

УДК 599.745

DOI: 10.15853/2072-8212.2019.54.58-73

ЛАРГА (*PHOCA LARGHA*) И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕСУРСЫ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В УСТЬЕ Р. ОЗЕРНОЙ (ОХОТОМОРСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ КАМЧАТКИ) В 2017–2018 ГГ.

С.И. Корнев



Зав. лаб., к. б. н.; Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО») 683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел, факс: 8 (4152) 41-27-01, 22-65-73. E-mail: kornev.s.i@kamniro.ru

ЛАРГА, ТРАВМИРОВАНИЕ ЛОСОСЕЙ, ПОТЕРИ УЛОВОВ, ЗАЩИТА НЕВОДОВ, ОТПУГИВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Рассмотрена роль ларги в приустьевой зоне р. Озерной. Проанализированы данные по травмированию лососей различными хищниками, приводится расчет потребления лососей ларгами в приустьевой зоне. Выполнен обзор литературы по проблеме защиты уловов от морских млекопитающих, предлагается разработать адаптированный к условиям дальневосточных морей способ защиты уловов от хищничества ларг.

LARGHA SEAL (*PHOCA LARGHA*) AND ITS INFLUENCE ON PACIFIC SALMON RESOURCES IN THE MOUTH OF OZERNAYA RIVER (THE OKHOTSK SEA COAST OF KAMCHATKA) IN 2017–2018

Sergey I. Kornev

Head of Dep., Ph. D. (Biology); Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography ("KamchatNIRO") 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya St., 18
Tel, fax: +7 (4152) 41-27-01, 22-65-73. E-mail: kornev.s.i@kamniro.ru

LARGHA SEAL, TRAUMATIZING OF SALMON, CATCH LOSSES, PROTECTION OF SEINS, REJECTING DEVICES

The effects of largha seal in the estuary zone of the Ozernaya River was evaluated. Data on traumatizing of salmon by different predators were analyzed, consumption of salmon by largha seals in the estuary zone was evaluated. A review on the literature data is provided concerning the problem of protecting the catches from marine mammals; it is suggested to work out a method of protecting the catches from largha seal predation, appropriate for conditions in Russian Far Eastern seas.

Ларга у охотоморского побережья Камчатки является обычным, широко распространенным фоновым видом (Бурканов, 1990; Трухин, 2005; Fedoseev, 2000). Ежегодно при добыче тихоокеанских лососей рыбодобывающие предприятия несут немалые потери от «хищничества» ларг у орудий лова во многих местах камчатского побережья, главным образом в приустьевой зоне крупных рек.

Бассейны рек Озерная и Большая занимают важное место в воспроизводстве и добыче тихоокеанских лососей, прежде всего нерки (Бугаев, 2011). В отдельные годы в реках Озерная и Камчатка вылавливают до 90–95% этого вида в Азии (Бугаев и др., 2009).

На сегодня не существует каких-либо эффективных средств защиты орудий лова от «нахлебничества» ларг при промышленном лове дальневосточных лососей. Для сохранения своих уловов рыбаки отпугивают тюленей от снастей выстрелами из огнестрельного оружия, нередко нанося летальные травмы животным. Практикующийся в настоящее время такой способ защиты рыбаками

своих уловов является противозаконным и малоэффективным. Правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (п. 32.21) запрещается добыча тюленей на плаву с использованием судов и огнестрельного оружия в период с 1 июля по 15 августа (во время промысла лососей).

Согласно российскому законодательству (Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 № 52-ФЗ, Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 № 166-ФЗ), добыча одного вида биоресурсов (лососей) не должна проводиться с уничтожением других ВБР (тюленей) или охраняемых видов, иначе нарушается базовый принцип рационального природопользования.

Несмотря на то, что в предыдущие годы изучалась роль ларги в приустьевой зоне некоторых нерестовых рек (Большая, Утка, Озерная) с выполнением оценки ее влияния на промысел тихоокеанских лососей (Чугунков, 1970; Бурканов,

1990; Стус, 2002; Трухин, 2005; Корнев и др., 2012; Корнев, 2018), промышленности не были предложены конкретные меры по снижению такого воздействия тюленей на рыболовство и не были представлены разработки каких-либо защитных конструкций и средств. В приустьевой зоне р. Озерной влияние ларги на промысел лососей до настоящего времени подробно не изучалось.

