыхании дыхательный объем (в пересчете на 1 кг массы тела) у ныряющих видов превосходит таковой у наземных животных и человека.

У щенков нерпы за один дыхательный акт при спокойном дыхании обменивается 17% жизненной емкости легких, а у взрослых – 39% (или, соответственно, 15 и 35% общей емкости легких; для сравнения: у человека – 16%), при этом максимальный дыхательный объем может достигать 70-78% жизненной емкости легких. Другими словами, взрослые нерпы в целом обладают более выгодными соотношениями легочных объемов для увеличения эффективности вентиляции легких, чем наземные животные и человек.

Частота дыхания у всех млекопитающих зависит от массы тела и у тюленей обычно составляет 2-8 раз в минуту. За короткой вентиляцией легких следует длительная дыхательная пауза (даже если нерпа не ныряет). Продолжительность ее может быть от нескольких секунд до десятка минут, но прямой зависимости длительности паузы от максимально возможной длительности ныряния у различных видов тюленей нет.

После ныряния наступает стадия гипервентиляции, во время которой резко увеличивается минутный объем дыхания (это объем воздуха, выдыхаемого за 1 минуту и

равный объему одного вдоха, помноженному на частоту дыхания в минуту; измеряется в л/мин). Для тюленей более характерно увеличение частоты дыхания, а не глубины его.

Перед очередным нырянием обычно тоже происходит гипервентиляция легких, но теперь в основном за счет увеличения объема последних вдохов-выдохов.

Внешнее дыхание байкальской нерпы довольно хорошо изучено^{64-67, 145}. Если рассчитать частоту дыхания и минутный объем дыхания только на время вентиляции легких (а не на общее время, в которое входит и время ныряния, когда нерпа не дышит), то будет видно, что частота дыхания колеблется в широких пределах, достигая 27-32/мин., а минутный объем дыхания меняется от 350 до 1250 мл/кг массы тела. Объем одного дыхания (дыхательный объем) колеблется от 14 до 35 мл/кг массы и не зависит от массы тела. 100-килограммовая нерпа при указанной частоте дыхания может за минуту «пропустить» через свои легкие до 75 л атмосферного воздуха.

Сразу после длительных ныряний минутный объем дыхания возрастает в 5-10 раз и тем значительнее, чем продолжительнее было ныряние. Довольно быстро все показатели внешнего дыхания приходят в норму: сначала дыхательный объем, позже – частота дыхания и парциальное давление кислорода в выдыхаемом воздухе (pO_2).

Газообмен и общая энергетика

Газообмен морских млекопитающих давно привлекает внимание исследователей как система, функционирующая – в отличие от наземных животных – в прерывистом режиме. Как правило, большее внимание при этом уделялось основному параметру – потреблению кислорода, поскольку он косвенно характеризует уровень общей энергетики организма. Существуют несколько литературных обзоров по данному вопросу^{98, 120-124}, а также данные по байкальской нерпе^{56, 57, 64-67, 145, 184, 185}.

Минимальный (основной) уровень обмена определяют в стандартных условиях (это так называемые критерии Клейбера, названные так по имени ученого) на взрослых животных, в голодном состоянии, в термонейтральной зоне, при отсутствии двигательной активности. Для этих условий выведены зависимости потребления кислорода (в мл O_2 в мин. на 1 кг массы или энергии, в кКал на 1 кг массы тела в сутки), которые описываются в математической форме¹¹⁷.

Согласно этому уравнению, человек весом в 60 кг в покое потребляет 3,8 мл O_2 за 1 мин. на 1 кг веса тела, а 100-килограммовое животное – 3,35 мл, т.е. меньше.

Однако условия Клейбера довольно искусственны и редко встречаются в природе, да и в лабораторной практике (попробуйте, например, заставить мышку просидеть минут 20 без движения!). Тем более сложно говорить о минимальном обмене у ныряющих животных, для которых вообще неясно, какое состояние считать за покой или за норму.

Для наземных животных с массой тела 100-200 кг уравнение Клейбера хорошо согласуется с экспериментальными данными, полученными в стандартных условиях. Но при отклонении массы тела в обе стороны от этого диапазона оно дает все более заниженные значения. Объясняется это тем, что у маленьких животных много кислорода расходуется под влиянием пониженных температур (относительно зоны термонейтральности), а у больших млекопитающих на уровень газообмена влияет сила гравитации.

Из многочисленных экспериментов, связанных с определением потребления O_2 , у ныряющих теплокровных только в немногих опытах формально более или менее выполнены условия Клейбера, почему их результаты могут считаться показателями основного обмена.

Значения потребления O_2 , полученные в экспериментах на ныряющих животных, как правило,

в 1,5-2 раза превышают уровень основного обмена наземных животных соответствующей массы тела. Это дало основание утверждать о высоком уровне обмена веществ морских млекопитающих по сравнению с наземными животными.

Более того, высокий обмен веществ (что равнозначно большому потреблению кислорода) долгое время принимался за важную адаптацию к обитанию в водной среде, обладающей высокой теплопроводностью и низкой температурой¹²⁰⁻¹²⁴.

Но затем эта точка зрения подверглась критике^{194, 195}. Выяснилось, что в многочисленных опытах, связанных с определением O_2 , у ныряющих теплокровных, только в немногих экспериментах формально более или менее соблюдались условия Клейбера. Наиболее хорошо изученными в этом отношении оказались различные тюлени.

Обработав огромное количество имеющихся данных (и исключив из анализа те экспериментальные данные, которые были получены в нестандартных условиях), исследователи пришли к выводу об отсутствии различий в уровне основного обмена у наземных и ныряющих млекопитающих с одинаковой массой тела (преимущественно только настоящих тюленей, для которых имелись сведения).

До сих пор речь шла о минимальном (основном) уровне обмена. А как на уровень метаболизма животных влияют питание, двигательная активность, ныряния, температура среды?

Другими словами, каков энергетический обмен животных не в искусственных условиях (Клейбера), а в обычных, природных условиях? Известно, что у теплокровных животных механические и химические процессы, связанные с питанием и пищеварением, вызывают повышение уровня метаболизма (это явление называют «специфическое динамическое действие пищи»). Но на ныряющих животных этот вопрос иссле-

дован мало, и при описании опытов крайне редко указываются необходимые сведения. Лишь однажды одним из объяснений высокого уровня метаболизма, установленного при исследовании основного обмена тюленей, было названо это явление (*Morrison et. al., 1974*)⁶⁶. Первые специальные работы, выполненные на взрослом гренландском тюлене, кольчатой нерпе и на обыкновенном тюлене, показали, что разовый прием пищи существенно и надолго (до 14 часов!) увеличивает уровень окислительного обмена (*Gallivan, Ronald, 1981; Parsons, 1977; Ashwell-Erixon, Elsner, 1981* – ссылки даны по⁶⁶).

Столь же малочисленны сведения о влиянии физической нагрузки (в данном случае – плавания) на уровень метаболизма тюленей. Показано, что малые скорости плавания (около 1,8 км/час) не влияют на окислительный метаболизм обыкновенного тюленя. С увеличением скорости растет и потребление O_2 . Количественно этот процесс определен не был, но считали, что на 1 км пути тюлень расходует примерно 4,2 л O_2 (это так называемая кислородная «стоимость» плавания, которую легко представить по аналогии с нормой расхода бензина на 100 км пути той или иной марки автомашины) (*Graig, Pashe, 1980*)⁶⁶. Специальные опыты, в которых молодые и взрослые обыкновенные тюлени плавали в канале-стенде, позволили получить криволинейную зависимость потребления O_2 (VO_2) от скорости плавания (V) в интервале скоростей от 0 до 1,4 м/сек. (до 5 км/час). Оказалось, что стоимость плавания зависит от скорости: при скорости 0,5 м/сек. она в 1,7 раза больше, чем при скорости 1,4 м/сек., а у молодых тюленей она в 3-4 раза выше, чем у взрослых (*Davis et.al., 1985*)⁶⁶.

Потребление O_2 при подводном плавании зависит не только от скорости плавания, но и от времени ныряния (*Costello, Whittow, 1975*)¹²¹. Так, при скорости плавания 1,2 м/сек. калифорнийский морской лев увеличил потребление O_2 в 1,8 раза по сравнению с покоя, а плавание

со скоростью 14 м/сек. в течение всего 60 секунд сопровождалось понижением потребления O_2 на 7%, что авторы объяснили «включением» механизмов, экономящих кислород при нырянии. Оказалось, что у тюленей среди всех исследованных ныряющих птиц и млекопитающих (за исключением китообразных) наименьшая стоимость плавания (*Davis et.al., 1985*)⁶⁶.

Находясь в воде, морские млекопитающие большую часть времени находятся под водой, то есть ныряют, поэтому для них понятие «покой» при свободном плавании подразумевает и наличие ныряний. Длительность ныряний может значительно превышать длительность аэробного лимита ныряния, хотя в большинстве своем погружения все-таки относительно короткие. «Нырятельный» энергетика во многом зависит и от степени развития физиологических и биохимических реакций на ныряние.

Поэтому проблема «нырятельного» метаболизма остается во многом неразрешенной, хотя ею занимались многие исследователи, начиная с классических работ П. Шоландера (*Scholander, 1940*). Это связано также и с техническими трудностями эксперимента, поскольку фактически нет прямых методов определения уровня метаболизма у ныряющего животного.

Обычно об уровне обмена при нырянии судят по кислородной задолженности (обозначим её «КЗ»), возникающей в это время. Последнюю определяют тоже расчетным путем как разницу между количеством O_2 , потребленного при восстановлении после ныряния (ΔO_2 восст.), и количеством O_2 , который был бы потреблен за время ныряния и восстановления (ΔO_2 ныр.). При этом принимают, что в обоих случаях скорость потребления кислорода равна таковой в состоянии покоя. Все оценки нырятельного метаболизма, проведенные упомянутым способом, показали существование снижения метаболизма во время длительных ныряний (иногда он понижался на 70-80%)¹²¹⁻¹²⁴.

Газообмен байкальской нерпы впервые был исследован новосибирским физиологом В.К. Шепелевой¹⁸⁶, которая измерила потребление O_2 взрослой нерпы при ее содержании на воздухе (масочный метод). Оказалось, что минимальное потребление O_2 равно 3,4 мл / (минуту на кг массы) (человек в покое потребляет около 3,8 мл O_2), а отмечено это значение при температурах от -2 до +4 °C. Более низкие температуры вызывали повышение окислительного обмена и при -43 °C (!) потребление O_2 составило 6,2 мл / (мин*кг). Экспозиция при высокой температуре (от 18 до 22 °C) также повышала потребление O_2 , но всего до 5,8 мл/(мин*кг).

В дальнейшем этим вопросом занимался довольно большой коллектив исследователей ^{57, 64-67, 145, 187-191 и др.}. В условиях содержания нерпы в неволе ей нет нужды «сидеть» под водой в бассейне, где она живет «на всем готовом», свободно плавает, ныряет и вообще не знает «забот». Однако и в этих условиях, как это ни странно, от 60 до 90% времени нерпа проводит под водой, совершая непродолжительные, на 2-4 минуты, ныряния. В этих условиях, которые можно принять за состояние покоя, среднее потребление O_2 колебалось от 8,6 у маленького нерпенка до 4,8 мл/(мин * кг) у взрослой нерпы.

Короткие ныряния на 3-5 минут проходили полностью в аэробных условиях (т.е. за счет того кислорода, который имеется у нерпы «на борту» в момент ныряния), без изменения уровня потребления кислорода. Более длительные ныряния, на 10-20 минут у щенков и на 20-30 минут у взрослых нерп, сопровождались 2-3-кратным снижением общего потребления O_2 во время ныряния и накоплением кислородной задолженности, т.е. своих запасов O_2 уже не хватало, и нерпа должна была «переключать» свой энергетический обмен на анаэробные (бескислородные) источники энергии.

Первые несколько минут после ныряния нерпа очень интенсивно дышит (гипервентиляция) и уже

В целом оказалось, что потребление O_2 нерпами, имеющими малую массу тела, почти в 2 раза превышает теоретические значения для наземных животных, а взрослые нерпы (с массой тела около 50 кг) потребляют столько же кислорода, что и наземные виды с близким весом тела.

за 3-5 минут после возобновления дыхания 50-80% величины кислородной задолженности «погашается» (это время называют «быстрой фазой» восстановительного периода). Численно эта величина близка к расчетным запасам O_2 , с которыми нерпа уходит под воду. Остальная часть долга погашается в течение 10-40 минут, в зависимости от длительности ныряния и массы тела и обусловлена, очевидно, окислением анаэробных метаболитов (см. ниже).

Многосуточные опыты, в которых нерпы свободно плавали, ныряли и питались, – эти условия могут считаться хорошим приближением к природным особенно в случае, когда животные располагают многочисленным или малоподвижным кормом, – показали следующее.

Относительно крупные особи (весом более 25 кг), а также все сытые особи, независимо от массы, в условиях бассейна весьма пассивны, в то время как голодные нерпы постоянно плавают со скоростью 0,5-1,5 м/сек., или 1,8-5,4 км/час (особенно активны маленькие нерпы). Усреднив многочисленные значения потребления O_2 для голодных нерп, были получены значения, которые можно рассматривать как минимальный уровень окислительного метаболизма в условиях свободного плавания. Зависимость потребления O_2 от массы тела у нерпы выражена сильнее, чем у наземных животных в состоянии основного обмена^{57, 66}.

В описанной постановке опытов было соблюдено и еще одно требование – термонейтральность. Это означает, что животные содержались при оптимальном интерва-

ле температуры воды и воздуха, в границах которого показатели газообмена стабильны. Границы комфортной температуры для нерпы не исследованы, но можно полагать, что они близки к таковым гренландского тюленя – столь же льдолюбивого вида. Для последнего комфорта считается температура от 2 до 6°C (причем нижняя граница в цитируемом исследовании не была достигнута (Gallivan, Ronald, 1979)⁶⁶.

Уровень основного обмена у байкальских нерп (по крайней мере, у нормально упитанных взрослых особей), вероятно, ниже, чем у других исследованных видов тюленей. Однако взрослые, но мелкие (худые) нерпы потребляют кислорода больше, чем должно быть по уравнению для наземных видов. Это и понятно: ведь мелкие, плохо упитанные животные, чтобы поддержать температуру тела на постоянном уровне, тратят больше энергии, чем крупные и сытые. Вспомните, ведь и крупные, упитанные люди также меньше мерзнут.

Наконец, еще более мелким особям (молодым) требуется столь большая дополнительная тепло-продукция для поддержания гомеостаза (т.е. постоянства температуры тела), что эта добавка уже не может быть удовлетворена за счет процессов, протекающих в состоянии покоя, и здесь животное вынуждено получать дополнительное тепло за счет энерговыделения при мышечной работе. Именно поэтому молодые и худые животные отличаются повышенной двигательной активностью во время опытов⁶⁶.

От того, насколько хорошо упитана нерпа, насколько много у нее подкожного жира, зависит, собственно, вся её жизнь. В частности, обладая высокой калорийностью (790 кКал/кг сырого веса), жир нерп содержит столько энергии, что может играть важную роль как биологическое топливо.

Например, известно, что нерпа со средней массой 75 кг теряет (расходует) за зиму 25 кг жира (!). Рассчитано⁶⁶, что энергии этого

жира может хватить на поддержание окислительного обмена на уровне 3 мл/(мин.^{*}кг) в течение 4 месяцев, то есть практически на все время существования нерпы подо льдом! Напомню, что минимальный окислительный обмен свободно плавающей нерпы такой же массы тела составляет около 3,6 мл О₂.

Но вот голодная нерпа нашла питание и начала принимать пищу. Сразу (примерно за час) происходит нарастание потребления О₂. Повышенное потребление О₂ сохраняется не только пока не будет съедена вся рыба, но и после, в процессе пищеварения. Только в течение 6-12 часов оно понижается до уровня голодного животного. В среднем потребление кислорода увеличивается на 35% от исходного уровня. У взрослых, но худых нерп увеличение заметнее, чем у мелких животных. Полагают, что у первых повышение потребления О₂ обусловлено, главным образом, влиянием процессов пищеварения (а животные пассивны), а у вторых это явление маскируется повышенной двигательной активностью (и, следовательно, повышенным исходным потреблением О₂)^{57, 66}.

Увеличение потребления кислорода у нерп во время питания обеспечивается тем, что повышается минутный объем вентиляции в среднем на 30% (больше – у крупных особей), а также меняется поведение: питающиеся нерпы больше тратят времени на вентиляцию легких, и меньше на подводное плавание, по сравнению с не питающимися животными. Однако парциальное давление кислорода (рО₂) в воздухе практически не меняется, что говорит о том, что степень «извлечения» О₂ из воздуха в легких прежняя. Таким образом, возрастание потребления О₂ происходит целиком за счет интенсификации и удлинения времени внешнего дыхания.

Экспериментальное ускорение плавания нерп показало, что прирост потребления О₂ при плавании в течение 1 часа со средней скоростью 0,5 м/сек. (1,8 км/ч) больше у голодных нерп (на 40% исходного), чем у сытых (всего на 15%).

Интересно, что у нерпы, проявившей во время опыта агрессивное поведение, рост потребления О₂ был очень высок – 93%. Я бы не исключил связь большой траты энергии с эмоциональным состоянием животного, но автор исследования полагает, что это связано не только со стрессовой ситуацией⁶⁶, но и с большими тратами энергии передними ластами во время «обороны». Обычно при плавании передние листы почти не используются и, возможно, их работа идет с меньшей эффективностью, чем «работа» мышц задних конечностей и туловища при плавании.

И здесь, мне кажется, уместна аналогия с природной ситуацией, когда нерпа процаривает отверстие во льду, используя передние листы. Для этой работы нерпе нужно очень много энергии и очень сомнительно, чтобы нерпа смогла проделать отверстие в монолите льда толщиной до 1 м, как утверждалось¹².

Наконец, опыты с ныряниями на 20 и на 40 минут показали сходную динамику газообмена после возобновления внешнего дыхания (восстановление). В первые 5-8 мин. после 20-минутных ныряний отношение времени вентиляции ко времени ныряния составляет 1500% исходного, а после 40-минутных – вдвое больше. То есть нерпа вообще не отходит от отнырка!

На 400-800% увеличивается минутный объем вентиляции... Но примечательно, что еще до того, как у нерпы восстановится нормальное дыхание (минутный объем вентиляции возвращается к норме через 20 и 36 минут соответственно после 20- и 40-минутных ныряний), она возобновляет свое естественное ныряльное поведение (через 7-20 минут в зависимости от длительности предыдущего погружения).

Наконец, потребление О₂ в первые минуты восстановления резко увеличивается до 600-900% исходных значений, а затем в течение 5-8 мин. понижается почти до «донырательского» уровня (похожая динамика и в скорости выведения СО₂).

Рассчитано, что за первые 5 мин. восстановления погашается до 80% «теоретического» кислородного «долга» после 20-минутных ныряний и до 50% – после 40-минутных. Затем этот процесс замедляется, переходя в близкую к линейной зависимости от времени, и сохраняется таковым длительное время. Целиком погашенный кислородный долг становится равным «теоретическому» за 10-30 мин. после 20-минутных ныряний, и через 60-85 мин. после 40-минутных погружений. Затем наступает фаза избыточной компенсации, носящая колебательный характер. Этот процесс еще продолжительнее. Например, после 20-минутного ныряния только к 70-й мин. «перекомпенсация» долга достигает 50%; после 40-минутных ныряний 40% на 130-й минуте. Полное восстановление после 20-минутного ныряния наступает через 3-4 часа⁶⁶.

Прежде считалось, что процесс восстановления организма после ныряния заканчивается, как только уровень потребления О₂ возвращается к исходным значениям^{120, 121, 123}. Из этого тезиса и строилась постановка экспериментов, в том числе и на нерпе^{64, 65, 190, 191}. Но стоило исследователям изучить динамику потребления О₂ в восстановительном периоде более длительное время, чем это делалось ранее, как были получены несколько иные результаты.

Оказалось, что кислородный долг после длительных ныряний оказался значительнее, чем его величина, рассчитанная при условии, что уровень метаболизма во время ныряния равен обмену до ныряния. Кроме того, установлен колебательный характер газообмена в восстановительном периоде после ныряния, что, скорее всего, объясняется тем, что еще до погашения кислородного «долга» нерпа возобновляет свою ныряльную деятельность.

Подчеркнем, что ныряния

в описываемых опытах все же были не совсем произвольными. Лишь условия первых минут ныряния нерпы были действительно как в природе. Но как только нерпа обнаруживала, что отныне «замёрз» (точнее, его перекрыли исследователи) и доступа к воздуху нет, животное начинало проявлять беспокойство, и,

возможно, возникали стрессовые ситуации. В природе такая ситуация, вероятно, почти невозможна. Отсюда получается, что, хотя нерпа физиологически способна нырять на очень длительное время, слишком продолжительные ныряния невыгодны животному с энергетической точки зрения, поскольку на

процессы восстановления требуется много времени.

Именно поэтому нерпе выгоднее совершать многочисленные, но относительно короткие погружения, на 2-6-10 мин., после которых нерпа «приходит в себя» буквально за несколько дыхательных циклов. Что мы и наблюдаем в природе!

4. Сколько кислорода запасает нерпа перед нырянием, и на какое время его хватает?

Всякому человеку, кто хоть раз пытался подольше остаться под водой, необходимо перед нырянием глубоко подышать, набрать в легкие как можно больше воздуха. Но, оказывается, тюлени поступают не совсем так. Объем легких у них, как уже говорилось, не больше, чем у человека или собаки (в пересчете на единицу массы тела), а вот ныряют тюлени почему-то намного дольше...

Кроме того, большой объем легких поначалу мешает погружению нерпы на глубину, так как воздух в легких служит «поплавком», создает дополнительную плавучесть телу. Именно поэтому тюлени (и нерпа) ныряют не с полными легкими, а на полувыдохе или даже на полном выдохе.

У нерпы объем воздуха (и O_2) в легких довольно значителен только у щенков (поскольку у них еще не окончательно развиты другие возможности для ныряния): он составляет 14-10% от общего запаса O_2 в организме (и меняется в зависимости от степени наполнения легких воздухом во время ныряния). У взрослого животного в легочном воздухе запасается всего 9-5% O_2 . Понятно, что этого маловато, чтобы суметь не дышать, скажем, 20-30 мин. И все-таки все ныряющие млекопитающие перед погружением под воду усиленно вентилируют легкие, а последние несколько выдохов-вдохов особенно глубокие (то есть дыхательный объем воздуха больше, чем при обычном дыхании). Замечено: чем продолжительнее пред-

полагаемое ныряние, тем интенсивнее предварительная гипервентиляция^{120, 123}.

Зачем нужна гипервентиляция легких в принципе, мы уже рассказали выше. У нерпы основным местом, где накапливается кислород, служит кровь. Как известно, кислород из легочного воздуха переходит в кровь, где химически соединяется с гемоглобином, и уже в виде оксигемоглобина доставляется красными кровяными клетками (эритроцитами) ко всем потребителям кислорода, то есть в органы и ткани. Понятно, что, чем больше концентрация гемоглобина, чем больше его содержит каждый эритроцит, чем больше самих эритроцитов и, наконец, чем больше самой крови в организме, тем больший объем O_2 может оказаться в крови. Подсчитано, что у нерпы более 60% общего запаса кислорода находятся именно в виде оксигемоглобина крови^{67, 145}.

Увеличивая приток кислорода в легкие, нерпа одновременно насыщает кислородом кровь. Но не только её. Оказалось, что перед нырянием (даже коротким) усиливается не только дыхание, но и работа сердца (тахикардия), другими словами, сердце-насос более интенсивно прокачивает кровь и увеличивается кровоток. Благодаря этому O_2 крови успевает в достаточном количестве поступать во все органы и ткани, включая мышцы и подкожный жир, которые также служат для «складирования» O_2 , а точнее, являются «перевалочной базой» для него, по-

скольку кислород там надолго не задерживается. Как это происходит?

Во многих тканях и органах, но главным образом, в мышцах имеется похожий на гемоглобин кровь «пигмент» – миоглобин. Именно благодаря миоглобину мышцы ныряющих животных имеют темную окраску. Он «отбирает» часть O_2 от гемоглобина крови и в виде оксимиоглобина запасает его для дальнейшего использования во время ныряния. У молодого нерпенка в виде оксимиоглобина запасается около 12% общего запаса O_2 (в мышцах и в некоторых других органах), а у взрослой нерпы – еще больше: 18% весной и 25% осенью (к осени растет мышечная масса и увеличивается концентрация миоглобина)^{67, 145}.

В жире нет никаких «дыхательных пигментов». Тем не менее подкожный жир является крупным поставщиком кислорода для ныряющего животного, поскольку O_2 хорошо растворяется в жире физически. У нерпы жир, благодаря своей огромной массе (около 50% массы тела), играет не меньшую роль в создании запасов кислорода, чем легкие. У молодой нерпы в жире растворено 12% O_2 (от всего запаса), а у взрослой – 9%. Примерно по 1% кислорода растворяется в жидких тканях организма^{67, 145}.

Итак, общий возможный запас O_2 , который животное может иметь с собой перед нырянием, складывается из кислорода легких, кислорода крови, тканевых депо (в виде оксимиоглобина), а

также в виде физически растворенного газа в подкожном жире и тканевых жидкостях¹¹⁷.

Сколько же всего кислорода может иметь нерпа? Подсчитано^{67, 145}, что у нерпенка в конце лактационного периода собственные запасы кислорода, с которыми он может отправиться под воду, составляют около 60 мл на каждый килограмм веса тела, а у взрослой нерпы еще больше – 73-77 мл/кг массы тела. Эти расчеты сделаны для весеннего времени, но еще больше запасается О₂ осенью и зимой (у взрослых – до 100 мл О₂ на кг массы), поскольку основные «складские помещения» в организме нерпы к холодному времени года увеличивают свои «мощности».

Взрослая нерпа весом 60 кг ныряет, имея «при себе» около 4,5 литра кислорода, а 20-килограммовый щенок – 1,2 литра!

Естественно, возникает другой вопрос: много это или мало,

и на сколько времени ныряния может хватать этого кислорода? Если нерпа во время ныряния затрачивает столько же кислорода, какова потребность в нем на поверхности воды, и при условии полной утилизации всего запасенного кислорода, последнего хватило бы щенку на 7 минут ныряния, а взрослой нерпе – на 15-20 минут⁶⁷. Этот показатель принято называть аэробным лимитом ныряния. Эта расчетная величина оказалась довольно близкой к значениям, полученным в эксперименте на свободно плавающих в бассейне нерпах: увеличение концентрации молочной кислоты (лактата), служащее признаком начала анаэробных процессов в организме, наблюдали спустя 12-13 минут после начала ныряния взрослых животных¹⁴³.

Аэробный лимит ныряния всегда оказывается меньше значений, наблюдавшихся в природе: в самом

деле мы знаем, что щенок спокойно выдерживает 20-минутное погружение, а взрослая нерпа – и 40, и 45, и, возможно, 60 минут! Ответ на вопрос, почему это так, вы найдете ниже.

Из сказанного получается, что на продолжительность ныряния влияют размеры (масса) тела, но как? Для млекопитающих анализа имеющихся данных еще не проведено, но на ныряющих птицах показано, что при увеличении массы тела в 20 раз продолжительность ныряния при аэробном режиме увеличивается в 5 раз¹¹⁹, а при совместном режиме (аэробном и анаэробном) – в 10 раз. Если зависимость длительности ныряния от массы тела у разных видов млекопитающих еще не установлена, то для байкальской нерпы выведен коэффициент устойчивости животных к апноэ (Ky) в зависимости от их массы тела (BW, в кг), который можно найти в работе⁶⁶.

5. Особенности работы сердечно-сосудистой системы у ныряющих животных

Когда тюлень спокойно плавает или отдыхает на поверхности воды, то частота сердечных сокращений (пульс) зависит от многих факторов и очень изменчива. У взрослых обыкновенных тюленей она составляет в среднем 100 ударов в минуту, а у молодых – до 180; у ладожской нерпы частота сердцебиений колеблется от 120 до 165 ударов в минуту, у каспийского тюленя на суше – всего 75 ударов в минуту, но в отдельные моменты может колебаться от 28 до 180¹²¹⁻¹²³.

Но вот тюлень, энергично пронавливав легкие и заполнив кислородом все свои «склады», «пошел» под воду и... частота пульса быстро и резко сократилась. То, что изменение пульса при нырянии происходит практически мгновенно, говорит о его рефлекторной природе. Но иногда падение частоты сокращений сердца наблюдается за доли секунды до ныряния, то есть в этом случае животное может регулировать свой пульс произвольно! Такое сниже-

ние частоты пульса при нырянии получило название «нырятельная» брадикардия, в отличие от брадикардии, возникающей у тюленей при задержке дыхания на суше.

Но брадикардия сильнее развивается именно при погружении в воду, чем на суше. Например, при одинаковом времени отключения дыхания (всего на 10-30 с!) у каспийского тюленя на суше частота пульса сокращается всего на 17% (с 75 до 62 ударов/мин.), а при погружении в воду – более чем в два раза (до 32 ударов/мин.)^{122,123}.

Глубина брадикардии как на суше, так и при нырянии прямо зависит от длительности задержки дыхания. Тот же каспийский тюлень при задержке дыхания на время свыше 1,5 мин. понизил частоту пульса до 21 в минуту. Еще больше она зависит от эмоционального состояния животного, особенно в условиях опытов, когда, собственно, и измерены эти значения пульса. У напуганного животного, например, при его насильтственном

погружении под воду нырятельный брадикардия развивается в первые секунды и очень резко: пульс может понизиться в 4-10 раз, а иногда и в 20-25 раз.

Конечно, такие опыты довольно жестоки. Однако благодаря им удалось выявить максимальные физиологические возможности организма тюленей в развитии брадикардии и считается, что глубина брадикардии при принудительных погружениях соответствует таковой при произвольных ныряниях максимально возможной длительности. Как известно, в природе животные редко используют свои потенциальные возможности до конца и всегда сохраняют некий «стратегический резерв».

У байкальской нерпы найдены¹⁴⁹⁻¹⁵² те же закономерности развития брадикардии, что и вышеописанные (задержка дыхания на суше вызывает меньшую брадикардию, чем при нырянии; глубина брадикардии зависит от длительности задержки дыхания или

ныряния и т.п.), но по сравнению с каспийской нерпой у байкальской брадикардия (при погружении в воду) выражена сильнее. Показано, что при свободном плавании и нырянии нерпы в условиях бассейна (то есть ныряния были очень короткими) частота пульса до ныряния составляла в среднем 120 ударов/мин., а при нырянии – 30 ударов/мин.^{150,151} и даже 12 ударов в минуту во время принудительного ныряния¹⁵².

Способность к брадикардии развивается постепенно, с ростом животного. Если у новорожденных (до 10 дней) брадикардия проявляется очень слабо, и они почти не реагируют на дефицит кислорода, то спустя всего 10 дней у них начинает проявляться брадикардия и снижение уровня кровотока в ряде внутренних органов. Большое значение в развитии брадикардии играют и тренировки к нырянию, что неоднократно отмечалось не только для различных ныряющих животных, но и для человека. Кроме того, признано, что степень развития брадикардии прямо зависит от глубины ныряния как в отдельных случаях, так и для вида в целом, т.е. возможная глубина проявления нырятельной брадикардии – видовой признак.

Механизмы регуляции брадикардии давно интересуют ученых, а попытки исследовать их предпринимались и на байкальской нерпе^{150, 151, 152}. Однако ответы на вопросы из физиологии сердца типа: какова роль симпатических и парасимпатических нервов в регуляции брадикардии, какие изменения происходят в автоматизме сердца, возбудимости и проводимости миокарда и т.п. настолько сложны, что выходят за рамки нашей книжки (желающие могут обратиться к обзорам¹²⁰⁻¹²³, в которых приведен подробный список публикаций на этот счет, и к работам о нерпе^{152, 153}).

Каковы же последствия нырятельной брадикардии? Не описывая механизм явления, отметим, что когда при погружении под воду происходит постепенное урежение пульса, то замедляется скорость извлечения О₂ из альвеолярного воздуха и, соответственно, насыщение крови кислородом происходит медленнее по сравнению с таковым при нормальном пульсе. Этим достигается экономное расходование О₂ легких.

Во-вторых, сокращается так называемый минутный объем сердца (сионим: минутный объем кровообращения). То есть, понижается объем крови, который сердце за 1 минуту пропускает через себя

и выбрасывает в большой круг циркуляции^a. При свободном плавании и нырянии на 2-4 мин. у нерп минутный объем сердца снижается с 20-35 до 7-10 мл/(мин.*100 г)¹⁵³. Происходит это, главным образом, именно за счет снижения частоты сокращения сердца (от 164 до 49 ударов/мин.), а не за счет падения объема сердечного выброса: величина последнего при нырянии почти не меняется. Другими словами, падает производительность сердца и сокращается интенсивность кровотока.

При нырянии нерпы брадикардия нужна для установления оптимального кровотока в органах и тканях в целях экономии кислорода крови.

Теперь представьте себе, что вы поливаете грядку из шланга... Стоит вам пережать шланг (т.е. уменьшить его диаметр), как напор воды увеличится (и струя достанет дальше!), хотя вы не прикасались к крану, с помощью которого также можно было бы изменить давление (напор) воды. Так же и в нашем случае. Кроме снижения минутного объема сердца при нырянии, у нерп наблюдается резкое сужение кровеносных сосудов (пережали шланг!). Происходит это особенно сильно в сосудах, снабжающих кровью периферические ткани и органы (все органы, кроме мозга, легких и сердца). Последнее вызывает соответствующее повышение сопротивления кровеносного русла.

По классическим представлениям физиологов, работавших над проблемой ныряния в 1930-1950 годах, одновременное возникновение и действие этих факторов – сужение периферических сосудов и снижение сердечной деятельности – приводят к тому, что при нырянии кровоснабжение большинства органов и тканей вообще прекращается. В этом случае работы сердца хватает только на обеспечение жизнедеятельности головного мозга¹¹⁷⁻¹²³. По образному выражению одного из ученых, кровеносная система ныряющего тюленя превращается в «сердечно-легочно-мозговой препарат».

Однако оказалось, что это не совсем так. Все дело в технике постановки опытов над животными. Прежде эксперименты с водными млекопитающими (и птицами) ставились при так называемых принудительных погружениях, когда животные «ныряли» не добровольно, а именно принудительно. Зачастую тюлень каким-то образом фиксировался в специальном станке или в «упряжке». Понятно, что жи-

a. По определению, эта величина равна объему крови, который прокачивает сердце за один сердечный цикл (эта величина называется «сердечный выброс»).

вотные пугались, они «не знали», на какой срок оказались под водой, у них неизбежно развивались стрессовые реакции...

В общем можно сказать, с испугу подопытные животные часто демонстрировали все свои максимальные физиологические возможности, а не нормальную реакцию на свободное ныряние.

Но достаточно было приблизить условия опытов к естественной ситуации, как были получены и несколько иные результаты¹⁵⁴. Например, при нырянии молодой нерпы в проруби (температура воды при этом была около 2°C), у неё не наблюдали прекращения кровотока в коже и подкожном жире. Хотя деятельность сердца в этот период резко падала, кровоток лишь снижался¹⁴⁹. Опыты на полуторагодовалом тюлене с имитацией ныряния, когда после нескольких тренировочных упражнений голову животного опускали в таз с водой, также не показывали полного снижения скорости кровотока в подкожном жире. Более того, в глубоких слоях жира с первых минут погружения в воду сначала наблюдается резкое усиление кровотока, и последующее снижение его происходит медленно.

Теперь общепринятым считается иное развитие событий при ныряниях тюленей (подразумеваются свободные, произвольные ныряния, а не принудительные!).

Когда поведение тюленя ничем не ограничивается (или почти ничем), он свободно плавает и ныряет, как ему заблагорассудится. В этом случае, как правило, подавляющее количество ныряний по длительности не превышает расчетного «аэробного лимита ныряния» (см. выше), то есть они относительно короткие. Брадикардия развивается либо постепенно и очень слабо, либо вовсе не проявляется. По этой причине не происходит ни сужение периферических сосудов, ни перераспределение крови, а все органы и ткани в продолжении большей части ныряния получают кислород из всех возможных источников в достаточном количестве.

После такого ныряния процес-

сы восстановления организма заключаются, главным образом, в восполнении потраченных запасов кислорода, что достигается очень быстро (см. выше).

Если же тюлень ныряет надолго, то все сердечно-сосудистые реакции на ныряние проявляются в большей мере, а при особо длительных погружениях – возможно максимально. Это приводит к тому, что кровоснабжение сохраняется только в центральных органах, в некоторых органах и тканях оно может быть недостаточным, а в некоторых – прекратиться совсем. В этом случае значительная часть органов и тканей обеспечивается энергией не только за счет кислорода, но и за счет анаэробных источников (см. ниже). Последнее приводит к возникновению токсичных недоокисленных продуктов обмена, которые накапливаются тем больше, чем дольше было ныряние. После такого погружения требуется не только восполнить кислородные запасы, но и вывести из тканей и органов продукты анаэробного обмена и «переработать» их в безопасные соединения, то есть полностью восстановить внутренний баланс организма. На это нужно время!

Именно поэтому после длительного ныряния восстановление организма идет значительно дольше, а нерпе, с энергетической точки зрения, невыгодно совершать очень длительные погружения. Потому-то в природе до 90% ныряний не превышают по 2-ю минут.

Для любознательных. Существует гипотеза (Qvist et. al., 1985), согласно которой селезенка тюленей при их нырянии играет роль «акваланга»: то есть является источником насыщенных кислородом эритроцитов, поскольку во время погружения селезенка сокращается, что ведет к резкому возрастанию общего количества эритроцитов в крови и, следовательно, растет и количество гемоглобина (у тюленя Уэдделла на 60% – по расчетам авторов гипотезы). Почему-то допускалось, что относительная масса селезенки *in vivo* (т.е. «живой» орган) равна

7% массы тела (хотя измеренная *in vitro*, т.е. у трупа, она составляет только 0,89%, а ни у одного вида тюленей определения прижизненного объема селезенки не проводилось). В нескольких случаях мы наблюдали необычно большую селезенку и у нерпы – до 2,5% от массы тела при норме около 0,4%. Сделав аналогичные расчеты, по нашим данным, о показателях крови, мы получили, что при сокращении селезенки прибавка гемоглобина составит 160 г. При полном насыщении этого гемоглобина кислородом добавка составит 220 мл O₂, которых может хватить животному примерно на 2 мин. (если уровень окислительного метаболизма в покое и при нырянии одинаков).

Для особо любознательных. Понятно, что необычность циркуляции крови у ластоногих должна опираться на соответствующие особенности в строении кровеносной системы. Действительно, существенные морфологические изменения произошли, особенно в венозной системе большого круга циркуляции. Ластоногим не очень повезло: специальных исследований кровеносной системы тюленей немного. Сведения по этому вопросу можно найти в обзора^{120-122, 155, 156, 157}. Основные особенности венозной системы тюленей следующие.

Передняя (краниальная) полая вена ластоногих образуется слиянием правой и левой плечеголовных вен, в нее впадают общий ствол позвоночных вен, внутренние грудные и непарные вены (имеются межвидовые различия); сливаясь с подключичной веной, наружная яремная вена образует безымянную вену. Подключичная вена у ряда видов образуется слиянием плечевой и подмышечной вен, подкожной вены плеча и медиальной лопаточной вены. Имеются анастомозы между сосудами плечевого пояса. Внутренняя яремная вена у тюленей обычно редуцирована. Наружная яремная вена не принимает участия в оттоке крови от головного мозга: он происходит преимущественно через экстрадуральную внутрипозвоночную вену. Последняя в кау-

дальной (задней) части анастомозирует со звездчатым сплетением почек.

Система задней (каудальной) полой вены у настоящих тюленей в брюшной полости состоит из двух стволов, которые сливаются в общий сосуд в области почечных вен. Обе вены принимают сосуды от брюшной (абдоминальной) стенки и венозного сплетения, в которое поступает кровь от задних конечностей. Между отдельными полыми венами имеются анастомозы. Система задней полой вены отводит кровь от задних конечностей, почек, половых органов, молочной железы, брюшных стенок и – через систему воротной вены печени – из селезенки, желудка и кишечника. По нашим данным, у байкальской нерпы каудальная полая вена сразу, непосредственно в месте образования, представляет собой два крупных самостоятельных ствола, не соединяющихся анастомозами. Вся венозная система брюшной полости, включая каудальную полую вену, более компактна, чем, например, у каспийской нерпы и особенно ларги. Стволы каудальной полой вены у нерпы сливаются примерно на уровне середины почек. После слияния стволов полая вена становится еще мощнее (ее диаметр у нерпы – 90–100 мм). Брюшной участок задней полой вены заканчивается мощным венозным расширением в области печени – печеночным синусом, который вместе с впадающими в него крупными печеночными венами является самым мощным коллектором венозного русла ластоногих^{120, 122}. У обыкновенного тюленя и ладожского тюленя он вмещает до 1000 мл крови, у кольчатой нерпы – 2500 мл, а у байкальской нерпы – 1,7–2 л², а по моим оценкам – до 3,5 л. Передняя стенка синуса плотно примыкает к брюшной стенке диафрагмы. Благодаря наличию большого количества гладких мышц, стенки синуса толще, чем стенки остальных участков полой вены (например, грудная часть полой вены тонкостенная), что свидетельствует о большой нагрузке. Проходя через диафрагму, задняя полая вена

воронкообразно суживается, в результате чего ее задняя часть имеет большую площадь поперечного сечения, а передняя – весьма узкая. В нее впадает несколько вен от венозного сплетения, которое окружает перикард^{156, 157}.

Для ластоногих характерно развитие на задней полой вене непосредственно за диафрагмой (в грудной клетке) хорошо выраженного «диафрагмального» сфинктера, состоящего из поперечно-полосатых мышечных волокон^{120, 122, 156, 157}. Есть такой сфинктер и у байкальской нерпы¹⁴⁹. Эта структура лучше развита у хороших ныряльщиков – настоящих тюленей. Предполагают, что сфинктер функционирует либо при нырянии для пережатия задней полой вены и ограничения притока крови к правому предсердию (*Harrison et.al., 1954*)^{120, 121}, либо наоборот – при всплытии на поверхность (*Murdaugh et.al., 1962*)^{120, 121}. Внутри позвоночного канала по всей его длине (снаружи твердой мозговой оболочки) тянется вена, одним концом анастомозируя с тазовым сплетением, а другим – с судами твердой мозговой оболочки¹⁵⁷. Эта вена связана и с почечным сплетением. У тюленей сильно развито и перикардиальное венозное сплетение, состоящее из многих вен, соединяющихся друг с другом и впадающих в заднюю полую вену¹²⁰. Венозные сплетения характерны у ластоногих и в области шеи¹²². Все венозные коллекторы выполняют, очевидно, одну общую функцию: депонируют кровь во время ныряния.

В артериальной системе ныряющих животных не произошло столь существенных изменений в связи с жизнью в воде, если исключить наличие «чудесной» сети у дельфинов (у ластоногих её нет)^{121, 122, 156}. Но у тюленей имеется ряд морфологических особенностей в строении сердца: сильнее развит правый желудочек сердца, а не левый; развивается луковицеобразное расширение аорты в месте выхода ее из левого желудочка, за счет чего почти удваивается диаметр восходящей аорты и другие изменения, в частности, в сердце^{122, 160}.

У байкальской нерпы объем печеночного синуса составляет около 40–60% объема всей венозной системы брюшной полости. Размеры и конфигурация печеночного синуса и печеночных вен зависят от общей топографии и степени развития органов брюшной полости. Например, в сумме органы брюшной полости составляют 10% массы тела у каспийской нерпы, 18 – у обыкновенного тюленя (ларги) и только 5% – у байкальской нерпы. Таким образом, в брюшной полости последней анатомически элементарно больше места для других образований, в частности кровеносных сосудов. Поэтому относительные объемы венозных коллекторов брюшной полости, соответственно, равны 25 («каспиец»), 20 (ларга) и 35 (нерпа) мл/кг массы тела. То есть наибольший объем у байкальской нерпы (оценка по коррозионным препаратам). Если считать, что общий объем циркулирующей крови у взрослой нерпы составляет около 19% от массы тела (или 181 мл/кг массы тела)^{67, 161}, то только в крупных венозных судах брюшной полости скапливается почти 1/5 часть всей крови. У молодых нерпят объем основных венозных сосудов брюшной полости в среднем 379 мл, или 24 мл/кг, что тоже равно примерно 1/5 общего объема циркулирующей крови (оценки по препаратам).

До сих пор для ныряющих животных фактически нет количественных оценок емкости артериального и венозного русел. Для различных расчетов обычно принимают, что соотношение их равно 1:2, как у наземных животных. Но считается, что эволюция венозной системы у настоящих тюленей идет в сторону увеличения её объема. Прямые измерения объемов венозной крови в брюшной полости показали, что он в среднем равен 62 мл/кг массы тела, то есть для 60-килограммовой нерпы – 3,7 л (что составит уже 1/3 от общего объема крови, равной в среднем 11,4 л). Поэтому, вероятно, венозной крови у нерпы больше, чем

принято считать для млекопитающих в целом.

Вероятно, ткани ныряющих тюленей должны обладать повышенной стойкостью к этим недоокисленным продуктам (ведь нерпа не умирает от боли после каждого ныряния). Например, обнаружена хорошая корреляция между буферной емкостью ткани и активностью фермента лактатдегидрогеназы (*Castellini, Somero, 1981*)¹¹⁹.

Почки (парные) ластоногих многодольчатые, насчитывают до 100 долек¹⁵⁷, и каждая долька имеет свое артериовенозное обеспечение. Поэтому артериальная кровь, пройдя сквозь дольки, попадает в венулы и собирается в более крупные вены, которые, сливаясь на поверхности почек, образуют хорошо выраженное сетчатое (звездчатое) венозное сплетение, откуда кровь попадает в соответствующие стволы (правый, левый) задней полой вены по 3-4 ветвям.



Это препарат венозной системы брюшной полости нерпы (кровеносные сосуды залиты специальной пластмассой). То есть столько крови находится в этой части венозной системы... Самые крупные – это печеночный синус (1), парное звездчатое сплетение почек (2), парные полые вены (3), венозные сосуды задних конечностей и половых органов (4)

6. Особенности состава крови у нерпы

Кровь у ныряющих млекопитающих заметно отличается от крови наземных животных, и все отличия так или иначе увязываются с приспособлениями к особому типу дыхания, связанному с нырянием.

Кровь этих животных, в том числе и байкальской нерпы, обладает исключительно большой кислородной емкостью, то есть в 100 мл крови нерпы содержится намного больше кислорода, чем в 100 мл крови собаки или человека. Каждые 100 мл крови взрослой нерпы несут по 31-37 мл О₂. Это может достигаться разными путями: повышением концентрации переносчика кислорода (гемоглобина), увеличением количества носителей самого гемоглобина (эритроцитов), специфическими биохимическими свойствами гемоглобина, увеличением объема циркулирующей крови. Но не все пути «подошли» ныряющим...

У нерпы, как и у всех тюленей, концентрация эритроцитов невысокая – как у нас с вами или даже меньше, и намного меньше, чем у многих наземных животных. В 1 мм³

крови (или в 1 мл) у взрослых нерп содержится чуть больше 5 млн. клеток (и у самцов, и у самок)^{67, 162}. Показательно, что в процессе индивидуального развития у нерпы концентрация эритроцитов увеличивается. У 6-7-месячных плодов и у щенков до полуторамесячного возраста, то есть пока сохраняется бельковый волос и щенки почти не живут в воде, их всего 4,5-4,4 млн./мм³. Но у тех же щенков, успевших вылиться – уже 4,9, у 2-2,5-месячных нерпят – 5,6 млн., то есть даже несколько больше, чем у старших (у 1-3-леток – 5,2, у взрослых – 5,2-5,4).

Но концентрация гемоглобина у нерпы очень высокая. Даже у щенков в возрасте до 1,5 месяца она намного превышает «человеческий» показатель, показатель собаки и очень многих других наземных животных и составляет в среднем 21,5 г на 100 мл крови! Возрастные изменения гемоглобина повторяют динамику концентрации эритроцитов: у вылинявших щенков в среднем уже 25,3 г/100 мл крови; у 2-2,5-месячных щенков –

около 23, а у более взрослых – 22-23 г/100 мл^{67, 162}.

Общее количество эритроцитов, циркулирующих в крови, считать не принято. Для их оценки используют общий объем эритроцитов, содержащихся в крови (так называемый гематокрит), и выражают его в % от объема цельной крови.

Гематокрит у нерпы очень большой: весной у взрослых нерп 57-59% и 62-70% осенью). Поскольку концентрация эритроцитов невелика, то это означает, что диаметр (и объем) каждого эритроцита должен быть большой. В самом деле, средний диаметр каждого эритроцита превышает 7 мкм (осенью возрастает количество более крупных эритроцитов и средний диаметр составляет 7,8 мкм).

Небольшая концентрация довольно крупных эритроцитов и, напротив, значительная концентрация гемоглобина позволяют нерпе увеличить среднюю концентрацию гемоглобина в одном эритроците. При этом не увеличивает-

ся вязкость крови (по сравнению с кровью наземных видов).

Условия существования, потребность в кислороде у нерп не одинаковые в течение жизни, зависят от сезона года, от возраста... Все эти зависимости отмечены, и они означают физиологическую подготовку животных к тем или иным обстоятельствам. У новорожденных тюленей условия дыхания не отличаются от таковых наземных видов. Поэтому и щенки рождаются со сравнительно низкими показателями крови – им нет нужды сильно повышать кислородную емкость крови. И только по мере тренировок к нырянию все параметры крови «улучшаются», достигая уровня взрослых примерно к двухмесячному возрасту. Одновременно эти изменения тесно связаны с экологическими условиями обитания: к этому времени ледовый покров на Байкале начинает разрушаться и щенкам волей-неволей приходится все чаще и дольше бывать в воде. К тому же они начинают самостоятельно добывать себе рыбную пищу. В этом возрасте нерпенок уже выдерживает 20-минутное ныряние, сам охотится и глубоко ныряет.

Показатели крови улучшаются к холодному времени года, с возрастом животных, у беременных самок и по иным поводам¹⁶².

В увеличении кислородной емкости крови может иметь важное значение и наличие специфических для ныряющих животных химических свойств самого гемоглобина. Действительно, есть упоминание, что 1 г гемоглобина тюленя может присоединять не 1,34-1,36 мл О₂, как «нормальный» гемоглобин наземных животных, а заметно больше¹⁶³. Однако подтверждения этому, насколько мне известно, не было.

Разумеется, невозможно в этой книжке разобраться во всех сложностях биохимических процессов, проходящих в организме животного, даже если мы ограничим их строго «нырятельной» направленностью. Ведь даже, казалось бы, давно известные явления, например, особенности кривой диссоциации оксигемоглобина, эффект Бора и другие характеристики крови, тракту-

ются разными исследователями неоднозначно, а многое остается просто неясным.

Например, кривая диссоциации (разложения) оксигемоглобина (то есть график, описывающий степень насыщенности в % гемоглобина кислородом, в зависимости от давления О₂ в среде) у морских млекопитающих впервые получена еще в конце 1930-х годов. В стандартных условиях определения эта кривая практически не отличается от кривой у наземных животных и человека. Но одни ученые обнаружили, что у некоторых китов и дельфинов эта кривая сдвинута влево в сравнении с кровью человека, а другие не нашли этого или, наоборот, показали слабый сдвиг вправо^{118, 163} и др. Что это означает?

Сдвиг кривой влево показывает, что гемоглобин имеет повышенное сродство к кислороду (то есть насыщается им при меньших значениях давления газа), и это выгодно организму тогда, когда прекращается внешнее дыхание и напряжение кислорода (иными словами, его давление) в альвеолярном воздухе постепенно понижается. В этом случае гемоглобин продолжает извлекать кислород из воздуха, чем и достигается более полное использование запасов кислорода из легочного воздуха при нырянии. Но одновременно левый сдвиг кривой должен ухудшать условия отдачи кислорода оксигемоглобином тканям при протекании крови по капиллярам большого круга, что вообще-то плохо для ныряющего животного. При сдвиге кривой диссоциации вправо наблюдается противоположная картина^{118, 163}.

Можно привести и другой пример с так называемым эффектом Бора, который описывает зависимость диссоциации (разложения) оксигемоглобина от pH крови. Здесь полагают, что у «быстроходных» животных (гринды, дельфины, некоторые ушастые тюлени) этот эффект повышен, а у глубоко ныряющих китов и настоящих тюленей (нерпа не исследовалась) он не отличается или несколько понижен по сравнению с наземными видами^{118, 163}. Физиологический смысл эффекта Бора таков. Кровь может менять pH. Она

может стать «кислой» (то есть pH крови понижается), например, от поступления в нее углекислоты, образующейся в процессе тканевого дыхания, или от поступления в кровь молочной кислоты, образующейся в тканях при недостатке кислорода. В этом случае сродство гемоглобина к кислороду падает (прямой эффект Бора), что облегчает отдачу кислорода крови тканям. Понятно, что это «выгодно» ныряющим животным, поскольку увеличивается извлечение кислорода из крови. Та же «подкисленная» кровь при поступлении ее в легкие и возобновлении дыхания (после выныривания на поверхность) начинает отдавать углекислоту, что ведет к увеличению поглощения кислорода кровью из воздуха.