Совокупность всех факторов (высокие объемы вылова и численности лососей, слабая изученность данной проблемы, относительно хорошая транспортная доступность устья р. Озерной) послужила нам ориентиром, чтобы выбрать данный участок в качестве места проведения научно-исследовательской работы.

Основная цель данного исследования — определить объемы прямого потребления лососей ларгами в устьевой зоне р. Озерной, определить возможные пути сохранения уловов от воздействия на них тюленей.

Район исследований охватывал около 30 км акватории от Первой речки до оз. Явинского, где располагалось 12 рыбопромысловых участков (рис. 1).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В 2017–2018 гг. в устье р. Озерной были выполнены научно-исследовательские работы по изучению взаимодействия ларг и прибрежного лососевого рыболовства (рис. 1). Небольшая часть результатов этих исследований за 2017 г. была представлена в виде тезисов (Корнев, 2018). Устье р. Озерной и прибрежная часть имеют свои особенности, отличающиеся от других мест западного побережья Камчатки. В приустьевой зоне реки отсутствуют обсыхающие в отлив песчаные косы и островки,

что необычно для большинства рек Камчатки. Рыбзаводы и портовые сооружения размещаются практически у самого устья реки. Все эти факторы являются препятствием для образования лежбищ тюленей в приустьевой зоне реки, а ларги образуют скопления только на плаву.

В августе 2017–2018 гг. проводились учеты тюленей с берега в районе бассейна р. Озерной при помощи бинокля на береговых залежках, косах и на воде. Определение численности тюленей выполнялось визуальным методом, путем прямого подсчета животных в районе устья реки и прилегающей к нему акватории. Тюленей учитывали с береговой террасы, на участке побережья примерно до 12 км южнее и 10 км севернее устья р. Озерной (рис. 1).

Впервые для наблюдения за поведением ларг в устье р. Озерной и непосредственно у ставных неводов применялся квадрокоптер DJI Phantom 4 Pro. Определение числа травмированных рыб выполнялось путем их подсчета из выборки, состоящей не менее чем из 50 особей. Происхождение травм у лососей определялось по методике Е.А. Шевлякова с соавторами (2006). Все рыбы с повреждениями фотографировались, в последующем проводилось определение происхождения травм.

Для изучения питания тюленей и сбора морфометрических данных проводился отстрел тюленей. В 2017–2018 гг. всего было добыто 13 животных. В полевой журнал заносились данные: дата, место добычи, пол и относительный возраст животного. Мерной лентой измерялись основные размеры тела (длина от кончика носа до конца хвоста, обхват за передними лапами). Масса тела тюленей определялась на весах-динамометрах с точностью до 0,1 кг.

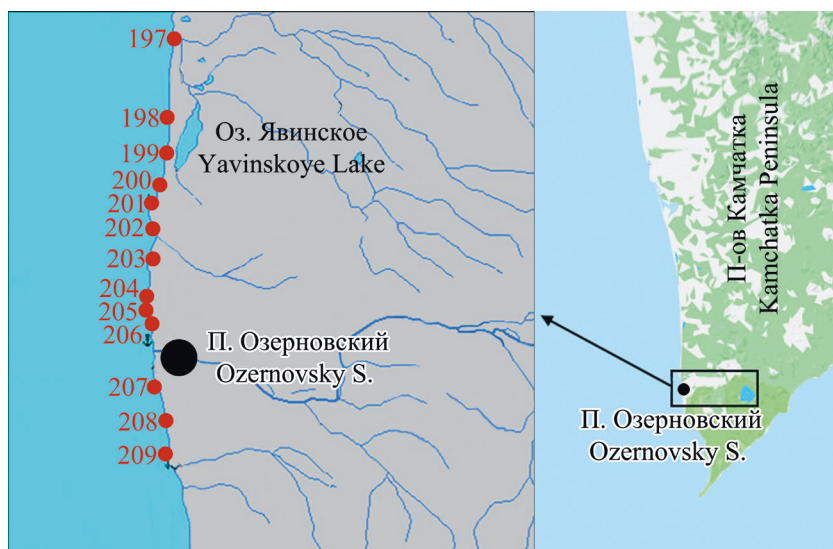


Рис. 1. Карта-схема района проведения исследований по взаимодействию ларг и прибрежного лососевого рыболовства в районе устья р. Озерной в 2017–2018 гг.

Fig. 1. The schematic map of the area of the research about interacting between the coastal salmon fisheries and largha seals in vicinity of the Ozernaya River mouth in 2017–2018

От всех животных брались клыки верхней челюсти для определения возраста, они нумеровались биркой с указанием даты, пола и места добычи зверя.

Для качественной и количественной оценки питания ларги содержимое желудка и всего кишечника тщательно осматривалось и промывалось через сита. Содержимое желудков от всех тюленей было высушено и расфасовано по пакетам с указанием в бирке (этикетке) даты, места добычи зверя, его пола, с присвоением ему порядкового номера. Материал доставили в институт, где в лабораторных условиях определяли виды рыб, потребленных тюленями, и их количество.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Численность ларги в устьях рек в летне-осенний сезон

По разным оценкам, численность ларги в Охотском море в 1990 г. составляла 137 тыс. особей (Fedoseev, 2000), а в 2013 г. путем мультиспектральной съемки была оценена в $84\,356 \pm 29\,184$ особей (при 95%-м доверительном интервале) (Черноок и др., 2014).

С наступлением сроков подхода лососей на нерест в реки Камчатки (обычно в конце мая – начале июня) ларга начинает концентрироваться около мысов, далеко выдающихся в море, и в устьях нерестовых рек, образует у них залежки и охотится на заходящего на нерест лосося (Бурканов, 1990; Стус, 2002; Трухин, 2005; Корнев и др., 2012; Корнев, 2018).

Первые незначительные концентрации ларги в устьях рек отмечаются несколько позже начала хода чавычи и симы, обычно в середине июня (Чугунков, 1970). Наиболее привлекательным видом рыбы для тюленей является горбуша. Хотя в июле–августе отмечается увеличение численности ларги в устьях рек, однако пики подходов лососей не совпадают с максимальной численностью тюленей в этих местах (Чугунков, 1970; Бурканов, 1990).

Ларги образуют залежки на песчаных косах устьев рек, обычно это происходит во второй половине июня (на р. Утке в 1966 г. — 21 июня (Чугунков, 1970)). С этого времени, если ларг не беспокоят рыбаки и заходящие в реку лодки, численность животных на лежбищах до осени увеличивается.

Ранее неоднократно проводился авиаучет тюленей в прибрежной и приустьевой зоне рек Камчатки. В.Н. Бурканов (1986) на основании авиаучетов оценил численность ларги в прибрежной,

приустьевой зоне рек по всему охотоморскому побережью Камчатки примерно в 20,2 тыс. особей. По авианаблюдениям А.В. Маслова в 2000 г., проводившего попутный подсчет тюленей при учете лососей, численность ларги по всему западному побережью Камчатки составляла примерно такое же количество — около 22 тыс. особей (Стус, 2002).

В устьях западного побережья Камчатки наиболее крупные концентрации этого вида отмечены у р. Большой — до 5 тыс. особей, у рек Морошечная, Тигиль и Утка — до 4 тыс. особей (Бурканов, 1988). Это самые крупные лежбища ларги в пределах всего ареала вида (Трухин, 2005).

Численность тюленей к концу летнего сезона — началу осеннего в приустьевой зоне нерестовых рек постепенно возрастает и становится максимальной, как правило, в сентябре (Бурканов, 1990; Чугунков, 1970).

В устье р. Озерной численность ларги в июне 2017–2018 гг. была ниже 100 особей, а к началу августа 2017–2018 гг. составляла уже около 350–500 особей и значительно возрастала в сентябре — до 1 тыс. особей, что является обычным для этих мест (Бурканов, 1988; Корнев, 2018).

Состав животных непостоянен и пополняется новыми животными с севера, что стало известно благодаря последним данным спутникового мечения. Достоверно установлена миграция ларг из Охотского моря через Первый Курильский пролив на тихоокеанскую сторону Камчатки (Solovyeva et al., 2019).

Морфометрия ларг в устье р. Озерной в 2017–2018 гг.

В 2017–2018 гг. на р. Озерной в научных целях было добыто 13 тюленей (8 самцов и 5 самок) (табл. 1). По возрастно-половым категориям распределение оказалось следующим: 5 взрослых самцов, 3 молодых самца, 1 взрослая самка и 4 молодые самки. Средний вес добытых тюленей на р. Озерной оказался равным 80 кг (табл. 1).

При сравнении размеров и массы тела ларг с устьев рек Озерная и Большая выяснилось, что ларги, встречающиеся у ставных неводов в устье р. Озерной, достоверно отличаются более крупными размерами и весом по сравнению с тюленями с устья р. Большой (табл. 2). Ларги с устья р. Озерной достоверно различаются от таковых с устья р. Большой по длине, обхвату и массе тела, достоверными оказались отличия по возрасту животных (табл. 3).