Обратный эффект – облегчение отдачи углекислоты кровью при оксигенации гемоглобина и облегчение поглощения углекислоты в тканях при потере гемоглобином кислорода (эффект Холдена).

Кроме того, существуют разные гемоглобины и даже у одного вида могут быть различные фракции гемоглобина, отличающиеся теми или иными свойствами (гетерогенность гемоглобина). Такое известно, например, для плодов и взрослых тюленей Уэдделла.

Но самое удивительное и полезное «приобретение» ныряющих млекопитающих, в частности настоящих тюленей, отличающих их от наземных животных, это значительно больший общий объем циркулирующей крови. Если у наземных животных, имеющих вес тела 10, 100 и 1000 кг, имеется, соответственно, 69, 72 и 73 мл крови на каждый кг массы (что соответствует 5-6% от веса тела), то у нерпы крови вдвое больше! У щенка нерпы объем крови в среднем составляет 131 мл/кг массы тела (или около 14% массы тела), а у взрослых – 181 мл/кг (около 19%)^{67, 161}.

Имея высокую концентрацию гемоглобина в крови и огромный объем самой крови, запас кислорода в крови также будет значительным.

Разумеется, невозможно в рамках данного издания разобраться во всех сложностях биохимических

процессов (а почти все они связаны с кровью!), происходящих в организме животного, даже если мы ограничим их строго «нырятельной» направленностью. Ведь даже, казалось бы, давно известные явления трактуются разными исследователями неоднозначно, а многое остается просто неясным.

Конечно, циркулирующая в организме кровь, а значит и O_2 крови, неравномерно распределена по всем органам и тканям, а распределение зависит от состояния животного. Скажем, у животных, лежащих на воздухе при температуре 10-15 °C, наибольшее количество крови (из расчета на 100 г органа) находится в легких, почках, селезенке и печени (по 48-52 мл у взрослых), очень мало крови в жировой ткани, коже, скелетных мышцах и... в головном мозге (1-10 мл)^a.

С другой стороны, хотя минимальное количество крови на 100 г ткани оказалось в жире, но во всем жире – а это почти половина общей массы тела нерпы! – крови оказывается довольно много (около 4%). Всего в органах брюшной полости около 6% всей крови, тогда как в поперечно-полосатой мускулатуре, скелете, коже и в подкожном жире вместе взятых – 21%.

Другая картина наблюдается, если нерпа находится в воде или ныряет.

Газовый состав и pH крови байкальской нерпы в норме, то есть в состоянии относительного покоя без ныряния, по ряду причин, включая методические, известен лишь условно^{66, 192} и, скорее всего, значения парциального давления кислорода (pO_2) в крови несколько занижены, а углекислоты (pCO_2) – завышены.

У взрослых нерп самое высокое pO_2 (в среднем 47 мм рт. ст.) отмечено в артериальной крови левого желудочка сердца и в крови почечной вены, что связывают с высоким кровотоком в этом органе. В других сосудах (подвздошная и нижняя полая вены и в правом желудочке сердца) pO_2 низкое (25-38 мм рт. ст.)^{66, 192}. Парциальное давление CO_2 , напротив, самое низкое в артериальной крови левого желудочка (в среднем 66 мм рт. ст.) и в почечной вене (56), а самое высокое – в крови нижней полой вены (74 мм рт. ст.).

pH артериальной крови нерпы составляет 7,34, самой «кислой» венозной крови – 6,39 (вене печени). По сравнению с тюленем Уэдделла pO_2 крови у нерпы оказалось на 40% ниже, а pCO_2 – на 70% выше.

Что же происходит во время ныряний? У щенков нерпы после ныряния на

10 мин. (для щенков – это достаточно длительное ныряние, превосходящее аэробный лимит, см. выше) pO_2 существенно понижено во всех регионах, включая кровь из яремной вены, идущую от головного мозга (12-20 мм рт. ст.), а pCO_2 – заметно повышенено по сравнению с «донырательным» уровнем (до 122-155 мм рт. ст.). Значения pH крови также оказываются пониженными (до 7,13)^{66, 180, 192}. Интересно, что у других тюленей значение pH в артериальной крови понижалось только после выныривания, а не во время ныряния, как отмечено у нерпы.

Объяснение этому, скорее всего, следует искать в особенностях «нырательного» кровотока нерпы: хотя кровоток понижается почти во всех органах, он не прекращается совсем и, по-видимому, в некоторых органах нерпы при нырянии развиваются анаэробные процессы (гликолиз) и его недоокисленные продукты (молочная кислота, или лактат) попадают в кровь еще до выныривания и восстановления «нормального» кровотока⁶⁶.

Несколько опытов с нырянием щенков закончились трагически: животные погибли. Но эта непреднамеренная гибель сослужила свою службу: оказалось, что pO_2 в крови всех исследованных сосудов оказалось очень низким, доходящим в некоторых местах до нуля (!), а значения pCO_2 достигали 500 мм рт.ст. pH крови везде опустилось ниже 7 (минимальное значение 6,55).

Эти данные показали, во-первых, что нерпа в крайних случаях может использовать практически весь кислород крови и, во-вторых, насколько выносливо это животное к накоплению большого количества опасных продуктов метаболизма.

При выныривании после длительных ныряний нерпа очень интенсивно дышит и за первые 2-3 мин. дыхания pO_2 повышается, достигая в артериальной крови 67, а в венах почек и печени – только 43 мм рт. ст., что связано с очень большим объемом венозной крови, затрудняющим ее перемешивание. Напряжение CO_2 за это время не успевает вернуться к «нормальным» (исходным) значениям, хотя заметно понижается, а pH продолжает понижаться и после ныряния, поскольку с возобновлением кровотока в кровь продолжают поступать «кислые» продукты гидролиза из органов и тканей, которые во время ныряния испытывали недостаток в кровоснабжении (или оно вовсе отсутствовало, как например, в коже).

a. Такой, казалось бы, не способствующий «умственной деятельности» нерпы факт объясняется просто: у нерпы отличная «проточность» крови через мозговые сосуды, которая, кстати, сохраняется при любых условиях, включая длительные ныряния, когда в большинстве тканей и органах кровоток резко замедляется и даже прекращается.

7. Есть ли у нерпы тканевые приспособления к нырянию? Что такое миоглобин?

Все, кто видел мясо китов наверное, обращали внимание на его цвет: оно намного темнее, чем цвет привычных нам свинины, говядины и даже конины. Цвет мяса определяется наличием в мышечных волокнах особого вещества белковой природы – миоглобина. Чем больше концентрация миоглобина – тем темнее мышцы. Конечно, миоглобин не только определяет цвет мышц, но, благодаря своим физико-химическим свойствам, имеет важное значение, выполняя примерно такую же функцию, как гемоглобин крови, почему его часто называют «дыхательным пигментом» (что вообще-то неверно). Однако в отличие от гемоглобина крови, который разносится током крови по всему организму, миоглобин относительно неподвижен и находится главным образом в мышцах (но есть он и в тканях всех внутренних органов, особенно в сердечной мышце, диафрагме, печени и других).

Какова же роль миоглобина? Считается^{164, 165}, что основная задача миоглобина – это накопление (депонирование) кислорода в тканях и последующая его передача по мере необходимости для дыхания этих же тканей. Дело в том, что молекулы миоглобина могут присоединять к себе молекулы O_2 (оксигенироваться) в 6 раз быстрее, чем молекулы гемоглобина. Например, при начальном давлении кислорода (pO_2) в среде в 60 мм рт. ст. полунасыщение^a кислородом у миоглобина происходит всего за 0,4 сек., а гемоглобина – за 38 сек.! С другой стороны, миоглобин насыщается O_2 при значительно более низких концентрациях последнего, чем гемоглобин: даже при тех значениях напряжения (давления) O_2 , которые обычно существуют в венозной крови (3,0–3,3 мм рт.ст.), миоглобин насыщен кислородом на 50%. Поэтому кислород крови (в виде оксигемоглобина), поступающий, скажем, в мышцы ласт, «отнимается» от гемоглобина и связывается миоглобином (получается оксимиоглобин). В таком виде O_2 остается до тех пор, пока его давление в тканях по каким-то причинам не понизится. Это может произойти, например, при нырянии животных, когда доступ O_2 из воздуха (через дыхательные органы) прекращается и его давление в тканях постепенно понижается, поскольку O_2 расходуется на тканевое дыхание. В такой ситуации наступает очередь кислорода, связанного с миоглобином: он начинает переходить к оксидазам тканевых клеток, у которых, в свою очередь, срод-

ство к O_2 еще выше.

Еще в 1940-х годах экспериментально было показано, что тюлени при нырянии расходуют прежде всего O_2 , связанный с миоглобином, экономя тем самым O_2 крови для тех органов, в которых сохраняется кровоток (и прежде всего для центральной нервной системы – мозга). Однако миоглобин – не только «кислородный склад». Он облегчает перенос O_2 из крови к окислительным ферментам тканей, то есть выполняет каталитическую роль в окислительных процессах (явление «облегченной диффузии» кислорода через мембрану в присутствии дыхательных белков)¹⁶⁵.

Самые высокие концентрации миоглобина – у ныряющих (водных) животных. Это и понятно: ведь именно у них чаще всего возникают ситуации, когда тканям не хватает кислорода крови. Однако, как выяснилось, высокие концентрации миоглобина у этой группы млекопитающих объясняются не просто водным образом жизни, а преимущественно тем, насколько глубоко способны нырять те или животные. И даже внутри одного вида концентрации миоглобина неодинаковые в разных мышцах, что прямо зависит от той нагрузки, которую несут те или иные мышцы, а также от степени сохранения кровотока в них при нырянии, и в разных органах, потому что при нырянии в них разная интенсивность кровотока и разное потребление O_2 .

Не касаясь вопроса о строении молекул и физико-химических свойств миоглобина у различных животных, для сведения читателей замечу, что определена аминокислотная последовательность миоглобина байкальской нерпы и было показано, что первичная структура белка (миоглобина) нерпы оказалась полностью идентичной аминокислотной последовательности миоглобинов обычного серого тюленей¹⁶.

«Оснащенность» миоглобином байкальской нерпы интенсивно исследовалась в 1980-х годах^{67, 145, 166–172}. Выяснилось, что по концентрации миоглобина в мышцах наша нерпа занимает одно из первых мест среди всех тюленей, не говоря уже о сиреновых и дельфинах, у которых миоглобина заметно меньше. Эволюционно возникшая необходимость «миоглобинизации» мышц развивается и закрепляется постоянными «тренировками» при общей высокой активности вида. Например, концентрация миоглобина от весны к осени и зиме на фоне снижения тем-

а. Полунасыщение – т.е. когда миоглобин насыщен кислородом на 50% от максимально возможного уровня (так принято измерять скорость оксигенации миоглобина).

пературы среды обитания и ужесточения борьбы за выживание увеличивается у взрослых нерп по сравнению с молодыми, благодаря постоянным тренировкам к ныряниям и развитию нырательных способностей...

Миоглобин у 6-7-месячных плодов нерпы находится в довольно больших концентрациях, но распределен он примерно так же, как у наземных взрослых животных¹⁶⁹. Очевидно, плоды уже способны переносить возможную нехватку кислорода, например, когда мать ныряет, поскольку запас кислорода в тканях плодов достигает 7,5 мл на 1 кг массы тела. А этого количества O_2 при условиях полного прекращения его поступления из организма матери хватит на жизнедеятельность головного мозга в течение 18 сек., миокарда – 20, а скелетных мышц – на 225 сек.¹⁶⁹ Щенки первый месяц жизни проводят преимущественно на воздухе в снежных логовах, то есть условия их жизни (по O_2) примерно такие же, как, скажем, у щенков собаки, и поэтому первой задачей мышц является задача удержать голову в определенном положении. Разумеется, на это требуется расход

энергии, а значит и кислород. Поэтому в этом возрасте в мышцах шеи отмечены максимальные концентрации миоглобина по сравнению с другими мышцами. С переходом к водной жизни роль шейных мышц ослабевает, зато усиливается нагрузка на двигательные и дыхательные мышцы, что и отражается в постепенном росте концентраций миоглобина в этих мышцах, причем в прямой зависимости от той нагрузки, которую несут на себе те или иные мышцы^{167, 168, 171}.

У взрослых нерп 2/3 массы всех мышц приходится на туловищную мускулатуру¹⁷³, которая главным образом и обеспечивает плавание тюленей. Отсюда и наибольшие концентрации миоглобина в этих мышцах. Примерно такая же картина, то есть связь концентрации миоглобина от функциональной нагрузки, наблюдается и среди внутренних органов. Наиболее яркий пример – сердце. В сердце нерпы концентрация миоглобина вдвое выше, чем у собаки (или у других наземных животных), а кислорода, депонированного миоглобином, в 5 раз больше, чем у собаки⁶⁷. Этого запаса доста-

точно для обеспечения миокарда O_2 , а также для того, чтобы доокислять молочную кислоту, поступающую в миокард с кровью из периферических органов, или чтобы превращать ее в глюкозу (глюконеогенез) даже во время систолы и при снижении коронарного кровотока при ныряниях.

У нерп интенсивность кровотока в некоторых мышцах (длиннейшая спина, большеберцовая, трехглавая плеча) по сравнению с диафрагмой может различаться в 6 раз (а у крысы, например, в 12 раз). После ныряния эта разница становится еще меньше. Было показано, что чем выше поддерживается кровоток в мышце (исходный и при нырянии), тем меньше в ней концентрация миоглобина, а значит и ниже возможные запасы кислорода. Однако общий запас O_2 (с миоглобином и с гемоглобином крови) во всех мышцах, включая сердце, оказывается примерно одинаковым максимально возможным запасом – около 60 мл на 1 кг мышц¹⁷⁰.

8. За счет каких источников энергии нерпа ныряет? (Немного биохимии)

а. Минутный объем кровообращения = (частота сокращения сердца) \times (сердечный выброс).

Количества кислорода, которое нерпа может «забрать» с собой под воду, может не хватить для обеспечения жизнедеятельности всего организма животного, ныряющего на длительные сроки. Теоретически есть два пути понизить расходование O_2 . Первый – это прямо сократить затраты кислорода за счет снижения его потребления некоторыми органами и тканями, работа которых «не нужна» при длительном нырянии. Например, очевидно такую выгоду для организма приносит нырательная брадикардия (падение частоты сокращений сердца), поскольку сокращаются затраты энергии на работу самого миокарда (сердечной мышцы). Заметная часть мышц (например, дыхательные) перестает «работать» вообще или выполняет меньшую работу, то же касается и некоторых органов, что также ведет к экономии энергии и, в частности, кислорода.

Но если все же кислорода не хватает, то включаются иные механизмы, в частности, начинают «работать» анаэробные (без O_2) источники энергии, например, анаэробный

гликолиз. Сейчас установлено, что все ныряющие животные используют оба пути.

Чтобы попытаться разобраться в этих вопросах (источниках энергии), кратко напомню, что происходит в организме тюленя при погружении под воду. Отмечу лишь основное и наиболее явное. Прежде всего, очень быстро изменяется работа сердца: оно перестает биться в обычном ритме и пульс резко замедляется. При этом значительных изменений в объеме сердечно-го выброса (это тот объем крови, который «левое сердце» выбрасывает в аорту за одно сокращение) не происходит и это говорит о том, что количество крови, которое прокачивает сердце за 1 минуту (минутный объем кровообращения), также резко понижается^a. Однако кровяное давление остается на прежнем уровне! Последнее возможно лишь в том случае, если кровеносные сосуды изменили свой диаметр: в данном случае сузились. Это и наблюдается у ныряющего животного и особенно сильно в периферических сосудах. Проще говоря, во время ны-

ряния только центральная нервная система продолжает получать достаточное количество кислорода с током крови, а остальные органы – не говоря уже о «периферии» (т.е. коже, жире и мышцах) – в той или иной мере как бы брошены на «произвол судьбы», поскольку кровоток в них замедляется или прекращается вовсе. Это касается и легких, и сердечной мышцы: например, коронарный (сердечный) кровоток при нырянии может составлять лишь 1/6 часть «нормального».

При нормальном снабжении организма кислородом у тюленей основным источником энергии служат жиры, и обмен жирных кислот в тканях идет довольно быстро. Но после погружения под воду скорость обмена жирных кислот становится столь малой, что обычными методами анализа количественно не определяется. Одновременно как при кратковременном, так и при длительном ныряниях уменьшается концентрация глюкозы в крови и повышается концентрация недоокисленных продуктов обмена, в частности, молочной (лактат) и пищевиноградной (пируват) кислот. Однако те концентрации кислот, которые определяются в крови у ныряющего животного, составляют лишь малую часть их общего количества, поскольку они в основном остаются в местах своего образования (в тканях).

Только после выхода тюленя на поверхность, когда восстанавливается скорость кровотока, кислоты быстро «вымываются» из тканей и переходят в кровь до тех пор, пока концентрации их в крови и тканях не уравновесятся. В результате описанных (и не описанных) реакций у тюленей во время их погружения под воду создаются различные условия кровоснабжения отдельных тканей и органов, что равнозначно разным условиям поступления O_2 в них, а значит, для разных органов должны быть различные источники энергии.

Расчеты кислородного запаса и времени возможного ныряния тюленя, на которое теоретически может хватить этого запаса, сделаны при допущении, что интенсивность

метаболизма различных тканей и органов во время ныряния примерно та же, что в условиях покоя при нормальной обеспеченности кислородом. А поскольку расчетное время продолжительности ныряния оказалось намного меньше, чем наблюдается в природе, то понятно, что, кроме «кислородных» источников энергии, используются и бескислородные (анаэробные) источники и все животные так или иначе экономят энергию.

Энергетические потребности ныряющих животных удобнее рассмотреть отдельно для ныряний, протекающих в аэробном режиме, и ныряний, сопровождающихся анаэробными процессами. Поскольку ни у одного вида ныряющего животного не изучены особенности кровоснабжения органов и тканей и различия в источниках энергии для них, ниже мы приводим приблизительные оценки, сделанные известными биохимиками П. Хочачка и Дж. Сомеро¹¹⁹. Расчеты были проведены для основных органов на примере тюленя Уэдделла, когда он при весе тела в 450 кг ныряет на максимальное время – 72 мин.

Каковы же энергетические потребности центральных органов? Оказалось, что энергетические потребности мозга, главным источником энергии для которого служит глюкоза крови, при экспериментальном нырянии не меняются по сравнению с исходным уровнем и составляют не больше 1% общего потребления энергии всем организмом. Сравните: у человека в состоянии покоя мозг потребляет не менее 15% всей энергии. При этом у тюленя не меняется и относительное количество молочной кислоты, образующейся в крови мозга (как и до ныряния, оно составляет около 20–25% от поступающей в мозг глюкозы). За максимальное время ныряния тюленя Уэдделла (1,2 часа) мозг потребит только 3,6% общего количества глюкозы, содержащейся в крови, а мозг человека за то же время потребит 90% глюкозы!

Для легких тюленей при нырянии главным источником энергии является, очевидно, молочная кислота (лактат) крови: большая часть

лактата, поступающего с кровью в легкие, здесь же и окисляется. Потребляется легкими и глюкоза, но скорость поглощения и окисления лактата в 2-3 раза выше (в зависимости от концентраций), чем глюкозы. Интенсивность метаболизма легких у тюленя Уэдделла при нырянии составила около 1,2% (у человека в покое – 1,3%).

Наконец, энергетические потребности сердца тюленя оценены в 2-6% общего потребления энергии (в зависимости от скорости и степени развития брадикардии). Миокард, вероятно, может осуществлять и интенсивный гликолиз, то есть потреблять молочную кислоту (на что указывают большие концентрации фермента, отвечающего за этот процесс (лактатдегидрогеназ), а также гликогена в сердечной мышце). Но, по расчетам, во время ныряния сердце тюленя работает в основном в аэробном режиме (в расчете на единицу работающей мышцы кровоток в ней не меняется, хотя общий коронарный кровоток при нырянии падает).

В целом на центральные органы (мозг, легкие и сердце) у ныряющего на 1,2 часа тюленя Уэдделла расходуется всего около 4-8% общих затрат энергии, или около 25% общего запаса O_2 , следовательно на энергобеспечение прочих органов и тканей остается около 75% внутриорганического запаса O_2 (и около 95% глюкозы крови)¹¹⁹.

Исходя из суммарной интенсивности метаболизма 450-килограммового тюленя Уэдделла при нырянии на 1,2 часа и приведенных данных, было рассчитано, что максимальное время аэробного жизнеобеспечения при нырянии составляет около 20 мин.

Установлено, что тюлень Уэдделла имеет, по крайней мере, два типа ныряний: относительно короткие ныряния, связанные с кормлением животного, продолжительностью не выше 20 мин., и поисковые (исследовательские) ныряния, продолжительность которых намного больше и доходит до 1,2 ч.

Получается, что первые ныряния могут протекать исключительно за

счет O_2 , запасенного в тканях организма, которые очень быстро восстанавливаются при выныривании. А при поисковых погружениях центральные органы на протяжении всего времени ныряния могут функционировать в аэробном режиме, а периферические – в той или иной мере – переходят на анаэробные источники энергии. Последнее резко увеличивает продолжительность восстановительного периода после ныряния (который приблизительно равен длительности самого ныряния), что невыгодно животному.

Впрочем, приведенные расчеты очень условны. Представьте себе картину: после ныряния на 40 минут нерпа «сидит» на поверхности и «не может отдохнуть» тоже в течение 40 минут! Такого в природе не бывает!

Но продолжим выкладки упомянутых биохимиков. Расчеты показали¹¹⁹, что замедление ритма сердца влияет на максимальное время как строго аэробного, так и анаэробного функционирования периферических тканей. Так, время, в течение которого эти ткани могут «работать» в кислородном режиме, составляет около 20 минут (следовательно, оставшиеся 55-60 минут должны протекать при бескислородном метаболизме), и тогда центральные органы смогут в течение всех 72 минут функционировать в аэробном режиме.

Эти расчеты сделаны при допущении, что уровень метаболизма различных тканей и органов при нырянии тот же, что в условиях покоя. Понятно, что при плавании тюленя его метаболизм, по крайней мере мышечный, должен увеличиваться. Но у ныряющих тюленей интенсивность аэробного метаболизма мышц может изменяться лишь в 3-4 раза, в то время как у наземных млекопитающих – в 10 раз! Расчеты показали, что на работу мышц ныряющего тюленя должно расходоваться относительно мало энергии: если работают все мышцы, то 1/8-1/12 максимальной величины для мышц наземных видов, если функционируют только половина мышц – то около 1/3¹¹⁹.

Расчеты интенсивности метаболизма мышц во время длитель-

ных ныряний, когда кислорода уже недостаточно для работы всех органов в аэробных условиях, показали, что в этом случае к концу ныряния в мышцах должно накапливаться очень много молочной кислоты (до 300 мМоль лактата на 1 г работающей мышцы). Расчетные концентрации оказались во много раз выше реально наблюдавших величин! Значит, тюлени, как и все млекопитающие, используют анаэробные источники энергии, но только при кратковременных очень высоких нагрузках. Во всех иных случаях, очевидно, удлинение аэробной фазы ныряния достигается снижением интенсивности работы мышц: понижение ее в 3-4 раза позволяет увеличить время ныряния в аэробном режиме в 3-4 раза, но при этом снижается скорость плавания¹¹⁹.

Анаэробным процессам в обеспечении жизнедеятельности ныряющих животных обычно отводится важная роль. Относительно «позвезло» в этом отношении и байкальской нерпе¹⁷⁴⁻¹⁸⁰, для которой были исследованы характеристики углеводных депо в норме, при нырянии и после него. Не вдаваясь в подробности процессов, я приведу лишь некоторые экспериментальные данные преимущественно для взрослой части читателей, например, студентов-биологов (подробности см. в соответствующих публикациях).

Суммарная средняя концентрация гликогена и глюкозы у взрослых тюленей составляет 20-70 мМоль глюкозы на 1 кг сырой ткани (4-13 мг/г), а доля гликогена – 30-80%, но в большинстве органов 2/3 и более. У байкальской нерпы наиболее богаты углеводами печень, сердце и легкие, самые бедные – мозг и ременная мышца (шея). Тем не менее по сравнению с наземными животными средние концентрации углеводов в головном мозге нерпы выше на порядок, в миокарде – в 2-3 раза; в скелетных мышцах концентрации близки. Кстати, исходное содержание гликогена и глюкозы в мозге и сердце байкальской нерпы оказалось сопоставимо с таковыми у тюленя Уэдделла (*Kerem et.al., 1973; Castellini, 1985*)¹⁷⁹.

В абсолютном исчислении наибольшее количество углеводов содержат скелетные мышцы (поскольку их масса наибольшая) – 300 мМ глюкозы (взрослая нерпа массой тела 50 кг), затем следует печень (45 мМ). Таким образом, из общего резерва углеводов в теле взрослой нерпы (413 мМ) около 73% их находятся в мышцах и еще 11% – в печени. В головном мозге содержится около 1% запаса углеводов¹⁷⁹. Средний уровень молочной кислоты (лактат) в органах нерпы находится в пределах 7-55 мМоль/кг сырой массы и выше в скелетных мышцах и миокарде; наименьшие ее концентрации – в легких и печени. У щенков уровень лактата выше, чем у взрослых. Средняя концентрация пировиноградной кислоты (пируват) в пределах 0,5-5,0 мМоль/кг сырой ткани: она выше в мышцах, почках, надпочечниках и ниже всего в головном мозге. У щенков пирувата меньше, чем у взрослых.

В опытах с нырянием (щенки нерпы) выявлено органное своеобразие энергетического углеводного метаболизма, обусловленного, в определенной мере, особенностями регионального кровоснабжения и спецификой путей выделения метаболитов^{174, 176, 179}.

При коротких ныряниях, длительность которых не превышает аэробной фазы, суммарная концентрация углеводов снижается только в легких, кишечнике и меньше в печени и скелетной мускулатуре. При этом в печени и легких падает и концентрация глюкозы, и гликогена, в кишечнике и мышцах – только глюкозы, а средняя концентрация гликогена в мышцах и миокарде удваивается. Как правило, в органах, особенно в легких, увеличивается концентрация лактата (исключением является кишечник, в котором она падает в два раза) и снижается концентрация пирувата (соответственно, во всех органах многократно растет отношение их концентраций). В крови концентрация глюкозы растет, а гликогена и инсулина падает^{177, 180}.

При длительном нырянии, протекающем с анаэробной фазой,

углеводные запасы (как глюкозы, так и гликогена) понижаются во всех органах, кроме головного мозга и надпочечников. Наиболее резкое снижение гликогена отмечено в миокарде. По сравнению с коротким нырянием увеличение концентраций лактата во всех органах значительнее (за исключением опять-таки кишечника, где концентрация лактата остается на донырятельном уровне^a); несколько увеличиваются концентрации и пирувата, но отношение лактат/пируват растет. Эта картина хорошо выражена в мышцах спины, которые несут основную нагрузку при локомоции в воде и по массе составляют около 1/3 всех мышц нерпы.

Описанные различия ученые связывают не только с неодинаковым уровнем органического (тканевого) метаболизма при нырянии (адекватного или неадекватного уровню кровоснабжения). Необходимо еще учитывать различную скорость гликолиза и обратного ему процесса (глюконеогенез) в печени, почках и легких¹⁷⁶.

Что происходит после ныряния? В первые минуты восстановления после длительного ныряния концентрации углеводов по сравнению с таковыми в конце ныряния снижаются в мышцах, легких, головном мозге и особенно в надпочечниках, и растут в печени, миокарде и почках. Концентрации лактата и отношение лактат/пируват понижаются во всех органах, оставаясь, однако, обычно выше исходного уровня.

Но в крови концентрация лактата заметно увеличивается (по расчетам, в 6 раз). Это происходит потому, что в тканях, в которых при нырянии протекали анаэробные процессы, образующаяся кислота накапливалась до поры до времени. Только при восстановлении кровотока кислота как бы «вымывается» из тех тканей и поступает в центральное русло.

Периферические ткани нерпы при длительном нырянии используют, по крайней мере, два пути защиты против нырятельной гипоксии: повышается активность анаэробного гликолиза и снижается уровень общего метаболизма. Исходный уровень лактата в крови из задней полой вены (выше печени) у байкальской нерпы составлял 4,9 мМ/л, а пирувата – 4,8 мМ/л¹⁷⁷. Суммарная концентрация гликогена и глюкозы в крови нерп существенно выше «наземного» уровня. Но концентрация только глюкозы вдвое ниже, чем у сухопутных животных (у тюленя Уэдделла – соответствует таковой наземных (*Hochachka et. al., 1977*)¹⁷⁶).

Я опускаю описание результатов, полученных в опытах с принудительным ныря-

нием нерп, ввиду их специфичности и сложности восприятия. Отметчу лишь, что авторы исследования^{177, 180} полагают, что ими получены биохимические факты (кроме лактата и пирувата анализировались гликоген, инсулин, уровни холестерина и триглицеридов), подтверждающие снижение общего метаболизма при нырянии.

В целом степень участия анаэробного гликолиза в энергетическом обеспечении ныряния байкальской нерпы оказалась относительно небольшой. По расчетам, при нырянии щенков (весом 20 кг) на максимально возможные сроки, несмотря на то, что вся использованная глюкоза (около 36 мМ) участвовала в анаэробном гликолизе, гликоген расходуется лишь на 15-20% имеющегося в запасе. Энергия анаэробного гликолиза может обеспечить организму нерпенка около 3-4 мин. бескислородного существования при условии неизменности интенсивности метаболизма^{176, 179}.

Наконец, отмечу (подробнее смотрите учебник биохимии), что показано участие в энергетическом метаболизме нерпы перекисного окисления¹⁸¹. При погружении щенков под воду на срок не более 3 мин. в печени, мозге, сердце и мышцах возрастает интенсивность перекисного окисления, конечным продуктом которого является перекись водорода. Одновременно повышается активность фермента – каталазы, которая регулируется преимущественно наличием субстрата. Это позволяет предполагать, что перекись водорода мгновенно разлагается на воду и кислород, который поступает в дыхательные цепи энергетического метаболизма. При этом не отмечалось накопления лактата. При погружении щенков на 15 мин. и более происходит императивный срыв аэробного метаболизма¹⁸¹. Не отмечено накопления лактата и при произвольных ныряниях взрослых нерп сроком менее 12-13 мин. – его концентрации сохранялись на исходном уровне в пределах 0,4-0,2 мМоль/л¹⁸².

Однако у ныряющих животных возникает масса проблем на биохимическом уровне. Они сложны сами по себе, и практически непонятны неспециалисту в области биохимии. В настоящее время полагают, что большинство выявленных биохимических особенностей у ныряющих животных связано, собственно, не с самим нырянием (то есть не с длительностью задержки внешнего дыхания во время пребывания под водой). Во время ныряния не исчезают другие жизненные проявления: общая активность, способ передвижения в воде, скорость передвижения, предпо-

а. Обратите внимание на это! Выше мы писали, что процессы пищеварения должны активно протекать и во время ныряний животного, а не только на поверхности. Отсутствие или низкие концентрации молочной кислоты – продукта анаэробного метаболизма (гликолиза) – свидетельствует о том, что кишечнику хватает кислорода (а значит, поддерживается адекватный кровоток).

a. Именно поэтому, вероятно, после длительного ныряния нерпे нужен продолжительный восстановительный период, о чём мы писали, и поэтому слишком долгие погружения невыгодны животным с точки зрения их метаболизма (энергетики и биохимии)

b. Циклические нуклеотиды – сложные соединения на основе нукleinовых кислот, служат универсальными регуляторами внутриклеточного метаболизма. Например, цАМФ у животных опосредует действие гормонов и регулирует множество процессов: синтез и гидролиз гликогена в печени; кроветворение; клеточную проницаемость; мышечное сокращение; секрецию гормонов. В стрессовых ситуациях цАМФ служит «сигналом энергетического голода»: благодаря ему в печени активируется фермент, отвечающий за синтез глюкозы, в результате чего большое количество глюкозы выбрасывается в кровь и таким образом удовлетворяется острая потребность организма в энергии. Функции цГМФ изучены меньше (Биологический энциклопедический словарь, М., «Советская энциклопедия», 1986. – с.703).

читаемая пища (а питание – это сплошная биохимия) и так далее. Сейчас признается, что ныряющие животные отличаются от неныряющих не какими-то качественными чертами организации, например, ферментативного аппарата, а только способами использования общих с наземными видами физиологических и биохимических механизмов^{118, 119}.

Кроме более или менее подробно затронутых выше «нырятельных» реакций (напомню: замедление ритма сердца, сужение периферических кровеносных сосудов, перераспределение кровотока и др.), при ныряниях происходит и множество иных процессов. Изменяются газовый состав крови и тканей, концентрации различных метаболитов, скорости обмена субстратов (включая АТФ) и т.д. Подавляющее большинство подобных сведений получено в экспериментах. Это обстоятельство и крайняя сложность, многогранность проблемы, дали право двум известным биохимикам (Хочачка и Сомеро)¹¹⁹ признаться: «что именно происходит при нырянии в естественных условиях, не вполне ясно».

Действительно, есть все основания предполагать, что получаемые в экспериментах физиологические и, очевидно, биохимические реакции проявляются в наибольшей мере, а не как «в обычной жизни».

Конечные продукты метаболизма (лактат, пируват, сукцинат, аланин, глутамин и другие) являются одной из важнейших биохимических проблем при нырянии животных (см. Murphy et. al., 1982)^{118, 119, 163}. Дело в том, что в связи с особенностями кровотока, перераспределения его при нырянии, у морских млекопитающих и нерпы возникает необходимость накапливать в тканях во время ныряния огромные концентрации этих веществ, чаще всего оказывающих на организм токсическое действие. Многим, на верное, знакома невыносимая боль, иногда возникающая в мышцах ног после утомительного бега. Эта боль вызывается именно накоплением недоокисленных продуктов анаэробного обмена – молочной кислоты (лактата). Вероятно, ткани ныряющих тюленей должны обладать повышенной стойкостью к этим недоокисленным продуктам (ведь нерпа не умирает от боли после каждого ныряния). Например, обнаружена хорошая корреляция между буферной емкостью ткани и активностью фермента-лактатдегидрогеназы (*Castellini, Somero, 1981*)¹¹⁹.

Затем, после возобновления дыхания при выныривании, эти вещества либо переходят в кровь, либо перерабатываются непосредственно в тканях, там, где они образовались. Часть молочной кислоты даже во время ныряния, когда периферические сосуды сужаются и кровоток замедляется вплоть до полной остановки, все же попадает в кровь, однако концентрации ее в ней значительно ниже, чем должны быть, если бы лактат не окислялся в самих тканях (этот процесс называется глюконегез). Показано, что в легочной ткани лактат окисляется быстрее, чем глюкоза, при любых условиях (*Wolf et. al., 1979*)¹¹⁹ и можно полагать, что лактат – более предпочтительный субстрат окислительного метаболизма в легких, чем глюкоза. В окислении лактата участвуют сердце (*Drake, 1982*)¹¹⁹ и работающие красные мышцы (*Koootan et.al., 1980*)¹¹⁹. Но переработка метаболитов в тканях играет относительно незначительную роль, и основная их масса сохраняется до всплытия на поверхность и восстановления кровотока – в этих условиях потребность в субстратах для глюконегеза возрастает.

Экспериментально установлено, что у обыкновенного тюленя избыток лактата, пирувата, аланина и глутамина окисляется в мозге, легких и сердце, а также используется в цикле Кори для превращения обратно в глюкозу и гликоген в печени и почках (*Davis, 1983*)¹¹⁹. Основную роль в этом играет лактат. Для полного восстановления гомеостаза глюкозы требуется много времени^a; процесс идет под контролем других веществ – глюкагона (который стимулирует глюконегез, для чего его концентрации в крови растут при всплытии) и катехоламинов, стимулирующих гликогенолиз (*Murphy et.al., 1980; Robin et.al., 1981*)¹¹⁹.

Судьба азота (входящего в аланин и глутамин) у тюленей не исследовалась, но, вероятно, он переходит в мочевину, образующуюся в печени.

Интересные данные об уровне адаптации органов нерпы к условиям гипоксии на клеточном уровне получены при сравнении людей с врожденным пороком сердца (тетрада Фалло) с длинноныряющим байкальским тюленем^{179, 183}. Сравнивались концентрации циклических нуклеотидов (цАМФ и цГМФ^b) и другие биохимические показатели. По известной уже читателю причине (сложность восприятия) я отсылаю любознательного читателя к первоисточникам.

9. Что нужно для увеличения продолжительности ныряния (на примере нерпы)?

Ныряние – это главное занятие нерпы, без которого она буквально не может существовать сколько-нибудь продолжительное время, поскольку в толще воды она не только находит себе пищу, но и более подходящие для нее условия жизни вообще.

С другой стороны, ныряние – очень своеобразный тип поведения животного, и оно отразилось буквально на всех системах организма, а также на «химии» жизни. Описать все эти изменения невозможно (да и далеко не все они изучены и известны науке). Но все они направлены на увеличение продолжительности погружения под воду. Все пути, ведущие к этой цели, можно подразделить на физиологические реакции на ныряние (см. выше) и на биохимические реакции (о которых мы говорили только что), хотя они тесно связаны. Эти «нырятельные» реакции наблюдаются у всех водных млекопитающих, но они не всегда в равной степени выражены, почему одни виды – прекрасные ныряльщики (многие тюлени, некоторые крупные киты), а другие – отличные пловцы (мелкие китообразные – дельфины). По степени их выраженности судят о мере специализации ныряющих млекопитающих к водному существованию. Заметим, что нерпа – высокоспециализи-

рованный вид, особенно в отношении глубины и продолжительности погружений.

Все ныряющие млекопитающие (и птицы) сохранили легкие и дышат воздухом (точнее, кислородом воздуха). Первая главная задача при нырянии (когда внешний кислород недоступен, а использовать кислород, растворенный в воде, невозможно) – это взять с собой под воду достаточное количество кислорода, чтобы его хватило для организма на всё время ныряния. Если нерпе приходится нырять на десятки минут, то понятно, что запас кислорода должен быть значительным. Как показано ниже, нерпа прекрасно справилась с этой задачей. Имея «на борту» приличный запас кислорода, очевидно, важно экономно и наиболее эффективно его расходовать, поэтому экономное расходование кислорода, снижение его потребления во время ныряния – вторая главная задача. Об этом мы поговорим ниже.

При ныряниях могут возникнуть ситуации, когда по каким-то причинам предполагаемая продолжительность ныряния оказывается недостаточной и требуется несколько продлить погружение. Такая ситуация может возникнуть, скажем, когда при всплытии с глубины нерпа вдруг замечает лакомую добычу и

устремляется за ней, а запасов кислорода в обрез! Или когда нерпа не может быстро найти отнырок (такое, вероятно, случается)... В этом случае кислорода может не хватить, однако в организме животного есть и другой источник энергии – бескислородный (анаэробный) метаболизм, который может выручить в сложной ситуации. Даже при обычных ныряниях, проходящих без особых сюрпризов, часть органов и тканей оказывается в условиях недостаточного кровоснабжения (с точки зрения обеспечения их кислородом), поскольку кровоток при нырянии перераспределяется. Поэтому эти ткани (органы) также испытывают нехватку кислорода, и их энергетика переходит на анаэробные процессы. Увеличение анаэробных источников энергии – третья задача ныряльщиков.

Наконец, в результате жизнедеятельности организма образуются «метаболические отходы», которые при нырянии не могут выводиться из организма, а потому накапливаются в тканях до восстановительного периода. Как правило, эти вещества токсичны (вредны) для организма. Способность переносить высокие концентрации этих веществ и быстро «перерабатывать» их в нетоксичные продукты – четвертая задача.

10. Что происходит в организме нерпы, когда она выныривает на поверхность?

С физиологической точки зрения, как и при погружении под воду, когда у животного развивается нырятельная брадикардия (урежение пульса), при всплытии животных на поверхность в первую очередь у них наблюдается обратное явление – тахикардия, то есть учащение пульса (обычно на 10–30%), которая так же, как и брадикардия, изменяет и элементы электрокардиограммы. Продолжительность тахикардии прямо зависит от времени пребывания животного под водой и может продолжаться 5–10 мин. и больше. По-

сле короткого ныряния (на 1 мин.) у каспийских тюленей тахикардия почти не выражена (72 удара/мин.). Как и в случае с нырятельной брадикардией, еще за 2–3 секунды до начала всплытия может возникнуть резкое учащение пульса, что подтверждает возможность произвольной регуляции пульса и, таким образом, учащение пульса прямо не связано с возобновлением дыхания.

Одновременно начинается обратный («ныряльному») процесс и в сосудах периферических тканей и органов. Они начинают расширять-

ся, что ведет к увеличению и восстановлению «normalного» тканевого и органного кровотока. В некоторых местах интенсивность кровотока может даже превосходить «донырательный» уровень.

Разумеется, первое, что делает нерпа, оказавшись на поверхности воды – это возобновляет внешнее дыхание, то есть делает либо вдох (после длительного ныряния), либо выдох (после короткого). Дыхание носит «восстановительный» характер: требуется быстро провентилировать легкие и вывести боль-

шое количество углекислоты, накопившейся в крови во время ныряния, а также «прогнать» через ткани и органы большое количество кислорода для восполнения кислородных «складов» и частичного доокисления метаболических продуктов. Поэтому дыхание очень интенсивное, а продолжительность этой фазы восстановления зависит от длительности предшествующего ныряния: после коротких ныряний нерпа очень быстро восстанавливает свои «силы» и уже через несколько секунд способна возобновить ны-

ряния; если ныряние было длительным, то восстановление может занять много времени.

Разумеется, в организме должны пройти и биохимические превращения, обеспечивающие восстановление обычного состояния внутренней среды организма (гомеостаза). В той или иной степени гликолиз, очевидно, у ныряющей нерпы возникает всегда, но по-разному в различных тканях и при различной длительности ныряния), переносит большое количество углекислоты в легкие и т.д. Возобновившийся тканевый (ор-

ганный) кровоток более или менее быстро «вымывает» недоокисленные продукты анаэробного гликолиза (в частности, молочную кислоту) из мест их образования. Эти и другие продукты либо «перерабатываются» в органах и тканях (например, в печени, частично в скелетных мышцах), либо выводятся из организма.

Одновременно в организме идут процессы ресинтеза субстратов, затраченных во время ныряния (в первую очередь – субстраты анаэробного гликолиза). Частично эти процессы освещены выше.

11. Почему нерпа не мерзнет в ледяной воде?

Прежде всего два слова о самой воде. Благодаря особенностям экологии и поведения, нерпа, можно сказать, основную часть своей жизни проводит в воде или под водой. Вода в Байкале, как среда обитания, отличается стабильно низкой температурой. Даже летом, когда нерпа живет в толще воды, её трудно назвать теплой: уже на небольшой глубине температура воды немногим выше 5°C. О других сезонах года говорить не приходится.

Кроме того, вода как среда обитания имеет в 23 раза большую теплопроводность, чем воздух при 0°C. Удельная теплоемкость воды в 4 раза выше, чем воздуха. Что же значат эти известные из школьного курса физики свойства воды? Во-первых, то, что воду намного труднее нагреть до какой-то температуры, чем воздух (точнее, дольше при одном и том же нагревателе). Но вода дольше и остывает... Главное же в том, что при равной температуре среды потери тепла животным в воде во много раз выше потери тепла на воздухе. Другими словами, при одинаковой температуре окружающей среды в воде замерзаешь быстрее, чем на воздухе. Этот феномен каждый читатель знает по собственному опыту: достаточно посидеть минут 20-30 в ванне с водой хотя бы при +20 °C, и вам станет очень некомфортно. А на улице при +20 °C можно гулять сутками! Так происходит у всех наземных животных, включая чело-

века (но не у морских млекопитающих и нерп!).

Наземные млекопитающие (ради справедливости об этом надо сказать) независимо от размеров их тела очень выносливы к холodu. Но только на воздухе! 22 вида животных, обитателей Арктики (весом от 100 г до 1000 кг), помещали в различные условия холода, некоторых – вплоть до -50-80°C (!), и при этом температура тела у них сохранялась в нормальных пределах¹¹⁷.

Надо думать, что и водные млекопитающие не отстали от своих наземных собратьев, но по ряду причин эти животные до сих пор плохо изучены¹²⁴. Практически у всех исследованных видов водных млекопитающих температура ядра тела равна $37,7 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ^{117, 124}. Понятно, что температура разных органов и тканей у животного не одинаковая.

У человека основные производители тепла – это органы грудной и брюшной полостей. Они, составляя всего около 6% веса тела, поставляют 56% вырабатываемого телом тепла. Еще 16% тепла «дает» нам... головной мозг (2,1% веса тела). Таким образом, на все прочие органы, кожу и мышцы (в сумме это около 92% веса тела!) приходится всего около 28% производства тепла – это так называемые периферические органы (данные заимствованы у Aschoff *et. al.*, 1971, цит. по 117).

Если человек начинает заниматься физической работой или спортивными упражнениями, то по-

ложение меняется, поскольку при этом интенсивность обмена может возрасти в 10 раз, что происходит, главным образом, за счет увеличения метаболизма именно в мышцах, включая сюда диафрагму и другие дыхательные мышцы. Перенос тепла внутри организма происходит с кровью. Для этого она должна постоянно циркулировать... Поэтому вопросам кровоснабжения я уделил довольно много места.

Разные животные по-разному решают свои проблемы, и пути их решения зависят от генетических корней, от особенностей экологии и поведения и т.д. У морских млекопитающих в процессе эволюции получил развитие ряд морфологических и функциональных защитных механизмов, препятствующих потере тепла через поверхность тела. Этому же способствуют и некоторые особенности их поведения (называемые в этом случае терморегуляторным поведением).

С него и начнем. У нерпы, как и у всех настоящих тюленей, поведенческие механизмы регуляции теплопотерь выражены слабее, чем у ушастых (котики, сивучи и другие). Прежде всего, это касается щенков. Перечислим их: во-первых, самка рожает щенков в «теплых» домах, во-вторых, новорожденные нерпята первые 2-3 недели жизни не пытаются добровольно спускаться в холодную воду (не забудьте, что зима в разгаре!) и только в случае опасности, они, не задумываясь, быстро

убегают в спасительную воду и сразу ныряют (но недолго). В холодную погоду щенки втягивают голову в туловище, передние ласты прижимают к телу, задние складывают и подворачивают. Все эти манипуляции уменьшают поверхность тела, через которую идет отдача тепла. Эти же реакции характерны и для более взрослых нерп, например, можно видеть, что в урганах (большие скопления животных на льду) в холодную погоду животные прижимаются друг к другу.

Напротив, когда нерпе жарко, а это случается не только летом на береговых лежаках, но и ранней весной при залегании нерп на льдах, нерпа увеличивает свою поверхность контакта тела с воздухом. Самым характерным является вытягивание задних ластов, расправление их и помахивание в воздухе.

Однако настоящие тюлени в основном обитают в более холодных водоемах и жизнь их больше связана с водой и сольдом, чем, например, у ушастых тюленей. К таким льдолюбивым формам принадлежит и наша нерпа: в течение 7-8 месяцев в году она так или иначе контактирует со льдами, а 4-5 месяцев нерпу окружают только лед и ледяная вода. Поэтому для них во сто крат важнее защититься от холода, и одних поведенческих реакций тут мало...

Жир – важнейшее приобретение тюленей для сохранения тепла тела. У нерпы мощно развита жировая прослойка, а также и ювенильный мех (то есть мех новорожденных, который своими термоизоляционными свойствами существенно отличается от «взрослого»). По массе подкожного жира байкальская нерпа занимает одно из первых мест среди водных млекопитающих! Жир довольно равномерным слоем покрывает все туловище, занимая около 1/3 расстояния до продольной оси тела и около половины площади поперечного сечения тела. Подкожный жир имеется уже у плодов (желтовато-буроватого цвета), у новорожденных белков его толщина не превышает 1 см. Накопление жира идет стремительно: через 2-3 недели молочного кормления его толщина достигает 2-3 см, а в возрасте 30-45 дней – 4-5 см.

Наиболее тонок жир на голове и ластах (менее 1 см), наибольшая толщина – в средней части туловища. Если у щенков жировой слой толще на брюшной стороне, поскольку основное занятие щенка – это лежание на льду, то у взрослых толщина жира почти одинаковая везде (кроме головы и ластов). У нормально упитанных взрослых нерп тол-

щина жира весной превышает 5-6 см, а осенью доходит до 9-10 и даже до 12 см²!

По расчетам норвежского ученого П. Шолендерса, такая толщина жира обеспечивает такую же изоляцию, как мех полярного песца (5-7 Кло), обитающего при -50-60 °С.

Некоторые исследователи полагают, что такой жировой барьер может быть излишним, когда животное лежит на камнях под солнцем (см. следующий вопрос). Однако у нерпы, во-первых, в летнее время жировой слой почти вдвое тоньше, чем осенью, а во-вторых, с излишками тепла хорошо справляется система кровеносной циркуляции. К тому же далеко не все нерпы летом залегают на береговых лежбищах, а тем, кто делает это, никто не мешает в любой момент очутиться в воде или под водой, где легко охладиться, а жир вовсе не лишний даже летом.

Жир делает и еще одно «добroе дело» для нерпы. Подсчитано, что для того, чтобы нагреть тело млекопитающего весом 1 кг на 1 °С, нужно около 800 кал тепла^a, то есть удельная теплоемкость животного организма около 0,8. Но последняя зависит от состава тела и особенно сильно – от количества жира, поскольку его теплоемкость сравнительно мала (0,5; для сравнения: у воды – 1,0, воздуха – 0,24 кал./(г x °C)). Другими словами, чем больше жира (у нерпы его около 50% массы тела!), тем меньше энергии (тепла) нужно затрачивать на нагревание тела.

В успешной терморегуляции не менее важная роль принадлежит функциональным приспособлениям. В исследованиях, проведенных на нерпе¹⁴⁶⁻¹⁴⁹, было показано, что именно «периферия» быстрее всего реагирует на изменения температуры внешней среды.

Если нерпу с сухой и теплой кожей (температура кожи 20 °С) без ныряния погрузить в холодную воду (2-4 °С), то примерно через 10 минут температура кожи постепенно понизится до 5-10 °С, потому что также постепенно понижается и скорость кровотока в коже спины^b. Одновременно временно повышается скорость кровотока в подкожном жире (который топографически расположен сразу под кожей). Механизм изменения кровотока, вероятно, достаточно чуткий: отмечено, что в поверхностном слое жира кровоток увеличивается больше, чем в глубоких слоях.

Если «купание» в холодной воде затягивается, то охлаждение постепенно проникает все глубже в организм нерпы, потому что не только кровоток в коже становится еще

а. 1 калория (кал.) – это количество тепла, необходимое для повышения температуры 1 г воды на 1 °С; в системе единиц СИ используют джоули (Дж): 1 кал = 4,184 Дж.

б. Скорость кровотока регулируется с помощью сосудистых реакций – сужение сосудов приводит к сокращению кровотока, расширение – к его увеличению.

ниже, он начинает падать и в поверхностном жире. И только в глубоких слоях жира продолжает расти.

Однако в течение всего опыта температура тела (ректальная) понизилась всего с 37,7 до 36,6 °C^{146, 148}. При длительном охлаждении кровоток не только в коже, но и в жировой ткани может упасть почти до нуля, при сохранении его в мышечных тканях (такой результат был получен в других исследованиях)¹⁴⁶⁻¹⁴⁹.

Описанный опыт демонстрирует, как в течение длительного охлаждения меняется снабжение тканей кровью, а значит и теплом, и хорошо имитирует природную ситуацию, например, когда долгое время лежащая на прибрежных камнях на весеннем льду под лучами солнца нерпа, «падает» в холодную воду и резко охлаждается.

Здесь мы сталкиваемся с другой стороной вопроса терморегуляции, связанной с перегревом. Чтобы не потерять нить разговора, отметим, что при длительном пребывании животных на воздухе с относительно высокой температурой (+10-15 °C) кровоток у них повышается не только в коже, но и в подкожном жире (почему поверхность тела нерпы становится буквально горячей на ощупь даже в отсутствие прямого солнечного обогрева). Погружение таких животных в холодную воду не вызывает значительного подъема кровотока в жировой ткани, поскольку он у них и так высокий. Так, в опытах с 3-месячными щенками нерп (температура воздуха составляла в среднем 17°C, а воды в бассейне + 8°C) показано, что погружение в воду на 10 минут (без ныряния) привело к увеличению скорости кровотока всего на 10% в поверхностном слое жира и на 36% – в глубоком слое. Но к концу 10-минутного ныряния кровоток понизился и составил соответственно 73 и 41%. Наконец, спустя 5 минут после «выныривания» на поверхность, скорость кровотока в глубоких слоях не только успела восстановиться, но и превысила начальную на 30%, хотя в поверхностных слоях оставалась низкой (65%). Подробнее ответ на вопрос, что происходит с кровоснабжением внутренних органов и тканей нерпы при нырянии, можно найти ниже.