Таблица 1. Данные по добытым тюленям на р. Озерной в 2017–2018 гг.
Table 1. The data on the catch of seals on the Ozernaya River in 2017 and 2018

№ п/п Individual number	Дата Date	Пол Sex	Длина тела (см) Body length (cm)	Обхват тела (см) Body girth (cm)	Вес (кг) Weight (kg)
1	14.08.2017	♂	191	119	128
2	14.08.2017	♂	170	105	76
3	15.08.2017	♂	187	124	132
4	14.08.2017	♀	156	101	62
5	14.08.2017	♀	139	98	54
6	15.08.2017	♀	165	112	88
7	15.08.2017	♂	147	97	60
8	15.08.2017	♀	142	92	52
9	16.08.2017	♂	157	102	78
10	15.08.2018	♂	137	77	37,4
11	15.08.2018	♂	—	—	59,8
12	15.08.2018	♀	—	—	44
13	16.08.2018	♂	175	168	175
Средний вес / Mean weight					80

Таблица 2. Морфометрия ларг в устье р. Озерной в 2017–2018 гг.
Table 2. The morphometrics of the seals in the mouth of the Ozernaya River in 2017 and 2018

Признаки Characteristics	Озерная / Ozernaya n = 13			Большая / Bolshaya, n = 91		
	Lim	M ± m	σ	Lim	M ± m	σ
Возраст (лет) / Age (years)	1–8	4 ± 0,7	2,4	1–8	3 ± 0,18	4
Длина тела (см) / Body length (cm)	101–191	160 ± 8	20,4	90–195	140 ± 2	20
Обхват тела (см) / Body girth (cm)	77–168	109 ± 5,6	23,5	64–139	98 ± 2	16
Масса тела (кг) / Body weight (kg)	37–175	80 ± 9,8	40,6	18–125	59 ± 3	24

Таблица 3. Достоверность различий измерений ларг с р. Озерной и р. Большой
Table 3. The reliability of the largha seal measurement differences between the rivers Ozernaya and Bolshaya

Признаки Characteristics	Среднее значение / Mean values		t-value	df	p	Достоверность различий Difference reliability
	Р. Большая Bolshaya R.	Р. Озерная Ozernaya R.				
Возраст (лет) / Age (years)	3,1	3,9	–1,4	85	0,15	Нет / No
Масса тела (кг) / Body weight (kg)	58,8	80,5	–2,65	80	0,009	Да / Yes
Длина (см) / Length (cm)	140,3	161,9	–3,4	100	0,0009	Да / Yes
Обхват тела (см) / Body girth (cm)	97,6	108,6	–2,0	100	0,04	Да / Yes

Питание

Питание ларг в устье р. Озерной было менее разнообразно, чем в устье р. Большой. Здесь наблюдалось явное преобладание лососевых в пище этого вида (табл. 4). Морские виды рыб в диете ларги летом в устье р. Озерной более редки, а в устье р. Большой они доминировали в пробах. Лососи в питании в устье р. Озерной составляли около 76%, в том числе нерка — 21% (табл. 4). Однако статистической достоверной разницы по 15 видам рыб между этими регионами обнаружено не было (Chi-Sqr test = 16,8, df = 14, p = 0,2, программа Statistica 6). Максимальный вес наполненного желудка составлял 6 кг у молодой самки (табл. 5).

Травмированность ларгой лососей на р. Озерной в 2018 г.

Тихоокеанские лососи на путях миграций с океанических вод к местам нереста поедаются и травмируются многими хищниками. Травмы могут наноситься крупными мезопелагическими рыбами: кинжалозубом (*Anotopterus nikparini*) и алеписавром (*Alepisaurus ferox*); акулами: тихоокеанской сельдевой акулой (*Lamna ditropis*) и голубой (синей) акулой (*Prionace glauca*) (Шевляков и др., 2006). Список видов китообразных, питающихся лососевыми и травмирующих их, представлен белухой (*Delphinapterus Leucas*), косаткой (*Orcinus orca*), двумя видами морских свиней: обыкновенной морской (*Phocaena phocaena*) и бе-

локрылой морской свиньей (*Phocoenoides dalli*). Из ластоногих в тихоокеанских прибрежных водах травмы лососям могут наносить: ларга (*Phoca largha*), обыкновенный тюлень, или антур (*Phoca*

vitulina stejnegeri), северный морской котик (*Callohrhinus ursinus*), сивуч (*Eumetopias jubatus*).

Кроме того, травмы наносят также некоторые виды ракообразных, карпоедов (*Caligus clemensi*,

Таблица 4. Виды рыб, обнаруженные в желудках добытых ларг в устьях рек Большая и Озерная
Table 4. Fish species found in stomachs of largha seals in the river mouths of Bolshaya and Ozerneya

Год / Year	Река / River	Ед. изм. / Unit	Виды гидробионтов / Hydrobiont species															
			Минтай Walleye pollock	Ликол / Eelpout	Песчанка / Sandlance	Терпуг / Atka mackerel	Треска / Cod	Корюшка / Smelt	Морская рыба Marine fish	Лосось неопред. / Salmon (not identified to species)	Нерка / Sockeye salmon	Кета / Chum salmon	Кижуч / Coho salmon	Горбуша / Pink salmon	Голец / Char	Креветка / Shrimp	Краб / Crab	Итого / Total
2007	Большая Bolshaya	шт.	7	16	35	–	4	–	–	–	–	–	–	2	–	–	64	
2008			5	–	–	–	–	5	21	4	–	4	2	1	–	1	2	45
2010			–	–	–	–	–	–	19	2	2	7	1	6	35	–	–	72
2011			–	–	18	–	–	–	–	–	–	1	–	1	6	–	–	26
2012			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	35	–	–	–	35
Итого In total	Большая Bolshaya	шт.	12	16	53	0	4	5	40	6	2	12	3	43	43	1	2	242
		%	5,0	6,6	21,9	0,0	1,7	2,1	16,5	2,5	0,8	5,0	1,2	17,8	17,8	0,4	0,8	100
2017	Озерная Ozernaya	шт.	8	–	–	–	–	–	–	10	5	–	–	3	–	–	–	26
2018			–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	3	–	–	–	7
Итого In total	Озерная Ozernaya	шт.	8	–	–	–	–	–	–	12	7	–	–	6	–	–	–	33
		%	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,4	21,2	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0

Таблица 5. Содержимое желудков тюленей у устья р. Озерной в 2017–2018 гг.

Table 5. The content of seal stomachs in the mouth of the Ozernaya River in 2017 and 2018

№	Дата Date	Пол / Sex	Возраст (лет) Age (years)	Виды рыб / Fish species				Кол-во (шт.) Number	Вес (кг) Weight (kg)
				Лосось неопред. (шт.) Salmon (not identified to species)	Минтай (шт.) Walleye pollock	Нерка (шт.) Sockeye salmon	Горбуша (шт.) Pink salmon		
1	14.08.2017	♂	8	–	–	–	–	0	0
2	14.08.2017	♂	3	2	–	–	–	2	4
3	15.08.2017	♂	7	–	–	–	–	0	0
4	14.08.2017	♀	6	5	–	–	–	5	5
5	14.08.2017	♀	3	–	–	3	–	3	2
6	15.08.2017	♀	3	–	–	1	3	4	5,3
7	15.08.2017	♂	2	3	–	–	–	3	2
8	15.08.2017	♀	2	–	8	–	–	8	6
9	16.08.2017	♂	5	–	–	1	–	1	2
10	15.08.2018	♂	1	–	–	–	–	0	0
11	15.08.2018	♂	2	2	–	–	–	2	1,5
12	15.08.2018	♀	2	–	–	2	–	2	1
13	16.08.2018	♂	7	–	–	–	3	3	4,2

Lepeophtheirus salmonis, *Salmonicola* sp.) и минога (*Lamprisa japonica*) (Шевляков и др., 2006).

В прибрежных водах в районе устья р. Озерной нами отмечены травмы, нанесенные двумя видами морских млекопитающих: ларгой и, вероятно, белокрылой морской свиньей (БМС, личное сообщение В.А. Дубынина).

Общая травмированность рыб в 2018 г. всеми хищниками оказалась ниже предыдущего года, что, вероятно, связано с более высокой численностью заходящих на нерест лососей, что позволило хищникам более успешно на них охотиться (табл. 6).

Травмы, нанесенные алепизавром и кинжалозубом, отнесены нами, как нанесенные морскими рыбами, в одну общую группу из-за сложностей в их дифференциации. В категорию «неустановленные» определены все остальные виды травм (табл. 7). Доля травм, нанесенных ларгой в 2018 г. в устье р. Озерной, по сравнению с 2017 г., оказалась чуть выше по всем трем видам лососей (табл. 7).