Результаты исследования терморегуляции других тюленей можно найти в обзорах¹¹⁷⁻¹²³. Здесь же отметим, что в поддержании постоянства температуры тела играют роль очень многие факторы. Например, у молодых, растущих тюленей, которые более всего подвержены переохлаждению, отмечается повышенный уровень обмена ве-

ществ. Это считается одним из физиологических механизмов приспособления холодной водной среде. Показана роль так называемой бурой жировой ткани, выполняющей функцию высокоэффективного органа теплообмена^{158, 159} (она обычно скапливается на венозных сплетениях у щенков тюленей); роль мышечной дрожжи и т.д.

Оказалось, что не только люди, чтобы согреться, машут руками, прыгают и бегают... Чтобы не замерзнуть, тюленям приходится плавать! В одной замечательной работе показано, что для сохранения неизменной температуры тела тюленю, обитающему в воде с температурой 10°C, вполне достаточно плавания со скоростью 160 м/мин. (около 10 км/час)¹²⁴. Но, если температура воды ниже (5°C), плавание с той же скоростью уже не спасает от снижения температуры тела (на 0,6°C). В ледяной воде температура понижается уже на 3°C. Правда, понижение температуры тела начинается только через 4 часа, когда температура наружных покровов настолько понизилась, что отличается от температуры воды всего на 2-5°C. Однако достаточно немного увеличить скорость плавания (до 190 м/мин.) – и температура тела практически не меняется при температуре воды от 0 до 15°C. При плавании тюленя в теплой воде (20°C) температура тела постепенно повышается и через 20 часов может достигнуть 40°C¹²⁴ (напомним, что нормальная температура тела 37°C), что уже опасно для жизни!

Однако едва ли не самым важным в поддержании постоянной температуры тела все же являются сосудистые реакции, возникающие в ответ на изменение температуры среды и на ныряние.

Отметим еще ряд моментов. Температура тела регулируется путем значительного сокращения «периферического» кровоснабжения (см. описание опытов выше), что вполне понятно, поскольку это приводит к снижению количества тепла, переносимого кровью от внутренних органов к поверхности тела и к уменьшению разницы температур между поверхностными тканями организма и окружающей средой (воздух/вода). Периферические ткани (кожа, подкожный жир, верхний прилегающий к нему мышечный слой) в зимних условиях могут выполнять свои функции при значительно более низких температурах, чем внутренние органы^a. Но меняется и «центральное» кровообращение (см. далее).

Возникает вопрос, а что вызывает реакцию периферических сосудов у водных животных при нырянии – необходимость ре-

а. Например, препарат из гладкомышечной ткани, взятой у нерп с артериальных сосудов ластов (периферия), продолжает реагировать на раздражитель (адреналин) даже при температуре 1-2 °C, а препараты, приготовленные из мышц центральных кровеносных сосудов (легочной артерии), перестали реагировать на раздражитель уже при 15°C. Это генетическое различие, и проявляется оно одинаково хорошо у детенышей и у взрослых особей. Кстати, в той же работе показано, что периферические сосуды более чувствительные и реактивные, чем сосуды центральных органов (то есть они реагируют на меньшие концентрации раздражителя и большей реакцией)¹⁴⁹.

гулировать потери тепла телом или необходимость поддерживать на оптимальном уровне снабжение тканей кислородом? Давно считается, что экономное расходование запасов кислорода – одна из важнейших приспособительных реакций организма на ныряние. Но что же важнее?

Оказалось, что даже при погружении тюленей в теплую воду (15–25 °C), когда они скорее могут страдать от перегрева, чем от холода, у

них все равно возникает типичная «нырятельная» реакция (сужение периферических сосудов), которая, правда, в конце концов приводит и к понижению ректальной и кожной температур. При этом исследователям не удалось даже искусственно (путем особого воздействия на один из отделов мозга) вызвать обратную реакцию (т.е. расширение периферических сосудов), хотя у наземных животных это легко достигается^{120–122}. Таким образом, при по-

гружении в воду для животного значительно более важным являются реакции сосудов, необходимые при нырянии, а терморегуляторная функция ослабевает.

Заметим, что, вероятно, в самое суровое время года – зимой – нерпа, постоянно находясь в воде, оказывается в более комфортных температурных условиях, чем если бы она выходила на поверхность льда, где морозы достигают –25–35 °C при сильных ветрах.

12. Страдает ли нерпа от жары? (О проблеме перегревания)

Некоторые особенности ее поведения и экологии говорят, что это возможно. Посмотрим, что известно по этому поводу (я прошу читателя учесть, что пути борьбы с перегреванием и с переохлаждением организма весьма взаимосвязаны и лучше познакомиться с предыдущей главкой).

На Байкале весной, в тихие, теплые, солнечные дни температура воздуха может быть довольно высокой: до 8–10 °C в апреле и 15–20 °C и выше в мае. Во время весенних залежек животные многими часами лежат на льду и при высокой температуре воздуха их кожа может нагреваться до 30–40 °C! И все равно они не покидают лежбищ. Даже летом на береговых лежбищах нерпа подолгу лежит на прибрежных теплых камнях. Однако в этом случае животные могут недолго оставлять свои пляжные места и идти купаться. Трудно допустить и представить, что животные, подолгу лежащие на весенних льдах, могут погибнуть от перегрева, как это не раз утверждал В.Д. Пастухов¹²: им ничего не мешает спастись от перегрева в воде.

Но, вспомнив, что нерпа постоянно «носит» весьма теплую «шубу» из подкожного жира и что его толщина даже летом составляет несколько сантиметров, можно ожидать, что животным бывает жарковато... Действительно, часто можно видеть, как животные переворачиваются, подставляя солнцу другой, как правило, мокрый (или холодный) бок; широко раскрывают ве-

ром задние ласты и помахивают ими в воздухе для охлаждения. Это элементы того же терморегуляторного поведения, о котором я упоминал чуть выше.

Поведенческие терморегуляторные реакции играют какую-то роль в «борьбе» с перегревом, хотя нерпе всегда очень легко охладиться – даже летом: достаточно «уйти» в воду и нырнуть на несколько метров – вот она и в «вечной мерзлоте». И только крайне ленивые животные могут «долежаться» до теплового удара.

У тюленей частично редуцируются потовые железы (их всего по 3–5 тысяч на 1 см²) и функционируют они только в сезон размножения и линьки, поэтому тюлени не могут отдавать излишнее тепло с потом. Практически отсутствует у них и механизм потери тепла через участковое дыхание (как, например, это часто можно видеть у собак при перегреве). Зато у тюленей потеряны теплоизоляционные свойства волосяного покрова (у взрослых особей) – он их не очень-то греет.

В специальных опытах показано, что условия разогрева не вызывают у нерпы видимого ощущения дискомфорта. У таких животных почти 22% минутного объема кровообращения направляется в кожу и подкожный слой жира. С одной стороны, количество тепла, передаваемого к поверхности тела, зависит от интенсивности кровоснабжения периферических тканей (то есть кожи, подкожного жира и подлежащих под жиром поверхност-

ных слоев мышц). С другой стороны, величина (интенсивность) теплоотдачи, как и уровень основного обмена, определяется отношением поверхности тела к его массе: чем больше поверхность и меньше масса, тем легче теряется тепло организмом.

У байкальской нерпы зависимость поверхности тела S от массы M (г) хорошо описывается формулой $S = K \cdot M^{2/3}$, где коэффициент «K» равен 6,9^{147, 148}. Коэффициент «K» переводит массу тела в поверхность (чем он меньше, тем выгоднее это соотношение). Наиболее выгодное соотношение площади и массы имеют тела в форме шара (для шара K = 4,8). У большинства наземных млекопитающих «K» близок к 9, а у многих морских млекопитающих он ниже (7–8). Получается, что форма взрослой, хорошо упитанной нерпы (а взрослые наиболее адаптированы к условиям среды) такова, что этот коэффициент еще ниже. Другими словами, соотношение поверхности тела и его массы у нерпы минимизирует теплоотдачу. Примечательно, что у плодов (находящихся в утробе матери и не испытывающих воздействия среды) и у новорожденных (относительно хорошо защищенных эмбриональным волосяным покровом и снежным убежищем) коэффициент «K» такой же, как у наземных животных (соответственно 9,4 и 11,2)^{147, 148}. Общая поверхность тела у нерпы от момента рождения до достижения максимального веса (80–100 кг) увеличи-

вается всего в 3-5 раз (для сравнения: у домашних свиней и у норки – в 35-40 раз), а относительная поверхность тела уменьшается в два раза.

Принято считать, что у тюленей исключительную роль в теплоотдаче играют ласты, поскольку на них почти нет жира, а потому именно через них может происходить более интенсивная и быстрая теплоотдача. У нерп поверхность расправлена ластов составляет у щенков 29% всей поверхности тела, а у взрослых нерп – всего 21%. Сжимая ласты и приближая их к туловищу, нерпа может уменьшить свою внешнюю поверхность на 10-20%. В этом случае пересчетный коэффициент «К» приобретает значение уже 5,5^{147, 148}. По-видимому, его низкая величина отражает приспособленность нерп к обитанию в постоянно холодных водах озера. Разумеется, расправляя ласты и помахивая ими в воздухе, достигается обратная цель – охлаждение организма.

Но оказалось, что у «нагретых» на воздухе нерп самый высокий периферический кровоток отмечается не в ластах, а в коже спины, а в ластах, особенно передних, он минимален. Поэтому 51% всех теплопотерь (на воздухе) у щенков нерпы происходит через поверхность спины, 30% – через поверхность живота и только около 20% – через ласты¹⁴⁷.

Этим расчетным фактам, основанным на экспериментах, легко найти «экологическое» объяснение. Вероятно, всё время, пока нерпа обитает в Байкале, температурные условия были более или менее постоянными (преобладание холода, холодная вода). Поэтому у нерпы, к тому же не испытывающей длительных двигательных перегрузок, температура тела не повышается, и нет нужды ее понижать. И только на лежбищах нерпа обогревается солнцем, но главным образом, со стороны спины.

При охлаждении в холодной воде роль ластов как регуляторов теплоотдачи, еще меньше: через них отдается только 10% тепла (остальные 90% теплопотерь

приходятся на туловище). В любом случае у нерпы, очевидно, эффективность механизма теплоотдачи с раскрытием ластов невелика, она значительно возрастает за счет перераспределения кровоснабжения органов и тканей «ядра» и «оболочки» тела¹⁴⁶⁻¹⁴⁹.

Когда нерпа выбирается на камни (т.е. из холода на тепло), она очень быстро обсыхает, а температура кожи у нее повышается (например, на спине достигает 27-32 °C). При этом довольно быстро идут изменения кровотока, которые внешне незаметны: кровоснабжение органов брюшной полости (и, прежде всего, пищеварительных) сокращается: в них поступает уже не 31, а только 21% минутного объема сердца; в скелетные мышцы также поступает меньше крови, чем когда нерпа плавает в холодной воде (21% вместо 29), но зато резко увеличивается доля крови, поступающей в кожу и в подкожный жир, соответственно в 9 и 3 раза. Кровоснабжение мозга, легких и сердца при этом не меняется^{146, 149}.

Интересно, что при переходе из холода в тепло кровоснабжение мышц снижается неравномерно: в мышцах живота и конечностей он меняется меньше, а в мышцах, прилегающих к кожно-жировому слою спины (длиннейшая спина и ременная), заметнее. Это, возможно, связано с большим участием верхней части туловища в теплоотдаче у нерп. Одновременно слабый мышечный кровоток у обогретых отдыхающих животных (условия летних береговых лежбищ) связывают с полным расслаблением, отсутствием мышечного тонуса.

Именно из-за недостаточного кровоснабжения скелетных мышц в условиях обогрева (летом на берегу, весной на льду) животные не могут долго «бегать» и ползать: им просто не хватает на это сил (дефицит кислорода)¹⁴⁹.

Для любознательных. Суммарная доля минутного объема сердца, поступающая в опорно-двигательные структуры (кожа, подкожный жир, скелет и мышцы;

на них приходится около 90% массы тела), у «сухих» нерп составляет 60%, а у «охлажденных» животных – не более 40%, несмотря на существенное снижение кровоснабжения отдельно скелетных мышц. По данным¹⁴⁶, кровоток, измеряемый в мл в минуту на 100 г мышц, в тепле понижается в среднем так:

Мышца	Холод	Тепло
Диафрагма	69	61
Прямая живота	39	33
Длиннейшая спины	23	11
Ременная (шея)	59	33
Задней конечности	30	22
Передней конечности	25	20

Адекватное кровоснабжение значительной массы мышц нерпы осуществляется только тогда, когда нерпа находится в холодной воде и кровоток в покровных тканях минимален. Можно сказать, что попадание в холодную воду служит сигналом к началу движения, к условно-рефлекторному увеличению кровоснабжения скелетной мускулатуры.

До сих пор речь шла преимущественно о кровоснабжении периферических тканей, играющих ведущую роль в теплообмене нерпы. Однако условия среды влияют на всю циркуляцию в целом. Для выполнения терморегуляторных функций большое значение имеют размерные характеристики со судистого русла, особенно его периферической части. У нерп описаны структурные характеристики кровеносных русел в коже, поверхностном и глубоком слоях жира и в скелетных мышцах (то есть архитектоника русла)¹⁴⁸, а также артерио-артериальные и вено-венозные анастомозы, позволяющие уравнивать кровоснабжение разноудаленных участков в каждой из четырех структур (кожа, поверхностный и глубокий жир и скелетные мышцы). Артерио-венозные анастомозы у нерп не найдены; проведено моделирование гемодинамики периферических тканей¹⁴⁷⁻¹⁴⁹.

13. Каковы главные отличия кровоснабжения органов нерпы и наземных млекопитающих (собаки)?

Вопрос о кровоснабжении – это, прежде всего, вопрос о снабжении органов и тканей животного кислородом, без которого ни одна ткань не может существовать долгое время, и вопрос о терморегуляции. Кровоснабжение отдельных органов у нерпы заметно отличается от таковых наземных животных с близкой массой тела, например, от собаки, даже в условиях покоя вне воды¹⁴⁹ (о ныряющей нерпе и говорить не приходится).

Учитывая высказанное о доли минутного объема кровообращения, поступающего в опорно-двигательный аппарат нерпы, может сложиться впечатление, что этим тканям не хватает

кислорода... Но это не так. Интенсивность кровоснабжения, например, мышц у нерпы вдвое выше, чем у собаки, потому что, хотя доля крови в мышцах у этих животных примерно одинакова, самих мышц (по массе) у нерпы вдвое меньше, чем у собаки.

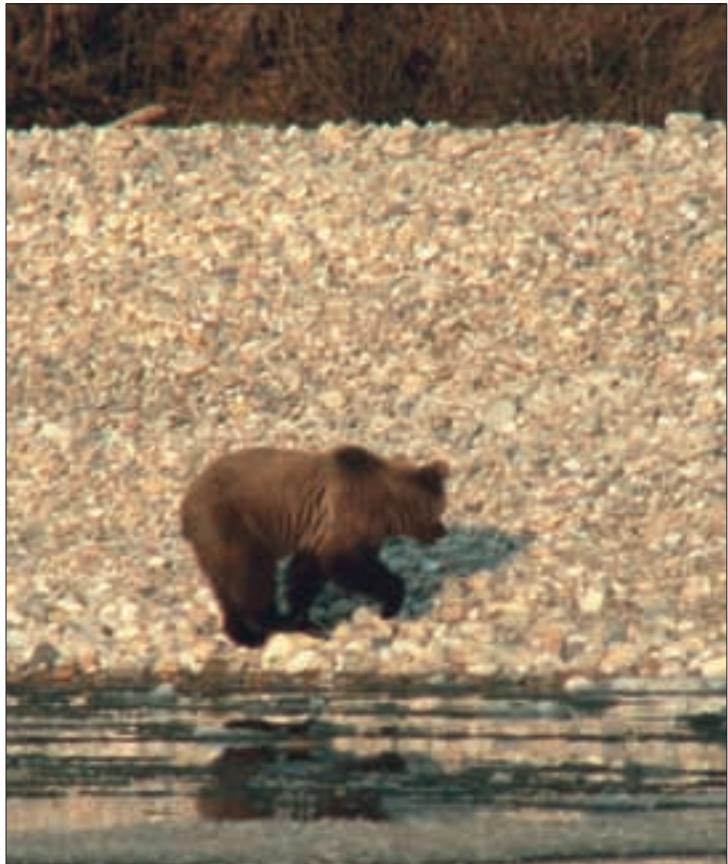
Очень высокий кровоток, по сравнению с таковым у собаки, во внутренних органах нерпы (в почках, надпочечниках, в толстом и тонком кишечнике и других), хотя сами эти органы по относительной их массе (то есть в % общей массы тела) у нерпы, наоборот, меньше, чем у собаки. Особенно это касается пищеварительной системы. Поэтому кровоток в них (в расчете на тоо

г органа) по сравнению со средним кровотоком во всем организме нерпы в 1,5-2 раза выше, чем у собаки¹⁴⁹.

Похожая картина наблюдается в сердце и в головном мозге. Повидимому, у нерпы выше кровоток в костном мозге. За счет меньшей относительной массы мышц (скелетных), у нерпы выше и средний мышечный кровоток, хотя доля минутного объема кровообращения несколько ниже, чем у собак. Одновременно, как упоминалось выше, у нерп резко понижен кровоток в покровных тканях – под кожном жире и коже, хотя доля минутного объема сердца, поступающая к ним, такая же, как у собаки: здесь оказывается большая масса жира.

VII. Опасности, факторы риска в жизни нерпы

I. Есть ли у нерпы враги и конкуренты?



Байкальская нерпа чувствует себя на озере вольготно и редко испытывает перед кем-то страх (если, разумеется, не считать человека, внушающего страх чуть ли не всему живому).

К естественным врагам нерпы с большой натяжкой можно отнести бурого медведя. Практически медведь может задавить нерпу только летом, на береговых лежбищах (и то главные лежбища нерпы – на Ушканых островах!). Известны два следующих случая. В первом – медведь поймал лежащую на прибрежном камне нерпу и унес ее в лес, где и съел. Второй раз медведь пытался «скрасть» лежащих на камнях нерп не по берегу, а подплыть с воды.¹² Но такие случаи скорее исключения, чем правило, и медведь поедает, главным образом, либо трупы нерп, которые в том или ином количестве всегда выбрасываются штормами на берег, особенно весной и в начале лета, либо ослабленных по каким-то причинам животных (например, умерших подранков, остающихся после охотничьего сезона, если они перед гибелью выбираются на берег). Местные охотники часто используют трупы нерп в качестве привады для медведя.

Пожалуй, более грозным, чем медведь, врагом нерпы выступает... черная ворона, повсеместно живущая по берегам Байкала. Во всяком случае, вороны заклевывают большее количество нерпы, чем давят медведи. Вороны в большинстве случаев нападают на маленьких нерпят, в основном, на бельков в возрасте до 10-15

дней, но, поскольку бельки надежно укрыты в логовах, то нападения возможны, только если нерпенок почему-то покинул логово или если само логово преждевременно обвалилось. Поэтому и вороны все-таки чаще довольствуются новорожденными щенками, погибшими при родах: они весной вытаивают из-под снега. Старшие щенки, не говоря о прочих животных, при приближении вороны заблаговременно «уходят» в воду.

Довольно любопытна тактика ворон. Они не тратят время на снижение и подлет к каждой нерпе, лежащей на льду, а делают проще: проверяют бдительность нерпы, используя собственную тень! Нерпенок в полном смысле «тени боится» (правда, не своей, а вороньей) и сразу «уходит» в воду. Если же вдруг нерпенок «не упал» в воду, то почти наверняка он мертвый, а если живой, то ему некуда убегать (например, замерз отнырок или нерпенок потерялся). Вот тогда-



Довольно обычна картина – мертвый белек, расклеванный вороной (обычно расклевывают голову). Не факт, что ворона сама убила нерпенка – скорее, она нашла погибшего при родах.

то и начинается пиршество ворон (слетаются «к столу» они мгновенно, как будто за соседней льдиной ждали сигнала!).

Вообще-то, конечно, щенки являются более легкой добычей, чем старшие нерпы. Но благодаря достаточной удаленности логовищ от берега, случаев нападения на щенков других наземных хищников (лисы, волка, соболя) практически не отмечено^{2, 88}, а взрослые нерпы, очевидно, достаточно осторожны, чтобы стать их жертвой. Есть упо-

минание, что на нерп могут нападать, но редко, орлан-белохвост и чайки¹², мне наблюдать такого не приходилось.

К конкурентам (пищевым) байкальской нерпы можно отнести, пожалуй, только омуль, который может питаться теми же объектами, что и нерпа. Однако вопрос этот с количественной стороны практически не изучен.

2. Страдают ли нерпы от паразитов и болезней?

Увы, ничто «человеческое» им не чуждо. Самые известные из организмов, паразитирующих на теле нерпы (эктопаразиты), так называемые вши. Они, кстати, принадлежат к тому же виду, что и вши, паразитирующие на кольчатом и обыкновенном тюленях (что может свидетельствовать о далеких контактах этих видов)¹⁰. Вши прикрепляются к нижней прикорневой части волос, практически на любом участке тела. Размножение вшей происходит, по-видимому, весной, в период весенних лежбищ. Наибольшее количество вшей наблюдается у перелинявших щенков – к ним они попадают от матерей. У неполовозрелых особей вшей меньше, еще меньше их у взрослых особей.

Вши не гибнут ни в воде, ни на воздухе и выдерживают длительное замораживание². Зараженность вшами различная в отдельные годы и замечено, что их тем больше, чем хуже упитаны нерпы. Прямых наблюдений и фактов, ка-

сающих степени вреда, наносимого вшами организму нерпы, нет и, очевидно, они в большей мере играют раздражающую роль (часто можно видеть, как нерпа пытается вычесать вшей), чем вызывают какие-либо серьезные последствия.

Известны и внутренние паразиты, то есть живущие во внутренних органах нерпы (эндопаразиты). В настоящее время известно несколько видов паразитов, самым распространенным из которых является червь-нематода (*Contracaesum osculatum baicalensis*)¹¹, паразитирующий на стенке желудка. Наиболее часто нерпу поражают именно эти нематоды: до 92% нерп заражено, а количество червей колеблется от 1 до 36 тыс. экз. на одну нерпу! Нематоды вызывают образование на стенках желудка язв, в особо серьезных случаях язвы могут быть прободными (то есть сквозными). Говоря медицинским языком, в результате заражения

нематодой у нерпы возникает прогрессирующая подострая язва желудка с резко выраженным хроническим воспалением и фиброзом в подлежащих тканях²⁹. В общем, ничего хорошего....

Прямыми и наиболее внешними заметными следствием массовой зараженности нематодой являются потеря массы тела^{30, 31}. Развитие этой нематоды проходит со сменой промежуточного (ракообразные) и дополнительного (желтокрылый бычок) хозяев³². Подробные сведения об экологии и биологии *Contracaesum osculatum baicalensis* можно найти в работах покойной Д.-С.Д. Жалцановой с соавторами³³⁻⁴¹.

Еще два вида нематод (*Otostrongylus circumlitus* и *Parafilaroides krascheninnikovi*) локализуются так: первая – в бронхах легких, правой половине сердца, легочной артерии, в кровеносных сосудах печени, а вторая – в легких нерпы и других настоящих тюленей²⁹. Эти паразиты, очевид-

но, оказывают немалый вред. Так, *O. circumlitus* встречены у 12% исследованных нерп. Локализуясь в стенках бронхов, они не только вызывают различные патологогистологические изменения ткани легкого, но и могут буквально закупоривать часть бронхов. *P. krascheninnikovi* локализуются в легочной ткани у 41% исследованных нерп, причем в огромных количествах, и являются одним из наиболее патогенных гельминтов нерпы, поскольку могут вызывать у нее эндобронхит и геморрагический инфаркт легкого. Примечательно, что, если уровень инвазии легких первым видом нематод не различается весной и осенью, то вторым – резко (в 4 раза) увеличивается осенью²⁹.

У нерпы найдены два вида цистод (*Schistocephalus solidus*, *Diphyllobothrium dendriticum*), которые локализуются в кишечнике²⁹. Первый вид имеет первыми промежуточными хозяевами пресноводных ракообразных, а дополнительными – рыб (большеголовая широколобка, голец, подкаменщики) и очень широко распространен (Европа, Азия, Сев. Америка). Длина тела этой цистоды 49–70 мм. Второй вид цистод обнаружен пока только в кишечнике байкальской нерпы, при этом он, по неизвестным причинам, у нерпы не достигает половой зрелости.

Скребень – *Corynosoma sp.* – также пока найден только у нерпы в толстом отделе кишечника²⁹.

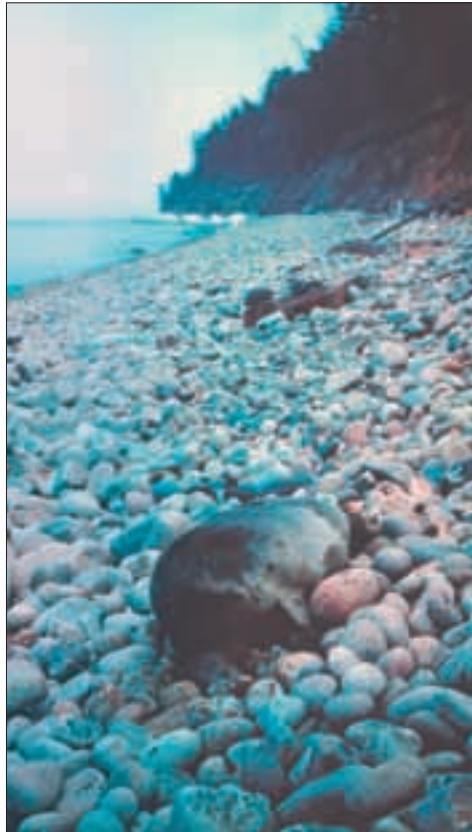
Степень зараженности (инвазии) паразитами может достигать 98%: в желудке гельминты обнаружены у 92% нерп, в тонком отделе кишечника у 30%, в толстой кишке у 43% и в легких у 48% (другие исследованные органы и ткани не были инвазированы – кожа, сало, мышцы, глаза, органы слуха, головной мозг, пищевод, печень, почки и др.)²⁹.

Осенью 1987 года впервые на Байкале была отмечена массовая гибель нерпы^{4, 21}. Во время осенних штормов большое число животных было выброшено на берег, и почти все они погибли. Официальное расследование показало,

что с сентября по ноябрь на Байкале не отмечалось разовых поступлений больших количеств токсических веществ (аварии на флоте, залповые выбросы на промышленных объектах), в органах погибших нерп не обнаружено токсических концентраций пестицидов; зараженность паразитами у погибших животных не отличалась от нормы; не отмечено также никаких иных необычных явлений (например, массового цветения водорослей).

По ряду признаков (быстрое, но не мгновенное распространение болезни, клинические симптомы) было высказано предположение, что популяция нерпы поражена инфекционной эпизоотией. Сотрудник Иркутского противочумного института Сибири и Дальнего Востока доктор В.С. Колесник высказал гипотезу, что нерпа болеет инфекционным заболеванием, схожим по клинической картине с чумой плотоядных. Гипотезу сумели очень быстро проверить самыми разнообразными методами исследований и уже в 1988 году она блестяще подтвердилась усилиями огромного и весьма высококлассного коллектива. Было установлено, что болезнь нерпы вызвана морбиливирусом, очень близким к вирусу чумы плотоядных – собачьей «чумке»⁴². Научных публикаций по этому вопросу множество, а сама тематика, конечно, очень специфична, и вряд ли здесь уместно излагать их содержание. Для тех, кто интересуется этим вопросом, я привожу соответствующие ссылки на публикации^{43–51} (за исключением тех, которые вошли в библиографию книги, посвященной болезни нерпы⁴²).

Все исследования показали, что байкальская нерпа имела контакт с вирусом, близким к вирусу чумы плотоядных, и что вирус в организме нерпы способен размножаться. Немногим позже было показано, что вирус чумы плотоядных и антитела к нему присутствовали (материалы 1988 г.) у 70–90% внешне здоровых нерп. Примечательно, что в 1988 году началась массовая гибель тюленей в Балтийском



Такая картина наблюдалась весной (май–июнь) 1988 года во многих местах вдоль восточного побережья Байкала. Больные, ослабленные животные ветром выносились на берег, где они чаще всего и погибали.

и Северном морях: погибло более 12 тыс. животных.

Еще до получения каких-либо научных данных эту гибель приписывали влиянию промышленных загрязнений или токсинам синезеленых водорослей (то есть малограмотные люди спекулировали на гибели животных, преследуя свои цели). Однако причина гибели оказалась примерно такой же, что и на Байкале. Кстати, и на Байкале некоторые ученыые (правда, не занимавшиеся этой проблемой научными методами) писали о промышленном загрязнении, как о причине заболевания нерпы⁵², либо более осторожно, как о его «приводящей роли» в возникновении вирусных заболеваний⁴⁴. Почти одновременное возникновение заболевания тюленей в изолированных регионах и одинаковая природа болезни привела к мысли о возможности возникновения или о наличии не эпизоо-

тии, а панзоотии, то есть инфекционного заболевания тюленей в мировом масштабе^{43, 53}.

Представители рода морбиливирусов, кроме вируса чумы плотоядных, поражающих животных семейства псовых, куньих и других плотоядных, включают вирус кори, инфицирующий человека и других приматов, вирус чумы крупного рогатого скота и вирус мелких жвачных, то есть морбиливирусы – одни из самых заразных вирусов, поражающих животных. Нельзя забывать, что этот вирус близкородствен вирусу кори, от которой даже сейчас в мире умирают около 2 млн. человек ежегодно. Поэтому исследования в этом направлении продолжаются как за рубежом, так и у нас. Интересно отметить, что в мае 1988 г., через полгода после начала байкальской эпизоотии, стала наблюдаться массовая гибель тюленей, живущих в Балтийском и Северном морях. Вскоре было установлено, что эта болезнь вызвана морбиливирусом. Впоследствии оказалось, что европейский вирус сильно отличается от байкальского, и никакой прямой связи между этими эпизоотиями нет. Не подтвердилось и предположение о том, что агентом, вызвавшим болезнь байкальских и европейских тюленей, была живая вакцина, широко применяющаяся для защиты домашних животных – собак, норок и хорьков. Оказалось, что морбиливirus вызывает системное поражение многих органов и тканей тюленей (более полную информацию можно найти в книге академика М.А. Грачева «О современном состоянии экологической системы озера Байкал» (2002), в которой ясным и понятным языком изложены многочисленные сведения по экологическому состоянию Байкала и приведена соответствующая литература).

Одним из проявлений вируса является появление животных со всевозможными уродствами. Изменение количества пальцев на конечностях нерп наблюдалось довольно часто в 1988-1989 гг. Но нам



Этот щенок нерпы в возрасте около 2-х месяцев был пойман живым в сети нерповщиками колхоза «Победа» и доставлен нам (к сожалению, уже мертвым). При осмотре оказалось, что нерёнок хорошо упитан (то есть мама не бросила своё необычное дитя, а усердно кормила), что у него имеется второй нос, брови над непрорезавшимися глазами (вторая пара), вибриссы. На этом вторая голова заканчивалась (т.е. ни второго черепа, ни мозга не было)...



«повезло» (в том смысле, что именно эта нерпа попала к нам в руки): мы наблюдали двухголовую нерпу!

Процитирую М.А. Грачева (2002): «В литературе иногда высказываются предположения, что байкальские и европейские тюлени были поражены морбиливирусами в 1987-1988 гг. по причине ослабления их иммунитета из-за накопления высоких концентраций хлорорганических веществ... Такое предположение имеет право на существование... Однако убедительных доказательств взаимосвязи морбиливирусных эпизоотий с накоплением хлорорганических веществ в тканях животных до настоящего времени не получено. Вряд ли можно предполагать, что

иммунная система байкальской нерпы существенно нарушена, поскольку в крови этих животных и в период их массовой гибели и позднее имелся высокий титр противовирусных антител, а эпизоотия прекратилась, хотя уровень химического загрязнения не изменился».

Гибель байкальской нерпы от эпизоотии была не столь большой, как показалось вначале: за осенне-зимний период 1987-1988 гг. (пик гибели) погибло, по максимальным оценкам, около 6,5 тысяч животных⁵³, что не превышает уровня естественной смертности. Ряд ученых не исключает возможности повторной эпизоотии на Байкале, о чем свидетельствуют и данные Лимнологического института (г. Иркутск).

Как же вирус попал на Байкал? Это остается неясным. Существующие гипотезы о возможных путях проникновения вируса популярно изложены в прессе⁵¹. Это механический перенос вируса перелетными птицами (чайками) либо с Дальневосточного региона, либо с южного Каспия.

Заржение нерпы могло произойти при прямом контакте инфицированных собак с тюленями (при этом автор публикации В. Зорин ошибочно полагает, что такой контакт мог произойти при учете нерпы⁵¹: во время учетных работ собаки не используются). Не исключена и возможность заражения нерпы через зверохозяйства (в 1987 году отмечен падеж животных от чумы плотоядных на некоторых звероводческих фермах, расположенных на берегах озера). Распространение же вируса среди тюленей происходило воздушно-капельным путем или при непосредственном контакте тюленей друг с другом на лежбищах.

Разумеется, общее ухудшение экологической обстановки в регионе и на Байкале, способствует распространению болезней, поскольку понижает сопротивляемость организма животных. Однако доказательств наличия прямой связи вспышки эпизоотии и загрязненности среды (и организма тюленей) не получено.

3. Сколько нерпы погибает по естественным причинам?

Случаи обнаружения животных в природе, погибших от естественных причин, крайне редки. Вероятно, погибающие животные просто тонут и быстро поедаются на дне ракообразными. До гибели нерпы от эпизоотии 1987-1988 годов мертвыми фактически находили только новорожденных щенков. За 25 лет работы с нерпой В.Д. Пастухов¹² не встречал даже погибших подросших (линяющих или вылинявших) нерпят, хотя у нас такие случаи бывали. Скорее всего, это были так называемые заблудшие щенки, которые почему-то потеряли свой дом, долго путешествовали по льду и, в конце концов, погибли, вероятно, от холода.

Другой исследователь нерпы (А.П. Гладыш) за несколько лет наблюдений нашел 2-3 взрослых мертвых нерпы, а В.Д. Пастухов описал находку на плавающих льдах нескольких мертвых взрослых самцов (я был свидетелем этого), однако приводит анекдотичную причину их гибели¹²: будто бы обессиленные после гона самцы погибли... от перегрева на солнце!

С возникновением эпизоотии с осени 1987 года мы стали встречать относительно много мертвых нерп разного возраста непосредственно на льду (и на воде, так называемых «плавунов»). Это были погибшие от какой-то болезни животные (а не результат охоты). Судя по их позам, иногда у животного не хватало сил выбраться на лед... Так что потери нерпы от эпизоотии не ограничились первоначальной оценкой. Ко-



личественных оценок естественной смертности нерпы очень мало и, вероятно, они довольно условны. Так, В.Д. Пастухов подсчитал, что от естественных причин на первом году жизни (или только среди щенков – из работы это не совсем ясно) гибнет 11,7% животных, а годовая смертность животных остальных возрастов (1, 2, ... 6 и ≥ 7 лет) около 9%¹². Уже то, что смертность нерп оказалась одинаковой у животных разных возрастов настораживает. Как известно, у большинства млекопитающих смертность изменяется с возрастом животных по U-образной кривой: у молодых она высокая, затем понижается до некоторого минимума, после чего – с увеличением возраста – вновь растет.

Есть другая – более высокая – оценка смертности нерпы на первом году жизни – 35%³¹, но, вероятно, она включает в себя и промысловую смертность. В ином источнике упоминается (со ссылкой на В.Д. Пастухова), что смертность приплода (возможно, имеются в виду не

приплод, а щенки-сеголетки вообще? – Е.П.) составляет 20%⁵⁴.

Наконец, сотрудники института «Востсибрыбцентр» (г. Улан-Удэ) Л.Ф. Калягина и А.С. Курдяшев считали естественную смертность нерпы на первом году жизни, она оказалась равной 37%, у 1-5-летних особей – 12,5, а у более старших – 2,6% (или в среднем для животных в возрасте старше 1 года – почти 8%, а для всей популяции, включая сеголетков, – 13,5%). Эти авторы признают, что уровень смертности для первогодков несколько завышен, поскольку включает в себя смертность подранков, добытых браконьерами, и другие неучтенные потери.

Более точно известна смертность среди новорожденных бельков, которая определяется во время учетных работ как отношение логовищ, найденных с мертвыми бельками к общему числу исследованных логовищ. Обычно смертность бельков не превышает 2-3%, но в 1994 году, например, в южной ча-



Два мертвых щенка. Судя по позе, это новорожденные щенки, погибшие во время или сразу после родов.

► В логове были найдены погибшими сразу два щенка (двойня). Но логово было «живым», что свидетельствует о том, что в нем обитал щенок (возможно, это был один из тройни).





«Киста» в матке яловой самки
(см. фото, спичка для сравнения)

сти Байкала смертность была выше (4,5%), что мы связываем с ранним разрушением логовищ из-за необычно теплой зимы (весна, напротив, была холодной). В любом случае смертность бельков невысокая.

Как уже упоминалось, крайне редко приходится находить мертвых щенков в возрасте 1-2 месяцев (перелинявших серок): по-видимому, смертность среди них очень низкая. Почему? Нерпа – животное, высоко адаптированное к условиям, в которых ей приходится жить. Щенок нерпы появляется на свет не «на улице», а в хорошо защищенном от холода и хищников снежном доме (логове). Даже новорожденные не боятся в случае опасности сразу уходить под воду. Прон-



Первое обнаружение явной патологии репродуктивных органов байкальской нерпы. Снимок сделан осенью 2004 г. в Чивыркуйском заливе. Самка хорошо упитана (толщина жира ≈ 8 см). Стенка одного из рогов матки переродилась в твердую «скролупу» («яйцо»). Это «яйцо» напоминало крупный орех, при постукивании по нему – звонкий звук.



С усилием вскрыв окаменелую стенку рога, обнаружили мертвого, но очень зрелого эмбриона (плод).

должительное кормление щенка высококалорийным молоком позволяет ему быстро окрепнуть. У нерп нет серьезных врагов, а на Байкале не бывает опасных подвижек льда и т.д.

Известно, что некоторые тюлени подвергаются сильному воздействию различных токсикантов, в частности, солей тяжелых металлов и хлорорганических соединений, и что результатом такого воздействия в крайнем варианте может быть прямое угнетение репродуктивной функции животных. Такое наблюдалось в прошлом у тюленей, обитающих в Балтийском море (сейчас положение несколько улучшилось), а также наблюдается сейчас на Каспии у тамошних

нерп. Яловость у таких животных очень высокая, такая, что уже отрицательно сказывается на численности популяций.

У байкальской нерпы, слава Богу, таких проявлений воздействия токсических веществ на репродуктивные органы за 30 лет наблюдений не отмечено. Однако два факта патологических проявлений у самок мы наблюдали (но сказать, с чем они связаны, мы не можем), причем совсем недавно. Осенью 2005 года в матке яловой самки найдена «киста» (см. фото, спичка для сравнения), а осенью 2004 года в сети попала взрослая самка с «окаменелой» стенкой рога матки, в которой находился очень зрелый плод (он не был «закаменелым»).



VIII. О питании

Представьте себе, что в Байкале обитает, например, 100 тысяч нерп.

Каждая нерпа каждый день охотится на рыбу, ловит её и нахально ест. Сколько раз в сутки питается нерпа? Ну пусть два раза... А сколько рыбы она съедает за один раз? Не знаю, может, 1 кг... Посчитаем... Вот те раз! Умножаем 100 000 прожорливых «тварей» на 1 кг рыбы (да если еще 2 раза в день), так это же ... 200 000 кг рыбы, то есть 200 тонн! И всего за одни сутки!!! А за год? Страшно представить!

А сколько же нам-то остается, сколько мы ловим омулька и другой рыбки? Оказывается, если говорить только об омуле, то всего-то 2-3 тысячи тонн в год! Да нерпа же нас обогащает средь бела дня! Это же прямое вредительство человечеству!

Увы, до сих пор находятся люди, которые думают так или примерно так и серьезно полагают, что все беды рыбаков на Байкале исключительно от нерпы. Это она уничтожает нашего любимого омуля! Поэтому нерпу надо не только добывать для своих нужд, а специ-

ально уничтожать! Чем меньше останется нерпы в Байкале – тем больше останется рыбы нам, homo sapiens!

Чувствуете, как остра проблема, какие могут разгореться страсти? Очень хотелось бы, чтобы ты, дорогой читатель, прочтя эту главу, никогда так не думал и никому не говорил таких глупостей...

Питание – не только одно из самых приятных времяпрепровождений, но и важнейшая жизненная функция любого живого существа. Наверное, поэтому вопросы питания нерпы неплохо изучены.

I. Почему важно знать, чем питается нерпа и как изучается питание?

Начнем наш разговор с того, как можно изучить питание нерпы, т.е. с методик.

До недавнего времени изучение питания тюленей проводилось на мертвых животных, добываемых на промысле, и основывалось на двух методических подходах. Первый – анализ содержимого желудков. Метод позволяет получать качественную и количественную оценки питания (то есть чем именно, какими видами кормовых организмов питается и сколько съедено). Этот метод широко используется и сейчас. Однако у некоторых видов тюленей, в том числе и у нерпы, при вскрытии желудков более, чем в 90% случаев, не обнаруживается никаких пищевых остатков! Словно нерпа и не питается вовсе!

Разновидность этого методического подхода – анализ непосредственно фекалий (эксрементов). Метод дает те же результаты (причем, не требует убийства животных, что очень важно!). Однако и этот метод не применим к нерпе поскольку собрать её фекалии невозможно (испражняется в воде).

Оставалось одно: попробовать определить, чем питается нерпа путем анализа не переваривающихся остатков, которые всегда име-



Нерпа питается малой голомянкой, большой голомянкой, длиннокрылым бычком, желтобрюхим бычком и многими другими видами рыб.

ются в содержимом желудочно-кишечного тракта нерп. Именно такой (без привычки – малоприятный способ) избрал русский исследователь Т.М. Иванов². В 1930-х годах он опросил более 150 охотников и, не получив ни одного свидетельства о нахождении остатков пищи в желудках, но убедившись, что нерпа питается в основном рыбной пищей, разработал методику исследований, которая известна как «отолитная». Исследователь в качестве «не перевариваемых остатков» выбрал отолиты рыбы. Их легко собирать и относительно просто идентифицировать, т.е. по их форме можно определить вид съеденной рыбки. Отолиты – это «камушки» характер-

ной формы, часть вестибулярного аппарата рыб.

Методика, конечно, не очень эстетична, но дает неплохие результаты. Суть ее такова: содержимое кишечного тракта промывается в проточной воде, подобно тому, как вручную моют золотоносную породу, и «золотой песок» – отолиты съеденных когда-то рыб – остается на дне емкости. Они-то потом и анализируются (узнают вид рыб, примерный вес их и т.д.).

Метод основан на допущении, что относительная частота обнаружения отолитов рыб в содержимом желудочно-кишечного тракта хорошо отражает соотношение рыб в диете тюленей. В случае количественных оценок (под кото-

рыми мы понимаем попытки «реставрировать» количество, размер и массу, или возраст съеденных рыбок) принимается, что отолиты за время «прохождения» через желудочно-кишечный тракт, существенно не изменяются.

Увы, эти допущения верны не всегда, поскольку доказана задержка отолитов в желудочно-кишечном тракте тюленей на длительное время, накопление их там в больших количествах, частичная или полная перевариваемость отолитов за время нахождения в желудочно-кишечном тракте¹⁴³, но большинство исследователей сходятся во мнении, что по отолитам все же можно делать качественные оценки питания (то есть определить его видовой состав).

Второй принципиально иной методический подход исследования питания, на-против, дает чисто количественные оценки норм питания тюленей и заключается в кормлении содержащихся в неволе животных с последующим, как правило, механическим перенесением полученных результатов на дикие популяции. Подобные исследования показали, что тюлени якобы менее эффективно используют энергию пищи по сравнению с наземными видами, и поэтому очень «прожорливы». Например, суточные нормы питания, определяемые при содержании тюленей в неволе, сильно различаются и составляют: для северного морского котика – 6-14% от массы тела; для ладожской нерпы – 7,3%; для охотоморской взрослой ларги – 8-12% и т.д. Проводили подобные исследования и на нерпе^{12, 55}.

Гуманизацией научных исследований вызваны попытки применять иные приемы в изучении различных вопросов питания, включая использование дистанционных методов исследования, позволяющих узнать, в каких районах, на каких глубинах и как интенсивно питаются тюлени в природных условиях. Наиболее современной методикой количественного изучения энергетических и пищевых затрат тюленей является метод с использованием дважды меченой воды и других изотопов, по разведению которых в организме и судят об уровне обмена. Метод привлекателен по ряду причин, но трудно применим к нерпе, поскольку требует вторичного отлова животных для взятия проб на анализы.

Достаточно хорошим методом изучения пищевой потребности тюленей является расчетный метод, основанный на данных о газообмене, поскольку интенсивность

потребления кислорода связана с уровнем метаболизма. Именно этим методом в последнее время изучался энергетический и пищевой запрос байкальской нерпы^{56, 57}.

Таким образом, сведения о питании байкальской нерпы получены тремя методами: «отолитным», определением норм питания при кормлении в неволе и по данным непрямой калориметрии (то есть пересчетом пищевой потребности из данных о газообмену животных).

Так чем питается нерпа? Действительно, наша нерпа – большой любитель рыбы или, как говорят ученые люди, нерпа – типичный ихтиофаг. Она питается практически исключительно рыбной пищей и, кажется, сможет съесть любую рыбу, которую она в состоянии поймать. Разве что за исключением осетра... Все тело осетра покрыто, как броней, «жучками», которые не только желудок нерпы, а металлический ножище не берет – настолько они твердые.

Вот как любопытно писал о нерпе профессор А.А. Коротнев сто лет назад (в 1901 году⁷⁰, сохранена орфография): «*В бытность мою на Ушканых островах мне не удалось самому вскрывать нерпу для того, чтобы решить существенный в рыбопромышленности вопрос о способе ее питания, так как промышленники на нерпу за неделю до моего приезда покинули эту местность, оставив следы своего пребывания, во множестве валявшихся на берегу костей (увы! без черепа!). На основании, однако, свидетельских показаний, следует думать, что главная пища нерпы заключается в рыбе, в чем убеждал изис одного, молодого экземпляра, жившего в Лиственничном в неволе. Не смотря на незначительный рост, тюлень этот, едва превышавший один аршин, съедал до 20 омулей в день, упорно отказываясь от всякой другой пищи и даже от предложенных ему хариусов. Основываясь на этих данных, а также на сведениях, имеющихся о балтийском тюлене, можно с достаточной уверенностью утверждать, что тюлень питается рыбой, а потому в интересах рыбного промысла его следует уничтожать, как это делается, например, в Дании и Германии*» (конец цитаты, подчеркнуто мною. – Е.П.).

Ничего тебе не напомнили слова «древнего» профессора? Не знаю, как тебя, дорогой читатель, а меня концовка фразы все-таки «успокаивает»: оказывается, первыми додумались уничтожать тюленей, как врагов рыбы (и человека), всё-таки не у нас, а в просвещенной Европе^a.

Теперь точно установлено, что рацион

а. Не думайте, что этот вопрос чисто исторический. И сегодня идут активные дебаты в отношении, например, гренландского тюленя, который уничтожает столько рыбы (промышленных видов), сколько добывает весь рыбопромысловый флот Норвегии.

нерпы очень разнообразен. Он состоит из 19 видов рыб⁵⁸, или даже 29¹². Спектр питания (его видовой состав) увеличился исключительно за счет донных бычков, которые живут настолько глубоко, что поймать их нерпа может разве что случайно. Поэтому они крайне редки в питании нерпы. Однако интересно другое. Насколько мне известно, специалистов-ихтиологов, которые могли бы точно определить вид глубоководных бычков по отолиту, в природе не существует... Многие бычки вообще известны по единичным экземплярам! Не так-то просто поймать бычка, живущего у dna на глубине, например, 500-600 м. Поэтому список рыб, состоящий из 29 видов, нам кажется все-таки сомнительным.

Не случайно во всех работах о питании нерпы донные бычки не определяются до вида, а даются под общим названием и называются «донные бычки». Впрочем, это не столь важно, поскольку основу питания составляют не донные, а пелагические виды рыб, то есть рыбы,

живущие непосредственно в толще воды, а не у dna.

В питании нерпы, несомненно, по частоте встречаемости (то есть по численности) рекордсменами являются малая голомянка, *Cottophorus dybowskii*, Koroth. (1 место), и её родственница – большая голомянка, *C. baicalensis*, Pall. (2 место). Третье и четвертое места по-переменно делят длиннокрылый бычок, *Cottocottophorus inermis*, Jakowl. и желтокрылый бычок, *C. grewinki*, Dub. В просторечье их зовут проще – длиннокрылка и желтокрылка.

Другие виды бычков обитают у dna, но на разной глубине. Из придонных видов бычков в питании нерпы чаще встречаются: песчаная широколобка, *Paracottus kessleri*, Dyb., каменная широколобка, *P. kneri*, Dyb., а также обитающие в толще воды (в пелагии) омуль, *Coregonus autumnalis migratorius* Georgi, сиг, *Coregonus lavaretus* L., и прибрежный хариус, *Thymallus arcticus*, L. В заливах и в сорах нерпа нередко ловит так называемых

частиковых рыб (гольяна, окуня, налима, язя, ельца, сорогу...).

Вообще же, скорее всего, нерпа действительно не брезгует никакой рыбой... Если она, конечно, способна ее поймать и проглотить (только научных подтверждений этому нет). Кроме рыб, в желудочно-кишечном тракте нерп довольно часто встречаются остатки ракообразных: это знаменитый макротектопус (*Macrocheptopus branickii*), а также раки-бокоплавы – гаммарусы (из родов *Garajewia*, *Acanthogammarus*). Не вызывает сомнений, что они поедаются нерпой именно в качестве пищи, а не попадают к ней вместе с проглоченной рыбой или случайно. Также встречались моллюски, водоросли, наземные насекомые (клопы, божьи коровки и др.) и вообще несъедобные предметы (песок, ил, мелкая галька, слюда, перья птиц, кора и т. п.). Все перечисленное, конечно, попадает к нерпам случайно и не может считаться пищей¹².

2. Основные пищевые объекты нерпы и их общая характеристика

Как упоминалось, из всего многообразия видов рыб, которые встречаются в нерпичьем питании, главными являются только четыре вида: малая и большая голомянки, длиннокрылка и желтокрылка. Это излюбленная пища нерпы: она составляет основу питания нерпы в течение всего года, у самок и самцов всех возрастов, каждый год в течение жизни каждой особи, короче – трудно представить, как бы себя чувствовала нерпа, не будь этих четырех видов рыб в Байкале. Может, и нерпа тут не задержалась бы? Как знать!

Почему же нерпа предпочитает именно этих рыб? Здесь, кажется, нет особых секретов, и объяснение этому мы находим легко, исходя из своих соображений и доводов. Действительно, перечисленных рыбок очень много (значит, их легче поймать, по сравнению с малочисленными видами), они живут в толще воды (в пела-



гиали) и регулярно бывают очень доступны для нерпы (обитая в толще воды, регулярно поднимаются в верхние слои – то есть их становится еще легче поймать!), они очень «удобных» мелких размеров (не надо пережевывать добычу, тем более что у нерпы и нечем это делать – у неё нет жевательных зубов!), пищу не нужно разрывать на части, можно глотать целиком, причем очень быстро (за одно и то же время мож-

но быстренько наглотаться «до отрыжки», пока косячок рыбок не удрал), наконец, голомянки, да и длиннокрылка с желтокрылкой – очень жирная, калорийная пища.

Существование нерпы в изолированном от морей внутренне континентальном водоеме стало возможным благодаря наличию многочисленных пелагических рыб, обладающих огромной численностью и биомассой (биомасса – это общий вес всех рыб одного вида



Большая голомянка заметно отличается от малой голомянки глазами – у первой они значительно большего диаметра. На фото – большая голомянка на льду, слева – плавающая.



или же нескольких видов) – свыше 85% от всей рыбной продукции озера дает именно пелагиаль (т.е. перечисленные четыре вида и омуль, который тоже живет в толще воды Байкала).

Однако каждый вид рыбы ведет свой образ жизни, и доступность их как пищи для нерпы разная⁵⁹. Они отличаются также по размерам, месту обитания в озере и подвижности. У малой голомянки максимальные размеры тела – 155 мм, а у большой – 215 мм, длиннокрылого бычка – 220, желтокрылого бычка – 145, у омуля – 480 мм. Соответственно масса рыбок разная, но все они – кроме омуля – очень мелкие: их вес редко превышает 20 г а чаще нерпа поедает еще более мелких рыбок (весом 4-го г). Отсюда понятно, сколько таких рыбок нужно поймать, чтобы утолить голод? Тысячи, десятки тысяч!

В Байкале разное количество этих рыб. В среднем биомассы этих рыб (то есть общий вес всех рыб того или иного вида, обитающих в озере) таковы: большой голомянки – 88 000 тонн, малой голомянки – 76 000 тонн, омуля – 30 000 тонн, желтокрылки и длиннокрылки – по 5 000 тонн. Если мы самую маленьнюю биомассу примем за 1, то биомассы перечисленных видов будут соотноситься как: 18:15:6:1:1.

А численность упомянутых видов не соответствует биомассе (потому что каждая рыбка имеет разную массу) и соотношение их численности будет также иным, нежели биомассы: 30:103:1:8:4 21, то есть по численности рыб меньше всего омуля (1), а малой голомянки в 103 раза больше.

Голомянки живут в открытых частях Байкала и наиболее часто встречаются в зоне глубин 150-1620 м. Длиннокрылка и желтокрылка – придонно-пелагические виды – они распространены в основном в прибрежно-склоновой зоне озера: длиннокрылка на глубинах 50-500 м, желтокрылка – на глубинах 20-250 м. Желтокрылка во время нерестового хода обра-

зуется крупные скопления и заходит в предурезовую зону озера. В склоновой зоне озера до глубины 400 м обитает и омуль, и места его обитания в основном приурочены к районам повышенной биологической продуктивности: дельте реки Селенги, Баргузинскому и Чивыркуйскому заливам, северной оконечности Байкала, проливу Малое море, где он образует крупные скопления²¹.

Подвижность пелагических рыб различна. Наименее подвижны голомянки: скорость их плавания составляет 10-12 м в минуту и поймать их для нерпы не стоит никакого труда. Как показали визуальные наблюдения с подводных аппаратов «Пайсис», положение обоих видов голомянок в толще воды при плавании вертикальное (головой вниз) или наклонное, а движение медленное.

Среди придонно-пелагических видов наиболее подвижен, конечно, омуль (о нем речь впереди), следом идет длиннокрылка, но она не может плыть на длинные расстояния и часто «садится» (точнее «присаживается») на дно. Омуль является самой подвижной из пелагических рыб Байкала, могущей совершать длительные пищевые и нерестовые миграции²¹.

В целом частота встречаемости видов рыб в пище нерпы соответствует их численности в озере и соответственно ей изменяется по годам (периодам). Так, преобладающими видами в пище нерпы всегда являются малая и большая голомянки, но соотношение биомассы этих двух видов в озере менялось. Например, в 1970-х гг. от 3:1 до 5:1, а, скажем, в 1991 г. оно было близко к 2:1. Соответственно этому и соотношение голомянок в пище нерпы составляло 3:1 (1971-1975 гг.), 4:1 (1976-1979 гг.) и 2:1 (в 1988 – 1990 гг.), из чего ясно, что доля большой голомянки в пище нерпы в последние десятилетияросла и продолжает увеличиваться²¹.

Таким образом, питание нерпы как зеркало отражает состояние запасов рыб, обитающих в пелагиали Байкала.



Самец желтокрылки в брачном наряде (вверху) и самка на «гнезде», то есть охраняет кладку икры (внизу).



3. Несколько анатомо-морфологических объяснений

Хотя у нерпы «зубов – полон рот», у нее нет зубов, которые могли бы пережевывать пищу, поэтому она глотает добычу целиком. Диаметр пищевода у взрослых нерп – около 3 см, а у молодых – около 2 см. Эти размеры, вероятно, соответствуют размеру (высоте тела) рыбы, которую нерпа может проглотить целиком¹²¹. Самые высокотелые рыбы, которых нерпа может есть, омуль, сиг и хариус. Такой высоте тела соответствует рыба весом примерно в 150-100 г.

При содержании нерпы в бассейне Лимнологического института выяснилось, что 4-летний самец (по кличке Мичиган) весом тела в 35 кг не может целиком проглотить донных бычков весом 230-250 г из-за крупных размеров головы этих рыб! Но и бросить такую добычу тоже жалко! Поэтому таких бычков нерпа относительно долго «таскает» по всему бассейну; иногда ей все-таки удается протолкнуть бычка в пищевод, но, увы, сразу же следует отрыгивание пищи¹²¹.

Другой пример: в круглом бассейне (диаметром около 3 м) нерпа очень быстро поймала запущенного туда живого омуля весом 400 г, но ей пришлось «позаниматься» с ним почти 20 мин., чтобы, наконец, проглотить добычу. С бычками близкой массы тела нерпа управлялась намного скорее – за 3,5-6 мин. В обоих случаях Мичиган изрядно «попотел», поскольку ему пришлось предварительно разорвать рыбу на ку-

ски. Мичиган удерживал рыбу передними ластами и зубами отрывал от нее куски, причем заниматься явно необычным для себя делом нерпе пришлось на поверхности воды, а не под водой, где обычно кормятся животные.

Я привёл эти наблюдения только с одной целью: показать, что большие рыбы – не очень удобная пища для нерпы. Это надо запомнить!

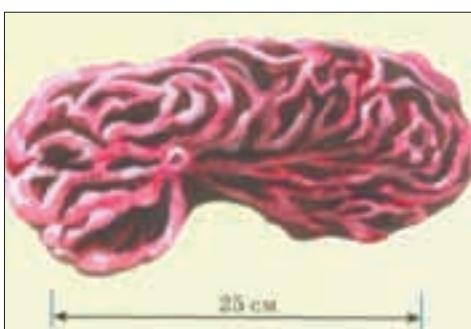
Желудок у взрослых нерп способен вместить около 1,4 кг пищи, а у молодых – в среднем около 800 г (или около 2% собственной массы тела) и, очевидно, что эта величина близка к максимально возможному одноразовому приему пищи. Действительно, тот же Мичиган всего за 8 мин. съедал 910 г бычков! В другой раз он съел 780 г смеси голомянок и бычков за 5 минут, а спустя несколько минут за просто «добавил» еще 400 г бычков¹²¹. Так что нерпа, действительно, выглядит очень большой обжорой, но надо иметь в виду, что такое обжорство, во-первых, мы наблюдаем в неволе при обилии пищи. Во-вторых, если такое случается в природе, то пища идет на накопление подкожного жира, который является запасом на черный день и используется нерпой при недостатке пищевых ресурсов. Например, зимой все тюлени сильно худеют, а значит, в этот сезон им не хватает пищи.

Костиные остатки даже крупных рыб (сиговых, донных бычков) могут частично перевариваться в желудке или размельчаются механически, а от более мелких пелагических рыб (голомянок и бычков) костей не остается почти вовсе (но остаются отолиты, помните?).

Тонкий отдел кишечника у нерпы сравнительно короткий – в среднем около 7-8 м в длину, т.е. примерно в 7-8 раз больше, чем длина тела (!). (Я поставил восклицательный знак, но в действительности у нерпы один из самых коротких тонких отделов кишеч-



Желудок взрослой нерпы, наполненный водой (для измерения его объема).



Желудок с внутренней стороны (вскрыт). Хорошо видны многочисленные складки, за счет растягивания (разглаживания) которых и увеличивается объем.

ника по отношению к длине тела, среди других тюленей). Зато объем тонкого кишечника составляет 50% объема всего пищеварительного тракта нерпы. Толстый отдел имеет длину около 1/2 длины тела (и около 10% объема пищеварительного тракта)¹²¹.

Емкость (объем) различных отделов пищеварительного тракта напрямую связана с количеством поедаемой пищи, с ее характером (размеры, химический состав и т.д.) и даже с поведением и энергетикой животного. Оказалось, что нерпа довольно мало ест (в пересчете на 1 кг массы тела). Например, у охотоморского тюленя (ларги), питающегося крупными лососями, тонкий отдел кишечника в 5-6 раз длиннее, чем у нерпы, а значит больше и его поверхность. Величина площади внутренней поверхности кишечника очень важна – ведь через





Один из многочисленных донных бычков – пища нерпы.

ней происходит всасывание питательных веществ. Другими словами, длинный кишечник позволяет усваивать большие объемы питательных веществ, необходимых для поддержания высокого уровня обмена веществ, и наоборот. Таким образом, короткий кишечник нерпы отражает относительно низкий общий уровень метаболизма...

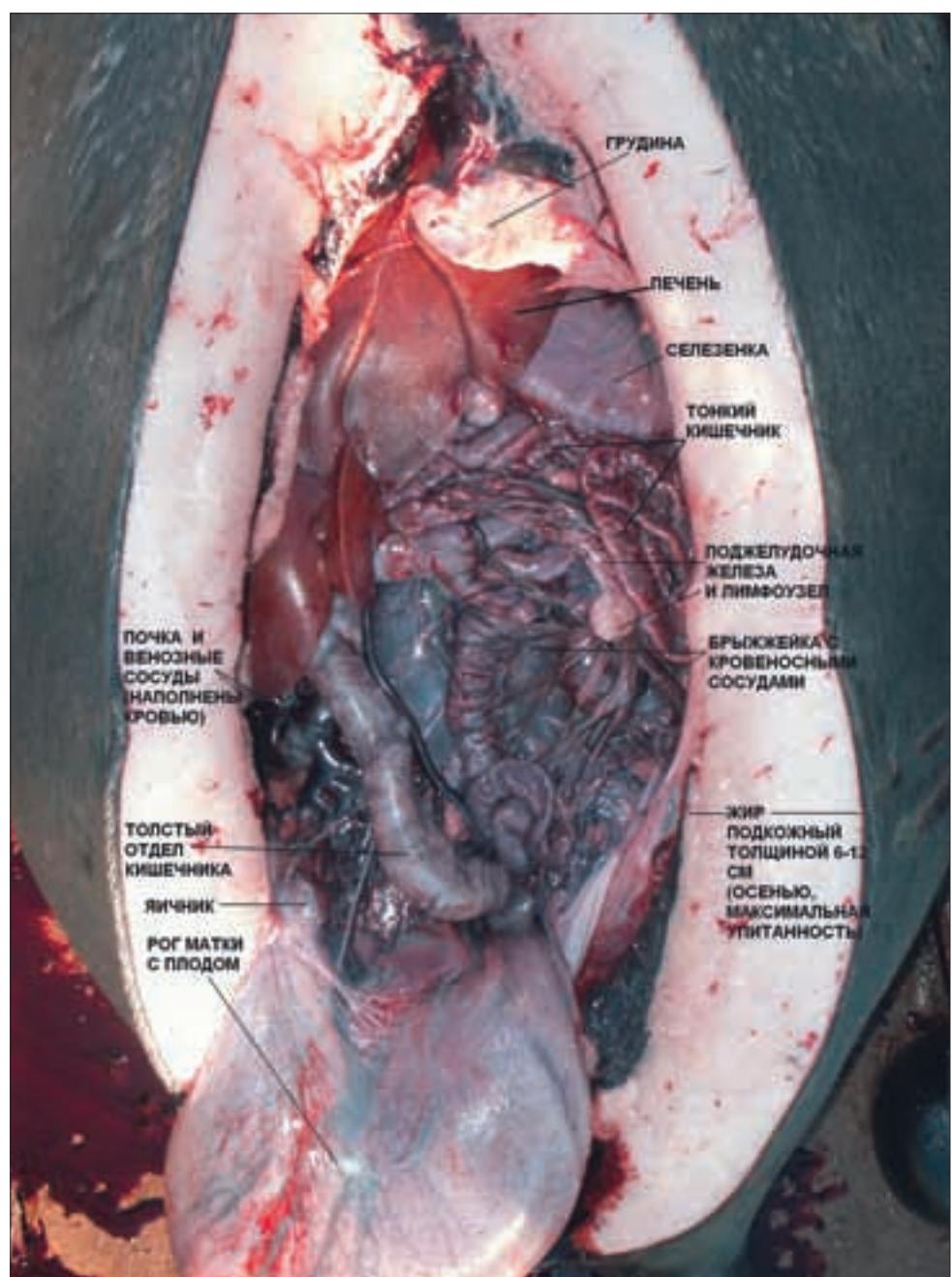


Длиннокрылая широколобка.

4. Несколько слов из физиологии пищеварения

Водные (морские) млекопитающие имеют много особенностей, отличающих их от наземных обитателей. Например, принято считать, что во время ныряния тюленей и других водных млекопитающих у них резко замедляется частота сердцебиения (брадикардия), сужаются многие периферические сосуды и соответственно падает или прекращается вовсе кровоснабжение внутренних органов и тканей. Отсюда делали вывод, что активное пищеварение у ластоногих возможно только тогда, когда животное отдыхает или плавает на поверхности¹²², то есть когда в органах пищеварения сохраняется интенсивный кровоток (без которого пищеварение невозможна). Но вряд ли это так. Нами показано¹²³, что у байкальской нерпы во время коротких ныряний в пищеварительных органах кровоток не прекращается, а доля минутного объема сердца^a, направляемого в эти органы, даже увеличивается (до 168% исходной величины).

Но длительные ныряния сопровождаются снижением (но не прекращением!) кровоснабжения многих органов, в том числе и желудочно-кишечного тракта и пищеварительных органов. После выныривания на поверхность скорость кровотока в пищеварительных органах быстро восстанавливается (даже быстрее, чем в печени



Топография основных внутренних органов брюшной полости (желудок не виден под печенью). Органы желудочно-кишечного тракта очень компактные.

а. Минутный объем сердца (МОС) – объем крови, который пропускает через себя сердце за 1 минуту. Интенсивность кровоснабжения других органов часто выражают через долю МОС, которая попадает в тот или иной орган.

и поджелудочной железе)¹²³. Поэтому можно полагать, что у нерпы при нырянии процессы пищеварения не прекращаются¹²¹, и, кстати, кишечник должен сохранять свою подвижность (чем и объясняется его малая длина).

Да и простой здравый смысл говорит о том же: примерно 80-90% времени суток нерпа проводит в подводном положении (т.е. она не дышит и у неё, якобы, прекращается кровоснабжение большинства внутренних органов и тканей). Получа-

ется, что всего 10-20% времени нерпе хватает на все процессы жизнедеятельности, в том числе и на нормальное пищеварение. Вряд ли такое возможно...

В заключение отмечу, что нерпа питается исключительно качественной пищей. Во всяком случае, очень калорийной и ценной в пищевом отношении¹²¹. Калорийность пищи нерпы составляет 110-120 ккал/100 г, а большой голомянки – до 180. Очень велика и съедобная часть этих рыб. Даже омуль и сиг, состав-

ляющие в питании нерпы всего 4-0,4 % по весу (весна-осень), – высококалорийная пища (106-183 ккал/100 г), а съедобная часть у этих рыб – около 73%. Большая съедобная доля байкальских рыб объясняется просто: она связана с малой минерализацией (отсутствие солей) воды озера, что облегчает скелет.

Сведения о гистологии органов пищеварения, а также печени и поджелудочной железы очень скучные. Для начала можно посмотреть работу иркутских исследователей¹²⁴.

5. Способы добывания нерпой пищи и поведение нерпы во время охоты

Эти вопросы в литературе, можно сказать, не описаны вообще. Есть один-два фрагментарных описания охоты нерп за прибрежными бычками в районе летних лежбищ. В.Д. Пастухов пишет, что при охоте на небольших глубинах нерпа руководствуется зрением. Нерпа приостанавливается возле кучек камней, под которыми прячутся бычки, что-то там рассматривает, и, если нерпа вдруг начинает совершать характерные резкие «выпады» (при этом шея максимально вытянута) в разные стороны, то это свидетельствует о ловле «разбегающихся» бычков^{12, 58}.

Интересные наблюдения получены нами при имитации каменистого дна в бассейне и кормлении нерпы живыми бычками. Было хорошо видно и как быстро рыбы прячутся между камней, и как быстро нерпа их находит и ловит. Нерпа обследует дно, «ощупывая» камни вибриссами, как это делают саперы, обследуя миноискателем минные поля, и одновременно ориентируясь на зрение. При обнаружении притаившегося в камнях бычка, она может активно переворачивать довольно крупные

камни передними ластами и мордой; совершает стремительный бросок (в ограниченном пространстве для поимки бычка было достаточно характерного движения шеи вперед).

Во время охоты и даже при подходе к мертвой рыбе, лежащей на дне, нерпа всегда расправляет вибриссы; у нее сокращается время вентиляции легких и, соответственно, увеличивается время ныряний. Например, при плавании в бассейне 4-летнего самца среднее время ныряний составляло 172 сек. (2,9 мин.), а когда нерпа дали бычков (мертвых) в дневное время, оно сократилось до 122 сек. Однако, когда при дневном кормлении использовали живых бычков, нерпе пришлось оставаться под водой подольше (в среднем на 211 сек.), а при ночном кормлении – еще дольше (на 455 сек. = 7,6 мин.).

В ночное время на поиск мертвых бычков нерпа тратит больше времени, чем днем (время ныряний увеличивается), а при охоте на живые объекты – время ныряния доходит до 10 минут. Это свидетельствует об участии в обнаружении пищевых объектов не толь-

ко зрения, но и вибрисс, улавливающих, по-видимому, колебания воды, производимые рыбой.

Об этом же свидетельствует и простой опыт: когда нерпе предлагали мертвую рыбку, помещенную в прозрачную коробку из оргстекла, то она не видит и не ощущает препядствий и пытается схватить добычу, натыкаясь на стекло. Правда, животное быстро «научается» и через 3-4 попытки просто переворачивает коробку и достает рыбку. Если вибриссы не имеют возможности «ощупать» добычу, то нерпа хватает (из рук) и пластиковые муляжи рыбок (запах пластилина нерпу не смущает).

Остается не совсем понятным, как нерпа умудряется ловить рыбу на большой глубине, где света очень мало и, казалось бы, зрение – плохой помощник. Однако в литературе есть упоминание, что обыкновенный тюлень видит движущуюся жертву (рыбу) в чистой океанической воде на глубине до 200 м при лунном свете! Обладает ли нерпа подобными способностями, сказать трудно, но от голода она явно не страдает.

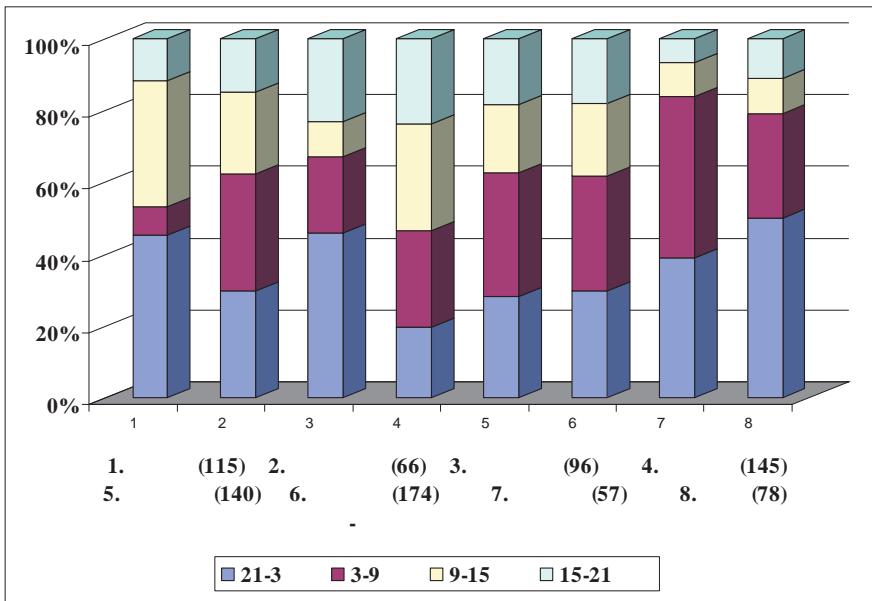
6. Где (на каких глубинах) нерпа добывает себе пропитание?

В 1990-91 гг. с помощью спутниковой телеметрии впервые удалось получить достоверные данные о длительности, глубине и количестве ныряний у свободно жи-

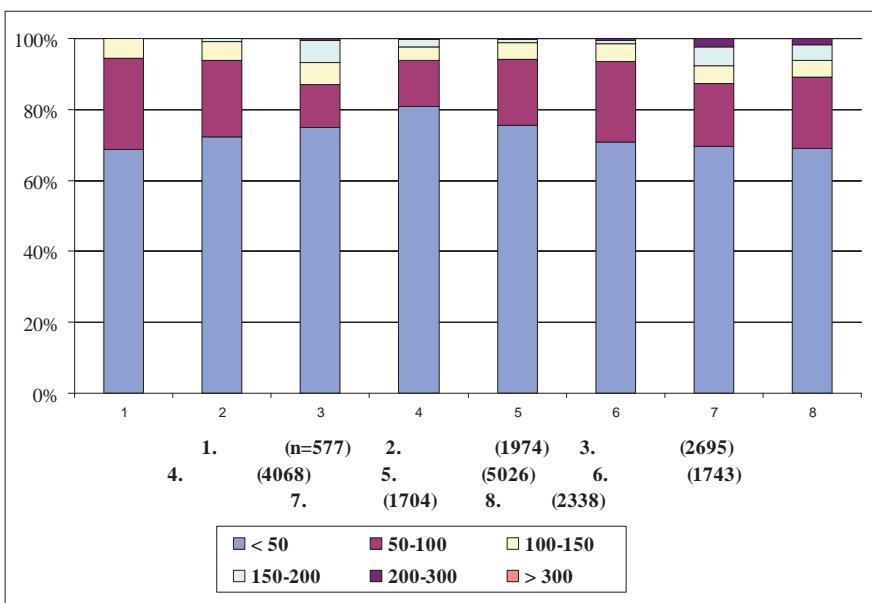
вущих в природе тюленей. Эти сведения позволяют провести начальный анализ связи поведения нерпы с распределением и поведением её пищевых объектов. Другими

словами, можно попытаться ответить на вопрос – какова стратегия питания нерпы?^{21, 22}

Всего было зарегистрировано и проанализировано почти 50 тыс.



Здесь показано, что в апреле и мае около 80% ныряний нерпа совершают в темное время суток, а в августе – только 50%... В ноябре около 60% ныряний совершаются в светлое время суток и так далее.



На этом рисунке видно, что, независимо от месяца, основное количество ныряний у нерпы неглубокие – всего до 50-100 м, и максимальное количество ныряний в октябре, ноябре и в декабре.

а. Однако не было найдено строгой прямой зависимости между временем ныряния и его глубиной, поэтому не совсем ясно, являются ли длительные ныряния и более глубокими.

погружений (ныряний) нерп, которые свободно жили в Байкале^{21, 22}. Оказалось, что неполовозрелые нерпы (в возрасте 2-3 лет с массой тела 20-30 кг) предпочитают совершать непродолжительные и не-глубокие ныряния. Так, 33% ныряний по длительности не превысили 2 минут, 40% – продолжались от 2 до 6 минут, 23% – от 6 до 10 минут и только 4% ныряний имеют продолжительность свыше 10 минут.

Максимальная инструментально зарегистрированная глубина погружения молодых особей нерп превысила 300 м (0,3%

общего количества). Но 73% ныряний были не глубже 50 м; около 17% – на 50-100 м, а ныряния на большие глубины относительно редки: на 100-150 м – 7%, на 150-200 м – 4%, на 200-300 м – 2% ныряний^{21, 22}. Из анализа глубины погружения нерп становится очевидным, что для добывания достаточного количества пищи им в основном вполне хватает верхнего 100-метрового слоя воды.

Но это только общая картина... Надо помнить, что для нерпы ныряние – это то же самое, что для волка ходьба (или бег): как известно, волка ноги кормят. То есть ныряние – основной элемент поведения всей жизни нерпы. Поэтому посмотрим более подробно, каково же нырятельное поведение нерпы?

Здесь есть все основания предполагать, что нерпа по-разному ведет себя как в течение дня, так и в разные сезоны года. Для удобства анализа сутки, то есть 24 часа, были разбиты на 4 временных периода: 9-15 ч., 15-21 ч. – это светлое время суток; 21-3 и 3-9 ч. – темное.

Так в чем различия и с чем они могут быть связаны? В светлое время суток по сравнению с темным увеличивается относительное количество самых коротких (до 2 мин.) и самых продолжительных (свыше 10 мин.) ныряний^a.

Относительная мелководность подавляющего числа ныряний – один из главных путей стратегии экологии питания нерпы. Кажется, что этот путь плохоувязывается с доминированием в пище тюленей глубоководных голомянок. Однако голомянки могут оказаться вполне доступными нерпе в ряде случаев: 1 – при вертикальных суточных миграциях, когда часть популяции рыб может находиться в верхних горизонтах воды; 2 – при образовании придонных скоплений на глубинах, осваиваемых нерпой при нырянии; 3 – при привалах голомянок в прибрежную зону озера. Все эти явления существуют на Байкале, и они описаны²¹.

На протяжении года нырятельная активность, очевидно, также меняется^{21, 22}. Например, осенью (в октябре-ноябре) нырятельная активность, выраженная как количество ныряний в единицу времени, максимальная, а количество ныряний в разное время суток примерно одинаково: на «ночь» приходится 48-63% погружений (из них 89-99% не превышают глубины 100 м); «днем» увеличивается доля более глубоких ныряний, и у некоторых нерп их общее количество значительно: у одной

18% ныряний были глубже 150 м, а 13% – глубже 200 м (в интервале 15–21 час.); у другого животного – 16% ныряний были глубже 150 м и т.д. Следовательно, нерпа вполне доступна и рыба, обитающая на глубинах более 100 м.

Таким образом, осенний период отличается постоянно высокой активностью животных: она не снижается ни в дневное время, ни во время активных перемещений животных по озеру и отражает период активного нагула.

С момента установления прочного ледового покрова (в 1991 году это произошло в начале января) нерпа перестает показываться на поверхности, довольствуясь дыханием через отверстия во льду, почему зимой было невозможно «читывать» информацию с антенных датчиков. О нырятельном поведении тюленей в этот период можно судить только по аналогии с таковыми в марте и апреле, когда передача информации возобновилась.

В это время на поверхности льда появляется множество более или менее крупных отверстий различного происхождения, включая и жизнедеятельность самих животных. У нерп отмечается наименьшая нырятельная и двигательная активность, причем в течение суток она распределена неравномерно:

большая часть ныряний (76-83%) приходится на темное время суток. Эти погружения по-прежнему в основном неглубокие (84-96% их до 100 м), а в дневное время глубина погружений увеличивается (48-25% ныряний превышают глубину 100 м, а 10-16% – более 200 м)^{21, 22}.

Низкая нырятельная и двигательная активность нерпы в марте-апреле объясняется тем, что начинают образовываться ледовые весенние залежки, на которых нерпа может проводить много дневного времени, особенно в тихую, солнечную погоду. Вероятно, зимой (январь-февраль) нырятельная активность выше, чем описанная для марта-апреля, а сами ныряния могут быть глубже и (или) продолжительнее, потому что доступ к воздуху ограничен системой отдушин-отныроков, и нерпа вынуждена дольше оставаться в подводном положении.

Однако возможно, что это распространенное мнение и не столь очевидно. Судя по месту прекращения связи со спутником и ее возобновлением, нерпы за зимнее время (январь-февраль-часть марта) переместились на 10-12 и даже на 50 км, то есть размеры индивидуальных участков достаточно обширны, чтобы поддерживать хорошие кормовые условия.

Весной (май), когда сплошной ледовый покров заменяется битыми плавающими льдами, нерпы придерживаются границ распространения льдов. Миграция, судя по скорости перемещения, вероятно, идет активно, и довольно много времени животные проводят вне воды (на льдах). Нырятельная активность в это время высокая и вполне сопоставима с активностью в осенний период. Пик активности еще больше смещается на темное время суток (80% ныряний), а 92-88% этих ныряний – до глубины 100 м. Днем 35% ныряний глубже 100 м, а 10% – глубже 200 м²¹.

В природе нет случайностей, всему можно найти объяснение. Так и с нерпой. Если сопоставить имеющиеся сведения о распределении основных объектов питания нерпы (в частности, голомянок) с описанными особенностями нырятельной активности, то становится вполне очевидной прямая связь последней с первой: когда голомянка доступна в верхнем слое (до 100 м), то и нерпа в основном ныряет на эти глубины (вочные часы, когда голомянки мигрируют в верхние слои; осенью, когда возрастает количество голомянок в верхних слоях; зимой вочные часы и т.п.)^{21, 22}.

7. Сезонные и межгодовые различия в питании нерпы

Сезонные различия в питании байкальской нерпы отмечались неоднократно^{12, 58, 59}. Например, обычно в зимнее время в среднем на одно животное приходится вдвое больше отолитов (рыб), чем весной, и заметно отличаются соотношения различных рыб в питании. Если зимой 93% отолитов в средней пробе принадлежит двум видам голомянок, то весной только 61%. Это свидетельствует о значительном увеличении роли длиннокрылки и желтокрылки в весеннем питании нерпы. Зимой у всех исследованных животных в питании присутствуют только пелагические рыбы, а весной у значительной части животных они замещены на донные виды бычков.

Прежде полагали, что весной интенсивность питания ослаблена потому что нерпа много времени проводит на льдах, когда линяет, а зимой она более активна^{12, 58}. Но недавние исследования нырятельной и двигательной активности животных показали, что это не так: весной нырятельная активность не снижается, а только резко смещается на ночное время^{21, 22}.

Вообще же сезонные особенности питания очень маскируются иными факторами, в частности, где, в каком районе добывались животные для исследования, над какими глубинами, в каком году и т.п. – все это влияет на результаты

исследований. Например, говоря о летнем питании, нужно всегда помнить, что мы судим о нем только по малой части популяции, основываясь на данных, собранных от животных, добытых в непосредственной близости от береговых лежбищ или на них самих (то есть на берегу), и судить о том, как питаются те животные, которые остаются все лето в открытых частях озера, мы не вправе.

Принимая это во внимание, можно считать, что питание нерпы вблизи береговых лежбищ Ушаковых островов недостаточно⁵⁹, если сравнивать его с таковыми в иные сезоны (разумеется, сравнение идет только по количеству ото-



литов в содержимом желудочно-кишечного тракта): взрослые нерпы имели в среднем только по 174 отолита в пробе, причем 7% из них относятся к лососевидным (которые встречены у 30% животных).

Наверное, о недостатке пищи свидетельствует и то, что у 35% исследованных животных совсем не обнаружены отолиты рыб, а их пища состояла исключительно из ракообразных⁵⁹. На наш взгляд, это может быть связано с тем, что на лежбища выходят в основном ослабленные, больные животные.

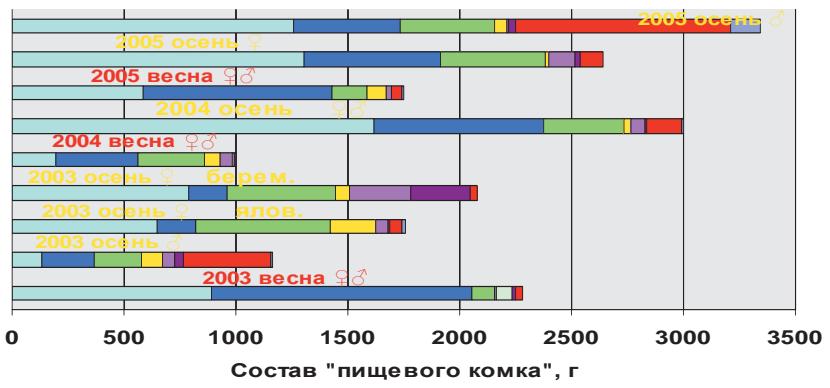
Точно так же существуют – и весьма заметные – межгодовые различия в питании нерпы^{12, 58, 59}. Конечно, это связано, главным образом, с колебаниями численности и биомассы главных объ-

ектов питания нерпы, продуктивность которых в силу их очень короткой жизни может быстро и значительно меняться.

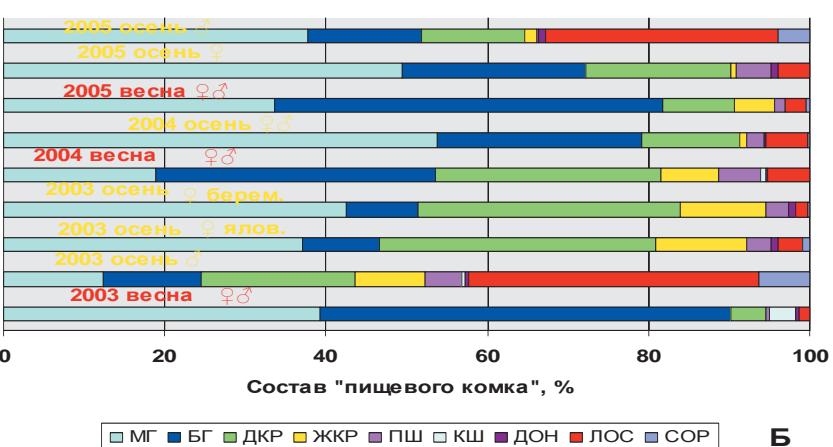
При сравнении более удаленных лет может оказываться и колебание численности самой нерпы. Однако и тут следует помнить о правомерности оценок: практически во всех старых работах^{12, 58, 60-62} при анализе не учитывают место (район) добычи животных, возраст этих животных и другие важные вещи, которые прямоказываются на показателях питания и могут, естественно, исказить реальную картину. Поэтому я отмечу только те изменения, которые не вызывают сомнений. Например, большая голомянка почти не встре-

чалась в питании нерпы в 1930-х годах, составляя не более 1% поедаемых рыб², а в 1960-х годах она уже заняла третье место по частоте встречаемости в рационе нерпы (после малой голомянки и длиннокрылки)⁵⁸. В 1970-х годах большая голомянка переместилась на второе место²⁰ и занимает его в настоящее время, причем ее роль еще более возросла⁵⁹. Другой пример с донными бычками. В пробах, собранных Т.М. Ивановым в 1930-х годах, они вообще не встречались². Отсутствовали они и в зимних пробах в 1960-х годах, а в весенних встречались только у 18% животных⁵⁸. В конце 1980-х и в 1990-х годах донные бычки в рационе стали довольно заметны^{59, 63}.

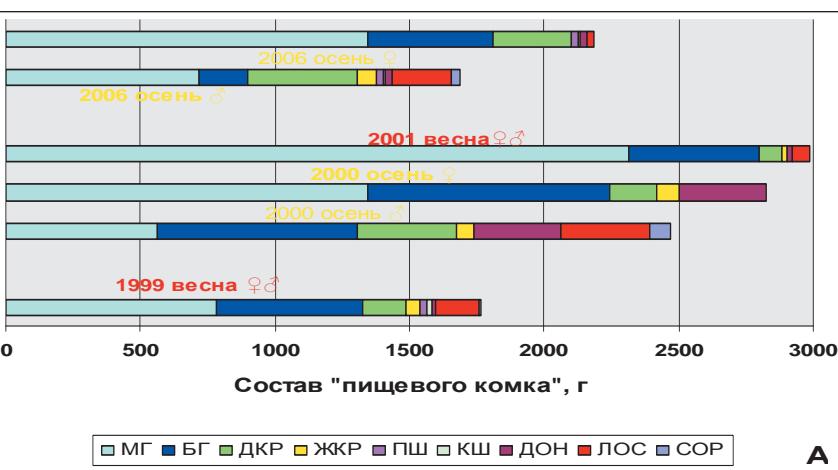




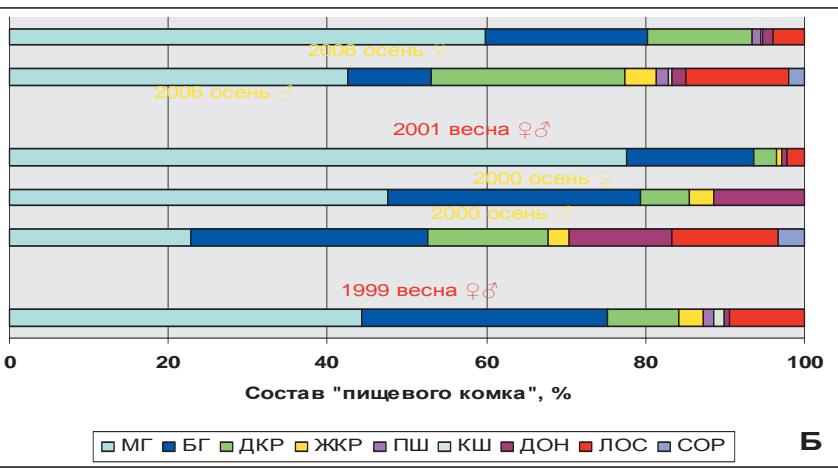
A



B



A



Б

Для того чтобы было понятнее и нагляднее представить себе питание нерпы, я рискнул привести графики, на которых довольно хорошо видно, сколько и чего ест нерпа, как отличается питание у самцов и самок, есть ли различия по сезонам и по годам.

На графиках отображены результаты анализа питания нерпы по величине представированного «пищевого комка». «Реставрация» пищевого комка проводилась простым переводом числа отолитов в среднестатистической пробе в массу съеденной рыбы. При этом во всех случаях использовали средние навески рыб, за которые приняты: малая голомянка, МГ, (*Cottophorus dybowskii*) – 4 г, большая голомянка, БГ, (*Cottophorus baicalensis*) – 12 г (Стариков, 1977), длиннокрылая широколобка, ДКР, (*Cottocottophorus inermis*) и желтокрылая широколобка, ЖКР, (*Cottocottophorus grewingkii*) – 10 г, песчаная широколобка, ПШ, (*Leocottus kessleri*) – 10 г (наши данные), каменная широколобка, КШ, (*Paracottus kneri*) – 12 г (Матвеев и др., 2003), донные бычки из *Abyssocottidae* – 40 г, соровые виды (елец, окунь и др.), СОР, – 40 г (обзор Пастухов, 1993) и лососевые виды, ЛОС (омуль *Coregonus autumnalis migratorius*, Georgi, сиг *Coregonus lavaretus baicalensis*, Dyb., хариусы *Thymallus arcticus baicalensis*, Dyb. и *Th. arcticus baicalensi brevipinnis* Swet.) – 220 г (Петров и др., 2007).

Несмотря на известную условность подобного расчета (например, осенью в питании нерпы большую часть диеты составляют более крупные особи рыб, нежели весной, но мы использовали среднюю навеску потребляемых рыб «за год»), его применение дает весьма показательные результаты. Приведены графики двух видов: на одних (А) видно количество съеденной пищи (в граммах), на других (Б) – какую долю от общего потребления составляет та или иная рыба (в %).

Обратите внимание на значительные колебания массы отдельных компонентов рациона, в том числе голомянок. Так, относительная масса МГ (%) в «пищевом комке» нерпы колеблется и составляет ≈ 15-50%. Суммарная масса МГ и БГ в питании нерпы колеблется от ≥ 90% в пробах, собранных весной 2003 года, до ≈ 47% в осенних пробах у беременных самок в 2003 году. Такие колебания свидетельствуют о том, что говорить о подавляющей роли голомянок в питании нерпы не всегда оправдано.

Обе пары рисунков (А,Б и А,Б) однотипные, просто на них изображены материалы, полученные в разные годы.

8. Есть ли различия в питании разновозрастных животных? У самцов и самок?

Основное отличие в рационе животных разного возраста – это увеличение количества отолитов, приходящихся на одно животное, у более старших животных. Посмотрим, как выглядит питание нерп в весенний период, когда животные всех возрастных групп находятся в довольно схожих условиях: вдали от берегов и преимущественно среди или на плавающих льдах.

Молодняк нерпы переходит на питание рыбой в основном в начале мая, в возрасте 2,5-3 месяцев, и молодые нерпы, очевидно, еще не обладают нужными навыками для добывания достаточного количества пищи, хотя все основные механизмы, позволяющие животному глубоко и надолго нырять в поисках пищи, у них уже хорошо развиты⁶⁷, что позволяет им ловить даже глубоководную большую голомянку, доля которой в рационе велика, хотя она считается труднодоступной для нерп. В среднем на каждую молодую нерпу

приходится всего около 70-100 отолитов и только очень быстрые сиговые рыбы (омуль) не встречаются в рационе нерпят. В целом же основу питания сеголетков составляют два вида голомянок – 77% числа отолитов в пробе принадлежат им. Это явно недостаточное питание, о чём свидетельствует вес тела: за лето нерпята худеют и осенью имеют меньшую массу тела и жира, чем в возрасте 2-3 месяцев в конце молочного питания.

У молодых нерп в возрасте 1-3+ лет, как и у старших особей, значительно увеличивается общее количество отолитов, приходящихся на одно животное, изменяются соотношения разных видов рыб, встречаются сиговые. Главное же – все большее количество животных специализируется на питании основной пищей – голомянками в ущерб остальным видам.

Самцы и самки одного возраста по весеннему питанию практически

не различаются и, возможно, они, обладая в целом одинаковыми ныряльными способностями, добывают себе пищу в одинаковых горизонтах воды^{12, 58}. Но осенью питание самок (из которых многие оказываются беременными) в среднем вдвое больше (по количеству отолитов в пробе), чем у самцов^{59, 63}. Однако это мало о чём говорит, поскольку в пробе самок 77% отолитов приходится на малую голомянку (против 66% у самцов), а 8% – на большую голомянку (против 14%), а вес этих рыб сильно различается. Интересно, что у самок почти не находят отолиты сиговых рыб, а у самцов их обычно заметно больше. Все это, может быть, свидетельствует о более активном характере взрослых самцов, особенно при сравнении с беременными самками. Впрочем, ни те, ни другие явно не страдают от недостатка пищи: их упитанность в октябре-ноябре наивысшая: толщина жира достигает 10-12 см!

9. Однаково ли питается нерпа в разных районах озера?

Конечно, не одинаково. Географические различия в питании весьма существенны⁵⁹ (см. графики выше). Питание нерп в открытых глубоководных частях озера состоит фактически из четырех пелагических видов рыб, с явным преобладанием голомянок. У нерп, обитающих на Селенгинском мелководье, в пробах преобладают придонно-пелагические и донные бычки и практически отсутствуют голомянки, а в заливах (Чивыркуйский, Баргузинский, Провал) – смешанный тип питания, то есть к «обычному» набору рыб открытого Байкала прибавляются соровье рыбы, такие как сорога, окунь, налим^{12, 58, 59} – обитатели этих заливов. Зимние пробы питания у животных из южной части озера намного беднее в видовом отношении и меньше по количеству отолитов, чем таковые из среднего Байкала⁵⁹. То же отмечается и весной: с передвижением с юга на север увеличивается количество отолитов в средней пробе, увеличивается количество животных, в

питании которых растет доля малой и большой голомянок, уменьшается доля бычков и – у взрослых особей – доля сиговых рыб⁵⁹.

Еще существенное различия в питании у нерп из Баргузинского залива и добываемых в районе между Ушканьими островами и п-вом Святой Нос: у первых более обильное питание как по количеству, так и по видам рыб, а у вторых значительную роль в питании играют пелагические (76%) и донные (12%) бычки, а не голомянки. В Баргузинском заливе средняя проба только на 63% состоит из отолитов голомянок, а на 30% – из отолитов желтокрылки и длиннокрылки (причём у всех исследованных животных), более 6% донных бычков⁵⁹.

Кроме того, нерпа совершает периодические перемещения по всему озеру (их не совсем удачно называют сезонными миграциями)¹². Характер сезонных миграций по акватории озера, в принципе, может быть обусловлен минимум тремя фактами: нагулом, размножением

и линькой²¹. Возможно, что все три фактора и вызывают перемещение животных разных групп. Так, например, часть нерп летом подходит к определенным местам, где обраzuет береговые лежбища; часть животных, не успевающих закончить на «своих» плавающих льдах весеннюю линьку, пассивно или активно следует за уходящими на север льдами; осенью заметная часть популяции скапливается в мелководных, но высокопродуктивных заливах (а роль льда, как фактора, определяющего эти миграции)^{12, 58}, на мой взгляд, вторична или же просто совпадает во времени с подходом в эти районы пищевых объектов)²¹. Схема миграций нерпы такова, что места дислокации исследованных животных фактически не выходят за районы озера, ограниченные изобатой 400 м, что соответствует ландшафтной структуре – подводному склону, и именно в склоновых водах отмечаются придонные скопления голомянок^{21, 22}.

10. В какое время суток питается нерпа?

Вопрос о том, когда нерпа ловит свои жертвы, т.е. вопрос о суточной активности питания нерпы, всегда занимал исследователей. Поскольку подавляющее большинство желудков у животных, добытых в светлое время суток, оказывается пустыми, то стали считать, что нерпа питается преимущественно в ночное время^{52, 12, 58, 68, 69}, то есть подразумевается, что к началу добычи пища переваривается и «эвакуируется» из желудка нерпы. В.Д. Пастухов писал, что и при содержании нерп в неволе пища, в основном, поедалась в сумеречно-ночные часы, хотя задавалась всегда днем (раз в сутки)^{12, 55}. Мой опыт содержания нерп в неволе не дает оснований для столь категоричного мнения: все зависит от того, насколько нерпа голодна в момент дачи корма. Голодная нерпа поедает за-

данный корм сразу, в любое время суток, не дожидаясь вечера.

С другой стороны, вполне обоснованно замечание, что весной, во время образования ледовых заливов на плавающих льдах, нерпа подолгу находится на них и, следовательно, должна питаться преимущественно в вечерне-ночные часы^{12, 58}. Но нельзя забывать, что подавляющее большинство животных, которых добывают в этот период (и служат основным материалом для исследований), добывают именно со льдов и, как правило, спустя какое-то время после их выхода туда (часто они сухие), а добыча нерп на плаву – крайне редкое явление. Может быть, это является причиной нахождения пустых желудков (наряду с интенсивным пищеварением).

Летом при наблюдениях за животными, выходящими на бере-

говые лежбища, отмечалось, что они покидают берег к вечеру⁵⁸. Однако и это наблюдение не может служить доказательством ночного типа питания нерпы: те же авторы описывают дневную охоту нерп на глубине 2-5 м около прибрежных камней⁵⁸. Мы же наблюдали, как среди дня животные покидали лежбища, отходили в море на 1,5-2 км и явно начинали кормиться.

В общем твердого мнения на этот счет нет, даже если мы привлечем описанные экспериментальные данные о нырятельной активности. Примем, что «часы интенсивного питания, равно как и его продолжительность, могут в той или иной мере изменяться»¹². Да и трудно допустить, что животные совершают сотни дневных погружений на различную глубину просто ради собственного удовольствия.

11. Сколько пищи нужно нерпе и сколько рыбы съедает популяция нерпы?

Говоря иными словами, пищевая потребность и суточный рацион (т.е. количество фактически съеденной рыбы за сутки) – это несколько разные понятия. Под потребностью понимают физиологические потребности в пище, а под суточным рационом – количество рыбы, съеденное на самом деле, оно может и не совпадать с потребностью в пище.

Вопросы эти очень важные, поскольку ответ на них дает представление о роли нерпы в Байкале. Я уже упоминал, что существует несколько методических подходов изучения питания ластоногих, и тут не место рассматривать их вновь, поскольку проблема установления пищевой потребности животных довольно сложна. Не давая критической оценки приводимым ниже данным, я ограничусь простым их перечислением.

При содержании нерп в бассейне был подобран такой рацион, при котором масса тела жи-

вотных оставалась достаточно стабильной, благодаря чему, по мнению исследователя, «при резко ограниченных перемещениях зверей оказалось возможным подойти к оценке суточного рациона, в энергетическом отношении близкого к величине стандартного основного обмена»⁵⁵.

Получилось, что для животных в возрасте около 1,5 года суточная потребность в пище, состоящей преимущественно из желтокрылого бычка, составила около 2 кг (то есть около 6% от массы тела нерпы), а у взрослой самки – 2,5 кг рыбы (или 4-5%). «Несомненно, что в природных условиях рацион, по крайней мере, в 1,5 раза больше, чем в условиях опыта»¹². Прибавив к этой величине траты на движение и на прирост массы тела, цитируемый исследователь получил величину среднесуточного рациона, равную «что-то около 4-5 кг» (при питании желтокрылкой)⁵⁵. Позже было рассчитано, что при питании более калорийной смесью

из голомянко-бычковых рыб суточный рацион составляет 3 кг¹².

При изучении газообмена байкальских нерп была получена возможность подойти к оценке энергетических затрат и пищевой потребности методом непрямой калориметрии. При этом учитывались минимальный уровень энергообмена, влияние процессов питания на уровень энергетического обмена (специфическое динамическое действие пищи), влияние времени суток на энергообмен, влияние плавания и ныряния, а также определялась калорийность основных объектов питания^{56, 57}. Оказалось, что у животных с массой тела, близкой к средней популяционной (52 кг), минимальная пищевая потребность при питании смешанной пищей (голомянки и бычки) составляет весной 730 г, зимой – 850 г рыбы.

Если бы питание нерпы состояло только из малокалорийных донных бычков, то суточный рацион возрос бы до 1,5-1,8 кг (со-

ответственно, весной и зимой), а если бы из одной большой голомянки, содержащей много жира, то сократился бы всего до 460–510 г. (минимальный пищевой запрос при смешанном питании показан в таблице⁵⁷).

Возраст	Масса нерпы, кг	Суточный рацион особи	
		кг	% массы тела
До 1 года	20 *весна	0,572	2,9
	33 *осень	0,692	2,1
1- 4 года	27 *весна	0,657	2,4
	36 *осень	0,710	2,0
5 лет и старше	49 *весна	0,844	1,7
	77 *осень	1,004	1,3

Поскольку энергетические затраты (и пищевой запрос) меняются в зависимости от различных форм поведения, были исследованы и такие вопросы, как влияние действия пищи (пищеварения) на потребление энергии, зависимость скорости роста массы тела от скорости потребления энергии с пищей и рассчитана величина последней, если масса тела не меняется и т.д^{56, 57}. Оказалось, что энергозатраты на процессы пищеварения и синтеза тканей (прежде всего жировой) могут играть заметную роль в общей энергетике, особенно в период интенсивного нагула, когда наблюдается интенсивный рост массы тела. В специальных экспериментах⁶⁴⁻⁶⁷ не удалось выявить различий в средних показателях газообмена (а следовательно, и энергетических затрат) в разное время суток, но было показано влияние плавания и ныряний разной длительности на уровень энергообмена.

Последнее, на мой взгляд, довольно интересно, и я остановлюсь на этом немного подробнее. Выяснилось, что, если нерпа длительное время плавает со скоростью менее 1,6 км/ч – такой скорости соответствует спокойное перемещение нерпы в естественных условиях – у нее не изменяются уровень потребления кислорода и другие показатели дыхания^{57, 66}. Но плавание взрослой нерпы в течение 1 часа со средней скоростью около 1,8 км/ч уже приводит к увеличению потребления кислорода, причем у сытой нерпы – всего на 15%, а у голодной – на 40%, потому что сытая нерпа может покрывать часть энергетических расходов на сокращение мышц за счет повышенного метаболизма (влияние пищи!), а у голодной нерпы такой возможности нет, почему и расходуется больше энергии^{57, 66}.

Нерпа не может плавать, не совершая ныряний, и даже в природе очень редко можно наблюдать животное, плывущее в надводном положении хотя бы 2-3 минуты. Основная часть ныряний нерпы (как в условиях свободного плавания в бассейне, так и в природе) по длительности не превыша-

ет времени, на которое нерпе хватает собственных запасов кислорода, и такие ныряния проходят без увеличения энергетических затрат, а восстановление резервов кислорода при выныривании протекает очень быстро – всего за несколько дыхательных актов⁶⁷. Только малая часть ныряний оказывается столь долгой, что на нее не хватает кислорода.

Однако расчеты показали, что при нырянии нерпы на 20-40 минут «нырятельный» метаболизм не снижается по сравнению с исходным («до – нырятельный»), как это считалось ранее, однако на восстановительные процессы, включающие не только восполнение кислородных запасов, но и различные биохимические процессы, требуется очень много времени, поэтому столь длительные погружения животным энергетически не выгодны⁶⁶.

В целом был сделан вывод, что уровень энергетики взрослых нерп при соблюдении условий определения основного обмена близок к уровню обмена наземных млекопитающих такой же массы тела⁶⁶.

Но мелкие нерпы имеют повышенные теплопотери (в пересчете на единицу массы), и это вынуждает их повышать энергообмен двумя путями: либо используя тепло, выделяемое при движении в голодном состоянии, либо используя энергию, полученную за счет пищи. Во время активного плавания и при питании и у взрослых нерп происходит дополнительное энерговыделение, но при этом общий уровень энергозатрат возрастает не более чем в 2 раза. В первом случае «прибавочная» энергия расходуется на сокращение мышц и теряется с теплом, во втором – часть ее запасается в энергетически богатых веществах, в частности, в жировой ткани. Очень редкие длительные ныряния, вероятно, не очень существенно отражаются на общем уровне энергетики⁶⁶.

В целом общие энергетические затраты у нерпы в естественных условиях обитания могут превосходить минимальный уровень в 2, максимум – в 2,5 раза, следовательно, и пищевая потребность при питании голомянко-бычковыми рыбами возрастает во столько же раз по сравнению с минимальной⁵⁷ (сравни с табличкой выше):

Возраст	Масса нерпы, кг	Суточный рацион нерпы		
		кг	% массы тела	кКал
До 1 года	20 *весна	1,444	5,8	1980
	33 *осень	1,384	4,2	2464
1-4 года	27 *весна	1,314	4,8	2274
	36 *осень	1,436	4,0	2558
5 лет и старше	49 *весна	1,888	3,4	2922
	77 *осень	2,008	2,6	3576

12. Сколько нерпа съедает омуля?