Объемы прямого потребления рыб ларгой в устье р. Озерной в 2018 г. Потери уловов

По выполненным ранее исследованиям (Бурканов, 1990; Корнев и др., 2012) на р. Большой, установлено, что из объемов прямого потребления ларгой лососей доля горбуши может достигать

163 т, кижуча — 247 т за сезон, а по всем видам лососей — более 500 т в год.

В 2017 и 2018 гг. мы провели расчет возможного прямого потребления ларгой лососей в устье р. Озерной, исходя из численности ларги, суточного рациона, объемов потребляемого корма, сроков хода лососевых на нерест. Численность тюленей в исследуемом районе в период хода нерки, кеты и горбуши в 2017 г. составляла около 500 особей, а в 2018 г. — 550. Во второй половине августа – сентябре в 2017 г. и 2018 г., в период хода гольца и кижуча, численность ларг была 1000 и 1100 особей соответственно (табл. 8).

Сроки хода лососей несколько отличаются по годам, однако их периодичность примерно одинакова (рис. 2).

Сроки хода на нерест у некоторых видов лососей в р. Озерной совпадают или имеют большую площадь перекрытия по датам (рис. 2). Для удобства дальнейших расчетов прямого потребления ларгами лососей за сезон мы объединили всех лососей в две группы по периоду захода на нерест и соответствующей этому периоду численности тюленей. В первую группу включили нерку, горбушу и кету, во вторую — гольца и кижуча (табл. 8).

Сроки хода для массовых видов — нерки, кеты и горбуши — для расчетов в таблице 8 взяли из

Таблица 6. Общая травмированность лососей в устье р. Озерной в августе 2017–2018 гг.
Table 6. The total number of injured salmon in the Ozernaya River mouth in August in 2017 and 2018 g.

Виды Species of salmon	Осмотрено / Examined		Травмировано / Injured			
	Год / Year (шт.)		Год / Year (шт.)		Год / Year (шт.)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Нерка / Sockeye	1459	642*	218	64	14,9	10
Кета / Chum	51	57	6	5	11,8	9
Горбуша / Pink	110	208	16	32	14,5	15

Примечание: *В том числе осмотрено 500 экз. нерки, включая 46 экз. с травмами, из них 25 от ларги и 1 — от дельфина (вероятно, белокрылая морская свинья), по данным вед. науч. сотр. В.А. Дубынина. По его же данным, травмирование нерки всеми хищниками было почти одинаковым в 2014 и 2016 г. (около 9%), а в 2015 г. было несколько аномальным (20%).
Note: *Including 500 sockeye salmon individuals examined, where 46 had traumas (25 from largha seal and 1 from a dolphin, probably, Dall's porpoise), on the data by leading researcher V.A. Dubynin. On the same personal data in 2014–2016, the number of sockeye salmon injured by all predators was similar in 2014 and 2016 (about 9%), and in 2015 it was little bit abnormal (20%).

Таблица 7. Соотношение лососей, травмированных различными хищниками, по отношению к общему количеству осмотренных рыб в устье р. Озерной в 2017–2018 гг.
Table 7. The ratio between salmon traumas caused by different predators relatively to the total number of fish examined in the Ozernaya River mouth in 2017 and 2018

Виды Species of salmon	Ларга Largha				Морские хищные рыбы Marine predating fish				Неустановленные Unidentified			
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
	Шт. / number		%		Шт. / number		%		Шт. / number		%	
Нерка / Sockeye	35	34	2,4	5,2	156	27	10,7	4,2	27	3	0,2	0,4
Кета / Chum	1	2	2	3,5	4	3	7,8	5,3	1	0	0	0
Горбуша / Pink	3	12	2,7	5,8	10	20	9,1	9,6	3	2	1,8	1

информации по их вылову по данным промысловой статистики Северо-Восточного территориального управления Росрыболовства (рис. 2), а для гольца и кижуча использовали усредненные дан-

ные по их нерестовому ходу из литературных источников (Зорбиди, 2010; Тиллер, 2017).