Численность популяции нерпы в последние годы составляет около 100 тыс. Может показаться, что такая плотность (3,2-3,5 особи на 1 км² акватории озера) излишне большая для озера. Однако это не так. В случае нерп (как и других ластоногих) при обсуждении вопросов, связанных с индивидуальными или «пищевыми» (кормовыми) участками, кроме площади, необходимо учитывать и глубины, которые оказываются доступными для животного.

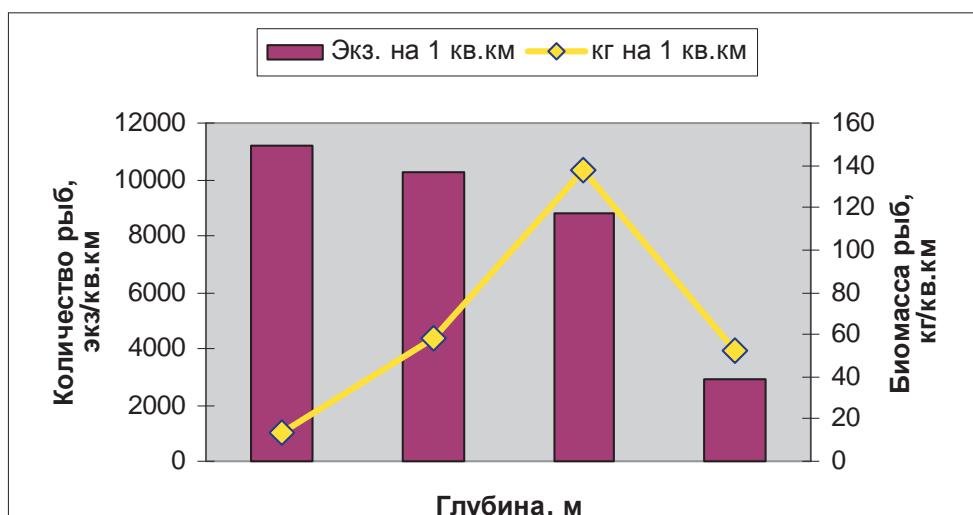
Физически здоровые взрослые особи байкальской нерпы могут осваивать глубины до 500 м. Глубина до 250-300 м доступна практически всем нерпам (Петров и др., 1993; Stewart et. al. 1996; Петров, 2003).

Поэтому на 3,2-3,5 особи нерпы приходится объем воды, равный 250 млн. м³ (или 0,25 км³). Причем этот гигантский объем воды не «пустыня». Одной из особенностей озера Байкал является распределение ихтиофауны (всего 59 видов) по вертикали. Максимальное число видов *Cottoidei* – 18-20, или 62-70 % общего количества рыб, обитает в зоне глубин от 150 до 500 м (обзоры: Sideleva, 2000, 2003). При этом биомасса рыб с глубиной увеличивается с 0,14 кг/га на глубинах 0-100 м до 1,4 кг/га на глубинах 300-500 м, а численность, напротив, уменьшается (смотрите рисунок).

Объясняется это тем, что в верхних горизонтах воды обитают преимущественно молодь и младшие группы рыб, а на больших глубинах – более старшие группы и половозрелые особи.

Такое распределение рыб в толще воды и обуславливает возможность наличия значительных плотностей нерпы и, соответственно, высокой численности популяции. Добавим, что глубже 380 м в Байкале обитают только *Cottoidei*, а на глубинах до 250-380 м – также и омуль (Sideleva, 2003). Именно эти рыбы являются основными пищевыми объектами нерпы.

Но, как видно из вышеприведен-



Вертикальное распределение численности и биомассы рыб в озере Байкал (по сокращенным данным, табл. 6, Sideleva, 2003).



Редчайший случай обнаружения в желудке нерпы (именно в желудке, а не в кишечнике!) столь обильных остатков пищи. Перед вами пять целых позвоночных столбов и кусочки шестого, а также 48 отолитов лососевидных рыб (взрослый самец, осень 2005 г., залив Провал).

ных материалов по питанию, нерпа «не брезгует» омулем, хариусом, сигом и вообще никакой рыбой.

Если ориентироваться на этот факт, то можно сделать страшные выводы! 48 отолитов – это минимум 24 рыбы! Но это, действительно, редчайший случай, к тому же отмеченный в заливе Провал осенью. В это время в Провал «скатывается» омуль, который месяц назад поднялся вверх по реке Селенге для икромета. Пока омуль идет к нерестилищам, он не питает-

ся. Траты энергии у такого омуля огромные! После того, как омуль вымечет икру и скатится вниз, в Байкал, он настолько ослабевает, что в массе погибает (подобно тому, как это происходит с дальневосточными лососями). Из-за слабости такой «покатной» омуль становится легкой добычей нерпы. Это правда. Но такой праздник у нерпы бывает раз в году... На фотографии представлен омуль из осенних уловов в заливе Провал. Верхний – это так называемая «ле-



дянка», а нижний как раз тот самый «покатник» – взрослый омуль, отнерестившийся в реке Селенге и скатившийся в залив (обратите внимание на размеры и форму тела: рыба длинная, но «прогонистая» и тощая).

Мы провели специальную работу по оценке общего потребления нерпой омуля и других ценных видов рыб¹⁴². На наш взгляд, мы получили максимально возможные оценки (что следует из условий и допущений, сделанных нами при расчетах). Вообще-то они впечатляют...

Итак, максимально возможное годовое потребление хариуса всеми нерпами составляет около 1,7 млн. экз., или 323 тонны, сига – 2,7 млн. штук, или 418 тонн, а омуля – 4,9 млн. экз., или 1030 тонн. Таким образом, на хариуса по весу приходится 18%, на сига – 24% и на омуля 58% от всех лососевидных рыб, которых может съесть нерпа в течение года.

В целом популяция нерпы ежегодно потребляет около 9,3 млн. экз. ценных видов рыб, общей биомассой в среднем около 1770 т (от 1393 до 2144 тонн). Разумеется, речь идет преимущественно о мелких рыбах, поскольку взрослые особи настолько стремительны, что нерпе за ними не у gnаться. Примечательно, что основны-

ми потребителями лососевидных рыб являются самцы (82%). Объяснить это можно только особенностями «характера» самцов – вероятно, они более азартны, спортивны в охоте.

Если бы нерпа питалась исключительно лососевидными, то минимальный пищевой запрос популяции составил бы ~ 30 тыс. т рыбы. Для сравнения: ежегодный общий допустимый улов (ОДУ) байкальского омуля давно не превышает 2-3 тыс. т, а ОДУ хариуса и сига вообще ничтожно (что, на наш взгляд, говорит о неверном определении общей биомассы и численности этих видов рыб ихтиологами).

По последним литературным данным, общая биомасса омуля в Байкале составляет 26 тыс. т, а численность – 300 млн. экз. (трапово-акустический метод) (Сиделева и др., 1996). Понятно, что эти оценки несколько изменяются из года в год, однако в целом можно считать, что нерпа потребляет не более 4% общей биомассы, или менее 2% общей численности омуля. И понятно, что говорить о серьезном влиянии нерпы на омуля не приходится.

Интересно, что, по данным трапово-акустической съемки, наибольшая численность омуля приходилась на размерную группу 19-24 см (а максимальная биомасса – у рыб длиной 20-31 см) (Сиде-

лева и др., 1996), а по нашим данным, 53% съеденных нерпой омулей имели длину 19-28 см.

Правдоподобных оценок общей биомассы и численности хариусов и сига, вероятно, не существует, но можно предположить, что влияние нерпы на этих рыб будет еще меньшим, нежели на омуля, уже в силу особенностей распределения этих видов в озере. Места обитания хариуса, сига и молоди омуля в течение года редко совпадают с таковыми нерпы.

Незначительное потребление ценных видов рыб нерпой объясняется, конечно, не тем, что «большую часть года ареалы нерпы и омуля не совпадают», как считал В.Д. Пастухов. Совершенно очевидно, что нерпе вполне хватает «промышленных» (с ее «точки зрения») запасов пелагических голомянок и придонно-пелагических широколобок, и только в противном случае или при посещении мест, подобных Чивыркуйскому заливу, животные активно добывают практически все виды рыб в дополнение к «голомянко-бычковой» диете.

Таким образом, проблемы «ущерба», наносимого байкальской нерпой ценным промысловым видам рыб озера Байкал, по крайней мере, в отношении омуля просто не существует.

IX. Нерпа и человек: взаимоотношения и проблемы

1. Местные названия нерпы, поверья и легенды, связанные с ней

До сих пор местные жители, особенно в среде людей, занимающихся охотой на нерпу, употребляют свои названия нерпы. Обычно применительно к животным разного возраста и пола. Так, взрослого (половозрелого) **самца** называют **секачом**; взрослую беременную или кормящую щенка **самку** – **маткой** или **матухой**; взрослую **самку**, которая в этом году по каким-то причинам не принесла потомства – **яловкой**; молодых (неполовозрелых) нерп в возрасте 1-3 лет **черняками** или **чернышами** (по преобладающему оттенку шкуры); новорожденных детенышей называют **беляки** или **бельки**, потому что они имеют преимущественно белый окрас. Нерпят, которые успели сменить свои белые одежды на серые будничные тона (и стали по окраске похожими на «взрослых») – **нерпяшами**. Все перечисленные названия – русские, завезенные во времена освоения Сибири, скорее всего, поморами с Белого моря. Употребляются они теперь редко. Бурятские названия также почти забыты (**аргал, архын** – взрослый самец; **тюрмыл** – щенка или беременная самка; **байтогин инде** – взрослая самка

без щенка; **хубун, хорло, иганок** – молодые нерпята в возрасте нескольких месяцев, т.е. так называемые сеголетки). Быгуют также эвенкийские названия: **кума** – нерпа вообще; **кумуткан** – молодой нерпенок. Вовсе забыто ламутское название – **ката** (приведено у Палласа)².

Конечно, не вызывает сомнений, что в древности существовали легенды и поверья, связанные с нерпой, подобно тому, как они до сих пор существуют у северных народов, скажем, о морже и других животных. Но, к сожалению, они практически не дошли до наших дней^a, если не считать некоторых сказок, в которых присутствует нерпа. Для примера можно посмотреть книгу «Слово о Байкале: мифы, предания, легенды, сказки, сказы и сказания, наставления» (составитель С.Н. Асламова; художник А.И. Шелтунов, Н.А. Шелтунов. – Иркутск: «Сибирячок», 2004).

Известно, что шкуры нерпы в древности служили при обмене товаров в качестве денег. Есть предположение, что нерпа имела статус тотема^b: при раскопках были найдены скульптурные изображения, которые очень похожи на стилизованный нерпу.

a. Во всяком случае, авторы они, увы, неизвестны.

b. Тотем (англ. totem – из американск. wutontimoin – хозяин) (этнол.) – в верованиях некоторых древних народов – животное (реже растение и др.), обладающее магической силой, часто считающееся родоначальником племени и являющееся предметом религиозного культа.

2. Какова история промысла нерпы на Байкале?

История промысла нерпы насчитывает, очевидно, несколько тысячелетий. Уже на протяжении 300 лет о нем упоминается в литературных источниках. Однако интересно, что, если останки нерпы (кости) в большом количестве находят при раскопках стоянок древнего человека, возраст которых датируется в пределах 10 тысяч лет, то в более древних слоях (возраста 20 тысяч лет) нерпа почему-то не обнаруживается¹²⁷. Некоторые исследователи видят в этом факте аргумент в пользу гипотезы о недавнем вселении нерпы в озеро¹²⁸.

От нерпы человек получал продукты питания, сырье для пошивания обуви и одежды. Сколько животных добывалось на Байкале прежде, сказать, конечно, трудно. Но

кажется маловероятным, что очень уж много. И дело тут, возможно, не столько в сложности охоты на нерпу (хотя даже с современным огнестрельным оружием далеко не все, кто занимается добычей нерпы, одинаково удачно промышляют), сколько в крайней скучости населения Байкала. Поэтому вряд ли «древние» люди могли добывать настолько много нерпы, чтобы это отражалось на благополучии популяции.

Даже в 1820 году в Иркутске проживало всего 12 тысяч человек¹²⁹, а во времена Георги (1770-е годы) «все русское население, включая перевозчиков, рыбаков и немногих поселенцев-крестьян, непосредственно живущее на берегах озера, вместе взятые составили бы не

очень большое селение; на северных берегах часты беглые катаржане; почти везде встречаются туземные племена Бурят, Монголов, Тунгусов, которые при своем образе жизни пользуются довольством».

Рыбная ловля дозволялась всем туземцам, а остальные промыслы отдавались на откуп. Только побережье от устьев Селенги до острова Лиственничного (восточное побережье) составляло собственность Троицкого монастыря на Селенге. Участки на откуп отдавались за 50-100 рублей, а за северные брали еще меньше. Верхне-Ангарский участок вовсе не сдавался «в аренду» или же сдавался всего за несколько рублей. На Селенге бочка омуля (1600–1800 штук) в 1772 году стоила 20–30 копеек (на это коли-

чество рыбы шло з пуда соли летом и 1,5 пуда зимой). В Иркутске такая бочка стоила уже 3,5-5 рублей, а замороженный омуль стоил по рублю за 1000 штук¹²⁹.

В конце XIX века на острове Ольхон насчитывалось 17–18 улусов (кроме двух по Малому морю), в которых проживало всего до 1000 «душ обоего пола» (исключительно буряты). Главными их занятиями были скотоводство и рыболовство¹³⁰, а охота на нерпу упоминается вскользь. В деревне Голоустная проживало всего 172 жителя (84 мужского пола),

которые занимались хлебопашеством, скотоводством, рыбной ловлей и звериным промыслом, в том числе на нерпу весной¹³⁰. Промысел на нерпу «бывает нередко весьма успешным; так, например, однажды такая артель добыла более 60 штук тюленей»¹³⁰. На месте современного села Байкальское, где еще недавно существовал колхоз, добывающий основную часть нерпы на Байкале, в те времена проживало 4 русских семейства (30 душ) и немного бурят, а на юге в деревне Култук было 433 жителя (214 мужчин), в

селе Лиственичном – 409 человек (201 мужчина)¹³⁰.

Понятно, что нерпу в больших объемах добывать было попросту некому. Но уже в 1901 году профессор А.А. Коротнев писал: «Что касается интенсивности промысла, то определить количество убиваемых за год тюленей трудно, хотя с некоторою вероятностью, на основании указаний литературных (Левин, Кузнецov), а также местных промышленников, можно думать, что оно колеблется между 3 и 4 тысячами»⁷⁰ (сохранена орфография. – Е.П.).

3. С какой целью добывали нерпу?

Вероятно, нерпу начали добывать с тех пор, как на Байкале появились люди и, понятно, что было нужно нашим пра-пра... от нерпы: ее добывали ради мяса, жира и шкур.

С незапамятных времен чрезвычайно ценился жир всех морских млекопитающих. Достаточно вспомнить историю китобойного промысла, да и многих-многих других животных, миллионами уничтожаемых человеком на протяжении веков, в основном именно ради жира (ворвани) (о кровавой драме, разыгравшейся только в одном из морских регионов планеты, рассказывается в книге прекрасного писателя Фарли Моуэта «Трагедии моря»).

Не исключение (в смысле ценности жира, а не «кровавой бойни») и байкальская нерпа: еще в первой половине XX века главной статьей дохода от нерпы являлся жир, который заготовлялся тоннами. В среднем от каждого взрослого самца получали по 32 кг жира, от самки – 24 кг, яловой (не рожавшей и не выкармливающей щенка) самки – до 64 кг, а от нерпенка – более 12 кг⁸⁸.

Д. Стакеев в издании «Живописная Россия» (1895 год) писал (орфография сохранена. – Е.П.): «Буряты употребляют мясо нерпы в пищу; жир ея идет на выделку кож и на освещение, из него приготовляют также разные мази.

Шкура животного употребляется на сапоги и на обивку сундуков. Некоторые из сибиряков шьют себе из нерповой шкуры шубы»¹²⁸.

Карл Риттер в 1879 году отмечал, что «Особо дорого ценятся детеныши, потому что шкурки их охотно покупаются Китайцами, окрашиваются и употребляются вместо опушки на платья. Старые тюлени ловятся только для жира; из 12 пудов жира, доставляемого одним тюленем, добывается до 9 пудов ворвани; в 2-х корытах можно ежедневно приготовлять до 100 пудов ворвани, частично отправляемой в Китай, частично употребляемой на выделку кож. В бытность Георги (в 1772 году) ловля тюленей на Байкале также была отдаваема на откуп, за 400 руб., и годовой улов доставлял до 1200, 1800 и даже 2000 штук. Шкура у самки приятнее на ощупь и нежнее нежели у самца»¹³⁰.

Выход ворвани, по словам К. Риттера, составлял 75%, то есть «если готовят 100 пудов ворвани, то должно быть 135 пудов жира, то есть примерно от 45 крупных нерп»¹³⁰. Спрос на жир возрос с началом использования его в кожевенной и мыловаренной промышленности, причем его охотно покупали предприятия Иркутска и Верхнеудинска (ныне город Улан-Удэ) и стоил он недешево. Оптовая цена на жир составляла в 1914 году 3 рубля за пуд, в 1915 – 5, в 1916 году – до 10 рублей⁸⁸.

В 1920-х годах при обмене за пуд жира давали 5 пудов ржаной муки, а в 1923 году в Иркутске – до 7 пудов! Стоимость жира в это время доходила до 5 рублей в золотой валюте⁸⁸. Шкурки нерпы расходились, главным образом, среди местного населения. Из шкурок нерпята шили тужурки, шапки, унты, а более грубые шкуры взрослых нерп шли на изготовление рукавиц, тулупов, мешков для хлеба, седел, переметных сумок и т.п. Стоимость шкурки составляла от 70 копеек до 2 рублей⁸⁸.

Разумеется, использовали и нерпичье мясо. Его употребляли в пищу, особенно охотно – буряты, при этом большое количество мяса заготавливали впрок в виде солонины, которой кормили и собак.

Во времена советской власти нерпу продолжали добывать в основном также ради жира (и мяса), а на шкуру первоначально мало обращали внимание (и охотники даже не снимали со шкуры сало, а сдавали продукцию в виде хоровины, которая и поступала на вытопку жира). Мясо и жир использовали, главным образом, на корм пушным зверям на зверофермах, а также по-прежнему для личных нужд. Только с 1966 года промысел стал все больше базироваться на добыче перелинявших щенков (по местному выражению – «кумутканов»), что было вызвано возникшим интересом к бай-



1. Женская сумка из кожи нерпы <http://www.komika.ru/>
2. Жир нерпы. 3. Кресло, мех нерпы <http://www.flat-interiors.ru/>
4. Шуба из нерпы цельная <http://e.volga34.ru/>
5. Перчатки, нерпа 100% <http://www.schubert-shop.ru/>
6. Головные уборы из нерпы <http://zastava.cybtrade.ru/>
7. Предметы одежды из кожи нерпы



кальской нерпе, как к возможно- му источнику красивого мехового сырья. Еще большую известность нерпичий мех получил после того, как весь мир увидел сборную команду СССР, прошествовавшую по стадиону в куртках, сделанных из нерпы (на зимних Олимпийских играх в Японии).

С тех пор официальный годовой лимит добычи нерпы вплоть до конца 1990-х годов подразделялся по возрастному признаку с целью добычи качественного мехового сырья: 50% объема лимита должны составлять щенки-кумутканы (совершенно непонятно, по какой причине). Шкуры по-прежнему шли и идут на пошив унтов, шапок, редко – верхней одежды, в последнее время – для изготовления сувениров.

В начале XXI веке больше всего ценится шкура нерпы, но стал находить применение и жир. Мясо щенков по-прежнему в значительной степени используется в пищу.

Однако объемы промысла нерпы сократились.

Ну, а как используется продукция тюленевого промысла сейчас? В настоящее время:

- **тюлений мех** – сырье для производства курток, жилетов, шапок, кошельков, обуви, мебели, пледов и ковров;
- **тюленья кожа** является сырьем для производства ремней, сумок и т.д.;
- рафинированием тюленевого жира производят ценную пищевую добавку «Омега 3», которая снижает риск развития ишемической болезни сердца и очень популярна в мире;
- **тюлений жир**, переведенный в жидкую фракцию, широко используется в народной медицине жителями Сибири и Дальнего Востока при различных заболеваниях (ОРЗ, хронический и астматический бронхит, коклюш. Его назначают больным, пере-
- несшим тяжелые заболевания (как источник витаминов, подобно рыбьему жиру). Жир применяют наружно как смягчающее средство при обморожениях, как противовоспалительное и противоожоговое, при заболеваниях костей и суставов, а также противоопухолевое (после облучения и курса химиотерапии);
- **тюленье мясо** дает местному населению белок, необходимый для жизни; жир также используется в пищу;
- наконец, местное население (и не только малые народности Севера) традиционно охотится на тюленей с целью добычи пропитания и одежды, излишки сырья продаются, что обеспечивает охотников и их семьи средствами на повседневные расходы.

Эту врезку я решил сопроводить статьей А. Вайсмана «Страдания по белькам (много букв, но оно того стоит)», недавно напечатанной в журнале «Охота и охотничье хозяйство» (приведена с минимальными сокращениями). Проблемы гренландского тюленя в Белом море и нерпы на Байкале очень схожие. Я во многом согласен с автором этой статьи – все надо делать с чувством меры и думать, прежде всего, об интересах наших граждан. Тогда, как говорится, и овцы будут целы, и волки сыты. Итак, «Страдания...»

«Недавно мы все были подвергнуты массированной психологической обработке. На экранах телевизоров страшные мужики были палками очаровательных детенышей гренландского тюленя, называемых за цвет их младенческого меха бельками. Белоснежный мех, огромные черные глаза, ослепительно белый снег – и все это залило кровью, а сверху – мартовское солнце, которое и на Белом море светит ярко. И наши шоу-звезды, всем своим видом и даже телодвижениями изъявляющие готовность лечь и умереть рядом с бельками. Скорбные интервью и слёзы крупным планом. В итоге всеобщее негодование. Вся страна возмутилась жестокостью детоубийства и снова содрогнулась от живописания дикости отечественных нравов, ибо сказано было с экрана, что Россия, единственная из всех стран, допускает у себя столь варварский промысел. Громко звучали голоса, требующие прекратить кровавую вакханалию.

Напор был столь велик, что дрогнули государственные структуры, администрация Архангельской области обратилась в Госкомрыболовство с просьбой обнулить квоту на белька и закрыть промысел совсем.

За гулом общего негодования практически не слышен был слабый голос поморов, вопрошивших, на что им жить, если промысел закроют. Ведь на этом промысле они зарабатывают деньги, составляющие весомую долю их годового се-

мейного бюджета. На такие мелочи кипящие негодованием спасители бельков или не обращали внимания, или раздавали утопические советы развивать экологический туризм. Администрация области, затурканная информационными атаками с участием артистов и шоуменов, запуганная международной оглаской, сразу и без боя сдала поморов. Черт с ними, всего-то с несколько деревень в беломорском захолустье, зато тихо будет. Информационный торнадо пронесся, наступала пора спокойно расположить все по полочкам и отдельить зерна от плевел, а котлеты от муух. И помочь людям не искушенным, а потому вынужденным принимать подаваемую ТВ информацию на веру, разобраться, что к чему, и составить свое собственное мнение о проблеме. Начнем с самого начала.

Белек – это детеныши гренландского тюленя, прозванный так за белоснежный младенческий мех. Очаровательное существо, одним своим видом вызывающее прилив нежности у всякого городского жителя, не избалованного прелестями повседневного общения с дикой природой. Больше всего белёк напоминает детскую игрушку. Сам же гренландский тюлень, по-поморски – лысун, самый многочисленный тюлень Русского севера, совершает миграцию по часовой стрелке вокруг Баренцева моря в течение всего года... Численность беломорского стада гренландского тюленя сегодня порядка двух миллионов. В среднем ежегодно рождается до 300 тысяч щенков.

Промысел бельков и более старшей возрастной группы – серок, перелинявших на подростковый мех серого цвета, ведется поморами исстари. Сейчас в основном ради меха, а раньше и ради мяса, и ради жира – ворвани, которую использовали в качестве сырья для изготовления технических масел, а в голодные годы, на которые оказалась так щедра история нашего Отечества в XX веке, и в качестве пищевого жира... Зверобойный промысел – один из основных видов традиционной хозяйствен-

ной деятельности поморов – компактного субэтноса русского народа, потомков древних русских поселенцев, селившихся, начиная с XII века, на побережье Белого моря. И тогда, и сейчас зверобойка приносila хороший доход и поддерживала жизнь в поморских деревнях. И в старые времена, и сейчас промысел велся приблизительно одинаково... При этом заботой осуществлялся дубинками. Спрашивается, почему дубинками, а потому, что дёшево, просто и, что отнюдь немаловажно для промысловиков, с минимальными мучениями для зверей. Удар дубинкой наносился в область переносицы, смерть следовала практически мгновенная. Правда, этот метод заботы был очень кровавым, из разбитых носов кровь фонтанировала. Этот метод заботы при промысле ластоногих применялся повсеместно, не только на Белом море, как самый эффективный, избирательный и самый гуманный.

А как этот промысел влиял на популяцию гренландского тюленя в Белом море?

Да по сути дела никак. Это странно звучит, но это так. За пятьсот лет промысла численность гренландского тюленя в Белом море изменялась в обе стороны, но это не было связано с промыслом. Основной причиной колебания численности, а также основным лимитирующим фактором для популяции гренландского тюленя являются ледовые условия мест размножения. Репродуктивный успех, а значит и судьба вида в целом, полностью зависят от структуры льда, его подвижки, движения, динамики льдообразования. Щенку гренландского тюленя, чтобы он прошел свой жизненный цикл, обязательно необходимо вместе со льдами выйти в Баренцево море, потому что там – корм. В противном случае он останется без рыбы. В Белом море сельдь будет только в июне. К тому же Белое море не может прокормить приплод лысuna числом в 300 тысяч.

Естественно для такой большой популяции вполне допустимо

изъятие ее части, т.е. промышленный забой. Традиционно квота рассчитывается исходя из 5-10% от всего запаса – в зависимости от конкретных условий года, численности и тенденции ее изменения за ряд последних лет. В среднем годовая квота на добычу гренландского тюленя в российских водах уже много лет колеблется в пределах 45-60 тысяч особей, а выполняется эта квота в лучшем случае на 55-60 процентов.

Несоизмеримо больше молодняка гибнет вследствие разрушения ледовых полей из-за сильных штормов и при раннем распалении льда: белек плавать не умеет и, попав в воду,тонет, гибнут щенки в масштабном количестве и при задержке выноса льдов из горла Белого моря в Баренцево, в этом случае детеныши гибнут от голода. Например, в 1966 году льды были настолько плотные, что щенки так и остались в горле Белого моря – более половины новорожденных.

Зачем нужно добывать белька и вообще тюленей?

На продукцию этого промысла существует устойчивый спрос, так почему же их не добывать, давая возможность жителям прибрежных деревень зарабатывать на жизнь. Тем более что таких возможностей у них очень мало: рыболовство да зверобойный промысел – вот, пожалуй, и все, остальное – грибы-ягоды – для себя, денег на этом не сделаешь – женский приработок. А уж зимой только зверобойка и дает заработка.

Но может, лучше не бить тюленей, таких милых и красивых?

Пусть едут люди на них смотреть и деньги будут за это платить – вот и заработка местным жителям. В общем пусть поморы занимаются не зверобойным промыслом, а экотуристическим бизнесом. Именно это им советуют многочисленные советчики из столиц и из других стран. Утопия. Впервые, туризм – это индустрия, и как любая индустрия, он потребует масштабных инвестиций, прежде всего – в инфраструктуру. Без этого никто в беломорскую глубинку не поедет. Но что-то не вид-

но выстраивающихся в очередь инвесторов. Может, конечно, лет через десять-пятнадцать и переменится ситуация, но жить-то людям сегодня-завтра надо.

Опять-таки спрашивают, зачем этот мех, зачем это шкуродержество, когда есть такие легкие и удобные вещи из синтетических тканей и с синтетическими же утеплителями, такими практическими в носке. Яркие куртки из таких материалов нам с экрана с готовностью демонстрировали эстрадные звезды, слетевшиеся на беломорский лёд полежать рядом с бельком и прослезиться перед камерой.

Конечно, есть много вариантов теплой одежды, изготовленной без сдирания шкур с братьев наших меньших. Но что взамен? Синтетическое волокно? Искусственный мех? Замечательно, но для того, чтобы произвести это чудо прогресса, нужно пробурить скважину и добить нефть, построить трубопровод, вырубив сотни километров тайги, и перекачать нефть к заводам по производству химволокна. И сделать там это волокно, выбросив в окружающую среду немыслимое количество всякой гадости. Производство химволокна и поныне одно из самых грязных производств, даже очистные сооружения не решение проблемы, потому отфильтрованную ими дрянь тоже надо куда-то девать. Куда? Хоронить в земле? Т.е. опять закладывать под потомков экологическую мину. А через 20-30 лет, когда нефть и газ начнут заканчиваться с катастрофической скоростью, из чего будем делать?

Короче говоря, добыча любого натурального меха в природеносит ей гораздо меньший вред, чем весь процесс производства такого же по площади кусочка синтетического меха. И при этом необходимо помнить, что в случае использования натуральных мехов, кож и прочего мы используем возобновляемый ресурс, в случае синтетических аналогов – невозобновляемый.

Противники промысла тюленей говорят, что этот промысел

нерентабелен, экономически бес смыслен и поморы (вот темнота!) занимаются им по привычке. Более чем странное утверждение. Не знаю, чего в нем больше – наивной простоты далеких от азов экономики людей или преднамеренного лукавства? В любой промысел, для того чтобы его начать, нужно вложить деньги и порою немалые. В тюлений промысел – точно немалые. К тому же организация его требует не только денежных затрат, но и труда многих людей. Поэтому никто не будет этим заниматься, если прибыль будет мизерной, не говоря уж об убыточности.

Нужно отметить, что в любом промысле изначально заложен механизм его саморегуляции. Как только затраты на организацию промыслового усилия становятся сопоставимы с прибылью, получаемой в результате этого промыслового усилия, промысел прекращается. Понятно, что если тюленя промышляют, значит это выгодно для всех участников этого процесса, когда промысел станет нерентабельным, он в тот же час и умрет.

Угрожает ли что-нибудь благополучию гренландского тюленя?

Все перечисленное выше – это естественные угрозы, но есть и привнесенные людьми. Среди них зверобойный промысел занимает последнее место. А главная опасность гренландскому тюленю, а значит и симпатяге бельку, исходит от активной человеческой деятельности.

От изменения климата, из-за которого ледовые поля в горле Белого моря становятся все более слабыми и все раньше тают или дробятся на мелкие льдины. Бельки при этом гибнут тысячами и тысячами. К сожалению, процесс этот идет по нарастающей, и если ход изменений климата в Арктике в ближайшие десятилетия не переломится, в результате ли осознанных действий людей, в силу естественного хода вещей, то от вполне благополучной популяции лысuna останутся лишь жалкие остатки.

Есть и вторая грозная опасность для бельков. Это танкерная транспортировка нефти из порта Витино. Раньше при нормальной для региона ледовой обстановке проводка танкеров через горло Белого моря осуществлялась в зимнее время ледоколами по постоянному поддерживаемому каналу. Сейчас из-за потепления лед там слабый и танкеры ледового класса идут самостоятельно, идут, как Бог на душу положит, кроша ледовые поля с залёжками. Бельки солями падают в воду с уже описанным фатальным результатом...

Зоозащитные организации обвиняют Россию, ведущую в своих водах промысел гренландского тюленя, в варварстве, наши СМИ активно тиражируют чьи-то слова о том, что мы – единственная страна, ведущая такой промысел. Это неправда. Тюлени промысел ведут многие страны – Норвегия, Дания (в Гренландии), Канада, в прошлом году выделившая квоту на добычу 350 тысяч тюленей в своих водах, Намибия, берущая по 50 тысяч ежегодно, и т.д. Многие страны, формально не ведущие промысла морского зверя в своих водах, на деле разрешают своим рыбакам отстрел тюленей. Например, в Дании, в рай-

оне Фарерских островов, разрешен отстрел тюленей, появляющихся вблизи объектов аквакультуры. Под это разрешение в основном попадает серый тюлень. При ежегодном приплоде в местной популяции в 1-1,5 тысячи щенков отстреливают около 500 животных.

Есть ли проблема белька?

С экологической точки зрения – нет. Есть проблемы эстетическая и нравственная. Зрелище забоя, как говорится, не для слабонервных, да и у сильных духом как не дрогнет сердце при виде того, как беспомощных симпатичных зверят бьют дубинками по голове, и кровь, кровь, такая яркая на снегу и на таком же белом меху... Кошмар! Что делать? А просто-напросто не показывать это по телевизору. Есть много областей человеческой деятельности, которые, даже будучи сняты на видео, не подлежат широкому показу. Это не только промысел белька, но еще, например, то, как работают бойни, не стоит, конечно же, знакомить широкую публику с работой патологоанатомов. И много что еще. Неэтично это, надо бречь нервы людей, которым совершенно не обязательно, надевая меховую шапку или отрезая кусочек

сочной отбивной, знать, как были умерщвлены эти животные.

Но самая большая проблема в деле о бельках – это проблема нравственная. И проблема отнюдь не в отсутствии нравственных установок у людей, промышляющих тюленей для того, чтобы кормить семьи и растить детей и, заметим, промышляющих их без ущерба для популяции. Проблема этой неприглядной во всех смыслах истории в перекошенной морали тех, кто сдабривает новостные программы ТВ сценами, призванными шокировать публику. В наивной, даже немного детской, безнравственности наших увядывающих шоу-звезд, готовых на многое, даже на «пиар на крови» только, чтобы публика не забывала их лица.

А почему, собственно, нет? Отчего же, если показывают по всем каналам по несколько раз в день, да всю неделю напролет? Да к тому же бесплатно оденут, привезут на место на вертолете, накормят, напоят. Ну, не бесплатно, конечно, но платят за это другие заинтересованные лица и организации...» (<http://commpunity.livejournal.com>)

Все сказанное относится и к байкальской нерпе.

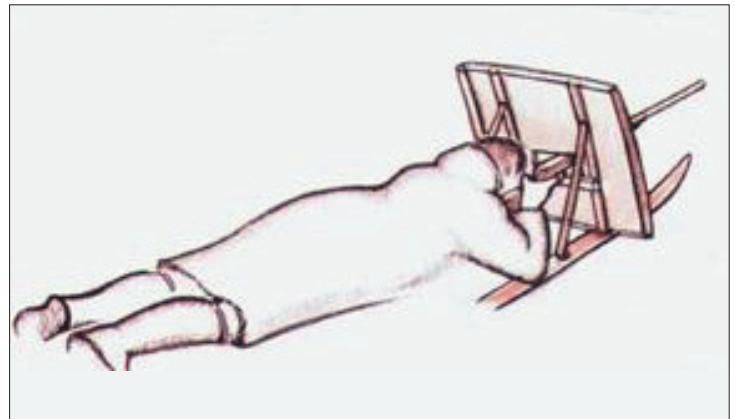
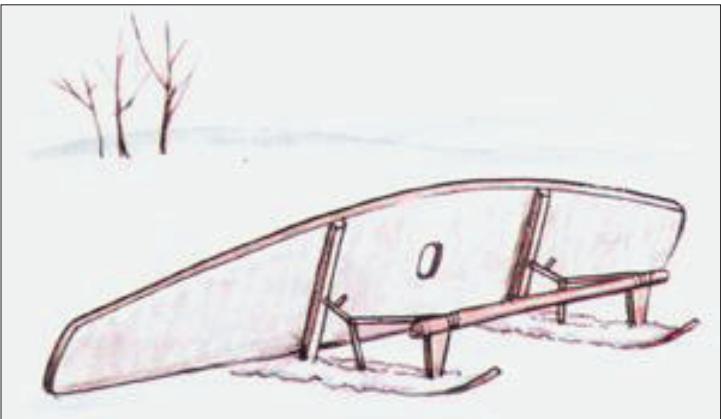
4. Когда и как добывали и добывают нерпу?

Описанию охоты на нерпу посвящено множество старых работ, начиная с Георги (Georgi, 1775) и, как ни странно, способы охоты за 300 лет почти не изменились (если не считать использования огнестрельного оружия). «Пред наступлением весны на льдах бьют нерпу. Нерпа, «продувая» весною лед Байкала или отыскивая на льду трещины, выходит на поверхность озера понежиться под лучами весеннего солнца. В это время охотники выслеживают ее; но она слишком осторожна, имеет хорошее зрение и близко подобраться к ней охотнику очень трудно. Зверопромышленники охотятся за нерпой следующим образом: охотник надевает на колени кожаные или войлочные подколенники и, заме-

тив издали место, где нерпа вылезла на поверхность льда, сам тоже ложится на лед и начинает ползти по направлению к ней. Стارаясь укрыться от зоркого глаза нерпы, он катит впереди себя легкие маленькие саночки, прикрытые небольшим белым парусом. Нерпа греется на солнце и принимает саночки, прикрытые парусом, за снежную льдину (торос), торчмя стоящую. На случай опасности она далее трещины, однако, не отходит и при первом замеченном ею каком-либо подозрительном предмете моментально ускользает под лед. Приблизившись на расстояние ружейного выстрела, охотник прицеливается и убивает нерпу наповал пулей. Нерпу нужно бить немедленно наповал, так, чтобы она

и встрепенуться не успела; если же удар сделан неверно, и нерпа не околовела в тот же миг, то для охотника она безследно исчезнет: она не будет биться на льду в предсмертной агонии, а тотчас же юркнет в ту трещину, около которой грелась на солнце» – так описана охота на нерпу в 1895 году в «Живописной России»¹²⁸ (сохранена орфография).

Упоминаемый уже профессор А.А. Коротнев в 1901 году писал⁷⁰: «Как известно, охота на тюленей производится ружейная (мелко-калиберными пулями), причем зимою промышленники подкрадываются к тюленям, вылезшим из продувшин, на санках, к которым, для скрытия охотников, устанавливаются паруса; летом же тюленей



Использование саночек с паруском, конечно, не байкальское изобретение. Подобными приспособлениями пользовались повсеместно, а в некоторых районах пользуются и сейчас (например, аборигенами в Гренландии). Этот принцип использовали и при наземной охоте. В этом случае использовали щит – передвижное укрытие в виде сбитых вместе тонких досок или затянутой полотном рамы, окрашенное под фон окружающей местности и установленное на лыжи, полозья или колёса. Для прицельной стрельбы в центре щита проделывают небольшую бойницу. Щит перемещается вручную охотником при скрадывании дикого северного оленя в тундре, нерпы и песца (рисунок – <http://www.peterlife.ru/>). Теперь саночки с паруском все чаще применяют для тех же целей – для скрытого подхода к животному, но не для того, чтобы добить животное, а чтобы сделать удачный «выстрел» из фото- или видеокамеры и добить оригинальную картинку... Или просто полюбоваться животным в природных условиях. Правда, для этого нужна определенная сноровка и физическая подготовка (фото Юлии Ганькиной. Интернет).



подстерегают на берегу, на который они, по преимуществу, вылезают ранним утром. Наиболее продуктивной охоты на тюленя является весною (в конце марта и в начале апреля), когда самки вылезают на лед с детенышами (щенками)».

Способы и сезоны охоты наиболее полно и интересно изложены (разумеется, с поправкой на время) у З. Сватоша⁸⁸ и в классической работе по байкальской нерпе Т.М. Иванова². Я использую в основном описание этих авторов, а при нужде даю свои комментарии (главным образом, если есть что-то общее с современной картиной). По времени промысел делится на зимний (весенний), летний и осенний.

Зимний промысел, вероятно, возник раньше всех прочих промыслов и практиковался он с древности. Но в то время он имел очень небольшое значение из-за трудностей добычи животных зимой, и постепенно стал отмирать. Им за-

нимались преимущественно эвенки, используя для нахождения щенков-«хубунов» специально обученных собак. Собаки оповещали лаем о нахождении щенков в логовищах, пробивали или раскапывали крышу логова и хватали щенка. Так добывали исключительно бельков в возрасте от нескольких дней до 1 месяца. Этот вид промысла отмер в конце XIX века.

Использовали при добыче нерпы и гарпуны. Во время охоты участвовало несколько человек, задачей которых было забивать подручными средствами (снегом, льдом, навозом, веточками деревьев и т.п.) найденные отнышки, в то время как гарпунер подкарауливал жертву у одной из лунок, поскольку нерпа волей-неволей приходится появиться на поверхности, чтобы вдохнуть воздух. Этот так называемый метод «балдачивания» был очень трудоемок и давал плохой результат (вспомним, какая нерпа прекрасная ныряльщица) и посему был также заброшен. Однако я

не раз был свидетелем такого «балдачивания», правда, вместо гарпуна использовали винтовку.

Более распространенным в зимний период был лов щенков с помощью сетей, сплетенных из конского волоса. По сведениям З. Сватоша и Т.М. Иванова, в сети попадались преимущественно бельки или линяющие щенки. Занимались сетным ловом исключительно нерповщики-буряты. Сети имели длину 3-4 м, к верхней тетиве привязывалась наплава, а к нижней – груз. Сети ставились в гнездовые дыры (логова) с помощью шеста (норило) и привязывались веревкой к вбитому в лед колу. Отдельные артели имели по 70-80 концов сетей. Проверкой сетей занимались утром. В случае поимки нерпенка сети переставлялись в другую гнездовую дыру. Т.М. Иванов пишет, что из-за непродуктивности сетного лова он был прекращен.

С 1970-х годов широкое использование сетей стало возможным



◀ Охотник-нерповщик рассматривает нерпу в бинокль через верх паруска.

► Охотник стреляет из той же позиции.



благодаря применению на промысле мотоциклов, позволяющих быстрее находить логова (хотя и на конях получали неплохие результаты). Остальные 50% нерп добывали «на ружье».

Однако в настоящее время сетной лов используется очень широко. От описанного он отличается только материалом изготовления (капрон) и длиной сетей (5-7 м). Сетной лов в 1970-1980-е годы давал около 50% добычи щенков в зимний период нерповки (март-апрель), теперь – не менее 80-90%. Ловят ими преимущественно перелинявших щенков.

Наконец, еще Паллас (1772-1773) описал способ охоты на нерпу по льду с применением огнестрельного оружия и саночек с паруском для скрадывания, который ничем не отличается от современного (кстати, почти не отличается и современный способ обработки нерпичьего жира).

Это, конечно, современные фотографии, но... найдите, как говорится, разницу с описанием охоты 1895 года в «Живописной России» (см. выше в тексте).

На фотографии охотник-нерповщик рассматривает нерпу в

бинокль через верх паруска (на следующей – он стреляет из той же позиции). Правда, почти незаметно? Чтобы стать совсем невидимым, не надо высовываться сверху паруска. Вообще-то в паруске делается отверстие (примерно по центру), через которое, собственно, ведется наблюдение за нерпой, пока идет скрадывание (так называют процесс незаметного подкрадывания к животному). Часто через это же отверстие и стреляют (ствола винтовки нерпа не видит – он слишком тонкий и низко надо льдом). Не так давно нерповщики использовали специальные наколенники (из конского волоса, см. далее) – ведь скрадывание проводят буквально на коленках: последние метров 100-200 надо быть очень осторожным! Такое скрадывание занимает довольно много времени, а можно еще и промазать. Сейчас мало кто «нерпует» этим способом. Намного проще и легче поставить сеть в логово. Эффективность сетного лова – не менее 50%. За день в хорошем районе можно выставить 10-30 концов сетей... Это намного быстрее, чем ползать на коленях. Когда логова достаточно разрушены, нерпята подолгу лежат на льду,

причем, как правило, в определенных местах – на лежжах. Используя это, местные охотники применяли еще один прием добычи нерпят, никем не описанный, но автор был свидетелем применения такого метода бурятами с восточного берега Байкала в 1970-х годах. Он заключается в том, что на наиболее часто посещаемые лежжи кладутся большие (размером до 15 мм) металлические крючья, которые привязываются веревочками к кольям. Все это маскируется снегом или светлой бумагой (мы видели использование простой газеты) и оставляют. Нерпенок, вылезший на лед, попадается на эти крючья. Этот способ жестокий и малоэффективный, к тому же портит шкуру, что свидетельствует о его древности и, очевидно, уже больше не применяется.

В прежние времена летом нерпу добывали на всех известных береговых лежбищах (особенно на северных: мысах Понгонье, Турали, Аяя, полуострове Святой Нос и др.), но основными местами были сначала лежбища на острове Ольхон, позже – на Ушканых островах. Там за лето бывало до 40-50 охотников. Очевидно, тогда лежби-



Еще Паллас (1772-1773) описал способ охоты на нерпу по льду с применением огнестрельного оружия и саночкой с парусом для скрадывания, который ничем не отличается от современного.



«Наколенники» из конского волоса. Этнографический музей, г. Улан-Удэ.

ща чаще посещались нерпой: сейчас трудно представить, чтобы на Ушканых островах могли нерповать более 4-6 охотников.

До недавнего времени на островах сохранялись остатки специально сделанных из камней и бревен укрытий и крытых ходов, по которым охотники подкрадывались к лежащим на берегу зверям (напомним, что в описываемые годы уровень Байкала был заметно ниже и прибрежная полоса островов шире). За один выход можно было добить до десятка зверей на человека (нерпу убивали обухами топоров и дубинками). В начале XX века нерпы перестали выходить на берег (пишет Т.М. Иванов), и охотники перешли на ружейный промысел. Однако со временем и ружейная охота на летних лежбищах стала малоэффективной из-за сокращения числа животных, выходящих на камни (а также из-за конкуренции, возникающей между большим числом охотников)².

По З. Сватошу, на летних лежбищах добывали животных разного возраста (от молодых нерпят до взрослых), а по Т.И. Иванову – почти исключительно полувзрослых самок, преимущественно линяющих и плохо упитанных. Кроме того, было трудно сохранить добытое сырье и очень много оставалось подранков из-за неточной стрельбы (стреляли патронами своей зарядки).

В 1935 году по предложению Т.М. Иванова летний и осенний промыслы были запрещены сначала на два года, а позже запрет был продлен. Уже много десятков лет

лежбища Ушканых островов являются охраняемыми территориями, а летний промысел запрещен повсеместно.

Осенний промысел (ружейный) начинался с сентября на тех же лежбищах, что и летом, а с появлением льда – в Чивыркуйском заливе, где нерпа еще в 1930-е годы ХХ столетия образовывала не только ледовые, но и береговые залежки (сейчас последних не бывает). За осень в заливе добывалось не более 100-150 животных.

Весенний промысел (фенологически он отчасти зимний) с 1935 года был ограничен сроками: в южной части озера – с 1 апреля по 15 мая, в северной – с 15 апреля по 1 июня. Этот промысел давал 5/6 годовой добычи. Начинался он в апреле (сначала на лошадях, позже – после ослабления льда – пешком) и проводился исключительно ружейным способом с использованием только нарезного оружия. Дневная добыча на небольших санках доставлялась к табору. В это же время на лед завозились лодки, на которых складировалось все необходимое для жизни и промысла – снаряжение. С момента, когда передвижение даже пешком по льду становилось опасным, начинался самый трудный, лодочный период весеннего промысла. На этой лодке охотники в поисках нерп пробирались по разводьям, которых с потеплением становились все больше и больше. Для скрадывания нерп на носу лодки укреплялась рама, на которую надевался белый парус.

Прикрываясь этим парусом, охотники могли очень близко подхо-

дить к нерпе и стрелять через специальную прорезь в парусе. На больших и прочных льдинах для подкрадывания к зверю использовали небольшие саночки, также снабженные белым парусом. Ночевали нерповщики, как правило, прямо среди льдов в лодке, а в плохую погоду вытаскивали лодку на крепкие льды или выбирались на берег.

Продолжительность пешего и лодочного промыслов составляла около 1 месяца в 1910-х годах и не превышала 10-15 дней в 1930-х годах. Он был сравнительно малодобычливым. Добывали главным образом щенков: только 10-15% животных составляли взрослые яловые и кормящие самки и самцы; но в южном Байкале из-за малочисленности щенков добывали в основном неполовозрелых нерп⁸⁸.

Всего на весенний промысел в 1930-х годах выходило около 500 охотников (350-400 – в северной части, остальные – в южной). Прежде использовались четырехлинейные винтовки. По современным правилам, для охоты разрешено нарезное оружие калибра 5,6 мм (главным образом, различные модификации мелкокалиберных винтовок «ТОЗ», часто снабженных оптическим прицелом).

В настоящее время существуют все описанные промыслы, кроме летнего. Естественно, что изменилось оснащение охотников (зимой по льду используются мотоциклы, снегоходы, в меньшей мере – лошади; для завозки и вывозки охотников, техники, снаряжения и продукции пользуются автотранспортом и вездеходами; весной – метал-



Современное облачение нерповщика-браконьера, который охотится на металлической лодке с мощным мотором, стреляет нерпу, как правило, «с налета», из крупнокалиберного оружия и с большой дистанции.... Правда, в таком «фантомасном» наряде нерпу можно добывать без оружия.

лические суда, боты, легкие деревянные моторные лодки для охоты, баржи для обработки и хранения продукции, винтовки с оптическими прицелами и т.п.), хотя в принципе приемы охоты остались прежними. Осенью теперь нерпу добывают только придонными сетями,

в качестве которых используют те же сети, что и зимой, но связывают их верхними тетивами в длинные перетяги (по 100-120 и больше концов в каждую перетягу), делают их более тяжелыми и ставят на предполагаемых путях захода нерпы в заливы (Чивыркуйский, Про-



Классический способ охоты на нерпу: деревянная лодка (не так шумит о лед), не спеша (малосильный двигатель), осторожное и аккуратное скрадывание зверя, стрельба с дистанции не более 40-50 м.

вал). Сети проверяют с лодок, не вынимая полностью перетягу, а перебирая ее, поскольку глубина постановки редко превышает 12-15 м. В зависимости от погоды и интенсивности подхода нерпы проверкой сетей занимаются каждое утро или через день-два.

5. Кто добывает нерпу и сколько?

Официальных сведений об охоте на нерпу, особенно в давние времена, очень мало, а они всегда вызывают интерес, поэтому ниже я привел все известные мне данные.

Первые сведения относятся к XVIII веку – тогда ее уже добывали огнестрельным оружием в количестве около 2000 штук ежегодно, при этом нерпичий промысел был монополией казны и отдавался на откуп за 400 рублей (Георги, 1772)². Сколько добывали нерпы в XIX веке, неизвестно, но в начале XX века, очевидно, была максимальная добыча: по официальным данным, только на Нижегородскую ярмарку ежегодно с 1910 по 1914 год поступало от 3 до 10 тысяч шкурок «забайкальского тюленя» (Сватош, 1915)² (очевидно, главным образом, от щенков-сеголетков).

В начале XX века нерпу в основном регулярно промышляли нерповщики-буряты, жители

Еланцовской и Кутульской инородческой управы Верхнеленского округа Иркутской губернии (в 73 улусах, расположенных по западному берегу – от Бугульдейки до Покойников, проживало около 6000 человек)⁸⁸. Потом промыслу на нерпу стали учиться тунгусы и русские, но, по мнению З. Сватоша, их промысел был не столь успешен, как у бурят.

Кроме этого, добычей нерпы занимались буряты из улусов по реке Голоустная, которые сначала охотились в южной части озера, но позже, в 1870-1880-х годах, стали осваивать район Подлеморья, где населения практически не было.

В 1915 году, по оценке З. Сватоша, было добыто 10 тысяч нерп, а в 1920-х годах – по 9 тысяч в год (3 тысячи в южной части озера, остальные – в северной). Называется и более скромная цифра – 3,5-4 тысячи, голов в год (Топорков,

1926)¹². В 1926 году, по официальным данным, заготовлено 3500 голов, но часть промысловых районов в сводку не вошла, и эту цифру, по мнению Т.М. Иванова, нужно увеличить на 600 голов.

Имеются данные о добыче нерпы в Подлеморском районе (т.е. вдоль северо-восточного побережья, примерно от полуострова Святой Нос до Нижнеангарска): в 1915 году – 2587 нерп, 1916 году – 3012, 1917 году – 3447 и в 1923 году – 1610. Снижение добычи нерпы в 1920-х годах объясняется просто: поскольку была установлена очень высокая плата за право добывать нерпы (35 руб. золотом), то резко сократилось число желающих промышлять нерпу.

За 1931-1936 годы уже силами советских коллективных хозяйств (колхозов) и заготовительных контор на Байкале было заготовлено 34070 голов нерпы, в среднем по 5678 штук в год. Вве-

дение запрета добычи на летних и осенних лежбищах (в 1935 г.) не сократило годовых объемов добычи (охота разрешалась с 1 апреля по 15 мая в южной части, и с 15 апреля по 1 июня – в северной)². По мнению Е.М. Грачева (1934), в 1930-е годы добывалось по 7-8 тысяч голов в год¹².

Следует иметь в виду, что до 1935 г. на Байкале не существовало никаких ограничений в добыче нерпы (ни по времени, ни по сезону или возрасту) и статистических данных о добыче почти нет.

Любопытно, что в конце XIX века в южной половине Байкале добывали нерпы больше, чем в северной. Постепенно промысел в южной части стал снижаться и в довоенные годы сократился настолько, что стал экономически невыгодным. Причиной сокращения промысла в южной половине озера стало сокращение численности нерпы в этом районе и, по мнению тогдашних местных жителей, это связано с заселением южных берегов озера русскими⁸⁸ и строительством в начале XX века Кругобайкальской железной дороги².

Уже в 1930-е годы 90% нерпы добывали в северной половине озера. Отчасти поэтому позже был введен полный запрет на добычу нерпы в южном Байкале, хотя в это время нерпа занимала «одно из самых выдающихся мест по своему экономическому значению...

Нерпичьи шкуры имеют немалый удельный вес в пушно-сырьевых заготовках, а жир находит применение на ряде предприятий местной промышленности. Нерпичий промысел является одним из источников дохода чуть ли не каждого колхоза прибайкальских селений. Ежегодный доход от нерпичьего промысла составляет около 200 тысяч рублей»².

Затем численность животных, вероятно, понизилась настолько, что, несмотря на снятие всяких ограничений в военные и первые послевоенные годы, объемы официальных заготовок резко сократились, составляя в среднем по 1500 голов. В 1950-х годах в среднем добывали по 850 нерп в год; с 1961 по 1965 год – около 1000. Только с 1965 по 1975 год заготовки возросли до 2905 голов³¹, что было сделано по предложению научного сотрудника Лимнологического института В.Д. Пастухова. Хотя увеличение промысла было основано научными целями, добывался по-прежнему главным образом щенок-кумуткан.

Наконец, с 1977 года начат (также по предложению В.Д. Пастухова) так называемый «научно-производственный эксперимент по оценке состояния популяции нерпы в условиях увеличенного промыслового изъятия», на время которого – первоначально на 4, а затем еще на 5 лет – был установлен лимит добычи в 6

тысяч голов в год. Судя по официальной статистике, с 1977 по 1983 год ежегодно добывали от 4644 до 6000 голов (в среднем 5300 в год)³¹. Кстати, тогдашний директор института СибрыбНИИпроект (г. Улан-Удэ, ныне «Востсибрыбцентр») Д.С. Норенко (1984) полагал, что добычу нерпы «уже сейчас следует довести до 8-10 тысяч голов разновозрастного зверя»¹³³, оправдывая свое мнение тем, что численность популяции нерпы продолжает расти и соответственно этому, увеличивается ее влияние на рыбные запасы.

Как это ни странно, но даже официальные данные у разных авторов отличаются. Так, по В.Д. Пастухову, в 1970-1980 годах в среднем добывалось по 2950 нерп, а в 1980-85 – по 5770¹². По сведениям, полученным мною в Байкальском Рыбакколхозсоюзе и Бассейновом управлении Байкалрыбвода, среднегодовая добыча нерпы колхозами (курсив мой: другие организации статистикой практически не учитываются!) в 1980-1985 годах ежегодно составляла в среднем по 4844 головы (от 5103 до 6055), с 1986 по 1989 – по 3893 головы, а с 1990 по 1994 год – по 3935 голов. «Эксперимент» сначала был продлен до 1985 года, но повышенное изъятие продолжалось еще долго, а каковы научные результаты «эксперимента», осталось неизвестным.

СВЕДЕНИЯ О СРЕДНЕГОДОВОЙ ДОБЫЧЕ НЕРПЫ

Годы	Среднегодовая добыча	Лимит или ОДУ	Источник	Экспертная оценка незаконной добычи	Источник
1995-1998	1729	—	Байкальский РКС ФГУ «Байкалрыбвод»	—	—
1999	1845	7860		5000-60002	Петров и др., 1997 Наши оценки
2000	2381	3240		3000-4000	
2001	2824	3500		3000-4000	
2002	786	2000		1500-2000	
2003	1034	1500		3000-4000	
2004	1891	3000		—	
2005	—	3500		2000-4000	
2006	—	3500		1000-2000	
2007	—	0		до 1000	
2008	—	1500		до 2000	

6. Существует ли браконьерский промысел нерпы и каковы общие потери нерпы?

Конечно, существует, и немалый. Прежде всего, подчеркнем, что приведенные выше данные о количестве добываемой нерпы отражают только официально учитываемый объем добычи нерпы, а точнее – объемы заготовок только тех животных, которые были сданы на склады, приемные пункты и т.п. и документально зафиксированы. В действительности изъятие нерпы значительно выше и складывается оно не только из официально учитываемых заготовок. Сколько-то нерпы добыто неофициально (браконьерство), сколько-то погибло подранков (раненых животных)… Такой нерпы много как на промысле, так и у браконьеров. Наконец, имеется так называемая «утечка» сырья (то есть утайки его официальными охотниками от учета, от статистики). Определенное количество нерпы случайно вылавливается рыболовецкими орудиями лова (они также нигде не фиксируются).

Браконьерство (и «утечка» сырья) на Байкале – серьезная проблема (не только в отношении нерпы, но и в отношении других промысловых видов,смотрите таблицу выше). Интересно, что в 1940-е годы для личного потребления добывалось 2-3 тысячи голов нерпы в год, т.е. примерно столько же, сколько добывали официально, а цена на нерпу на «черном» рынке была втрое выше, чем приемная заготовительная⁶⁸ (уже отсюда напрашивается вывод о путях борьбы с «утечками»). Немногим позже этот же автор писал, что на заготовительные пункты поступает не более 1/3 от добытых животных, а большая часть отстреливается браконьерами, но учесть всех добытых животных, конечно, невозможно. Нужно сказать, что в те времена – до изобретения и внедрения в практику синтетических материалов – чрезвычайно высоким спросом пользовались не шкуры, а жир нерпы.

В 1960-х годах неучтенные потери нерпы оценивались в 70-100% от официальных заготовок (последние в среднем составляли 1000 голов в год)⁹⁴. Позже неучченное изъятие

оценивалось в 1,0-1,5 тысячи голов в год^{131,31} и даже в 3 тысячи¹³². В период проведения «эксперимента» (1977-1985 годы) неучтенные официальной статистикой потери нерпы составляли около 40% от общего количества добываемых животных (то есть 3600 голов в год)¹².

Чтобы читатель мог представить, сколько, например, после сезона охоты остается раненых нерп (подранков), приведем имеющиеся оценки. Прежде, когда не всегда использовали качественное оружие, во время весенней нерповки число подранков составляло² 1400-600 % от всей добычи взрослых животных, 125-30% – от неполовозрелых и 20-25% – от щенков. Такая большая разница возникает из-за того, что к взрослой нерпе сложнее подойти и ее часто стреляют с большого расстояния, а щенки – менее осторожны и обычно их стреляют с 25-30 м. В 1960-х годах подранки составляли соответственно 210%, 67 и 11%⁹⁴. По моему мнению, количество подранков в 1990-х годах возросло уже хотя бы потому, что в промысле все больше и больше вовлекались люди, не имеющие соответствующих знаний, умений и опыта. Таким образом, бесполезные потери нерпы значительны, даже если считать, что только 25% подранков погибают.

Из-за больших неоправданных потерь, главным образом, в виде подранков-взрослых нерп, еще Т.М. Иванов (1938) предлагал запретить охоту на взрослых нерп (к тому же они имеют и наибольшую ценность для воспроизводства популяции)². Любопытно, что того же мнения придерживался и В.Д. Пастухов: «Думается, что достаточно и этих весьма показательных цифр (речь идет о вышеупомянутых данных о подранках. – Е.П.), чтобы наконец полностью отказаться от забоя взрослых и неполовозрелых старшего возраста, перенеся всю тяжесть промыслового изъятия лишь на определенную часть поголовья приплода»⁹⁴. В дальнейшем, как упоминалось выше, благодаря «хлопотам» того же исследователя ежегодные объемы



С привлечением к промыслу непрофессиональных нерповщиков на Байкале все чаще стали использовать нарезное оружие большого калибра. Надеясь на убойную силу огромного патрона, такие горе-охотники стали стрелять нерпу со 150–200 м (через оптику). Попадать-то они попадали, но не убивали! Эти обе нерпы обнаружены нами живыми (!), но, конечно, судьба их незавидна...



промысла были доведены до 6000 голов, а в отдельные годы и выше.

Примечательно, что причиной процветания браконьерского промысла В.Д. Пастухов считал неплохую работу органов рыбоохраны (последняя была поставлена, по его мнению, хорошо), а некое постоянно возрастающее «вторжение» человека в природу Байкала, главным образом, в виде неорганизованного туризма и наличия местного населения^{12,131,132}.

Но, обратившись к официальной статистике «Байкалрыбвода» о фактах обнаружения браконьерского лова нерпы, становится очевидным, что на практике борьба с браконьерством фактически отсутствовала. В лучшем случае проводился надзор за объемами и качеством промысла официальных организаций (бригад и звеньев). Мелкие добывающие организации оставались «без присмотра» и, разумеется, добывали столько животных, сколько могли (либо сколько им нужно, если охотники опытные).

7. Как и кто устанавливает промысловые квоты (лимиты) добычи нерпы? Каковы правила добычи и охраны нерпы?

Порядок установления промыслового лимита был таким. Комитет Российской Федерации по рыболовству приказом № 49 от 22 марта 1995 г. утвердил Временное положение о порядке распределения общих допустимых уловов водных биологических ресурсов, которыми должны руководствоваться бассейновые научно-промышленные советы (НПС) и региональные рыболовственные советы при разработке предложений по распределению общих допустимых уловов водных биоресурсов между региональными рыбохозяйственными комплексами и пользователями, независимо от их организационно-правовых форм.

Согласно положению, научно-исследовательские институты разрабатывают научно обоснованные прогнозы состояния запасов биоресурсов (по нерпе раньше этим занимались Лимнологический институт в г. Иркутске, «Востсибрыбцентр» в г. Улан-Удэ, теперь эти функции передали в Байкальское отделение «Госрыбцентра», г. Тюмень). Эти прогнозы проходят государственную экологическую экспертизу в Минприроды России (г. Москва). Если экспертиза проходит успешно, то прогноз общего допустимого улова (вылова), ОДУ, утверждается приказом Федерального агентства по рыболовству («Росрыболовство») и становится нормативным документом для дальнейших действий. Утвержденная величина ОДУ нерпы делится между пользователями (в настоящее время – Минсельхозом Бурятии, поскольку все добывчики нерпы – жители этой республики), выписываются соответствующие разрешения (в Ангаро-Байкальском территориальном управлении «Росрыболовства») и только после этого можно добывать нерпу. Это же управление занимается охраной нерпы и следит за соблюдением режима и правил добычи всех водных биоресурсов, включая нерпу (т.е. функции органов рыбоохраны).



Сумка из меха нерпы (экспонат Нижнеколымского музея истории и культуры народов Севера), называемая «эрэдэнэй». Еще не так давно она применялась (а возможно, и сейчас применяется такие же) для перевозки ценных вещей во время кочевья по тундре. Это очень практичная вещь, поскольку легкая и не промокает (фото <http://www.isn.ru/>)

Объемы добычи нерпы определяются из расчета ее общей численности. Учет последней – трудоемкое и дорогое дело и далеко не каждый год удается его осуществить, поэтому чаще пользуются расчетными методами (так называемыми прогнозами), беря за основу наиболее качественный из последних учетов или средние значения за некоторый отрезок времени. На основе анализа динамики численности (по прогнозу или используя эмпирические данные) и других основных биологических показателей функционирования популяции (данные о размножении, массе тела и упитанности, линейно-весовым показателям, питании и т.п.).

Историческая справка. Не следует думать, что проблема охраны диких животных вообще и байкальской нерпы – в частности, возникла в наше время. Увы, люди всегда были алчны и жадны до «дармовых» даров природы. Примеров

тому не счесть. Не исключение и морские млекопитающие.

Даже наоборот – эта группа животных, пожалуй, испытала чуть ли не наибольший пресс человека, достаточно вспомнить не так давно полностью истребленную человеком морскую корову (Стеллера).

Но вернемся к нерпе. Оказывается, охрана нерпы была актуальна уже сто лет назад, в начале XX века! И это в малозаселенном, можно сказать, глухом углу Сибири, где, казалось бы, животные должны процветать...

Надо сказать, нерпа имела хороших заступников в лице Зенона Сватоша и Тимофея Иванова. Первый еще в 1920-х годах считал, что численность нерпы сократилась не только в южной части озера, но и в северной и для спасения нерпы от истребления предлагал следующие меры⁸⁸:

1. Ввести запрет всех видов промысла нерпы, кроме весеннего (в сроки с 15 апреля по 15 июня по старому стилю);
2. Выделить Ушканьи острова и верхнее изголовье п-ва Святой Нос в заповедник (так как там расположены основные летние лежбища нерпы);
3. Выделить разные районы в заказники сроком на 1 год;
4. Предпринять детальное и всестороннее изучение биологии и промысла нерпы.

Эти вполне разумные и с современных позиций рекомендации не были претворены в жизнь. Поэтому Т.М. Иванов спустя 12 лет вновь обращает внимание на сокращение численности нерпы и предлагает свои меры охраны²:

1. Ввести полный запрет на отстрел половозрелых нерп по всему Байкалу;
2. Временно (на 4 года) прекратить промысел в южной части озера (позже там был введен полный запрет, формально не отмененный до начала 2000-х годов, что не мешало, конечно, добывать нерпу и на юге);
3. Запретить охоту на нерпу по всему Байкалу в зимний, летний и осенний периоды (то есть один из пунктов, предлагаемый Сватошем);
4. Запретить лов рыбы в летний и осенний периоды вокруг Ушканьих островов (в 5-километровой зоне);
5. Изменить правила охоты на нерпу в соответствии с этими

рекомендациями и возложить на органы рыбнадзора контроль за выполнением этих правил.

В более близкие нам времена по вопросам охраны нерпы неоднократно высказывался В.Д. Пастухов (подробный перечень охранных мероприятий см. в его книге¹²). Некоторые его предложения носят, на мой взгляд, довольно абсурдный характер и вряд ли выполнимы на практике, даже если их когда-нибудь кто-то примет законодательно. Например, как можно полностью запретить на Байкале неорганизованный туризм с использованием личного транспорта или учредить охранные прибрежные акватории озера – резерваты рыб и нерпы, где запрещалось бы всякое движение водного транспорта; ограничить районы передвижения местных жителей на личном транспорте исключительно зонами, прилегающими к населенным пунктам (3 км в обе стороны); запретить весеннее передвижение по льду и т.п.? Теперь подобные рекомендации можно оценить, как посягание на свободу личности и прочие конституционные права человека.

В 1960-1970-е годы были установлены сроки охоты, орудия добычи и другие правила, но только в 1986 году они были закреплены законодательно. Тогдашнее Министерство рыбного хозяйства СССР утвердило Правила охраны и промысла морских млекопитающих (приказ № 349 от 30 июня 1986 г.), которые действуют и поныне.

По правилам, охрана, регулирование и контроль за состоянием запасов морских млекопитающих осуществляются органами рыбоохраны посредством следующих мер: охраны среды обитания, мест размножения и путей миграции животных, выдачи разрешений на добычу, отвода промысловых участков, подготовки рекомендаций о лимитах добычи, контроля за промыслом и выполнением лимитов добычи, мелиорации лежбищ, установления запретов и ограничений в использовании животных и т.п. В Правилах изложены основные требования к выдаче разрешений на добычу, к добывающим и контролирующим организациям (соблюдение правил добычи, отчет-

ность, использование сырья от промысла и т.п.). Одновременно правила предписывали гуманное отношение к морским млекопитающим и неприменение к ним мер физического воздействия, если они не вызваны необходимостью самообороны.

По Байкальскому промысловому району, другими словами на озере Байкал, Правила охраны и промысла морских млекопитающих предусматривают следующее: разрешается добывать «перелинявших особей в стадии кумуткана (т.е. щенков и сеголетков. – Е.П.) в период с 25 апреля до окончания санного промысла в северном Байкале (к северу от Ушканьих островов), определяемого возможностями передвижения по весеннему льду, и с 1 апреля в среднем и южном Байкале с использованием нарезного оружия калибра 5,6 мм с усиленным патроном и капроновых сетей, устанавливаемых в лунки (булдузяки)». Таким образом, в Правилах не было упоминания о добыче разновозрастных животных (т.е. в возрасте старше 5-6 месяцев) во время весенней лодочной и осенней сетной нерповок.

По Правилам запрещается: промысел морских млекопитающих, занесенных в Красную книгу СССР, а также включенных в «Конвенцию о международной торговле видами дикий фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения» (байкальская нерпа не входит ни в один из этих документов); спортивная и любительская охота на любой вид морских млекопитающих повсеместно и круглогодично (этот пункт на Байкале практически не выполняется); добыча морских млекопитающих на плаву огнестрельным оружием (часто нарушается и этот пункт), из гладкоствольных ружей, крючковой снастью, с помощью отравляющих и ядовитых веществ; забой животных на береговых лежбищах ближе 500 м от них (мне известны случаи добычи нерпы на лежбищах даже сотрудниками органов рыбоохраны); прием, выделка, купля, продажа, хранение, транспортировка шкур морских млекопитающих осуществляется только по заверенному акту (совместно с органами рыбоохраны); посещение и засорение лежбищ; превышение

установленных лимитов добычи; всякая хозяйственная деятельность, включая рыболовство, и стоянка каких-либо судов в 3-километровой прибрежной зоне вокруг Ушканьих островов на оз. Байкал (за исключением судов, застигнутых штормом и отстаивающихся в бухте Пещера Большого Ушканьего о-ва). На Байкале последние четыре пункта постоянно нарушаются.

Как-то так сложилось, что морских млекопитающих часто «путают» с рыбой, и вопросы охраны и промысла этих млекопитающих описаны в правилах рыболовства. Не исключение и нерпа Байкала. С 1969 года существовали «местные» Правила рыболовства, касающиеся охраны и эксплуатации водных биоресурсов (в том числе и нерпы) только в Байкальском регионе. Их отменили. Федеральное агентство по рыболовству своим приказом № 283 от 7 апреля 2009 года утвердило новые Правила рыболовства для Байкальского рыболово-промышленного бассейна.

Эти Правила, говоря казенным языком наших чиновников, «регламентируют добычу (вылов) водных биоресурсов в целях осуществления промышленного рыболовства, рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях, рыболовства в учебных и культурно-просветительских целях, рыболовства в целях рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации водных биоресурсов, любительского и спортивного рыболовства, а также рыболовства в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации (далее – традиционное рыболовство)».

Короче, в них описано кого, когда, чем и где можно ловить в наших водоемах, в данном случае в озере Байкал. Согласно Правилам, получается, что байкальскую нерпу можно добывать только «коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации», т.е. в данном случае речь идет главным образом об эвенках, которых в прежние времена называли еще тун-

гусами (других малочисленных народов на берегах Байкала не наблюдается).

Что интересно, если вы не эвенк, а, скажем, бурят или тем более русский, то пусть все ваши предки, начиная с сотого колена, и вы сами жили и живете на берегу Байкала, и ваши пра-пра... и вы сами всю жизнь занимались «нерповкой», теперь вам добывать нерпу нельзя. На мой взгляд, это прямая дискриминация, ущемление прав граждан и нарушение Конституции.

Вернемся к «Правилам...». В разделе V «Рыболовство в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации», в статье 35 указано, что «пользователи (т.е. люди, которые могут заниматься добычей нерпы в принципе. – Е.П.), осуществляющие традиционное рыболовство, имеют право на применение традиционных способов добычи (вылова) водных биоресурсов, если такие способы прямо или косвенно не ведут к снижению биологического разнообразия, не сокращают численность и устойчивое воспроизводство объектов животного мира, не нарушают среду их обитания и не представляют опасности для человека». Но при этом к запретным орудиям добычи нерпы отнесено огнестрельное оружие (при добыче нерпы на плаву), гладкоствольные ружья (не указано, в каких случаях, и будто бы ружья – не огнестрельное оружие!), а также крючковые снасти и иные орудия и способы добычи (статья 36, пункт «в»).

Нерпу эвенкам (по правилам так получается) можно добывать сетями (высотой не более 4 м, длиной по верхней подборе не более 8 м и с размером (шагом) ячии не менее 120 мм). А также можно стрелять её из нарезного оружия калибра 5.6 мм с использованием усиленного заряда в патроне.

В статье 36 Правил указаны места, где нерпу добывать нельзя. Это южная часть озера Байкал, ограниченная прямой линией, соединяющей северную оконечность мыса Верхнее Изголовье на полуострове

Святой Нос с наиболее удаленной в сторону озера точкой мыса Покойники, расположенного на западном побережье озера. Там нельзя добывать нерпу с 1 января по 10 апреля и с момента расплетения льда по 31 декабря (тут подразумевается, что добывать белька нельзя, а перелинявшего «в серку» или кумутканы щенка с 11 апреля как бы можно, но только до тех пор, пока охотник не начинает тонуть на своем мотоцикле...). Аналогично нельзя добывать нерпу в северной части озера Байкал (т.е. в той акватории, которая осталась севернее той же прямой линии, соединяющей Верхнее Изголовье п-ва Святой Нос с мысом Покойники). Там нельзя добывать нерпу с 1 января по 25 апреля и с расплетения льда по 31 декабря (смысл тот же). В той же статье Правил указано, что «запрещается добыча (вылов) бельков байкальской нерпы и кормящих самок на всей акватории озера Байкал».

Прежде годовой лимит добычи (теперь это называется «общий допустимый улов», или ОДУ) подразделялся по возрастному признаку: 50% лимита должно приходиться на щенков-кумутканов, а 50% – на разновозрастных животных, добываемых в весеннюю (лодочную) и осеннюю нерповки. Эти соотношения, однако, редко выдерживались. Доля щенков-кумутканов в общей годовой добыче колебалась от 28 до 78%, а в 1982 году щенки-сеголетки в общем объеме промысла составили всего 14%.

Хотя понятно, что наибольшую репродуктивную ценность для популяции играют взрослые самки, прямых ограничений их добычи никогда не существовало (отчасти потому, что это невозможно сделать, так как на практике визуально издали отличить самца от самки не всегда удается, а при ловле сетями в них попадают все животные в равной мере). Однако были предложения о целесообразности введения полного запрета на добычу половозрелых животных вообще^{2, 94} (так что в Правилах рыболовства в редакции 2009 г. это ограничение введено по нашей рекомендации).

Количество организаций, добывавших нерпу на Байкале в старину,

неизвестно, но в конце 1920-х – начале 1930-х годов официальная статистика и исследователи указывали количество нерповщиков, участвующих в промысле в тот или иной год. Например, в ледовом промысле (приносившем в то время подавляющую часть годовой добычи) участвовало примерно от 500 до 800 охотников ежегодно², причем среди них было очень много жителей южного Байкала. Постепенно все хозяйства, расположенные в южной части озера, от нерповки отошли, поскольку численность нерпы в этой части озера резко сократилась.

В 1960-х годах фактически весь официальный промысел нерпы был сосредоточен в руках одного хозяйства – колхоза «Победа» (Северобайкальский район Бурятии). Несмотря на вовлечение многих других организаций в добычу нерпы (что было вызвано, по официальной версии, хроническим недоиспользованием годовых лимитов), лидирующее положение колхоз сохранял вплоть до его развода в конце 1990-х годов. В 1985-1991 годы колхоз добывал 74-87% от общей добычи всеми байкальскими колхозами. В 1994 г. колхозу «Победа» было выделено около 72% всего лимита, а добыл он 94% от общей годовой добычи.

С начала 1990-х годов промыслом нерпы стали заниматься все новые и новые предприятия, в том числе и такие, которые, казалось бы, не должны этого делать в принципе. Например, Прибайкальский национальный парк претендовал на часть промысла нерпы в Чивыркуйском заливе. Еще оригинальнее пытались поступить (а возможно, и поступали – кто знает?) сотрудники органов рыбоохраны, запросившие разрешение добывать зо нерп, нужных им для... бартерной сделки: то есть по известному классическому принципу «Утром шкуры – вечером моторы «Вихрь»!... Кондитерская фабрика «Амта» тоже стала «нерповать», очевидно, используя жир нерпы при изготовлении тортов... и т.д.

Понятно, что от такой активности нерпе лучше не стало: чем больше организаций и людей добывают нерпу, тем сложнее проконтролировать их и тем большие потери будет нести

популяция. А причины такого «развития» промысла не только в тяжелой экономической ситуации региона, но и в элементарном потворстве тех, кто призван защищать нерпу, в первую очередь – работников рыбоохраны, в сознании которых глубоко сидит отношение к нерпе, как к вредному животному, уничтожающему омуля и рыболовецкие снасти, да и, судя по всему, вопрос стоит просто: не будет нерпы – не будет проблемы с ее охраной.

Именно такая политика привела к тому, что в конце 1990-х – начале 2000-х годов нерпу хотели добывать (и большинство из них добывало!) свыше 40 всевозможных колхозов, госпромхозов, институтов, рыбозаводов, крестьянских хозяйств, администраций районов, товариществ, ассоциаций, семейно-фермерских, родовых и прочих структур и организаций... Можно представить, на каком уровне был контроль за этой армией охотников и какой урон она наносила популяции нерпы.

По закону лицензии (или билеты на право добычи) должны иметь на руках все участники промысла нерпы: каждое судно, звено, бригада, и индивидуально, если число нерповщиков невелико и они ведут промысел для собственных нужд. Но обычно органы рыбоохраны, на которые возложена обязанность оформлять лицензии, выдают разрешительные билеты по организациям, то есть количество лицензий определяется количеством добывающих организаций. Так же обстояло дело и с отчетностью: каждый охотник-промысловик должен иметь и ежедневно вести журнал учета добытых животных (по форме), а по окончании сезона нерповки – сдавать его в соответствующие органы рыбоохраны. На практике же в лучшем случае отчетность велась на уровне бригад (если таковые имеются) или всего коллектива нерповщиков от той или иной организации.

На все лицензированные виды животных выдача разрешений должна была быть платной и деньги должны переводиться в центр (в частности, в Росрыбвод Минрыбпрома России), который вновь перераспределяет их по стране. Такая практика

якобы стимулировала региональные научно-промышленные советы вводить платное лицензирование, поскольку, кроме дополнительной работы, они мало что получают с нерпой. Поэтому этим не хотят заниматься. С другой стороны, по Закону об охране и промыслу морских млекопитающих запрещается всякая спортивная и любительская охота на любой вид морских млекопитающих повсеместно и круглогодично, что исключает выдачу платных лицензий гражданам, пожелавшим заняться таковой.

Одним из условий получения лицензии являлось отчисление добывающей организацией денежных средств (пропорционально количеству животных, добываемых этой организацией) на научные работы, на восстановление биоресурсов и т.п. В частности, много лет такие субсидии получал отраслевой институт ВостсибрыбНИИпроект (г. Улан-Удэ). В 1992 г. из этих средств была поддержана учетная работа Лимнологического института. Сумма отчислений определялась ежегодно научно-промышленным советом по подведению итогов промысла, однако она, конечно, была недостаточной для проведения научных и охранных работ и не могла служить единственным источником их финансирования...

Наконец, в упомянутых Правилах отмечено, что их нарушители привлекаются к уголовной (в соответствии с уголовным законодательством), административной (в соответствии с Указами Президиума Верховного Совета СССР от 14 августа 1985 г. и от 28 февраля 1984 г.), имущественной или дисциплинарной ответственности. Применение мер административного воздействия не освобождает нарушителя Правил от возмещения причиненного ущерба живым и другим ресурсам экономической зоны СССР. А постановлением Правительства Российской Федерации от 25 мая 1994 г. № 515 утверждена такса для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный гражданами, юридическими лицами и лицами без гражданства уничтожением, незаконным выловом или

добычей водных биологических ресурсов в различных рыбохозяйственных водоемах. Для байкальской нерпы размер взыскания (за 1 экз. независимо от размера и веса) установлен в 30 минимальных месячных оплат труда в России (для сравнения: за омуля, сига, ленка и хариуса – 3, за белого хариуса – 5, за байкальского осетра – 25).

Нерпа является федеральной собственностью, и вопросами ее промысла и охраны занимаются государственные организации. По закону за охрану нерпы в регионах (на местном уровне) отвечают соответствующие органы рыбоохраны. Только в некоторых районах Байкала, где сталкиваются интересы разных ведомств, например, на территориях национальных парков, заповедников и заказников, могут возникать спорные вопросы об ответственности за охрану нерпы (что на практике перерастает в вопрос о том, кто главенствует в вопросе использования нерпы на территории того или иного хозяйства). Фактически до сих пор сфера влияния национальных парков, заповедников и заказников в вопросах охраны байкальской нерпы в лучшем случае ограничивается констатацией фактов нахождения нерпы на территориях этих организаций (на береговых или ледовых лежбищах), в препятствиях к их посещению кем бы то ни было и в коммерческом использовании лежбищ нерп.

На мой взгляд, организации, призванные охранять байкальскую нерпу, не проявляют активности в этом деле. Фактически отсутствует охрана нерпы зимой, хотя ее организация в это время не вызывает особых сложностей. Недостаточно охраняются и летние береговые лежбища. Недостатки в охране отчасти объясняются финансовыми трудностями (низкой и несвоевременной оплатой труда, отсутствием средств на топливо и т.п.), однако не только этим: многие работники органов рыбоохраны относятся к нерпе так же, как и большинство местных жителей – как к врачу рыбных запасов. В этом сказывается, очевидно, плохая профессиональная подготовка кадров.

8. Каковы роль и место нерпы в экосистеме озера Байкал?

Чтобы количественно оценить роль, место и значение нерпы в экосистеме Байкала, необходимо знать суточный пищевой рацион разновозрастных животных в разные сезоны года, диету, возрастно-половой состав и общую численность популяции. Понятно, что ни один из этих показателей не может быть определен точно в силу методических сложностей, возникающих при этом. Поэтому любые расчеты носят приблизительный, очечный характер. Об этом нужно помнить.

Такие расчеты, впервые проведенные в 1960-1970-х годах, оказались неожиданными: они показали^{72-74, 58, 12}, что существует несответствие между данными о запасах голомянки и потреблением их нерпой (выходило, что нерпа за год поедала чуть ли не всю голомянку), а также было замечено, что продукция зоопланктона (эпишурсы и макрогектопуса) должны быть заметно больше, чем считалось ранее. И, действительно, несколько позже как по голомянкам, так и по зоопланктону были получены данные, которые вполне укладывались в расчеты по нерпе.

Это хороший пример того, как научные данные по одному виду (получить которые все-таки легче, чем по иным видам) стимулируют и уточняют исследования по другим видам.

Однако нерпа питается не только (и не столько) омулем: основное влияние она оказывает на пелагических голомянок и бычков. В отношении голомянко-бычковых рыб нерпа выступает как ограничитель их численности, поскольку только за одни сутки популяция нерпы потребляет около 210 тонн рыбы (в основном именно голомянко-бычковых) общей численностью около 41 млн. шт.^{12!}

В природе все взаимосвязано. Столь ценный для человека омуль на 97% питается теми же раками (эпишурой и макрогектопусом), которыми кормятся и голомянки⁷⁵. Отсюда следует, что нерпа, поедая столь огромное количество голо-

мянок, тем самым сохраняет кормовую базу для того же омуля. Если тому же омулю недостаточно питания, то это очень быстро сказывается на его темпе роста, созревании и так далее, а в конечном итоге – на численности. Подсчитано¹², что за год нерпа берегает около 300 тысяч тонн макрогектопуса и около 200 тысяч тонн эпишурсы (не забывайте, что это мелкие раки!), а только 1/5 части этих ресурсов достаточно для обеспечения пищей 28-30 тысяч тонн омуля на протяжении года!

Так что не будь в Байкале нерпы, вполне возможно, «что омуль в прямом смысле слова «объел» бы голомянко-бычковый комплекс рыб», поскольку, не имея врага в лице нерпы и будучи лучше приспособленными к условиям, чем омуль, голомянки и бычки очень быстро бы размножились и стремительно уничтожили зоопланктон¹², то есть омуль остался бы без еды. Конечно, такая оценка – весьма упрощенная и крайняя. Почему? Да хотя бы потому, что не заселись нерпа в Байкал, в нем сложился бы совсем иной биологический комплекс, обитали бы иные рыбы (во всяком случае, в иных пропорциях) и тому подобное.

Но сторонникам уничтожения нерпы или резкого сокращения её численности (а таких немало) можно сказать: в природе всегда поддерживается состояние равновесия (в данном упрощенном случае, в системе «рыба – нерпа») и нарушение её искусственным путем чревато непредсказуемыми последствиями. Нерпа же приносит непосредственную пользу человеку, увеличивая количество омуля в его уловах и на его столе. Да и вообще полезно вспоминать историю, например, про чуть ли не поголовное уничтожение волков, как врагов домашнего скота, или воробьев в Китае... Воробьев пришлось снова развести.

Хотя напрямую человек и не использует, например, голомянок, и ему в общем-то судьба ее кажется маловажной, все-таки возника-

ет и другой вопрос: а не может ли нерпа уничтожить всю голомянку? Если принять общую годовую продукцию двух видов голомянок за 118 тыс. тонн^{76, 77}, то, по расчетам, нерпа уничтожает довольно значительную ее часть: около 64% малой голомянки и 37% – большой¹².

Еще совсем недавно попытки «обуздить», «поправить» или «направить» природу в якобы нужное для человека русло были весьма актуальны и популярны. Не обошла подобная судьба и нерпу: «превратить зверобойный промысел на Байкале в регулируемое нерпичье хозяйство» (очевидно, подобно животноводческому), «вплотную подойти к возможности управлять развитием популяции нерпы» – такой виделась основная задача еще в 1980-х годах^{60, 12}. И, к сожалению, не только виделась: в 1970-1980-е годы была сделана попытка воплотить ее в жизнь, поскольку считали, что нерпы на Байкале стало слишком много для... того, чтобы Байкал смог прокормить ее.

Известному исследователю нерпы В.Д. Пастухову было «... совершенно ясно, что недопромысел, как и перепромысел, весьма вредны для популяции и для биома в целом» (подчеркнуто мной. – Е.П.), а посему было предложено увеличить заботу нерпы^{78, 12}. Как видим, обосновывалось это решение даже не нуждами человека, что было бы как-то понятно и оправдано, а «заботой» о самой нерпе.., поскольку считается, что увеличение численности популяции нерпы сдерживается пищевыми ресурсами водоема.

Для нерпы найдено много и другой «работы». Например, поскольку состав питания нерпы хорошо отражает реально существующую численность основных объектов ее питания, то нерпа может служить весьма чувствительным индикатором состояния запасов основных рыб озера^{79, 12}. В самом деле, по численности и биомассе на пелагических голомянок и бычков приходится до 85% всей рыбопродукции озера⁷³. Другая

«служба», приписываемая нерпе, это помошь в... сохранении чистоты вод Байкала (!), поскольку она, поедая пелагических голомянко-бычковых рыб, спасает от уничтожения ракча-эпишуру¹² (которым питаются эти рыбы). При чем здесь чистота воды, спросите вы? Трудно сказать, но вообще-то эпишура, как известно, но, на наш взгляд, не совсем корректно, отводится роль главного очистителя воды⁸⁰.

В организме нерпы (впрочем, не только у нерпы) накапливаются многие вредные химические соединения (элементы), поступающие к ней, в основном, с пищей. Нерпа занимает самый верхний «этаж» трофической (пищевой) «пирамиды» Байкала (то есть, грубо говоря, нерпа опосредовано всеми ест, а ее – никто, если не считать человека, но последний не входит в эту байкальскую «пирамиду»).

Поэтому в ней аккумулируется вся «химия» и её можно использовать и как индикатор уровня загрязненности вод Байкала (надо сказать, в некотором смысле это справедливо). А почему бы не использовать нерпу для борьбы с гольянами в Посольском соре? Такое предложение высказывалось тем же В.Д. Пастуховым¹², правда, без объяснения, как это можно сделать...

9. Сколько вредных веществ (элементов) содержится в организме нерпы?

Действительно, иногда о нерпе говорят как об индикаторе уровня чистоты (или загрязненности) вод Байкала. Дело в том, что благодаря своим химическим свойствам большинство хлорорганических соединений (пестициды, бифенилы и др.) накапливаются в жировых тканях, причем, чем выше тот или иной организм стоит в трофической цепи, тем большие концентрации хлорорганических соединений накапливаются в нем. Например, накопление ДДТ от низшего звена трофической цепи к каждому последующему сопровождается увеличением содержания пестицида на один порядок⁸¹; то есть происходит биологическое накопление от самых низких концентраций в воде (мг/л) до десятков и сотен мг/кг ткани в гидробионтах, занимающих вершину трофической цепи. Причем известно, что глобальный перенос хлорорганических пестицидов вносит существенный вклад в загрязнение природных вод даже в чистых водоемах (так называемые фоновые районы). Поэтому все водные (морские) млекопитающие могут служить индикаторами уровня загрязненности водоемов хлорорганическими соединениями.

Сотрудники Института экспериментальной метеорологии (Москва) впервые попытались использовать байкальскую нерпу в качестве индикатора чистоты вод озера. Оказалось, что содержание ДДТ и продуктов его распада^a в воде Байкала очень низкое и в основном оказалось ниже чувствительности используемого метода (то есть применяемый метод анализа не позволил определить содержание этих веществ, хотя чувствительность определения в воде (мкг/л) была следующая: для ПХБ – 0,10; для различных метаболитов ДДТ – 0,015-0,010, ДДЕ – 0,005, ГХЦГ – 0,003-0,002, а чувствительность метода в

биологическом материале составляла для группы ДДТ 0,02 мкг/г, ГХЦГ и его изомеров – 0,002, для ПХБ – 0,2 мкг/г⁸³. Однако коэффициенты накопления ДДТ, суммарного ДДТ и ПХБ в трофической цепи экосистемы Байкала оказались очень высокими: например, в звене вода – зоопланктон они составляют 103, а в звене вода – подкожный жир нерпы – 106.

Но в тканях нерпы (исследовались печень, почки, мышцы и подкожный жир), собранных в 1981 году, найдены ДДТ и его производные, ГХЦГ и ПХБ. Особенно много хлорорганики обнаружено в подкожном жире, причем сумма ДДТ и его производных, а также ПХБ не отличались у щенков и взрослых нерп (соответственно, 2,27–4,97 и 2,06–5,6 мг на 1 кг сырой массы). Это объясняется тем, что щенки получают токсиканты как через плаценту, так и с молоком матери, причем концентрации хлорорганических соединений в жире увеличиваются с ростом его толщины.

В других тканях концентрации хлорорганических соединений оказались значительно ниже, чем в жире (не выше 0,6 мг/кг), а накопление изомеров ГХЦГ в органах нерпы в 5-20 раз ниже, чем ДДТ, потому что этот пестицид хорошо растворяется в воде и, следовательно, его меньше накапливается в тканях. В целом был сделан довольно оптимистичный вывод: по сравнению с другими видами тюленей в тканях байкальской нерпы концентрации ПХБ и суммарного ДДТ незначительны и даже в жировой ткани их значения такие же, как у тюленей, обитающих в арктической Канаде и у берегов Гренландии, считающихся наиболее чистыми в мире (т.е. в фоновых водоемах), то есть в 10-100 раз ниже, чем у тюленей, выловленных у Нидерландов и в Северном море (районы сильного антропогенного воздействия)⁸².

а. ГХЦГ и ПХБ и прочие – все это достаточно сложные хлорорганические соединения и я не расшифровываю эти аббревиатуры ввиду сложности их восприятия не подготовленным читателем.

Также в таких органах, как кишечник, почки, печень, кожный покров, сердце и матка, не было найдено никаких патологических изменений, происхождение которых можно было бы связать с накоплением хлорорганических соединений, что позволило заключить, что загрязнение природной среды в бассейне оз. Байкал определяется глобальным переносом и оценивается как фоновое.

Такие выводы были сделаны на основании анализов тканей нерпы, собранных в 1981 году. Но уже исследование концентраций пестицидов в пробах жира нерпы, собранных в 1982-1985 и 1987-1989 годах, свидетельствует о росте загрязнения нерпы ДДТ, суммарным ДДТ и ПХБ. Отмечено накопление этих веществ у старших особей: например, у 10-20-летних нерп концентрация ПХБ достигает 20 мг/кг (среднее – около 11), а суммарного ДДТ – 50-60 мг/кг (среднее – 21). У взрослых самцов оказывается больше ПХБ и ДДТ, чем у самок, потому что самка освобождается от части токсинов, отдавая их плоду через плаценту во время беременности и щенкам через молоко при его кормлении.

Применение ДДТ к тому времени было запрещено во многих странах и уже было отмечено сокращение его концентраций, например, у тюленей из Балтийского моря. Однако у нерпы проявилась обратная тенденция. Объяснение этому пытаются найти в особенностях самого Байкала, таких как большой объем воды и огромные глубины, малый водный обмен, низкие температуры и т.п. Эти особенности, вероятно, замедляют процессы деградации ДДТ, почему его в Байкале все еще относительно много.

В середине 1990-х годов в рамках программ работ Байкальского международного центра экологических исследований (Иркутск) совместно с японскими учеными были проведены исследования загрязнения воздуха, воды, озерных осадков и почв байкальского региона, а также тканей тюленей различными устойчивыми хлорорга-

ническими веществами (гексахлорбензол, ГХБ, гексахлорциклогексаны, ГХЦГ, хлорданы, полихлорированные бифенилы, ПХБФ^{84, 85}).

Хлорорганические соединения обнаружили во всех образцах! И хотя их концентрации в абиотических пробах (воздух, вода, осадки) оказались ниже, чем в Восточной Азии и Океании, все же они таковы, что возникло подозрение наличия местных источников ДДТ и ПХБФ, а соотношения метаболитов ДДТ свидетельствуют о продолжающемся применении указанных хлорорганических веществ. Конечно, оказался загрязненным и жир байкальской нерпы, причем в таких значительных концентрациях, что жир нерпы лишь немногим «чище», чем жир тюленей, живущих в водах Европы и Северной Америки! Как и российские ученые (см. выше), японцы отметили увеличение концентрации ПХБФ и ДДТ с возрастом у взрослых самцов, и понижение – у взрослых самок, а у щенков концентрации почти такие же, как у самок (то есть фактически их матери).

Интересно, что сравнение профилей относительного содержания разных ПХБФ у нерпы свидетельствует о большей способности нерпы к деградации хлорорганических соединений по сравнению с морскими китообразными⁸⁴.

Несмотря на столь удручающую картину, прямых научных доказательств отрицательного воздействия существующих концентраций пестицидов на организм нерпы пока нет. Однако следует иметь в виду, что, кроме хлорорганики, в организме тюленей немало и других вредных веществ, концентрации которых явно превышают физиологические нормы (понятно, что при соответствующей точности анализа в любом организме можно найти элементы чуть ли не всей системы Менделеева). В частности, речь идет о солях тяжелых металлов, таких как Fe (железо), Mn (марганец), Zn (цинк), Cu (меди), Ni (никель), Cd (cadmий), Co (кобальт), Hg (ртуть), на предмет определения концентраций

которых в 1992 году были проведены исследования образцов тканей нерпы и рыб, которыми питается нерпа.

Эти исследования позволили узнать, в каких органах и тканях и в каких концентрациях содержатся все перечисленные металлы; сколько их всего в тканях и в организме в целом и т.д. Оказалось, что распределение тяжелых металлов в организме нерпы таково, что может свидетельствовать об их накоплении и токсикации мышц, печени, почек и скелета. Особый интерес вызывают результаты анализов тяжелых металлов в волосах: по Mn, Zn, Cu и Hg в них найдены высокие концентрации, почему полагают, что волосы могут служить в качестве индикатора для мониторинга некоторых тяжелых металлов в теле⁸⁶, причем при этом можно для анализа собирать со льдин волосы, выпавшие во время линьки (то есть не убивать самих животных).

Особое внимание было уделено исследованию концентраций тяжелых металлов и уровню их накопления в мышцах, печени и почках. Оказалось, например, что концентрация Со (кобальта) в почках нерпы выше, чем в печени (что похоже на ситуацию с антарктическими тюленями), а наивысшие концентрации Fe, Mn, Zn и Hg найдены, напротив, в печени и т.п. В целом же результаты исследования свидетельствуют о нетоксических уровнях тяжелых металлов у байкальской нерпы, а по сравнению с другими ластоногими у байкальской нерпы небольшое накопление токсических элементов, таких как очень опасные Hg и Cd (ртуть и кадмий). В соответствии с этим выводом находятся и результаты анализа тканей рыб, используемых нерпой в пищу: тяжелых металлов у рыб мало, особенно мало Hg и Cd. На фоновом уровне находятся и концентрации металлов в воде. Кстати, кроме прочего, авторы этого исследования считают, что нет оснований связывать массовую гибель нерпы в 1987-1988 годах с токсическим воздействием тяжелых металлов. Было сдела-

но предположение, что хотя, вероятно, эволюция жизни в Байкале шла при низких концентрациях Hg и Cd в окружающей среде, деятельность человека заметно повлияла на накопление этих элементов у животных⁸⁶.

Наряду с токсическими элементами в организме присутствуют и элементы, необходимые для жизнедеятельности, то есть, скажем, в печени нерпы найдены относи-

тельно высокие накопления Fe и низкие концентрации Mn, что является адаптацией к нырянию (например, наличие большой общей массы эритроцитов и высоких концентраций железосодержащего гемоглобина и обуславливают высокое содержание железа); большое содержание Cu в печени связано с процессами репродукции, почему у самок нерпы этого элемента больше, чем у самцов, а высокие

концентрации Cu в волосах связанны с линькой животных и т.п. Поскольку в этих и других похожих случаях найденные концентрации металлов легко находят объяснение (являются физиологической нормой), я не останавливаюсь на этом вопросе.

Более подробные сведения о химическом загрязнении нерпы можно найти в работах японских исследователей^{85, 86, 87}.

10. Как обрабатывают сырье, получаемое от промысла нерпы и куда оно реализуется?

В настоящее время основное сырье нерпопромысла – нерпичьи шкурки, особенно ценятся шкурки щенков-сеголетков. Качество мехового сырья зависит не только от возраста животных, но и от первичной обработки и консервации сырья. Этим вопросам посвящено довольно много работ технологического характера^{88, 2, 12} и здесь нет нужды подробно останавливаться на них. Отметим лишь, что после разделки и снятия шкурки по принятому стандарту она обезжираивается вручную (то есть освобождается от основной массы подкожного жира) путем механического соскабливания (строжки) специальным ножом (тупиком) на специальном приспособлении (на вой). После этого шкурки стирают и консервируют (засаливают) до дальнейшей выделки.

Прежде законсервированные (сырые) шкуры продавали на меховые фабрики в Магадан и Казань, однако в «перестроечные» годы это стало невыгодно колхозам, поскольку не только резко увеличились транспортные расходы, но и фабрики повысили цены на услуги (например, Казанская меховая фабрика стала требовать в счет оплаты 50% выделанных шкур!). На современных пушно-меховых фабриках, в том числе и в Иркутске в фирме «Меха Сибири», есть технологические линии (зарубежного происхождения), которые позволяют выделывать шкуры нерпы. Но в последние годы и там выделка шкур «заглохла», зато

появились частные фирмы, на которых получают вполне качественное сырье (выделанные, часто покрашенные шкуры), а иногда и готовые изделия из него (шапки и т.д.).

С появлением распоряжения Совета Министров Бурятии о реализации шкур нерпы внутри региона все большее количество шкур стало оседать на местах. Например, Улан-Удэнский госпромхоз давно закупает шкурки нерпы, а со второй половины 1980-х годов заметно увеличивает объемы закупок (например, в 1986 году куплено 1376 штук). В 1987 г. к закупке шкур нерпы подключилась Чикойская кожевенно-меховая фабрика (закупила 2512 шкур). Позже потребителей шкур нерпы стало еще больше. Скажем, в 1988 г. колхозами системы Байкальского РКС (Рыбакколхозсоюз) было реализовано 3634 шкуры нерпы, из них: 847 – межколхозному кооперативу по выделке шкур, 364 – Госпромхозу Бурятии, 121 – комбинату бытового обслуживания (Улан-Удэ) и 1503 – Восточно-Сибирскому технологическому институту (в мастерских которого также выделяют шкурки). Интересно, что уже в 1989 г. появились другие потребители шкур (но кто именно, в документах не указано): из 1898 реализованных шкур нерпы 323 проданы «прочим» организациям, а основную массу шкур (1275 шт.) реализовали кооперативу.

Понятно, добывающим организациям невыгодно продавать сы-

рые шкуры. С 1990 г. в колхозе «Победа» был создан цех по выделке шкур нерпы, и в том же году в нем было выделано 650 шкур, а в 1991 г. – 1270. Другие колхозы выделкой шкур по-прежнему не занимались.

Готовые товары из шкур нерпы в регионе до последнего времени пользовались хорошим спросом, но только в колхозах «Победа» и «Байкалец» имелись собственные мастерские по пошиву изделий из шкур (женские головные уборы, унты, сувениры).

Если вы заметили, дорогой читатель, всё, о чем я написал только что, написано в прошедшем времени. В настоящее время ничего из описанного нет (как и многого из того, о чем написано ниже).

Мясо от молодых нерпят (щенков-сеголетков), не обладает специфическим «рыбным» запахом и привкусом и в значительной степени используется коренным населением Байкала для собственного питания. Остальное нерпичье мясо шло на кормление пушных зверей на зверофермах, расположенных, главным образом, в самих добывающих хозяйствах. Объемы заготовок мяса нерпы составляли 40-100 тонн.

Сырой жир нерпы заготавливался тоннами (колхозами Бурятии – по 50-120 тонн в год) и не следует думать, что спрос на него упал. Часть его расходуется прямо в сыром виде (например, на прикорм птице), но основная – перерабатывается, главным образом, путем простой выпечки (тепловой), при

которой потери составляют около 20%. Более выгодный «холодный» метод был применен в колхозе «Победа» в экспериментальном порядке (1992 год). Опыт Севтехрыбпрома по использованию электроплазменного метода получения из сала тюленей высококачественного жира с широкими возможностями его хозяйственного применения на Байкале до сих пор не используется. В настоящее время существуют современные методики переработки жира, но на Байкале они не применяются.

Во времена «покорения природы» и еще сравнительно недавно требовалось как можно больше взять от природы. Не миновала такая судьба и нерпу: были проведены специальные исследования общего химического соста-

ва тканей нерпы, с тем чтобы выявить, чего, сколько и как можно взять от мяса, жира, печени, почек и других органов, включая головной мозг нерпы⁹⁰⁻⁹³. Например, печень нерпы была рекомендована для заготовки, поскольку она содержит много витамина А (до 3000 и.е. на 1 г). Кровь, селезенка и другие органы оказались ценным сырьем для получения биологически активных веществ, медицинских препаратов и реактивов (например, таких как тимозин, тимоптин, сыворотка, микробиологические питательные среды, холестерин, фосфатидилхолин, ганглиозиды и многие другие). Но, поскольку все это требовало больших затрат (даже на начальной стадии заготовки жира, например, для хранения этих про-

дуктов) и в регионе отсутствовали соответствующие перерабатывающие предприятия, все подобные рекомендации по нерпе остались на бумаге.

Попытки разработать новые технологии переработки продукции промысла, в частности, жира и печени (Технологический институт, г. Улан-Удэ, Бурятия; Восточно-Сибирский филиал СО АМН СССР, г. Иркутск), кажется, оказались не очень удачными, во всяком случае, насколько мне известно, защищено несколько диссертаций (по технологии пищевых продуктов), но в практику ничего не внедрено.

Отметим, что в 1990-х годах развитие промысла и совершенствование обработки нерпичьего сырья по известным причинам практически прекратилось.

II. Существует ли на Байкале (применительно к нерпе) экологический туризм? Каковы перспективы его развития?

Конечно, при очень большом желании и, если не скучиться на затраты, понаблюдать за нерпой в ее естественной обстановке можно и сейчас. В любом национальном парке Байкала, во многих туристических фирмах вам покажут расценки на подобные услуги, которые вас, увы, неприятно удивят. Понятно, что такое положение никак нельзя считать «экологическим» туризмом.

Всесторонне изучить вопрос о возможности организации экологического туризма на Байкале еще предстоит. Но, судя по опыту других стран, игра стоит свеч уже хотя бы потому, что одной из задач туризма должно стать сокращение (а в перспективе и полное прекращение) промыслового пресса на популяцию нерпы, поскольку туризм может служить альтернативным источником доходов населения. Об огромном воспитательном, познавательном аспекте туризма говорить не приходится.

Несмотря на то, что нерпа не отличается особым разнообразием в поведении, наблюдения за ней всегда интересны и доставляют удовольствие.