Для каждой из выделенных групп использовали усредненные данные по периоду хода лососей

Таблица 8. Расчетное прямое потребление лососей ларгой в устье р. Озерной в 2017–2018 гг.
Table 8. Calculated direct largha seal consumption of salmon in the Ozernaya River mouth in 2017 and 2018

Виды Species of salmon	Числ-ть тюленей в сезон хода лососей (шт.) Seal number during salmon spawning run		Период хода лососей (сут) The period of the spawning run (days)		Период хода лососей усреднен. (сут) Averaged period of the spawning run (days)		Потребление лососей одним тюленем в сут (кг) A day one seal consumption of salmon (kg)	Всего потребление за сезон (кг) Total consumption for the season (kg)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018		2017	2018
Нерка / Sockeye			87	92					
Кета / Chum	500*	550*	62	52	75	61	7	262500	234850
Горбуша / Pink			77	62					
Голец / Char	1000*	1100*	40	40					
Кижуч / Coho			40	35	40	37,5	7	280000	288750
Итого / In total								542500	523600

Примечание: *Средняя численность ларг в приустьевой зоне реки при соответствующем периоде хода лососей на нерест
Note: *The average number of largha seals in the estuary at a certain period of spawning run

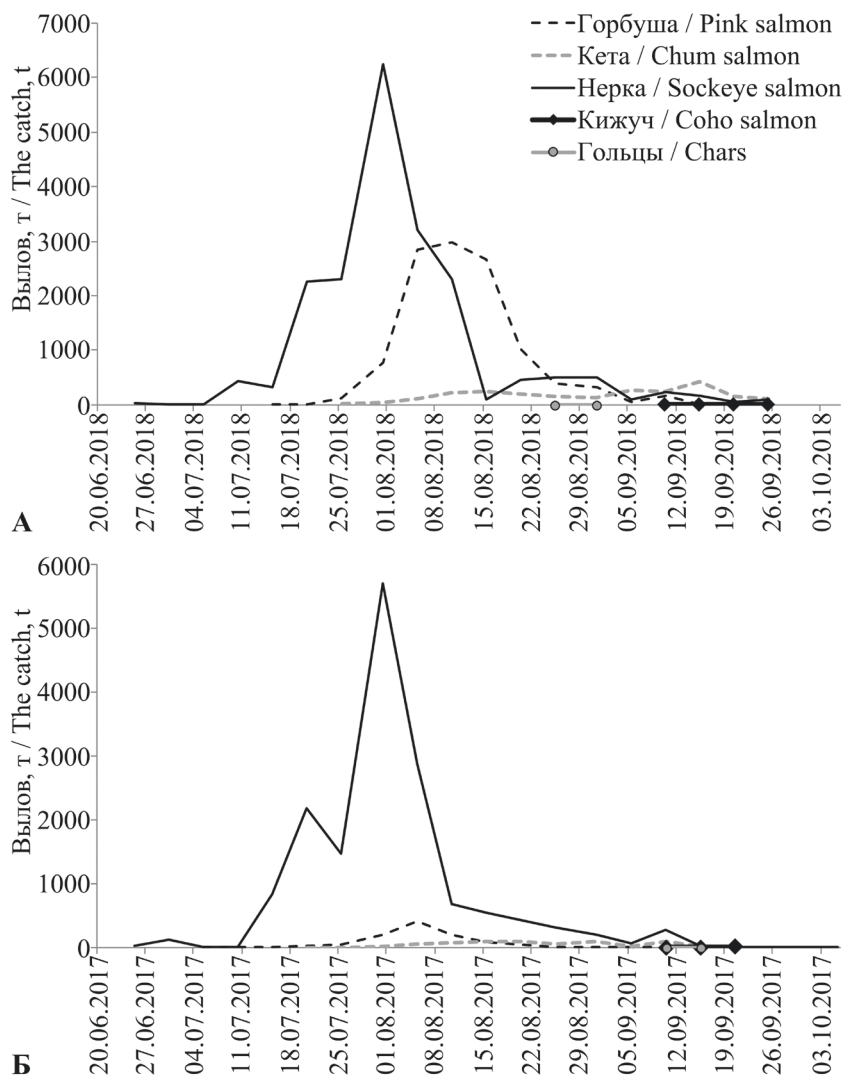


Рис. 2. Сроки массового подхода лососей на нерест по данным за каждые пять дней (по данным Северо-Восточного территориального управления Росрыболовства) в устье р. Озерной: А) в 2017 г.; Б) в 2018 г.
Fig. 2. The times of the mass salmon arrival for spawning on the data for five-day intervals (on the statistical data of the North-East Territorial Department of Rosrybolovstvo) in the Ozernaya River mouth: А) in 2017; Б) in 2018

и соответствующей ему численности тюленей (табл. 8).