Экологические основы для организации экотуризма имеются, и они следующие:

1. Нерпа в течение года несколько раз бывает доступна для визуальных наблюдений, поскольку она образует как ледовые – раннезимние (позднеосенние – в октябре-ноябре), зимние (конец марта-апрель) и весенние (май), так и береговые – летние (июнь-август) и раннеосенние (сентябрь-начало октября) залежки;

2. «Массовость», а следовательно и зрелищность перечисленных залежек разная: наиболее многочисленными (и, следовательно, зрелищными) являются залежки на льдах во второй половине апреля-начале мая, на плавающих льдах в мае, береговые летние залежки (не на всех лежбищах) и ледовые осенние во второй половине октября-ноября; много времени на льду – в течение февраля-апреля – проводят щенящие самки со своими нерпятами.

Однако далеко не все перечисленные возможности можно использовать практически и в равной степени. Позднеосенние ледовые залежки образуются исключи-

тельно на мелководьях – главным образом, в Чивыркуйском заливе (территория Прибайкальского национального парка) и в заливе Привал сначала на первых льдах, затем на более поздних. Причем, в течение октября-ноября, очевидно, существует несколько «привалов» (подходов) и обратных откочевок нерпы. Нерпа залегает, как правило, в отдаленности от краев ледовых полей, куда невозмож но подойти на достаточно близкое расстояние, не спутнув нерпу, почему животные и доступны только наблюдению с кораблей (лодок) в бинокль. Залежки могут быть различными – от 2–3 особей до сотен, но предугадать конкретные сроки их образования невозможно. Кроме этого, осенью очень часты неблагоприятные погодные условия. Этот сезон я не считаю перспективным для развития «нерпичьего» экотуризма.

Зимние ледовые залежки начинают образовываться с конца марта, но массовыми они становятся позже (10-е числа апреля на юге, 20-е числа – в среднем Байкале и еще позже – в северной части озера). В это время в некоторых ме-

стах можно наблюдать крупные залежки (десятки и сотни голов), состоящие из разновозрастных животных («урганы»). Основное количество таких залежек образуется вдоль западного берега на южном и среднем Байкале, у восточных берегов на Селенгинском мелководье. Эти ледовые залежки достаточно интересны для наблюдений туристам, но образование этих залежек непосредственно связано с весенным ослаблением ледового покрова, которое еще более ускоряется в результате функционирования самих залежек.

Передвижение по такому льду достаточно опасно и возможно только в сопровождении опытных проводников (но и последнее не гарантирует полной безопасности) на специальной технике. Кроме того, животные в «урганах» очень осторожны и, чтобы подойти к ним на достаточное для наблюдений расстояние, требуются специальное снаряжение (маскировочная одежда, белый парусок на санках и др.), физическая подготовка и известная сноровка, которая приобретается только с опытом. Эти обстоятельства делают зимний экотуризм также практически невозможным или весьма ограниченным: вряд ли найдется много желающих с известным риском для жизни (здравья) подкрадываться на коленях к залежке, чтобы полюбоваться нерпой с расстояния в 100 м (в бинокль).

Обычно наибольший интерес у публики вызывают наблюдения за щенками. Последнее оказывается более доступным по сравнению с наблюдениями за «урганами». Объясняется это двумя моментами: наблюдения можно организовывать в более ранние сроки, то есть по более крепкому льду, и щенки довольно беспечны и допускают человека на близкое расстояние (охотники обычно «подходят» на 30-40 м, но можно и ближе). Однако и в этом случае «подходить» к животному нужно осторожно и с использованием маскировочного снаряжения. С большей или меньшей вероятностью можно рассчитывать и на наблюде-

ние за поведением щенка и кормящей самки. Представляет известный интерес ознакомление с биотопом обитания щенков и с устройством логовищ.

Весенние ледовые залежки, образующиеся на плавающих льдах, – наиболее доступные для массового экотуризма, поскольку наблюдения за поведением животных не требуют особой сноровки и физической выносливости и достаточно зрелищны. В этом случае туристов можно доставлять в районы залежек на любых кораблях и наблюдать за животными в бинокли с расстояния не менее 800-1000 м. Но в этом случае можно скрывать животных на очень близкое расстояние на специально подготовленной лодке. Разумеется, скрывание должны проводить соответствующие подготовленные люди из обслуживающего персонала. В этом случае возможны фото- и видеосъемки животных (с расстояния от 10 до 100 м).

Наконец, летние береговые лежбища нерпы наиболее удобны для туристов любого возраста и любой подготовки: доставка в район лежбищ осуществляется также катерами и кораблями (других подъездных путей к ним нет), а подходы непосредственно к лежбищам – пешком в сопровождении смотрителя (служащего). На береговых лежбищах очень легко вести фото- и видеосъемку животных.

Наиболее удобные для наблюдения места и подходы к ним могут быть оборудованы маскировочными сетками, загородками и т.п. На лежбищах можно смонтировать подводную видеокамеру, позволяющую через монитор наблюдать за подводным поведением нерпы вблизи лежбищ (опытом таких работ располагает Японская вещательная корпорация NHK). Однако для развития этого вида туризма есть серьезные препятствия: во-первых, лежбища расположены в достаточно удаленных местах, их посещение (на кораблях) зависит от погодных условий, поскольку, как правило, вблизи нет хороших отстоев для судов на случай штормов; во-вторых, бе-

реговые лежбища функционируют не постоянно – наличие животных на них зависит от многих причин, в том числе и от погодных условий, поэтому нельзя гарантировать выполнения обязательств перед туристами. Например, за три недели наблюдений (июль 1995 г.) на лежбище, расположенному на реке Ледяной (северо-западное побережье), нерпа выходила на берег в течение трех дней. Вообще же береговые летние лежбища очень плохо изучены и еще предстоит прояснить вопрос о возможности использования их для организации экотуризма.

Исключением из них являются лежбища, расположенные на Ушканых островах (территория Забайкальского национального парка): в хорошую погоду нерпа практически постоянно (в течение всего лета и начала осени) выходит на те или иные лежбища. На Большом Ушканьем острове имеется хороший отстой от всех ветров; непосредственно на лежбища нетрудно подойти по берегу; на островах живет смотритель национального парка; наконец, имеется некоторый опыт организации экотуризма (правда, он имеет ряд существенных недостатков и по своему характеру близок к «дикуму» туризму) и есть возможности организации туризма в больших масштабах и с хорошими условиями для туристов (например, строительство небольшой базы на Большом Ушканьем острове, для 2-3-дневного проживания 15-20 человек и т.п.). Дело облегчается и наличием заинтересованной организации и хозяина этой территории – Прибайкальского национального парка (администрация которого находится в пос. Усть-Баргузин в 4-5 ходовых часах на судне типа «Ярославец»).

Добавлю, что, на мой взгляд, вряд ли можно ожидать развития массового «нерпичьего» экотуризма на Байкале не только по перечисленным выше причинам, но и потому, что он потребует довольно значительных инвестиций и будет весьма дорогим удовольствием для туристов.

Экологическим туризмом – занимается и Байкальский музей (поселок Листвянка). Одним из перспективных и, на мой взгляд, интересных проектов является намерение постановки «реалити-шоу» с главными героями – нерпами, что-то типа проекта «Дом-2». Подсматривать за «личной жизнью» нерп планируется на береговом лежбище Ушканых островов с помощью двух видеокамер повышенной чувствительности (установленных под водой и на берегу), которыми можно управлять прямо из музея. Камеры должны работать круглосуточно, а изображение должно передаваться через спутник. По информации СМИ, на этот проект найдены деньги и, если он будет осуществлен, появится прекрасная возможность получить новые сведения о поведении нерп на лежбище (например, о суточной активности, о взаимоотношениях животных и т.д.).

То, что затея перспективная, говорят результаты работы *системы мониторинга серых тюленей*, которая уже установлена и передает информацию в финском национальном парке на острове Вильсанди (Балтийское море). Первая «трансляция» с установленных камер состоялась 7 марта 2009 г. (передачу обеспечивают фирмы Teetormaja и EENet) и на сайте <http://www.looduskalender.ee/ru> можно посмотреть много чего интересного, включая видеозаписи. Камеры установили еще 10 февраля, однако ветряные генераторы никак не хотели вырабатывать необходимое для системы количество электрической энергии. Пришлось в помощь им подключить панели солнечных батарей. Тем не менее учёные успели захватить период рождения щенков. Кроме того, оказалось, что серые тюлени довольно голосистые и подвижные.

В настоящее время посещение Ушканых островов строго лимитируется (по крайней мере, должно лимитироваться) службой охраны Забайкальского национального парка (штаб-квартира – в поселке Усть-Баргузин в Бурятии). Это и понятно: ведь одним



Схематично такая установка выглядит так.



В Байкальском музее нерпы живут в довольно просторном бассейне, в котором есть даже «лед» и родной пейзаж.



Кадры из видеоклипа, снятого 10 и 14 марта 2009 г.



Молодая нерпа что дитя малое... Если она сытая, то ничего ей больше не нужно (и, вопреки расхожему мнению, она прекрасно переносит путешествия без воды).

из важных путей охраны, а значит и сохранения нерпы, разумеется, помимо пресечения браконьерства, является именно сохранение среды обитания нерпы, в частности, и постоянных мест отдыха этих животных. Балансировать между развитием туризма и сохранением уникальных природных комплексов – нелегкая задача. Клуб «Фирн» и туристская компания «Фирн Тревел», занимаясь продвижением устойчивого экологического туризма на Байкале, сотрудничают с Забайкальским

национальным парком в проекте «В фокусе байкальская нерпа». Цель проекта – сделать посещения лежбищ более щадящими и вместе с тем более информативными и приятными для посетителей. Как считают сами организаторы, проект успешно воплощается в жизнь. Например, в 2007 году на базе визитно-информационного центра Забайкальского национального парка в Усть-Баргузине был открыт «Нерпа-центр» с постоянно действующей экспозицией о байкальской нерпе и т.д.

12. Другие проблемы нерпы и человека

Из других возможных угроз для нерпы со стороны человека можно отметить передвижение всевозможного транспорта по льду озера и по его акватории. Хотя вообще водители автотранспорта при езде по льду стараются избегать мест, где селятся нерпы (о животных они, конечно, не заботятся: просто такие места особенно опасны для самих людей), бывают случаи разрушения логовищ.

Плавающий транспорт прямого воздействия на нерпу почти не оказывает, если не считать плавания вблизи летних береговых лежбищ, когда животные сгоняются с берега. Участились и так называемые круизы за последними льдами. Это когда туристы на одном или нескольких судах отправляются с юга озера к плавающим льдам, на которых в это время скапливается много нерпы для линьки. Нет сомнения, что в этом случае фактор беспокойства налицо, т.е. нарушаются законодательство в части охраны среды обитания животных.

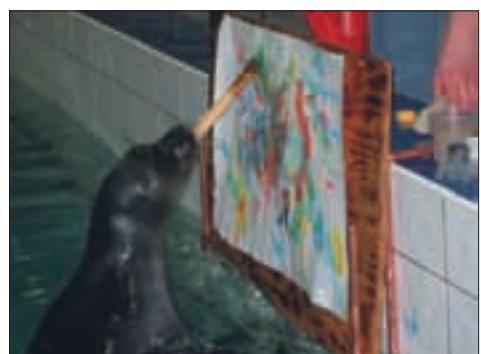
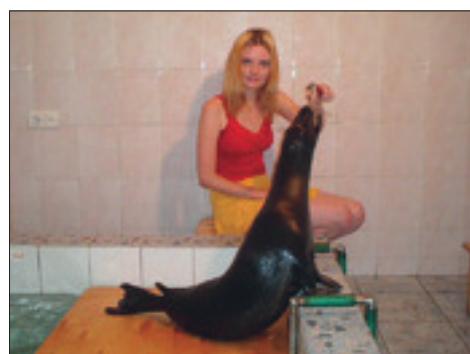
Однако весь сухопутный и водный транспорт отрицательно воздействует на нерпу, нарушая ее покой и загрязняя ее «дом» – воду Байкала. Я был свидетелем поимки двух нерпят, шкура которых была очень сильно загрязнена то ли мазутом, то ли еще каким-то ГСМ, и хотя внешне выглядели они нормально, вряд ли их мамаши продолжали их кормить. Позже «грязные» нерпята попадались



Одна из возможных угроз для нерпы — передвижение транспорта по льду озера.



Дрессировка байкальских нерп – явление необычное в мировой практике. До 1998 года считалось, что байкальские нерпы из-за врожденной сверхосторожности вообще не поддаются дрессировке.



Конечно, кто же откажется пообщаться с такой лапушкой (это я о нерпе)? Да и где вы еще увидите хохочущую нерпу?



Репетиция «поцелуя» для предстоящего выступления на тему «свадьба» (Мурманск).



не раз. Правда, недавно появилось предположение, что испачкались они не по вине каких-либо антропогенных выбросов, а от природных выходов углеводородов со дна Байкала. Остается, правда, непонятным, почему такими неряхами оказываются только молодые нерпята...

По данным судоходного регистра, в настоящее время на Байкале имеется около 400 судов (с мощностью двигателя от 150 л.с. и выше) и сотни лодок¹².

С другой стороны, все чаще тюлени становятся объектами показа их в условиях неволи. Теперь это уже не только традиционные зоопарки, но и специализированные предприятия под разными названиями. Океанариумы или другие «тюленятники» все чаще заводят тюленей для демонстрации. В нашей стране хорошо известен Мурманский океанариум (зрелищные представления с участием тюленей проходят в океанариуме три раза в день). Как правило, в таких заведениях не просто содержат и показывают морских млекопитающих, но занимаются и дрессурой. Иногда только для развлечения публики (постановка что-то типа цирковых номеров), иногда и для более серьезных вещей, например, для военных целей по программам ВМФ (см. главу X, раздел «Ластоногий спецназ»). О байкальских «нерпинариях» уже упоминалось в главе II. Конечно, кто ж откажется пообщать-

ся с такой лапушкой (это я о нерпе)? Да и где вы еще увидите хохочущую нерпу?

В то же время дрессировка байкальских нерп – явление необычное в мировой практике. До 1998 года считалось, что байкальские нерпы из-за врожденной сверхсторожности вообще не поддаются дрессировке. Но именно в то время в ходе занятий научной деятельностью сотрудником Лимнологического института СО РАН Евгением Барановым были поставлены первые опыты по «одомашниванию» байкальской нерпы. В ходе экспериментов представилось возможным закрепить у животных определенные навыки, послужившие основой для создания простых номеров, которые и были показаны коллегам и знакомым. Зрителям понравились представления, средства массовой информации отметили их в новостных программах – так появился первый в мире дрессировщик байкальской нерпы и первая дрессированная нерпа. В течение следующих пяти лет продолжалась научная работа, ставились эксперименты, была разработана уникальная методика дрессировки. За несколько лет от первых простых трюков (танцы, пение) был совершен переход к исполнению действительно впечатляющих номеров: рисование картин, прыжки из воды, плавание «по-дельфиньи»... В естественной среде такие движения не свойственны тюленям вообще и байкальским в частности.

Накопленный опыт позволил разработать концепцию нерпинария – специального сооружения для проведения представлений с участием нерп. Сооружение включает в себя комплекс помещений с бассейнами, оборудование для их обслуживания, специальный реквизит для проведения представлений.

Такой нерпинарий был создан компанией «Аквариум байкальской нерпы» в г. Иркутске в 2004 году. Посетителям нерпинария предлагается посмотреть увлекательное шоу дрессированных байкальских нерп, которые поют, танцуют, производят математические вычисления, играют в футбол и баскетбол, пишут картины, изображают прыжки своих морских собратьев – дельфинов, импровизируют на духовых инструментах и дарят дамам своего сердца букеты цветов. Байкальские нерпы не только разучили многие номера, исполняемые дельфинами, но и научились делать такое, что дельфинам пока не под силу. Например, демонстрация навыков устного счета, насколько известно, не исполняется ни в одном шоу с морскими млекопитающими.

Подобные нерпинарии работают в поселке Листвянка и на Малом море (МРС, Сахюрте). Более подробную информацию (включая схемы проезда, цены и т.д.) читатель может найти на сайте <http://www.baikalnerpa.ru>



154 — Байкальская нерпа

13. Где можно получить информацию о нерпе?

Всестороннюю информацию о нерпе можно получить прежде всего в Лимнологическом институте (г. Иркутск) и в Байкальском музее, расположенным в поселке Лиственичном (Листвянка) на Байкале (около 70 км от Иркутска). В некоторых других научных организациях Иркутска и Улан-Удэ занимаются частными вопросами. Например, в Институте геохимии РАН – проблемой накопления вредных веществ в организме нерпы, в Институте биологии Бурятского филиала РАН – зараженностью нерпы паразитами, в Иркутском противочумном институте – эпизоотией нерпы и т.д. В Улан-Удэ в Востсибрыбцентре проводятся исследования состояния популяции нерпы в мониторинговом режиме...

Проявляют интерес к нерпе и некоторые общественные «экологические» организации, правда, все они с «зеленой» направленностью (следовательно, относящиеся к нерпичьим проблемам весьма предвзято, а значит, и необъективно). Например, «Байкальская экологическая волна» (здесь существует даже отдельный проект «Помощь в охране байкальской нерпы» под руководством Дженини Саттон), «Вахта Байкала»...

Вопросами промысла и охраны нерпы занимаются управление ФГУ «Байкальрыбвод», Байкало-Ангарское территориальное управление Росрыболовства (г. Улан-Удэ, отделение в г. Иркутске и в г. Чите). Разумеется, что-то можно узнать и в соответствующих структурах областной администрации Иркутска и Улан-Удэ.

Ну и, разумеется, не забывайте ООО «Аквариум байкальской нерпы» (п. Листвянка, Иркутск, МРС или Сахюрта).

Существует несколько фильмов, касающихся байкальской нерпы. Это фильм, снятый японскими кинематографистами вещательной корпорации NCK, красивый фильм о путешествии «Команды Кусто» на Байкал, документальный двухсерийный фильм немецкого Первого канала телевидения, несколько фильмов снято нашими соотечественниками. Съемки последнего фильма о Байкале и о нерпе (по заказу Министерства природных ресурсов России) были завершены буквально в этом году. На этой странице показаны несколько рабочих моментов... Кино снимали как на льду, так и под водой, «артист» (их было два) попался очень скромный, смотрите сами...





Хотелось бы предостеречь посетителей Интернета, особенно молодых людей. Не нужно думать, что все, что появляется в этом «СМИ», соответствует действительности. Многие авторы допускают не только ошибки (это когда неверная информация подается авторами по незнанию), но и специально вводят читателей в заблуждение. При этом у авторов таких публикаций, разумеется, есть свои, как правило, корыстные цели.

Не является исключением и некоторая информация о байкальской нерпе в Интернете. Например, на сайте <http://www.greenpatrol.ru/> указано, что «с конца 1980-х годов регулярные наблюдения за популяцией прекратились. Только в 1994 г. удалось организовать учет, и то усилиями офицеров Британской королевской гвардии. Тогда общую численность популяции оценили в 104

тыс. особей». Здесь неправда все! Что именно? Регулярные наблюдения не прекратились; в 1994 году учет нерп проводили сотрудники Лимнологического института и Востсибрыбцентра и никакой «гвардии» с нами не было; никаких «усилий» Британская королевская гвардия на Байкале не прилагала (тем более офицеры!). В 1995 году из более 20 военнослужащих одного из подразделений НАТО (приехали они из Германии) офицерами были двое, а также несколько волонтеров (в том числе две девушки!), и никакого учета они не провели. Дальше еще интереснее. Оказывается, усилиями Гринпис «отмечено общее старение популяции из-за активного промысла детенышней – бельков. Из-за этого начал снижаться репродуктивный потенциал, что грозит еще большим снижением численности нерпы. Кстати, узнав о планируемой

Гринпис экспедиции, «Байкалрыбвод» снизил квоту почти в 2 раза – до 3500 голов. Была также запрещена охота с лодок». Поверьте, что в этой цитате также нет ни слова правды. Так, Гринпис в принципе не мог определить, стареет популяция или нет (для этого надо определять возрастной состав популяции, а это делается только путем анализа убитых животных). Репродуктивный потенциал из-за старения не снижается – скорее, напротив. Квота была снижена по инициативе Востсибрыбцентра (в частности, «с подачи» автора этих строк), так же, как и запрещен лодочный промысел нерпы. Ну, а Гринпис? А эта организация тут абсолютно не при чем.

На другом «зеленом» сайте можно прочитать, что «численность байкальской нерпы сократилась по сравнению с 1994 г. (до 4000) практически на 30% и состав-

ляет не более 70 тысяч особей». При этом ребята («зеленые», что с них возьмешь!) передергивают факты: 104 тыс. – это общая численность популяции в 1994 году (та самая, которую якобы «Британская гвардия» определила), а 70 тыс. – это численность так называемого «основного запаса» (термин В.Д. Пастухова, под которым понимают животных в возрасте от 1+ года и старше, т.е. без приплода - щенков). В этом случае общая численность будет около 85-90 тыс. особей, а разница составит не 30%, а всего 13-18%. Это различие, как говорят ученые, может быть статистически недостоверным, т.е. на самом деле разницы может и не быть, а несколько различные цифры получены из-за того, что были допущены ошибки при определении.

Но неверную (искаженную) информацию преподносят не только «зеленые», но и, например, туристические фирмы в своих реклам-

ных призывах. К примеру, на сайте Центра путешествий «Байкальские приключения» (Бурятия) утверждается, что «бельки» («кумутканы») «имеют характерный белый окрас и часто греются на байкальском льду в лучах теплого весеннего солнца». За 25 экспедиционных ледовых сезонов я лишь однажды наблюдал белька вне логова. Это был новорожденный, которого непутевая или просто молодая мамаша родила уже после 20 апреля (к этому времени нормальные щенки успевают вырасти до 20-30 кг!), когда логова уже расстали и упали. Вот ему и пришлось «греться на солнышке». В 99% случаев бельки сидят в своих логовах (под крышей или в своих норах-«ходах») и никто их не может видеть. Так что обещания туристам, что им «представится возможность наблюдать байкальскую нерпу в ее естественных условиях проживания» не совсем соответствует действительности. К тому

же на сайте помещена фотография милого белька только не байкальской нерпы.

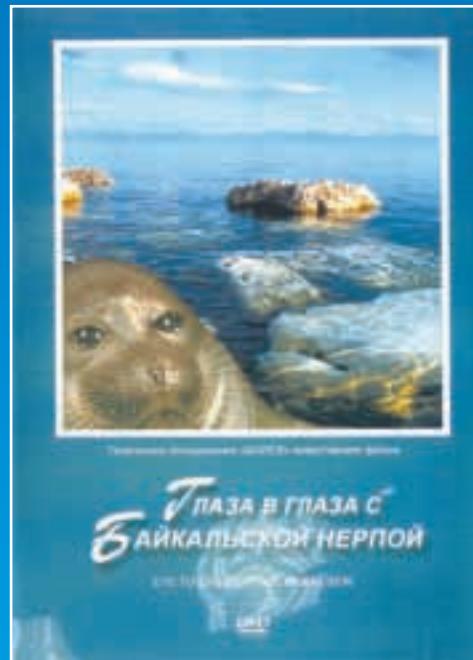
Ну и так далее...

Кстати, Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск) является владельцем ресурса под названием «Мониторинг популяции байкальской нерпы (БД «Нерпа»). В сущности это база данных, включающая данные по основным морфометрическим показателям популяции байкальской нерпы по 23 параметрам за период с 1988 года по 1996 год (создана в рамках Банка знаний «Байкал», авторами базы является коллектив сотрудников института, в том числе и автор этих строк). Год создания ресурса – 1997, дата обновления информации о ресурсе – 29.01.2009 г. Объем ресурса в тысячах записей – 11,5, объем ресурса в мегабайтах – 2 (№ госрегистрации ресурса – 0229804862).

Аквариум байкальской нерпы

Аквариум байкальской нерпы
ждет гостей по адресу:
г. Иркутск, ул. 2-я Железнодорожная, 66
(остановка «Кинотеатр «Чайка»).
Тел.: (3952) 391-397 (автоответчик), 394-872
Факс: (3952) 394-872
e-mail: info@baikalnerpa.ru
www.baikalnerpa.ru

Здесь же вы можете приобрести DVD-фильм творческого объединения «БОРЕЯ» «Глаза в глаза с байкальской нерпой». Это удивительный рассказ на трех языках (русском, английском и немецком) о любимом дите Байкала – непосредственном и смышеном, с открытым, дружелюбным характером и незаурядными творческими способностями. В фильме вы увидите нерпу и в привычной природной обстановке, и у тех, кому Байкал доверил ее воспитание, – у создателей иркутского нерпинария. Она может решать примеры, танцевать, играть на саксофоне, рисовать – вот такими богатыми талантами обладают природные актеры.



X. Интересные факты, связанные с нерпой

Казалось бы, про нерпу знают так много, что ничего интересного вот так, на поверхности, не может и быть. Тем не менее кое-что, на мой взгляд, постоянно обнаруживается. Здесь я как раз коснусь именно интересных фактов, относящихся к нерпе, которые я успел «накопать» в Интернете и литературе со времени написания первого издания этой книги и которые не были использованы при переработке первого издания. По возможности вся информация будет сопровождена моими комментариями. Итак...

Нерпичья пещера

На северо-восточной стороне мыса Сагаан-Морян имеется прибрежная пещера, прозванная охотниками нерпичьей. Она начинается узким лазом, но не сузается по мере углубления, как в большинстве волноприбойных гротов побережья, а, разветвляясь, проходит через несколько просторных залов, в которых можно стоять в полный рост четверым взрослым. Стены грота имеют красный оттенок с вкраплениями блестящих золотистых частиц. В самой дальней части пещеры на её стенах имеются следы скребков когтей животных. Красная глина обычна в карстовых полостях, но чрезвычайно редко встречается в волноприбойных гротах.

По мнению охотников, байкальская нерпа проплывает под скалой около 30 метров, чтобы добить себе немного красной охры, которая выступает из расщелины внутри пещеры (не могу сообразить, в чем смысл этой добычи «полезных ископаемых», кстати, для чего и для кого «полезных»? – Е.П.). Кусочки охры падают в природные пещерные ванны. Нерпа трется в этих ваннах об охру. Вода становится красного цвета. Нерпа может часами находиться в этом растворе (наверное, у нерп в пещерах обитают свои нерпичьи шаманы. – Е.П.).

Шаманы подметили эту зако-

номерность и использовали лечебный эффект красной охры для лечения многих недугов (каких? – Е.П.). Зимой внутри грота тепло (?! – Е.П.) и совершенно прозрачный лед (А где охра? Почему она не окрашивает лед? – Е.П.). Для осмотра грот доступен только в зимнее время, так как в него приходится заходить по льду, летом сделать это по воде и камням с острыми гранями на дне крайне неудобно.



Тюлени лечат детей

В Мурманском океанариуме еще в 2003 году впервые в мире начали лечить детей с задержками в психическом и интеллектуальном развитии с помощью тюленей. А здоровым ребятишкам тюлени просто помогают поднять настроение. Специалисты областного центра социальной помощи семье и детям и тренеры ластоногих лекарей уверены в том, что ласка, обычное поглаживание и смех при общении с необычными артистами – тюленями – дают те самые положительные эмоции, которые необходимы для социальной адаптации детей с ограниченными возможностями. Тренеры Мурманского океанариума считают, что такие занятия не только полезны, но и необходимы для социальной адаптации детей (<http://zhivnost.at.ua>). Лечение основано на игре детей с животными и получении от этого положительных эмоций. Тюленетерапия – это мурманское «ноу-хау», нигде в мире подобного не было (по материалам сайта <http://www.izvestia.ru/>).



В аквариуме New England Aquarium разработана специальная программа «Move It!». Но это будут не просто выступления тюленей. Организаторы мероприятия хотят таким образом вдохновить полных детей заниматься спортом и вести подвижный образ жизни. Действительно, впечатляет, когда 150-килограммовые тюлени, к тому же поглощающие за один раз по 7 кг рыбы, переворачиваются, выпрыгивают из воды, бегут на плавниках, летают, как ракеты, между кольцами и обручами. Один «артист» даже умеет стоять на голове. Таким образом, программа «Move It!» использует атлетизм тюленей в качестве примера для полных детей. По замыслу организаторов, глядя на то, что делают тюлени, дети, страдающие от лишнего веса, будут не только удивляться физической форме толстяков-артистов, но и сами вдохновляться на «подвиги» (<http://www.americaru.com/>).



Японцы пошли еще дальше.

В 2006 году японское правительство удостоило почетной награды робота-тюленя, которое сконструировали для использования в домах престарелых в терапевтических целях – для повышения настроения постояльцев. Тюлень-психолог назван роботом года. Робот сделан в виде пушистого тюлененка под именем

Паро. Он умеет моргать трогательными глазками, перебирать ластами, когда его гладят, издавать очень реалистичные звуки, а также отзыается на свое имя голосом живого тюленя (с сайта <http://www.mith.ru/>). На сайте можно посмотреть видео и послушать, как «разговаривает» робот-тюлененок.

Это не плюшевая игрушка – это «самый лечебный робот» по версии Книги рекордов Гиннесса. В Японии в настоящий момент уже используется порядка 1000 экземпляров данной модели для лечения болезни Альцгеймера и ей подобных. Каждый экземпляр изготавливается вручную, соответственно, двух полностью идентичных роботов нет и быть не может; более того, и им у каждого из них свое. Они оснащены световыми, звуковыми, тактильными датчиками, а также датчиками давления, что позволяет им реагировать на воздействия самого разного рода.

Короткий перечень функций Paro:

- Обладает суточным ритмом – утро, день, ночь
- Пять типов сенсоров: прикоснение, свет, слух, температура и положение
- Различает светлое и темное
- Чувствует, когда его гладят и как сильно его гладят
- Понимает, когда его берут на руки
- Распознает направление звука
- Узнает свое имя, приветствие и похвалу
- Помнит, кто и как к нему относится
- Имитирует звуки настоящего тюленя
- Выражает чувства через звуки, движения тела и выражение мордочки.

Движения Paro:

- Движения головой в разные стороны
- Движения плавниками (вперед и назад)
- Создает высокоэмоциональные выражения лица с моргающими глазами
- Выражения лица каждого Paro уникальны.

Цена такого удовольствия – около 300 тыс. рублей.



Тюлень (морской котик)嘗試ed изнасиловать пингвина

Заняться сексом с императорским пингвином попытался антарктический морской котик. Наблюдавшие сцену учёные из ЮАР говорят, что раньше ничего подобного не видели. Этот случай, по словам южноафриканских специалистов, самый удивительный пример сексуального поведения млекопитающих из всех зафиксированных до сих пор наукой. О любовной сцене, продолжавшейся 45 минут и оказавшейся запечатленной на камеру, они пишут в специализированном издании *Journal of Ethology*. Произошел инцидент на пляже острова Марион, находящегося в Антарктике.

Причина, по которой один из тюленей попытался спариться с нелетающей птицей, неясна, но полагают, что так мог вести себя только глубоко разочаровавшийся в жизни и к тому же совершенно не опытный в сексуальном отношении молодой котик...

С другой стороны, добавляют они, не исключено, что это была своеобразная игра в кошки-мышки, приведшая почему-то к сексуальному возбуждению тюленя. Через некоторое время 100-килограммовый тюлень, так и не сумев ничего добиться от птицы, сдался и нырнул в воду, совершенно игнорируя при этом пингвина, которому, судя по всему, не нанес никаких физических травм.

Принуждение к сексу у животных – явление чрезвычайно распространённое: самцы самых разных видов нередко докучают, принуждают или попросту заставляют самок спариваться. Но обычно эти виды близко связаны между собой. Такое поведение, в частности, относительно распространено в среде ластоногих. Имеются много-

численные свидетельства того, как самцы серого тюленя принуждали к сексу самок обычного тюленя – и в результате на свет появлялись детеныши-дворняжки» (с сайта <http://zvesti.ru/accidents>).

Где живет тюлень-долгожитель?

Известно, что животные в неволе – разумеется, при соответствующих условиях их содержания – живут дольше, чем на воле. В 2008 году тюленюхи, живущей с 1974 года в зоопарке «Аувеханд» (Ouwehand) нидерландского города Ренен (Rhenen), исполнилось 50 лет. По утверждению представителей зоопарка, это «самый пожилой тюлень в мире... Обычно тюлени живут не многим более 30 лет». В день своего юбилея тюленюха получила от служащих зоопарка специально приготовленный рыбный торт (<http://www.gergv.info/green/>).

(Однако известно, что максимальный возраст байкальской нерпы, который был определен за время исследований, равнялся 56 годам. Если следовать логике сообщения, то в неволе нерпа может прожить и лет эдак до 70... – Е. П.).

Сонник о тюленах

Сны о тюленах означают, что ваши амбиции и недовольство нынешним положением будут постоянно подталкивать вас вперед. Если во сне вы видите тюленя, то наяву вы будете стремиться к недостижимым целям. Если вам снятся тюлени – значит, вы стремитесь к тому, чего не в состоянии удержать, будь то положение в обществе или должность. Сны о тюленах обычно свидетельствуют о том, что честолюбивые устремления и их неудовлетворенность будут побуждать тех, кто видит эти сны, на борьбу за повышение своего престижа. Тюлени во сне означают, что вы стремитесь занять такое положение в обществе, которое в принципе не соответствует вашим возможностям. Постарайтесь избавиться от излишнего честолюбия (по материалам: <http://www.sonnya.ru>).

Общение тюленей

Тюлени и люди часто вступают в общение, причем не всегда стороны испытывают обоюдное удовольствие. Несколько примеров...



— Вообще тюлени, несмотря на многовековую печальную историю общения с человеком, часто демонстрируют к человеку вполне дружелобное отношение. Многие знают, например, что ряд ушастых тюленей устраивают свои лежбища в непосредственной близости от человека, даже более того – в портах, на пляжах (наших, человеческих пляжах!), сопровождают в море рыбаков (а иной раз и вообще забираются на плавсредства) и т.д. Настоящие тюлени обычно более осторожные. Если, конечно, не считать очень крупных антарктических видов, которые на своей родине человека вообще не боятся.



— Информационные порталы американского города Сан-Диего обнародовали аудиозаписи собачьего лая. Это оружие, которое городские власти хотят применить против морских животных, оккупировавших детский пляж. Много лет назад местный филантроп построил волнолом в бухте Ла Хойя, чтобы там могли спокойно купаться дети. Однако тихую заводь облюбовали пятнистые тюлени и калифорнийские морские львы, там они выкармливают своих детенышей.

Чтобы вернуть горожанам пляж, муниципалитет Сан-Диего готов отпугивать ластоногих разными средствами, вплоть до водометов. Но по требованию защитников животных суд приостановил осуществление этих планов. Элен Шивли, член общества «Друзья тюленей»: «Если тюлени прогоняют, это будет потеря для всех — и для жителей Сан-Диего, и для тысяч туристов, которые приезжают сюда каждый месяц. А животные потеряют естественную среду обитания».

Пока не понятно, чем закончится долгий спор о судьбе пляжа Ла Хойя, но власти штата встали на сторону тюленей. Арнольд Шварценеггер подписал закон, позволяющий превратить бухту в морской заповедник (<http://www.ntv.ru/>).



— Не забывают тюлени и о верных друзьях человека – собаках. Газета «Daily Telegraph» описала случай, как тюлень спас раненную восточноевропейскую овчарку, которую несло быстрым течением вниз по реке Тиз. Свидетель утверждает, что тюлень поднырнул под тонущую собаку, поддел ее носом и выбросил на берег. Объяснения такому поступку тюленя не нашли ни свидетели, ни ученые (с сайта <http://www.pushkin-town.net/>).

— Но немало фактов, когда и «обычные» наши тюлени ведут себя не совсем адекватно с нашей точки зрения (историческая память у них явно отсутствует). Например, недавно (в 2009 г.) в городе Хаги (префектура Ямагути, Япония) в парке у реки Хасимото появился дикий тюлень. Тюлень заплыл примерно на 2,5 км от устья реки. Тюленя определили как молодого лахтака (он же



морской заяц, *Erignathus barbatus*, представитель одного из наиболее крупных видов семейства настоящих тюленей). Животное вскоре приобрело популярность среди местных жителей... (по информации с сайта <http://news.leit.ru>).



— Участились случаи появления тюленей на пляжах европейских морей, например, на Балтике, хотя 80 лет назад они считались полностью уничтоженными. Сан-Диего – самый красивый город в Калифорнии, а Ла Хойя (La Jolla) – самый красивый район в Сан-Диего. В Ла Хойя был детский пляж: место это красивое, мелководное и загорожено со всех сторон скалами, а значит безветренное и безопасное. С некоторых пор беременные тюленихи с супругами выплывают на берег в этом месте, чтобы дать жизнь новому поколению. Чтобы не мешать животным, детский пляж перенесли в другое место, а здесь обосновались семейства тюленей и морских львов. В зимнее время побережье пустеет, и только иногда одинокие несовершеннолетние тюленята выскаивают на берег и, погревшись на солнышке и покуяркавшись в песке, уплывают назад в океан. Время от времени на побережье можно найти новорожденного тюленёнка. В этих случа-



ях пляжников предупреждают табличкой: «Не трогайте малыша. Он потерялся, но его мама обязательно за ним придет». И действительно, через какое-то время родители находят своего бэби и забирают его домой в океан. Здесь же, на пляже, висит плакат, объясняющий права животных, даны телефоны, по которым можно позвонить, если вы обнаружили больного или мертвого тюленя или заметили какое-то насилие по отношению к животным (в США есть специальный закон, защищающий права морских млекопитающих) (<http://rian-ma.livejournal.com>).



Есть ли среди тюленей хищники?

Однако не надо все же забывать, что любое дикое животное – даже самое милое с виду – все-таки дикое. Так, сообщается, что одной 49-летней южноафриканке на пляже около Джорджа (примерно в 400 километрах к востоку от Кейптауна) некий тюлень... откусил нос. «Её нос был найден, но его невозможно было пришить на место», сообщают местные издания. Тюлени часто встречаются на побережьях Южной Африки, и большинство их привыкло к людям. Они – популярный аттракцион

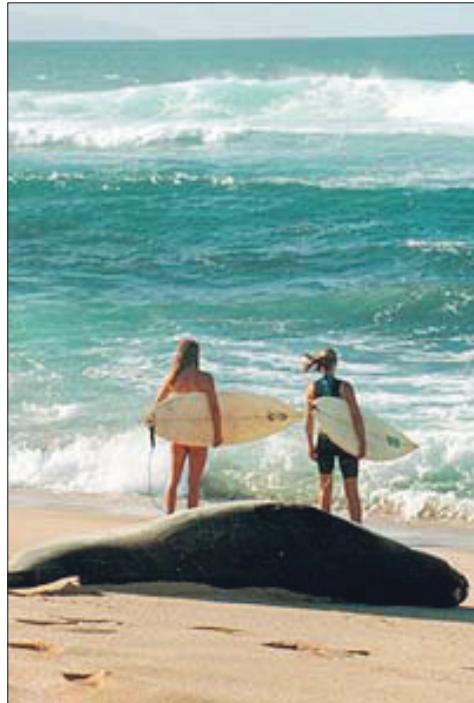
он для туристов, их можно наблюдать играющими в море с береговой линии Кейптауна. Мне кажется, что такая агрессия описанного тюленя объясняется просто: тюлень не хотел возвращаться в море, значит, ему там было некомфортно (скорее всего, тюлень был раненый или больной). И вполне понятно, что ему не понравилось, когда кучка «доброжелателей» начала тащить его насильно в море... «Это хищник, у него острые зубы и, если он укусит вас, то может убить», – сказал Герман Оштуйзен, морской биолог из Департамента по защите окружающей среды (по материалам сайта <http://www.pdive.ru/>).



И верно, биолог не соврал. Есть среди тюленей и хищники. Не удивляйтесь смелости этого пингвина... (фото выше). Он просто глупый, и, к сожалению, уже не успеет поумнеть. Помните, как в сказке лиса уговаривала Колобка сесть ей на нос?

Уже известен случай, когда тюлень утопил (или съел?) 28-летнюю хорошо подготовленную аквалангистку-биолога Кирсти Марго Браун (Антарктида). Как сообщено на сайте www.antarctica.ac.uk, «tülenъ не позволил ей выплыть, и женщина утонула». Произошло это в 2003 году на британской научной станции «Ротера» на Антарктическом полуострове, в 1300 километрах южнее Фолклендских островов.

Посмотрев на эти фотографии, легко представить, что для такого тюленя (это морской леопард, обитающий в Антарктиде) не представляет сложности не только утопить, но и съесть аквалангиста... Очень хорошо, что байкальская нерпа не такой монстр!



«Вот такой добрейший зверь оккупировал на несколько дней пляж Хукита (Гавайи), не давая серферам выходить на волны, размеры которых в те дни были внушительных размеров. Старожилы говорят, что тюлень приплывает на этот пляж каждый год в одно и то же время, когда берут старт соревнования Aloha Classic.

Присутствие тюленя значительно усложняет выход серферов на воду», – рассказал Сева Шульгин на сайте <http://www.onwave.ru>. В иной день тюлень был смирен и безопасен, но бывал агрессивным – бросался на всех, в чьих руках был парус или доска для серфинга. «Но... основным препятствием на пути к волнам оказывается не сам тюлень, а так называемые «борцы за здоровье тюленей и мир во всем мире». Огородив тюленя в радиусе 50 метров, борцы тем самым полностью преградили все пути к океану...».



Где есть памятники тюленям?

И тем не менее тюленей любят. О популярности тюленей говорит факт выпуска в нашей стране серебряного рубля с изображением тюленя. Вряд ли кто видел этот необычный и редкий рубль «живьем» (таких рублей выпущено всего 12500 штук). А выглядит он так.



На лицевой стороне монеты в круге, обрамленном бусовым ободком, расположено рельефное изображение эмблемы Банка России – двуглавого орла с опущенными крыльями, под ним надпись полукругом «Банк России», а по окружности имеются надписи, разделенные точками, обозначающими номинал монет «Один рубль» и год чеканки «2007 г.», между ними простоянены обозначение металла по Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, проба сплава, фирменный знак Санкт-Петербургского монетного двора и масса драгоценного металла в чистоте (15,55 г). На обратной стороне монеты расположены рельефные изображения двух кольчатых нерп, вверху по окружности имеется надпись «Кольчатая нерпа».

Есть у нас почтовые марки, конверты и даже спичечные этикетки с нерпичьей тематикой:



А сколько в мире памятников тюленям!

Вот некоторые из них.



Нерпа (фонтан) в Лаппеэнранта (фото <http://gorch.by.ru/>).



Нерпы у входа в гостиницу г. Магадан (<http://www.geophoto.ru/>)



Нерпа в городе! (<http://gallery.materinstvo.ru/>)



<http://www.sculpturegallery.com/>



<http://www.kathleeneworld.com/seal.html>

«Любили» тюленей и неандертальцы

В 2008 году антропологи обнаружили в нескольких пещерах около Гибралтара кости тюленей, на которых присутствуют следы человеческих орудий, а также несколько костей дельфинов. Эти находки показывают, что неандертальцы были не только лесными охотниками, но часто выбирали в качестве цели морских млекопитающих. При этом наши родственники (но не предки) были весьма умными и легко приспосабливающимися к новым условиям охотниками. Среди предметов, найденных в пещерах, учёные обнаружили раковины моллюсков, кости кабанов и даже медведей. Другими словами, неандертальцы уже не довольствовались небольшими животными, а убивали весьма опасных хищников, мяса которых хватало для всего племени на длительный срок. Особенно учёных заинтересовала охота на морских млекопитающих, мясо которых очень богато жиром. По всей видимости, неандертальцы выбиравали своей жертвой молодых особей тюленей и дельфинов, причём охота велась, скорее всего, в период размножения, когда животные больше времени проводят на побережье. А значит, неандертальцы хорошо разбирались в повадках животных и обладали достаточно обширными знаниями о сезонных изменениях, что позволяло им определять сроки начала периода охоты (с сайта <http://it-day.ru/blog/>).

Зачем тюлени глотают камни?

Использование в пищу минеральных веществ естественного

происхождения, таких как соли и их водные растворы, горных пород, в том числе разновидностей глин и песка, в научной литературе называется лиофагией или геофагией. Можно сказать, что мы с вами тоже геофаги, ведь мы систематически употребляем в пищу соль – хлористый натрий.

Однако в желудках у других видов тюленей находят и гальку, и даже камни величиной с кулак. Пляж острова Угликулук в бухте Максвелла, по сообщению Фрейхена, оказался весь усеянным галькой, которую, как уверяют эскимосы, извергают из себя тюлени, отдахающие там летом. Часть камней тюлени, конечно, проглатывают нечаянно, когда собирают моллюсков (наша нерпа, кстати, моллюсками не питается). Существует целый ряд теорий, объясняющих, почему животные глотают камни. Как сообщается на сайте <http://otvet.mail.ru/>, одни считают, что камни способствуют пищеварению. Некто господин Вибе заметил, что в желудках каждого из пяти недавно поевших тюленей содержалось от 150 до 475 мелких камешков. Другие полагают, что камни играют роль тяжести, которая заставляет сокращаться мышцы желудка, утоляя голодные боли, когда тюлени постятся во время линьки. Возможно, камни, как и у птиц, помогают растирать твердые части пищи: раковины моллюсков и хитиновые панцири членистоногих. А может быть, служат лишь средством борьбы с кишечными паразитами, которые очень досаждают ластоногим.

Не исключено, однако, что у морских млекопитающих это никак не связано с процессами пищеварения. Некоторые ученые склоняются к мысли, что камни становятся необходимы, когда звери особенно хорошо питаются и сильно жиреют. В это время их средний удельный вес падает, и животным становится все трудней и трудней погружаться в воду. Возможно, чтобы увеличить свой вес, и приходится морским скитальцам брать «на борт» балласт – глотать камни. В желудке некоторых тю-

леней находили до 11 килограммов камней (!), и будто бы этого балласта вполне достаточно для погружений.

На сайте не уточняется, о каком виде тюленей идет речь, но, наверное, об очень крупном (если эта информация вообще соответствует правде).

Что касается нашей нерпы, то действительно, иногда в желудках байкальской нерпы можно обнаружить некоторое количество камешков. Но для нерпы это довольно редкое явление и вряд ли самой нерпе нужны эти камни. И уж, конечно, нерпа не специально «ест» эти камни. Скорее всего, они попадают в желудок нерп случайно, вместе с пищевыми объектами, которых приходится иной раз ловить и у дна.

О выносливости тюленей

Геннадий Гусаров описал удивительный случай, свидетелем которого он был. Это случилось ранней антарктической весной 1964 года на советской южнополярной станции Молодежная. «В один из дней декабря, спускаясь к океану, мы нашли на прибрежных камнях тюлененка. Ему было не больше месяца от роду. Он полз по камням по направлению к домикам станции. Ближайшее лежбище тюленых с детенышами находилось на припайе километрах в пяти от берега. Мы подумали, что тюлененок просто заблудился, и поэтому отнесли его на припай метров за 100 от берега в надежде, что он поползет к лежбищу. Но этого не произошло. Он снова направился к берегу, который был отделен от припая отвесным ледяным барьера высотой около трех метров». Через три дня этот нерпенок был снова найден в 5 км от станции на ледниковом куполе, на высоте около 250 метров над уровнем моря. Тюленя увезли на станцию, попытались накормить, а на следующий день его снова отвезли на вездеходе на припай за 5 километров от берега к лежбищу и оставили его около самок с детенышами. Тюлененок снова пополз в прежнем направлении. В конце концов его

оставили в покое. «Говорят, что больные и старые тюлени всегда стараются уползти подальше от берега, чтобы умереть», – пишет Гусаров. И добавляет, что «...мумифицированные трупы тюленей находили высоко в горах Антарктиды или на ледниковом куполе за десятки, а иногда и сотни километров от побережья. У нас не было сомнений, что «Тюлька» (так называли тюленя) умирал, возможно, от какой-то болезни и, вероятно, древний инстинкт влек его вглубь континента, на ледниковый купол – туда, где умирают тюлени».

Это, конечно, литературное произведение, а не научный факт. Тем не менее автор в комментариях написал следующее: «Самое интересное, что тюлени сами ползут на купол, никто их туда перенести не может. Причём ползут, по-видимому, пока последние силы их не оставят. И если он, такой маленький, на наших глазах два раза уползал километров за пять от берега, и полз дальше после того, как мы оставили его в покое, то что же говорить о более взрослых тюленях? В этом же рассказе я упомянул о том, что мумифицированные трупы тюленей находили за десятки и даже сотни километров от побережья, в горах. Кто же мог их туда перетащить?» (с сайта <http://www.proza.ru>).

Не берусь комментировать этот рассказ, но сам был свидетелем, как щенок прополз по льду Байкала несколько километров от своего логова. Однако там было все понятно: он просто потерял отнырок. Однако выносливости щенка можно позавидовать, учтывая его кающихся неуклюжесть на льду.

Мне известен случай, когда каспийские нерпы по невыясненной причине предприняли дальнее путешествие в степь, причем успели пересечь железнодорожную насыпь (личное сообщение Льва Хураскина, КаспНИРХ). Животные погибли в степи в нескольких километрах от берега моря.

Может быть, подобные истории как-то соотносятся с многочисленными выбросами на берег дельфинов и китов?

Реконструированный скелет
ископаемого тюленя



О «ходячем» тюлене

В 2007 году на севере Канады найден ископаемый скелет животного, которое можно считать предком современного тюленя («ходячий тюлень»). Два года исследований останков позволили ученым заключить, что вместо ласт у него были лапы с перепонками, и животное могло не только плавать в воде, но и ходить по суше. Этот самый древний из найденных предков тюленя, живший около 20–24 миллионов лет назад. Назвали его *Puijilla darwini*.

Puijilla на языке инуитов (так зовутaborигенов, т.е. эскимосов, предки которых около 4 тыс. лет назад перебрались в Северную Америку из Сибири) острова Девон, где был найден скелет, означает «детеныш морского зверя». Указание *darwini* – это дань уважения Чарльзу Дарвину, который совершенно правильно предположил, что сухопутные млекопитающие, прежде чем стать морски-

ми, прошли через стадию обитания в пресных водоемах.

Скелет (точнее, около 65% от него) нашли в высохшем озере в кратере (то ли потухшего вулкана, то ли метеоритного происхождения) вместе с ископаемыми останками рыб того же периода, что подтверждает гипотезу, что животное вело полуводный образ жизни. Животное имело тело, напоминающее выдру, и тюленью голову, а также длинный хвост и перепончатые лапы. Это первый вид ископаемых тюленей, который был minimally приспособлен для плавания. По мнению ученых, животное передвигалось в воде только благодаря лапам и не помогало себе хвостом и тазовыми движениями, как современные тюлени. Это значит, что их предок не мог плавать под водой. Кроме того, открытие этого «пратюленя» говорит о том, что ластоногие впервые появились в районах Арктики (сообщение опубликовано в журнале Nature).



Найдка позволила ученым очень точно воссоздать внешний вид животного.

Тем, кто интересуется археологией, я рекомендую посмотреть книгу «Древние культуры Байкала (о. Ольхон)» (автор А.К. Конопацкий, издательство Наука, Новосибирск, 1982). В ней вы найдете обзор работ, затрагивающих историю взаимоотношений нерпы и человека. Вы узнаете много интересного. Приведу несколько цитат. «Результаты проведенной в 1959 г. на Ушканых островах разведки обобщены Л.П. Хлобыстиным, отнесшим начало промысла нерпы здесь к эпохе ранней бронзы, «когда люди научились делать лодки»; в целом же на Байкале, как определил автор, это произошло в неолитическое время»... «на всем протяжении существования населения промысел нерпы имел большое значение в хозяйстве, несмотря на изменение формы последнего».

«В неолитических и глазковских слоях кости нерпы составляют более трети всего количества костей...». «Кости нерпы найдены и на всех других древних поселениях Байкала, где только сохранился и был определен osteологический материал. Человек явно стремился селиться ближе к местам промысла».

«...На основании находки М.М. Герасимовым предполагаемой скульптуры нерпы на палеолитической стоянке Мальта Л.П. Хлобыстин высказал мысль о вероятности распространения охоты на нерпу еще в палеолитическое время...». «Широкое распространение этого промысла подтверждается находками не только костных останков нерпы почти на всех стоянках на побережье Байкала, но и скульптурными её изображениями, одно из которых обнаружено Л.П. Хлобыстином в 1963 г. в Дударской бухте. Исследователем поставлен вопрос о возможном тотемическом значении обнаруженного изображения». «На одной из стоянок Саган-Заба между прочим найдена костяная ложечка с ручкой, оформленной в виде головки нерпы (возраст 6000 ± 40, т.е. 4030 ± 40 лет до н.э.)».

Там же вы найдете много информации о рыбной ловле древних людей, а также о приручении собаки и появлении лаек, о роли и значении собаки в жизни древних сибиряков.

Экстремал и автогонщик князь Монако Альбер II во время своего путешествия по России заехал в Иркутск – поохотиться и порыбачить. Губернатор Иркутской области презентовал принцу двух живых байкальских нерп. Альбер II расчувствовался и пообещал, что жить животные будут в океанографическом музее имени Жан-Жака Кусто в Монако. Нерпята полетели в Монако на специально оборудованном самолете (<http://www.giftacademy.ru>). Вот повезло!

Нерпичью тематику эксплуатируют все, кому не лень. Это го нерпенка сделали из бивня мамонта и назвали «Нерпа счастья» (<http://www.mudrovska.in.ua>). Этим двум «страшилкам» – уж очень у них зверские морды – повезло меньше, бивнем мамонта тут не пахнет, а материал, похоже, раскрашенный хлебный мякиш...



Эту рекламу сделала финская компания EuroRSCG Helsinki для финского же Фонда дикой природы (<http://greenword.ru>) и называется она «Бездомные животные». А справа – просто милые игрушки.

Тюлени сами сняли себя на пленку

Как сообщается на сайте <http://www.ivmag.org/node>, впервые подводная жизнь антарктических тюленей Уэдделла снята на пленку – причем в качестве операторов выступали сами тюлени. Этому событию предшествовали два года работы. Самки тюленя

были обучены нести на себе видеокамеры и другое оборудование, которое отслеживало движение животных, скорость и глубину погружений. И, разумеется, возвращаться к людям...

Биология и экология тюленя Уэдделла очень похожа на нерпичьи. Они также дышат через трещины и отверстия во льду (продушины)

и могут оставаться под водой в течение часа. В конце осени тюлени устраивают в молодых льдинах отверстия – продушины, через которые дышат в течение долгой антарктической зимы. Продушины регулярно покрываются льдом и столь же регулярно тюлени возобновляют их. Эту работу они проделывают зубами, и поэтому у старых живот-



ных клыки и резцы бывают сломанные. На поверхность льда тюлени зимой выходят очень редко, что, видимо, связано с низкими температурами воздуха и сильными ветрами. Они выходят на поверхность, только чтобы рожать детенышей и во время линьки.

Вот только размеры у них разные. Житель Антарктиды намного крупнее, чем обитатель Байкала. Самки тюленя Уэдделла крупнее, чем самцы, и ныряют они немного глубже (до 395 м, а самцы «только» до 350 м). При таких размерах (масса тела может составлять 400–500 кг!) тюленям Уэдделла некого бояться, особенно на льду: человек к ним может подойти вплотную. При приближении к зверям, лежащим на льдине, они лишь поднимают головы и издают при этом короткий свист. Различные приборы крепили на тюленей и раньше (в прежних исследованиях были зафиксированы более глубокие ныряния, кажется, до 600



м.), а вот камеры – впервые. Американский профессор Джесс Пурди, утверждает, что основной целью его работы было исследование социального поведения и способа общения тюленей под водой. К сожалению, на сайте не приводятся результаты этой интереснейшей работы, и остается загадкой, чего же снимали операторы-tüлени в своем подводном мире?

Ластоногий спецназ

В Мурманском океанариуме с 1997 года начался новый этап работы с тюленями – подготовка для действий в естественных условиях с выходом в акваторию военно-морской базы. Благодаря помощи командования Северного флота был создан акваполигон «Красные камни», что позволило максимально приблизиться к реальной обстановке военно-морского флота, к подводным кораблям. Исследования и тренировки тюленей ведутся круглый год, причем во взаимодействии с военнослужащими, в первую очередь из диверсионных подразделений.

Настоящие тюлени оказались лучшими учениками. Хотя они и более подвержены инфекциям, хуже переносят стрессы и требовательны к пище и условиям содержания, но они более перспективны, поскольку используются в местах своего естественного обитания. Наиболее приемлемыми для одомашнивания, обучения и практического использования в условиях Арктики являются серый тюлень и кольчатая нерпа (байкальская нерпа в океанариуме не содержится).

Мурманские специалистырабатывают сложные условные рефлексы на звуковые и электро-

магнитные раздражители. Тюлени многое умеют. В океанариуме их научили самостоятельно входить в транспортировочный ящик, следовать за лодкой и влезать в нее по команде тренера, быстро передвигаться по суше, выбирать предметы по показанному образцу, цвету, обнаруживать под водой звучащие объекты, после работы самостоятельно возвращаться в вольер.

Настоящие тюлени быстро адаптируются к открытой акватории после условий океанариума и сохраняют все приобретенные навыки. Так, в морских условиях животные устойчиво выполняют следующие действия: выход из вольера; выполнение команд на помошь; надевание специального снаряжения; уход в воду по команде, обнаружение затопленных объектов; возвращение к тренеру и сигнализацию (надавливание на сигнальное устройство); получение маркера и доставка его к затопленному объекту; доставка предметов водолазу и от водолаза тренеру. Обучены они и взаимодействию с аквалангистом, пловцом. Впрочем, они могут не только помогать своим (буксировать, осуществлять связь между водолазами), но и атаковать вражеских аквалангистов – срывать кислородное снаряжение.

Главная боевая служба тюленей – патрулирование акватории и осмотр корпуса подводной лодки. При обнаружении постороннего предмета на корпусе он маркирует его специальным буйком. Эта работа может осуществляться и ночью. В общем, тюлени – это своего рода морские друзья человека не хуже собак.

Нельзя забывать, что в условиях террористической угрозы и дальнейшего развития Российских военно-морских сил, а также при добыче углеводородов на шельфе, круг задач биотехнических систем (включая и тюленей) будет постоянно расширяться. На очереди разработка методов охраны атомных судов, включая ледоколы и будущие авианосцы (подробнее смотрите сайт <http://flot.com/science> и книгу «Опыт обучения и применения морских млеко-

питающих для защиты стратегически важных объектов от террористических действий» (авторы Г.Г. Матишов, Н.Н. Кавцевич, А.Л. Михайлук, изд-во ЮНЦ РАН, 2007).

В озере Сайма (Финляндия) обитает еще один пресноводный тюлень, который так и называется сайминский. Это подвид (разновидность) кольчатой нерпы, т.е. ближайший родственник ладожской нерпы, также жительницы пресноводного озера. Тюлени, обитающие на озере Сайма (*Phoca hispida saimensis*), относятся к одному из исчезающих видов животных на земле. Дело в том, что до 1948 года их считали вредными животными (уничтожающими «нашу», человеческую то-



есть, рыбу!), а потому уничтожали. Даже платили за убитых тюленей денежное вознаграждение... Это поставило вид под угрозу вымирания. Сейчас на озере Сайма насчитывается около 270 особей — этого, возможно, уже недостаточно, чтобы этот тюлень сохранился на планете Земля. Чтобы числен-

ность тюленя восстановилась хотя бы до 400–500 особей, может понадобиться несколько десятков лет. И дело не только в том, что тюлени до сих пор часто гибнут в рыболовецких сетях. Сайменские тюлени рожают детёнышей зимой, сопротивляясь гнездо из снега для защиты малышей от холода и хищников (т.е. примерно также, как байкальская нерпа). Малоснежные зимы делают построение гнезда невозможным, раннее потепление также разрушает гнёзда раньше времени. Финские учёные знают своих питомцев буквально «в лицо», а детенышам сразу прикрепляют радиомаячок, чтобы следить за его местоположением (<http://www.buster.fi/>).



Список использованной литературы

1. Ламакин В.В. 1964. // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 69. – №3. – С. 142–149.
2. Иванов Т.М. 1938. // Изв. Биол.-географ. НИИ при ВСУ. – Т. 8. – Вып. 1–2. – С. 3–119.
3. Арсеньев В.А. 1976. // Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Ч. 3. – М.: Высшая школа. – С. 220–231.
4. Хлобыстин Л.П. 1963. // Сов. Археология.. №1. – С. 12–19.
5. Гросвальд М.Г., Глазовский А.Ф. 1988. // Взаимодействие оледенений с океаном: палеогеографические аспекты. М.: АН СССР, ВИНИТИ. Сер. «Палеогеография». – Т. 5. – С.13–20.
6. Кононов Е.Е., Мац В.Д. 1986. // Изв. вузов. Геология и разведка. – №6. – С. 91–98.
7. Мац В.Д. 1995. // Вторая Верещагинская конференция, Иркутск. – С. 130.
8. Логачев и др. 1964. // Цит. по: 6.
9. Ламакин В.В. 1968. // Цит. по: 6.
10. Асс М.Я. 1935. // Тр. Байк. лимнолог. станции АН СССР. – Т. 6. – С. 47–51.
11. Мозговой А.А., Рыжиков К.М. 1950. // Докл. АН СССР. – Т. 72. – № 5. – С. 997–999.
12. Пастухов В.Д. 1993. // Нерпа Байкала. – Новосибирск: Наука. 272 с.
13. Анбинбер Е.М. 1980. // Кариология и эволюция ластоногих. – М.: Наука. – 152 с.
14. Богданов Л.В., Пастухов В.Д. 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука. – С. 7–12.
15. Сасаки Х., Петров Е., Нумачи К. 1994. // Байкал – природная лаборатория... (тез.). Т. 5, секция «Биология». – Иркутск: ЛИСНА. – С. 66.
16. Барам Г.И., Грачев М.А., Маликов Н.Г., Назимов И.В., Шемякин В.В. 1995. // Биоорганическая химия. – Т. 17. – №9. – С. 1166–1171.
17. Ивашин М.В., Попов Л.А., Чапко А.С. 1972. // Морские млекопитающие (справочник). – М.: Пищевая промышленность. – 303 с.
18. Riedman M. 1990. // The Pinnipeds: Seals, Sea Lions, and Walruses. – University of California Press, Ltd. Oxford, England. – 440 P.
19. Мордвинов Ю.Е. 1984. // Функциональная морфология плавания птиц и полуводных млекопитающих. – Киев: Наукова думка. – 168 с.
20. Пастухов В.Д. 1969. // Тр. IV Всесоюзн. совещ. по изучению морск. млекопитающих. – М.: Наука. – С. 105–110.
21. Петров Е.А., Сиделева В.Г., Стюарт Б., Мельник Н.Г. 1993. // Сиб. эколог. журн. (Изв. СО РАН). – №6. – С. 32–40.
22. Stewart B., E. Petrov, E. Baranov, A. Timonin, M. Ivanov. 1997. // Marine Mammal Science, 1997. – №12/4. – Р. 528–542.
23. Пастухов В.Д. 1961. // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. – №2. – С. 108–115.
24. Елагин О.К., Иванов М.К., Петров Е.А. 1990. // Изучение, охрана и рациональное использование морск. млекопитающих (тез. докл.). – Калининград. – С. 95–96.
25. Петров Е.А., Воронов А.В., Иванов М.К. 1997. // Зоол. журн. Т. 76. – № 7. – С. 858–864.
26. Кренделев Ф.П., 1978. // Природа. – №5. – С.85.
27. Пастухов В.Д., 1981. // Природа. – №6. – С.74–80.
28. Петров Е.А., Егорова Л.И., Елагин О.К. 1990. // Изв. СО АН СССР. – Вып.1. – С. 20–23.
29. Делямуре С.Д., Попов В.Н., Михалев Е.С. 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука. – С. 99–121.
30. Пронин Н.М., 1984. // Вопросы развития рыбного хозяйства в бассейне оз. Байкал.– Л., Промрыбвод. – С. 72–79.
31. Гладыш А.П., Пронин Н.М., Жалцанова Д.-С.Д. 1984. // Вопросы развития рыбного хозяйства в бассейне оз. Байкал. – Л., Промрыбвод. – С.100–108.
32. Судариков В.Е., Рыжиков К.М. 1951. // Тр. ГЕЛАН. – Т. 5.– С. 59–66.
33. Жалцанова Д.-С.Д., 1980. // Сборник IX конф. УРНОП, часть 5. – Львов. – С. 32.
34. Пронин Н.М., Жалцанова Д.-С.Д., Брыкова Л.М., Гладыш А.П. 1980. // Материалы ВОГ «Достижения советской гельминтологии в 10-й пятилетке и задачи научных исследований на следующую пятилетку». – М. – С. 144–145.
35. Пронин Н.М., Жалцанова Д.-С.Д., Брыкова Л.М., Гладыш А.П. 1981. // Гельминтозы человека, животных, растений и меры борьбы с ними. – М., б/и. – С.144–145.
36. Пронин Н.М., Пронина С.В., Жалцанова Д.-С.Д., Гладыш А.П. 1985. // Гидробиология и гидропаразитология Прибайкалья и Забайкалья. – Новосибирск. – С. 171–179.
37. Жалцанова Д.-С.Д., Пронин Н.М., Гладыш А.П., Брыкова Л.Н. 1981. // Паразитология. – Т. 15.– №3. – С. 240–245.
38. Жалцанова Д.-С.Д., Пронин Н.М., Шахматова В.И., Кудряшов А.С., Галузо О.Л. 1986. // Гидробиологические проблемы Севера. – Якутск, б/и. – С. 59–60.
39. Кудряшов А.С., Жалцанова Д.-С.Д., Пронин Н.М., Гладыш А.П. 1987. // Популяционная биология гельминтов. М. – С. 21–23.
40. Кудряшов А.С., Жалцанова Д.-С.Д., Пронин Н.М. 1988. // Бюлл. ВИГИС.– Вып. 49. – М. – С. 70–71.

41. Кудряшов А.С., Пронин Н.М., Шахматова В.И. 1990. // Паразиты и болезни гидробионтов ледовитоморской провинции. – Новосибирск: Наука. – С. 31–40.
42. Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы (1987–1988 гг.). 1992. // Новосибирск: Наука. – 71 С.
43. Дорофеев В. 1988. // Охота и охотн. хозяйство. – №5 – С. 12–13.
44. Пастухов В.Д., 1988 // Охота и охотн. хозяйство. – №5. – С. 9–12.
45. Титенко А.М., Борисова Т.И., Зорин В.Л., Солодун Ю.В., Петров Е.А., Иванов М.К., Маликов Н.Г., Котенко Ю.Г., Кумарев В.П. 1990. // Вопр. вирусологии, 35 (62), С. 502–503.
46. Колесник В.С., Дорофеев В.М., Бейм А.М., Голубинский Е.П. и др. 1990. // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – М.: Медицина. – № 9. – С. 52–56.
47. Титенко А.М., Борисова Т.И., Бейм А.М., Новожилов С.С., Куделин В.Н., Зорин А.М., Кумарев В.П., Колесник В.С. 1991. // Вопр. вирусологии, Т. 35, №7. – С. 511–512.
48. Титенко А.М., Борисова Т.И., Зорин В.Л., Чипанина В.М., Колесник В.С., Колесник Р.С., Ишбаева Р.И., Капустин Ю.М., Грачев М.А., Голубинский Е.П., Бейм А.М., Куделин В.Н., Кумарев В.П. 1991. // Вопр. вирусологии, Т. 35. №6. – С. 502–504.
49. Mamaev L., Grachev M. (Mamaev L., Grachev M.), 1993. // Intern. symposium on Marine Pollution. Mammals and toxic contaminants. – Japan – ISMAP. – Р. 32.
50. Mamaev L.V., Denikina N.N., Belikov S.I., Volchkov V.E., Visser I.K.G., Fliming M., Kai C., Harder T.C., Kiess B., Osterhaus A.D., Barrett T. 1995. // Vet. Microbiol. – 44. – Р. 251–259.
51. Зорин В.А. 1995. Повторится ли гибель нерпы на Байкале? // Прибайкальский национальный парк, 1995. – №8 (ноябрь). – С. 4.
52. Гусев О. 1988. // Охота и охотн. хозяйство. – №.9. – С. 16.
53. Грачев М.А. 1992. // Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы (1987/88 г.) Новосибирск: Наука: С. 2–5.
54. Пронин Н.М., Кабанов Д.П. 1992. // Там же.
55. Пастухов В.Д. 1971. // Лимнология придельтовых пространств Байкала (Селенгинский район). – Л.: Наука. – С. 278–286.
56. Баранов Е.А., Петров Е.А., Шошенко К.А. 1988. // Изв. СО АН СССР, сер. биол. – №14, вып.2. – С. 59–65.
57. Баранов Е.А., Петров Е.А. 1992. // Сиб. биол. журн., №5. – С. 44–50.
58. Гурова Л.А., Пастухов В.Д. 1974. // Питание и пищевые взаимоотношения пелагических рыб и нерпы Байкала. – Новосибирск: Наука. – 186 с.
59. Егорова Л.И., Елагин О.К., Иванов М.К., Казачишина И.Ю., Петров Е.А. 1992. // Сиб. биолог. журн., №4. – С. 40–47.
60. Пастухов В.Д. 1984. // Морские млекопитающие. – М.: Наука. – С. 253–268.
61. Пастухов В.Д. 1977. // Круговорот вещества и энергии в водоемах. Рыбы и рыбные ресурсы. – Лиственничное на Байкале. – С. 71–75.
62. Пастухов В.Д. 1978. // Проблемы Байкала. – Новосибирск: Наука. – С. 251–258.
63. Егорова Л.И., Петров Е.А. 1998. // Журн. эвол. биох. и физиол. – Т. 34, №5. – С. 591–597.
64. Баранов Е.А., Петров Е.А., Баранов В.И. 1985. // Физиолог. журн. СССР. – Т. 71, №3. – С. 389–392.
65. Баранов Е.А., Петров Е.А., Баранов В.И., Шошенко К.А. 1986. // Физиолог. журн. СССР. – Т. LXXII. №8. – С. III3–III8.
66. Баранов Е.А. 1989. // Газообмен байкальской нерпы (экспериментальные исследования). – Автореф. ... к.б.н. – Новосибирск. – 21 с.
67. Петров Е.А., Шошенко К.А. 1987. // Морфология и экология рыб. – Новосибирск: Наука. – С. 110–128.
68. Свиридов Н.С. 1955. // Изв. Иркутск. с.-х. ин-та. Вып. 6. – С. 321–331. // Он же. 1958 // Краеведч. сборник Бурятского фил. географ. о-ва СССР. Улан-Удэ. Вып. 3. – С. 47–55.
69. Иванов Т.М. 1936. // Изв. Биол.-географ. НИИ при ВСУ – Т. 7. – Вып. 1–2. – С. 137–140.
70. Коротнев А.А. 1901. // В кн. «Юбилейный сборник» Вост.-Сиб. отдела Императорского Русского географ. об-ва. «Фауна Байкала» /результаты зоолог. экспедиции 1900–1901 гг., снаряженной под руководством профессора Университета Св. Владимира А.А. Коротнева/. Вып. 1. Киев.
71. Петров Е.А., Иванов М.К. 1997 (см. 25).
72. Пастухов В.Д. 1967. // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. Новосибирск: Наука. – С. 243–252.
73. Пастухов В.Д. 1969. // Морские млекопитающие. – М.: Наука. – С. 117–126.
74. Пастухов В.Д. 1983. а // Экология южного Байкала. Иркутск. – С. 215–221. Он же, 1987. // Путь познания Байкала. – Новосибирск: Наука. – С. 258–265.
75. Волерман И.Б. 1983. // Динамика продуцирования рыб Байкала. – Новосибирск: Наука. С. 63–66.
76. Стариков Г.В. 1971. // Голомянки Байкала. – Новосибирск: Наука. – 172 с.
77. Коряков Е.А. 1972. // Пелагические бычковые Байкала. – М. – 156 с.
78. Пастухов В.Д. 1983. // Лимнология северного Байкала. – Новосибирск: Наука. – С. 129–133.
79. Пастухов В.Д., Гладыш А.П. 1981. // Тез. докл. V Всесоюзн. совещ. лимнологов. – Иркутск. С. 150–152 // Они же, 1982. // Тез. докл. VIII Всесоюзн. совещ. по морск. млекопитающим. – Астрахань. С. 279–281.

80. Галазий Г.И. 1987. // Путь познания Байкала. Новосибирск: Наука. – С. 275–294.
81. Малахов С.Г., Бобовникова Ц.И. 1981. // Проблемы гигиены и токсикологии пестицидов: тез. докл., Киев, 17–19 ноября 1981 г. – Ч.1. – Киев: ВНИИГИТОКС. – С. 36–39.
82. Бобовникова Ц.И., Вирченко Е.П., Дибцева А.В., Яблоков А.В., Солнцева Г.Н., Пастухов В.Д. 1986. // Гидробиол. журн. – Т. 22. – №2. – С. 63–66.
83. Бобовникова Ц.И., Дибцева А.В., Малахов С.Г., Сиверина А.А. 1988. // Гигиена и санитария. – №7. – С. 4–8 // Бобовникова Ц.И., Дибцева А.В., Митрошкив А.В., Растигина А.Г. 1991. // В кн.: Мониторинг фонового загрязнения природных сред. Вып. 7. – Л.: Гидрометеоиздат.
84. Ивата Х., Танабе С., Наката Х., Такуцава Р., Амано М., Миядзаки Н., Петров Е. 1994. // Байкал – природная лаборатория для исследования изменений окружающей среды и климата. Тез. докл. 11–17 мая 1994. г. Иркутск. – Вып. 3. – Иркутск. – С. 36
85. Nakata H., Tanabe S., Tatsukawa R., Amano M., Miyazaki №, Petrov E. A. 1995. // Environ. Sci. Techol., № 29. – Р. 2877 –2885 // См. также: H.Nakata, Sh.Tanabe, R. Tatsukawa, N.Miyazaki, M.Amano, E.Petrov // Animal Community, Environment and Phylogeny in Lake Baikal (Ed. by N. Miyazaki). Otsuchi Marine Research Center, Ocean, Research Institute, The University of Tokyo). – 1997. – Р. 133–150.
86. Nakata H., Sh. Tanabe, R. Tatsukawa, M. Amano, N. Miyazaki, E.Petrov. 1997. // Environ. Pollut., 1997, 95 (1). – Р. 57–65.
87. Watanabe I., Sh.Tanabe, M. Amano, N. Miyazaki, E.A. Petrov, R .Tatsukawa. Age dependent accumulation of heavy metals in Baikal seal (*Phoca sibirica*) from the Lake Baikal. // Arch. Environ. Contam.Toxicol., 1998, 35 (3).– Р. 518–526.
88. Петров Е.А. Егорова Л.И. // Зоолог. журн., 1998. Т. 77, №5. – С. 593–600.
89. Сватош З., 1926. // Природа и охота (прилож. к журн. «Украинский охотник и рыболов»). Изд-во ВУСОР. – С. 20–49.
90. Иванов М.К. 1981. // Круговорот вещества и энергии в водоемах. Рыбы и нерпа. – Иркутск. – Вып. 3. – С. 148–149.
91. Корнакова Э.Ф., Шерстова В.В., Егорова Л.И., Морозова Л.П., Пастухов В.Д. 1978. // Морские млекопитающие (тез. докл. VII Всесоюзн. совещ. по морским млекопитающим). – М. – С. 167–168.
92. Франк–Каменец Г. 1926 // цит. по: 2.
93. Корнакова Э.Ф., Морозова Л.П. 1978. // Морские млекопитающие (тез. докл. VII Всесоюзн. совещ. по морским млекопитающим). – М. – С. 166.
94. Корнакова Э.Ф., Егорова Л.И., Шерстова В.В. 1982. // Морфо-физиологические и эко-логические исследования байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука. – С. 39–56.
95. Пастухов В.Д. 1968. // Охота и охотничье хозяйство. – №8. – С. 20–22. – См. также 73.
96. Иванов М.К. 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука. – С. 2–39.
97. Андреев Ф.В. 1986. а // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих (тез. докл. IX Всесозн. совещ., 9–11 сент. 1986, Архангельск). – Архангельск: б/и. – С. 7–9.
98. Андреев Ф.В. 1986. б // Ламантин. Морфологические адаптации. – М.: Наука. – С. 342–350.
99. Kooyman G., Andersen H.T., 1969. // The Biology of Marine Mammals (ed. H. Andersen). – №.–Y.& London, Academic press. – Р. 65–95.
100. Геджадзе Г.Ш., Карабашян В.В., Иосава Г.О. 1982. // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих (тез. докл. VIII Всесоюзн. совещ., 5–8 октября 1982 г., Астрахань). – Астрахань: б/и. – С. 87–88.
101. Андреев Ф.В. 1978. // Новое в изучении китообразных и ластоногих. – М.: Наука. – С. 116–133 1 // Он же, 1982. // Охрана и рациональное использование морских млекопитающих (тез. докл. VIII Всесоюзн. совещ., 5–8 окт. 1982, Астрахань). – Астрахань. С. 9–117.
102. Жарская В.Д., Лукьяннова Е.Л. 1989. // Пластичность нервной системы. – М., вып. 18. – С. 115–117 1 // На эту же тему см. также: Лукьяннова Е.Л., Жарская В.Д. 1989. // Структурное обеспечение и стимуляция компенсаторно-восстановительных реакций. – Омск. – С. 20–22; Лукьяннова Е.Л., Петров Е.А. 1989. // Физиология морских животных (тез. докл. Всесоюзн.совещ.). – Апатиты. – С. 97.
103. Жарская В.Д., Лукьяннова Е.Л. 1990 а. // Физиология и биохимия медиаторных процессов (тез. докл. V Всесоюзн. конф.). – М. – С. 11–12.
104. Жарская В.Д., Лукьяннова Е.Л. 1990 б. // X Всесоюзн. совещ. по эволюц. физиол. – Л.: Наука. – С. 167.
105. Жарская В.Д., Лукьяннова Е.Л. 1990 в. // Физиология и биоэнергетика гипоксии (тез. докл. Всесоюзн. совещ.). – Минск. – С. 51.
106. Жарская В.Д., Лукьяннова Е.Л. 1990 // Тез. докл. внутривузовской конф. «Доминантные изменения поведенческих реакций». – Л. – Вып.1. – С. 34–35 1 // См. также: Лукьяннова Е.Л., Жарская В.Д. 1991. // Тез. докл. выездной сессии Научн. совета «Физиология человека и животных» АН УССР. – Донецк. – С. 37.
107. Галанцев В.П., Жарская В.Д., Лукьяннова Е.Л., Петров Е.А. и Толченова Г.А. 1990. // Арх. анат., гист. и эмбриол. Т. 98, №6. – С. 39–45.
108. Лукьяннова Е.Л. 1990 а. // Макро- и микроуровни организации мозга. – М., Вып. 19. – С. 24–26.

109. **Лукьянова Е.Л.** 1990 б. // Морские млекопитающие (тез. докл. Всесоюзн. совещ.). – Светлогорск. – С. 177–178.
110. **Лукьянова Е.Л.** 1992 // Цитология. Т. 34. №1.– С. 30–36.
111. **Лукьянова Е.Л.** 1994 а. // Журн. эволюц. биохим. и физiol. Т. 30. №2 – С. 263–269.
112. **Лукьянова Е.Л.** 1994 б. // Журн. эволюц. биохим. и физiol. Т. 30. №3. – С. 392–400.
113. **Белькович В.М.** 1964. // Морфологические особенности водных млекопитающих. – М.: Наука. – С. 5–47.
114. **Соколов В.Е.** 1960. // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 65, №4. – С. 5–17 1.
115. **Соколов В.Е.** 1965 // Морские млекопитающие. – М.: Наука. – С. 266–272 1 // См. также: Соколов В.Е., Сумина Е.В., Дьячкова О.Н., 1978 // Морские млекопитающие. – М.: Наука. – С. 27–54.
116. **Соколов В.Е.** 1973. // Кожный покров млекопитающих. – М.: Наука. – 488 с.
117. **Петров Е.А., Елагин О.К., Егорова Л.И., Иванов М.К., Воронов А.П.** 1992. // Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы. Новосибирск: Наука. – С. 20–26.
118. **Шмидт-Ниельсен К.** 1982. // Физиология животных. Приспособление и среда. Т.1–2. – М.: Мир.
119. **Хочачка П., Сомеро Дж.** 1977. // Стратегия биохимических адаптаций. М.: Мир. – 423 с.
120. **Хочачка П., Сомеро Дж.** 1988. // Биохимическая адаптация. М.: Мир. – 568 с.
121. **Галанцев В.П.** 1977. // Эволюция адаптаций ныряющих животных. – Л.: Наука. – 191 с.
122. **Галанцев В.П.** 1982. // Экологическая физиология животных. Ч.3. Руководство по физиологии. – Л.: Наука. – С. 427–475.
123. **Галанцев В.П.** 1988. // Адаптации сердечно-сосудистой системы вторичноводных амниот. Л.: Изд. ЛГУ. – 200 с.
124. Колчинская А.З., Маньковская М.Н., Мисюра А.Г. 1980. // Дыхание и кислородные режимы организма дельфинов. – Киев: Наукова думка. – 332 с.
125. **Давыдов А.Ф.** 1982. // Экологическая физиология животных. Ч.3. Руководство по физиологии. – Л.: Наука. – С. 139–152.
126. **Хлобыстин Л.П.** 1963 (см. 4).
127. **Хлобыстин Л.П.** 1964. // Древние культуры побережья озера Байкал // Автореф. дисС. к.и.н. – Л. – 18 с.
128. **Горюнова О.И.** 1990. // Стратификация, палеогеография и археология юга Ср. Сибири (к XIII конгрессу ИНКВА, КНР, 1991). – Иркутск, б/и. – С. 131–135; 135–137 // См. там же: Горюнова О.И., Савельев Н.А., 1990. – С. 125–131.
129. **Стахеев Д.** 1895. // В кн.: «Живописная Россия. Отечество наше в его земельном, историческом, племенном, экономическом и бытовом значении» (под ред. П.П. Семенова), том XII, часть 1. С.-Петербург, Гостиный двор, №18. Москва, Кузнецкий мост, №12. 1895.
130. **Риттер К.** 1879. // «Землеведение Азии». География стран, входящих в состав Азиатской России или пограничных с нею. Вып. 1. С.-Петербург 1.
131. **Риттер К.** 1879. // «Землеведение Азии» География стран, входящих в состав Азиатской России или пограничных с нею. Вып. 2. С.-Петербург 1.
132. **Пастухов В.Д.** 1985. // Биологические ресурсы и сельскохозяйственное производство. Новосибирск: Наука. – С. 52–54.
133. **Пастухов В.Д.**, 1985. // Проблемы исследования крупных озер СССР. Л.: Наука. – С. 212–215.
134. **Норенко Д.Н.** 1984. // Вопросы развития рыбного хозяйства в бассейне оз. Байкал. – Л.: Промрыбвод. – С. 80–85.
135. **Петров Е.А., Воронов А.В., Егорова Л.И., Иванов М.К., Сармин Д.Р., Суров А.П.** 1997. // Зоол. журн., т. 76, №6 – С. 743–749.
136. **Пастухов В.Д., Гладыш А.П., Иванов М.К.** 1973. // Круговорот вещества и энергии в озерах и водохранилищах. Лиственичное на Байкале. – С. 200–202.
137. **Петров Е.А., Воронов А.В., Иванов М.К.** 1997. // Зоол. журн., т.76, №7. – С. 858–864.
138. **Мартынов П.И.** 1960. // Тр. Баргузинского заповедника. Улан-Удэ. Вып. 2. – С. 59–61.
139. **Мордвинов Ю.Е.** 1968. // Зоол. журн. 47, вып. 9. – С.1394–1402 1 // См. также: Мордвинов Ю.Е. 1969. // Вест. зоол. №2. – С. 10–14.
140. **Мордвинов Ю.Е.** 1969. // Биология моря. Киев. Вып. 16. – С. 52–58 // См. также: Мордвинов Ю.Е., Курбатов Б.В. 1972. // Зоол. журн., Т.Л. – Вып. 2. – С. 242–247. См. также: Gambarjan P.P., Karapetjan W.S., 1961. // Zool. Jahrbucher Anat., Bd. 79. Н 1. – р. 123–148.
141. **Пастухов В.Д.** 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука. – С. 122–141.
142. **Маликов Н.Г., Грачев М.А., Мертвцев Н.П.** 1997. // Журн. эволюц. биохим. и физiol. Т. 33. – №2. – С. 252 –254.
143. **Матюхин В.А., Нешумова Т.В., Черепанова В.А.** 1988. // Энергетика мышечной деятельности ныряющих млекопитающих. – Новосибирск: Наука. – 158 с.
144. **Петров Е.А.** 1978. // Морские млекопитающие (тез. докл. Всесоюзн. совещания, 29–23 сент., 1978 г., г. Симферополь). – М. – С. 260–262.
145. **Петров Е.А.** 1985. Кислородные депо в организме байкальской нерпы // Автореф. дисС. ... к.б.н., Новосибирск. – 22 с.
146. **Елагин О.К., Петров Е.А., Чермных Н.А., Шошенко К.А.** 1988. // Экология. №6. – С. 75–77.
147. **Баранов В.И., Елагин О.К., Петров Е.А., Шошенко К.А.** 1988. // Журн. эволюц. биох. и физiol. – Т. 24, №3. – С. 437–444.

148. Елагин О.К. 1990. // Архитектоника кровеносного русла периферических сосудов у байкальской нерпы // Автореф. дисС. ... к.б.н., Новосибирск. – 23 С.
149. Баранов В.И., Елагин О.К., Корохов В.П., Петров Е.А., Чермных Н.А., Шошенко К.А. 1992. // Бионика. Киев. Вып. 25. – С. 98–109.
150. Купин А.Г., Галанцев В.П., Шерешков В.И., Пимакин В.А., Петров Е.А. 1989. // Физиология морских животных (тез. докл. Всесоюзн. конф.). – Апатиты. – С. 48.
151. Галанцев В.П., Коваленко С.Г., Коваль Е.З., Кузьмин А.А., Купин А.Г., Петров Е.А., Пимакин В.А., Шерешков В.И. 1989. // Физиология морских животных (тез. докл. Всесоюзн. конф.). – Апатиты. – С. 121.
152. Нешумова Т.В., Черепанова В.А., Штеренталь И.Ш., Петров Е.А. 1985. // Изв. СО АН СССР (сер. биолог.), вып. 2, №13. – С. 97–102.
153. Елагин О.К., Мисюра А.Г., Драч А.С. 1989. // Физиология морских животных (тез. докл. Всесоюзн. конф.). – Апатиты. – С. 90–91. // См. также Мисюра А.Г., Драч А.С. 1989. // Там же.
154. Kooyman G. L. 1975. // Rapp. et proc.-verb. reun. Loos.int.explor., 169. – Р. 441–444.
155. Иванова Е. 1975. // Функциональная морфология сосудистой системы млекопитающих. М.: Наука. – 56 с.
156. Functional Anatomy of Marine Mammals (edited by R.J. Harrison), Vol.2, 1974. Academic press: London, N.-York, San Francisco. – 366 p.
157. Harrison R.J., Tomlinson I.D. 1956. // Proc. Zool. Soc. Lond., Vol. 126. Pt.2. – P. 205–233.
158. Blix A.S. 1976. // Biochem. Adapt. Environ. Change. – London. – P. 169–178.
159. Blix A.S., Kjekshus J.K., Engel J.A., Bergan A. 1975. // Acta physiol. Scand., 96, №2. – p. 277–280.
160. Жеденов В.А. 1961. // Легкие и сердце животных и человека. – М.: Высшая школа. – 478 с.
161. Петров Е.А., Елагин О.К., Шошенко К.А. 1987. // Журн. эволюц. биохим. и физиолог., Т. XXIII, №3. – С. 390–392.
162. Петров Е.А. 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука. – С. 66–68 // См. также: Петров Е.А., 1979. // Проблемы экологии Прибайкалья (тез. докл. республ. совещания. Секция VI). – Иркутск. – С. 260–262.
163. Прессер Л., Браун Ф. 1977. // Сравнительная физиология животных. – М.: Мир. – 257 с.
164. Верболович П.А. 1961. // Миоглобин и его роль в физиологии и патологии животных. – М., Наука. – 214 С. // См. также: Верболович П.А., Верболович В.П. 1971. // В кн.: Поляграфическое определение кислорода в биологических объектах. Киев: Наукова думка. – С. 129–136.
165. Троицкая О.В. 1971. // Вопр. мед. химии. – Т. 17, №5. – С. 96–101.
166. Нешумова Т.В., Черепанова В.А., Петров Е.А. 1982. // Адаптации на разных уровнях биологической организации. Ч.2 (VI Всесоюзн. конф. по эколог. Физиологии). – Сыктывкар. – С. 121.
167. Нешумова Т.В., Черепанова В.А., Петров Е.А. 1983. // Журн.эволюц.биохим. и физиолог., №1. – С. 93–95.
168. Петров Е.А., Нешумова Т.В., Черепанова В.А. 1984. // Биоэнергетика и термодинамика живых систем (эксперсс-информация III совещания). – Новосибирск. – С. 49–53.
169. Петров Е.А. 1985. // Журн. эволюц. биохим. и физиолог. – №1. – С. 83–85.
170. Петров Е.А., Шошенко К.А. 1986. // Кровообращение в скелетных мышцах (тез. докл. IV симпозиума). – Рига. – С. 89–90.
171. Нешумова Т.В., Петров Е.А., Черепанова В.А. 1986. // Журн. общей биологии. Т. XLVII, №1. – С. 119–124.
172. Петров Е.А., Егорова Л.И., Елагин О.К. 1990. // Изв. СО АН СССР. Сер. биолог. Вып.1. – С. 20–23.
173. Петров Е.А. 1982. // Проблемы экологии Прибайкалья. Ч.3. Мониторинг сообществ водных животных (тез. докл. к Всесоюзн. научн. конф., Иркутск, 19–22 окт. 1982 г.). – Иркутск. – С. 83.
174. Петров Е.А., Федорова Л.И., Шошенко К.А. 1987. // Кислородные режимы организма. Работоспособность, утомление при напряженной мышечной деятельности (тез. докл. сов. 7–12 сент. 1987 г.). – Вильнюс. – С. 71.
175. Федорова Л.И., Петров Е.А., Шошенко К.А., 1990. // Система микроциркуляции и гемокоагуляции в экстремальных условиях (Тез. докл. 2 Всесоюзн. конф., 2–6 окт. 1990 г.). – Фрунзе: Илим. – С. 278–279.
176. Федорова Л.И., Петров Е.А., Шошенко К.А. 1991. // Экология. – №3. – С. 58–62.
177. Баранов Е.А., Малкина Н.А., Федорова Л.И., Филимонова Т.А., Шошенко К.А. 1994. // Байкал-природная лаборатория для исследования изменений окружающей среды и климата. Ч.5. (Тез. докл. совещ. 11–17 мая 1994 г.). – Иркутск: Лисна. – С. 11.
178. Федорова Л.И., Петров Е.А., Шошенко К.А. 1995. // 2 Верещагинская конференция (Тез. докл.). – Иркутск. – С. 215.
179. Федорова Л.И. 1995. // Гликолитические депо в органах тюленей / Автореф. дисС. к.б.н., Новосибирск. – 20 С.
180. Баранов Е.А., Малкина Н.А., Федорова Л.И., Филимонова Т.А., Шошенко К.А. 1995. // Журн. эволюц. биохим. и физиолог. Т. 31, №1. – С. 59–63.
181. Коваленко С.Г., Коваль Е.З., Кузьмин А.А., Купин А.Г., Петров Е.А., Пимакин В.А., Шерешков В.И. 1989. // Физиология морских животных (тез. докл. Всесоюзн. конф.). – Апатиты. – С. 50.

182. Понгэниш П.Д., Куймэн Д.Л., Сорсон Ф.Х., Баранов Е.А. 1995. // Вторая Верещагинская Байкальская конференция (тез. докл.). Иркутск. – С. 165.
183. Архипова Г.Ф., Шошенко К.А., Старова Т.Ю., Федорова Л.И., Павлова И.П. 1989. // Тр. Инта патологии органов кровообращения. – Новосибирск. – С. 126–134.
184. Баранов Е.А., Баранов В.И., Петров Е.А., Шошенко К.А. 1984. // Биоэнергетика и термодинамика живых систем (экспресс-информация III совещ.). – Новосибирск. – С. 27–29.
185. Петров Е.А., Шошенко К.А. 1986. // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих (тез. докл. IX Всесоюзн.совещ., 9–11 сент. 1982 г.). – Астрахань. – С. 19–20.
186. Шепелева В.К. 1971. // Приспособление тюленей к обитанию в Арктике. – Новосибирск: Наука. – 89 С.
187. Аликин Ю.С. 1982. // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих (тез. докл. 8 Всесоюзн. совещ., 5–8 октября 1982 г., Астрахань). – Астрахань. – С. 6–7.
188. Аликин Ю.С., Матюхин В.А., Пастухов В.Д. 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. Новосибирск: Наука. – С. 86–99.
189. Аликин Ю.С., Кривошеков С.Г., Пичкуров А.М. 1983. // Изв. СО АН СССР, сер. биол. №15. Вып. 3. – С. 115–120.
190. Баранов В.И., Вязовой В.В., Нешумова Т.В., Петров Е.А., Татауров Ю.А. 1982. // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих (Тез. докл. VII Всесоюзн.совещ., 5–8 окт. 1982 г.). – Астрахань. – С. 17–18.
191. Баранов Е.А., Петров Е.А., Баранов В.И., Шошенко К.А. 1984. // Биоэнергетика и термодинамика живых систем (экспресс-информация III совещ.). – Новосибирск. – С. 27–29.
192. Баранов Е.А., Петров Е.А., Шошенко К.А. 1989. // Физиология морских животных (Тез. докл. Всесоюзн. конф.). – Апатиты. – С. 82.
193. Майборода А.А., Черняк Б.А. 1982. // Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы. Новосибирск: Наука. – С. 12–20.
194. Lavigne D.M., Innes S., Worthy G.A., Kovacs K.M. 1986. // J. Theor. Biol., 1986. – 122. – P. 123–124, см. также Lavigne D.M., Innes S., Worthy G.A., Kovacs K.M., Schmitz O.J., Hickie J.P. // Can. J.Zool., 1986, a. – 64. – P. 279–284
195. Innes S., Lavigne D.M., Early W.M., Kovach K.M. 1988 // J.of Animal Ecology. – 56. – P. 115–130. См. также: Innes S., Lavigne D.M., Early W.M., Kovach K.M et. al. // Marine Mammal Science, 1986 – 2 (3). – P. 227–229., а также Innes S., Lavigne D.M., Early W.M., Kovach K.M. // J. Animal Ecology., 1987. – 56. – P. 115–130.

В последние годы вышли работы преимущественно научно-популярного плана, которые к тому же не трудно найти. Вот они:

- Петров Е.А., 2004. Нерпа – символ Байкала \\ журн. Мир Байкала, № 2.-С. 26-28.
- Петров Е.А., 2005. Промысел байкальской нерпы: его прошлое, настоящее и будущее \\ Мир Байкала, № 7. – С. 32-35, № 8. – С. 36-39.
- Петров Е.А., 2006. Промысел байкальской нерпы: его прошлое, настоящее и будущее \\ Мир Байкала, № 8. – С. 36-39.
- Петров Е.А. 2006. Проблемы байкальской нерпы \\ журн. Рыбное хозяйство (№ 1 январь).
- Петров Е.А., 2008. Байкальская нерпа и человек: есть ли конфликт между ними? \\ Мир Байкала, № 3 (19). – С. 54-57.

Кроме того, в серии «Мир Байкала ко Дню Байкала» в 2006 г. вышла книжка «Байкальская нерпа: паспорт и библиография», в которой даются ссылки на около 600 источников. А также выпущена сказка для детей: Петров Е.А., 2006. «Рассказ нерпенка Кумы».



Содержание

I. Как и когда тюлень стал байкальской нерпой	4		
1. Какое положение в животном мире занимает байкальская нерпа?	4		
2. Как, откуда и когда нерпа попала в Байкал и что известно о происхождении нерпы	5		
3. Живет ли байкальская нерпа в других водоемах (кроме Байкала)?	9		
4. Зачем нерпа заходит в реки, заливы и соры Байкала?	9		
5. Чем отличается нерпа от других видов тюленей, особенно наиболее близких родственников?	10		
II. Общие вопросы и поведение	14		
1. Можно ли по внешнему виду отличить самцов от самок?	14		
2. Какая окраска у молодых и взрослых нерп?	15		
3. Зачем нерпе волосы?	15		
4. Каковы размеры нерпы и как долго она растет? Каковы максимальные размер и масса тела у нерпы?	17		
5. Какие и в какой степени развиты органы чувств у нерпы?	19		
6. Зачем нерпе «усы»?	19		
7. Как у нерпы развито обоняние? Почему самцы нерпы обладают резким запахом?	20		
8. Что известно о зрении нерпы?	20		
9. Хорошо ли нерпа слышит?	22		
10. Издает ли нерпа звуки?	22		
11. Где нерпа зимует и как живет зимой?	22		
12. Где живет нерпа, когда исчезают льды (весной и в летне-осенне время)?	27		
13. Может ли нерпа жить на берегу и нужен ли ей берег?	32		
14. Как нерпа ведет себя на суше (на летних лежбищах)?	36		
15. Сколько времени нерпа проводит в воде, каково ее поведение в воде?	38		
16. Каково поведение нерпы на льду?	39		
17. Какова роль льда в жизни нерпы? Какие льды различают на Байкале?	41		
18. Как нерпа живет зимой, когда весь Байкал замерзает?	43		
19. Есть ли у нерпы индивидуальные (охотничьи) участки, подобно наземным животным?		44	
20. Какие известны взаимоотношения у нерп (социальные поведение и организация)		45	
21. Проявляются ли у нерпы инстинкты самосохранения и заботы о потомстве?		47	
22. Можно ли нерпу чему-то научить, поддается ли она дрессировке?		49	
23. Обладает ли нерпа эхолокацией?		50	
24. Что известно о центральной нервной системе байкальской нерпы?		50	
III. О нерпичьем народе (популяция, демография)		52	
1. Сколько нерпы на Байкале и как определяется её общая численность?		52	
2. Кого больше в популяции – самок или самцов, и какого они возраста?		53	
3. Как нерпа размножается и что известно об этом?		56	
4. Несколько слов о демографии...		60	
IV. О детстве и юности		60	
1. Что такое логово (гнездовая дыра)?		60	
2. Как самка выкармливает своего щенка?		66	
V. О движении...		68	
1. Каковы рекордные продолжительность и глубина ныряний нерпы?		68	
2. Совершает ли нерпа миграции?		70	
3. Что нового узнали ученые о миграционных путях нерпы с помощью дистанционного метода слежения (спутниковая телеметрия)?		72	
4. С какой скоростью нерпа плавает и как передвигается по суше (по льду)?		75	
VI. Ныряние как главнейший элемент поведения нерпы (а также приспособления к среде обитания или структурно-функциональные и биохимические адаптации)		76	
1. Какие проблемы возникают у водных млекопитающих в связи с необходимостью нырять?		76	

2. Как нерпа плавает и ныряет? Что помогает и что мешает плаванию и нырянию?	77	8. Есть ли различия в питании разновозрастных животных? У самцов и самок?	124
3. Как нерпа дышит?	80	9. Одинаково ли питается нерпа в разных районах озера?	124
4. Сколько кислорода запасает нерпа перед нырянием, и на какое время его хватает?	87	10. В какое время суток питается нерпа?	125
5. Особенности работы сердечно-сосудистой системы у ныряющих животных	88	11. Сколько пищи нужно нерпе и сколько рыбы съедает популяция нерпы?	125
6. Особенности состава крови у нерпы	92	12. Сколько нерпа съедает омуля?	127
7. Есть ли у нерпы тканевые приспособления к нырянию? Что такое миоглобин?	95		
8. За счет каких источников энергии нерпа ныряет? (Немного биохимии)	96		
9. Что нужно для увеличения продолжительности ныряния (на примере нерпы)?	101		
10. Что происходит в организме нерпы, когда она выныривает на поверхность?	101		
11. Почему нерпа не мерзнет в ледяной воде?	102		
12. Страдает ли нерпа от жары? (О проблеме перегрева)	105		
13. Каковы главные отличия кровоснабжения органов нерпы и наземных млекопитающих (собаки)?	107		
VII. Опасности, факторы риска в жизни нерпы	107		
1. Есть ли у нерпы враги и конкуренты?	107		
2. Страдают ли нерпы от паразитов и болезней?	108		
3. Сколько нерпы погибает по естественным причинам?	111		
VIII. О питании	113		
1. Почему важно знать, чем питается нерпа и как изучается питание?	113		
2. Основные пищевые объекты нерпы и их общая характеристика	115		
3. Несколько анатомо-морфологических объяснений	117		
4. Несколько слов из физиологии пищеварения	118		
5. Способы добывания нерпой пищи и поведение нерпы во время охоты	119		
6. Где (на каких глубинах) нерпа добывает себе пропитание?	119		
7. Сезонные и межгодовые различия в питании нерпы	121		
IX. Нерпа и человек: взаимоотношения и проблемы	129		
1. Местные названия нерпы, поверья и легенды, связанные с ней	129		
2. Какова история промысла нерпы на Байкале?	129		
3. С какой целью добывали нерпу?	130		
4. Когда и как добывали и добывают нерпу?	134		
5. Кто добывает нерпу и сколько?	138		
6. Существует ли браконьерский промысел нерпы и каковы общие потери нерпы?	140		
7. Как и кто устанавливает промысловые квоты (лимиты) добычи нерпы? Каковы правила добычи и охраны нерпы?	141		
8. Каковы роль и место нерпы в экосистеме озера Байкал?	145		
9. Сколько вредных веществ (элементов) содержится в организме нерпы?	146		
10. Как обрабатывают сырье, получаемое от промысла нерпы и куда оно реализуется?	148		
11. Существует ли на Байкале (применительно к нерпе) экологический туризм? Каковы перспективы его развития?	149		
12. Другие проблемы нерпы и человека	152		
13. Где можно получить информацию о нерпе?	154		
X. Интересные факты, связанные с нерпой	156		
Список использованной литературы	166		

Научно-популярное издание

Для старшего школьного возраста

Петров Евгений Аполлонович

Байкальская нерпа

Использованы фотографии

Е. Петрова, В. Пастухова, Л. Антропова, Д. Емельянова,
независимой международной общественной организации «Гринпис»

Редактор Л.П. Шишмарева.

Дизайн, верстка Н.В. Ушаков.

Корректор Л.А. Занданова.

Подписано в печать 12.11.2009 г. Формат 60x90 ½.

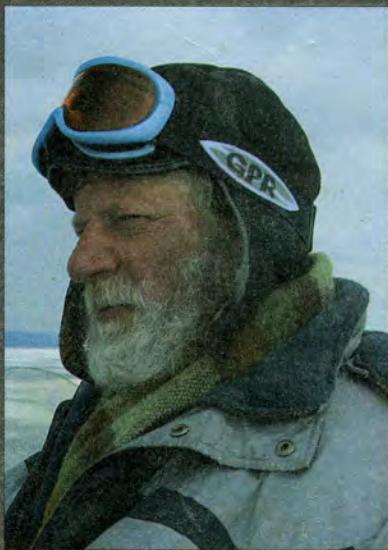
Бумага офсетная. Гарнитура Charter.

Усл. печ. л. 22,0. Тираж 1000 экз. Заказ № 249.

Издательский Дом «ЭКОС», 670000, Бурятия,
г. Улан-Удэ, ул. Каландаришивили, 23, каб. 24.
Тел.: (3012) 21-48-89, факс: (3012) 21-85-65
e-mail: bpress@aif.burnet.ru

Отпечатано в ОАО «Республиканская типография»
670000, г. Улан-Удэ, ул. Борсоева, 13.

Об авторе



Доктор биологических наук, заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН Евгений Аполлонович Петров о байкальской нерпе знает все. Или почти все...

А началось с того, что в далеком 1974 году студент Астраханского технического института рыбного хозяйства и промышленности Евгений Петров попал на преддипломную практику на берега Байкала, в Лимнологический институт СО РАН, который располагался в поселке Листвянка. Здесь состоялось его знакомство с заведующим лабораторией ихтиологии Владимиром Пастуховым. Ему нужен был помощник, и среди прочих парней Владимир Дмитриевич выбрал крепкого телосложением Евгения, выходит, по экстерьеру. Все оказалось прозаично – нерпа, а именно ей ученый посвятил всю свою научную жизнь, это не рыбка. Крупный зверь, работы с которым для научного анализа не меньше, чем у ихтиологов, а манипуляции во много раз тяжелее. Но студента трудности не пугали. Он с азартом принял заниматься изучением байкальского тюленя. Собрал материал, написал диплом, блестяще защитил его и был направлен по распределению в г. Заполярный, в «Мурманрыбвод».

Но инспекторская деятельность не нравилась. Тянуло на Байкал. К настоящей мужской работе. К байкальской нерпе. Для него она стала любовью с первого взгляда и на всю жизнь.

Он вернулся в Лимнологический институт СО РАН. Занялся изучением популяционной экологии и механизмов адаптации байкальской нерпы к условиям существования.

А затем новая работа в ФГУП (затем ОАО) «Востсибрыбцентр» в качестве генерального директора, заместителя генерального директора и начальника отдела науки. Занимался изучением сырьевых ресурсов рыбохозяйственных водоемов региона, включая озеро Байкал, вопросами искусственного воспроизводства омуля и осетра. Но никогда не забывал про нерпу.

Автор более 150 публикаций, включая шесть монографий (разделы, главы). Им написаны и изданы книги для детей «Рассказ нерпенка Кумы» (2007), «Все о байкальской нерпе» (2008, издательство «Бэлиг»); он постоянный автор аналитических статей в научно-популярном журнале «Мир Байкала» и других СМИ на актуальные темы воспроизводства омуля и охраны нерпы.

Очередная книга «Байкальская нерпа» лишь подтверждение того, что любовь к байкальской нерпе с годами не проходит, а опыт и знания дают право поделиться ими с вдумчивым и любопытным читателем.