Для р. Большой в разные годы суточная доля лососей в питании ларг составляла от 30% (Корнев и др., 2012) до 60% (Бурканов, 1990). Однако в устье р. Озерной, по нашим данным, доля лососей в питании ларг достигала 76% (табл. 4).

Исходя из средней численности тюленей, отмеченной за сезон, и суточного потребления лососей в питании в 76% в устье р. Озерной, удалось рассчитать прямое потребление лососей в течение сезона в 2017 и 2018 гг. (табл. 8).

Для расчетов использовали средний вес ларги, равный 80 кг (табл. 2), и процент суточного потребления ею всех видов рыб (в том числе и морских) — 12% от веса тела (Бурканов, 1990). Для устья р. Озерной в весовом отношении общее потребление рыб одним тюленем может достигать 9,6 кг в сутки. Суточное потребление лосося ларгой от всех видов корма (76%) для устья р. Озерной составило 7 кг в сутки (табл. 8). Общее прямое потребление лососей тюленями в устье р. Озерной рассчитывалось по следующей формуле:

$$C = N \times T \times Pd,$$

где: C — потребление лососей ларгами в бассейне р. Озерной за сезон (кг);

N — численность тюленей в приустьевой зоне р. Озерной (шт.);

T — период хода лосося (дней);

Pd — суточное потребление лосося одним тюленем, в кг.

Оказалось, что общее прямое потребление ларгой лососей в устье р. Озерной в 2017–2018 гг. составило 542,5 т и 523,6 т соответственно (табл. 8).

Объемы промысла лососей различаются по четным и нечетным годам, они больше зависят от численности подходов горбуши и меньше от нерки и других видов лососей к местам нереста (табл. 9).

Очевидно, доля прямого потребления ларгой лососей в устьях рек в процентном отношении к общему вылову всеми пользователями на морских ставных неводах по годам будет различной. Так, в 2017 г. в устье р. Озерной эта величина составила 5%, а в 2018 г. — 1,2% (табл. 10).

Для оценки общего ущерба, наносимого ларгой рыболовству, кроме прямого потребления рыб хищниками в устье реки, необходимо учесть количество съеданной и порченной хищниками рыбы в орудиях лова (ставных неводах), летально травмированных ими рыб, заходящих на нерест. До сих пор не разработана методика по оценке объемов повреждаемой ларгами рыбы в неводах. Не проводились исследования по подсчету рыб с тяжелыми (летальными) травмами, которые могут наносить тюлени. Все эти факторы не дают возможность оценить воздействие тюленей на добычу лососей более достоверно. Наиболее уязвимыми от ларг являются невода, установленные ближе к устью реки. Большинство рыб с травмами, нанесенными хищниками, все же доходят до нерестилищ и успешно размножаются (Бурканов, 1990).

Таблица 9. Общий годовой вылов лососей в устье р. Озерной всеми пользователями в 2017–2018 г. (тыс. т)
Table 9. The total annual catch of salmon in the Ozernaya River mouth by all stakeholders in 2017 and 2018 (thous. t)

Год Year	Вид промысла Type of fishing	Вылов по видам лососей (т) The catch of Pacific salmon species (t)					
		Горбуша Pink	Кета Chum	Нерка Sockeye	Кижуч Coho	Чавыча Chinook	Итого In total
2017	Морские невода / Marine trap nets	1311	2157	7167	204	0	10 839
	Речные невода / River trap nets	336	612	11 199	95	0	12 241
Итого / In total		1647	2769	18 366	298	0	23 080
2018	Морские невода / Marine trap nets	27 922	2876	14 300	42	0	45 140
	Речные невода / River trap nets	16	2906	10 685	206	0	13 814
Итого / In total		27 938	5782	24 985	248	0	58 953

Таблица 10. Объемы прямого потребления лососей тюленями на р. Озерной в 2017–2018 гг. по отношению к вылову на морских неводах (т, %)
Table 10. The volumes of the direct seal consumption of salmon in the Ozernaya River in 2017 and 2018 relatively to the marine trap net catches (t, %)

Год Year	Вылов на морских неводах (т) Marine trap net catches (t)	Потребление лососей в сезон (т) Consumption of salmon for season (t)	Потребление лососей в сезон (% к вылову) Consumption of salmon for season (% in the catch)
2017	10 839	542,5	5,0
2018	45 140	523,6	1,2

Следует учитывать, что ларги оказывают и положительное влияние на состояние стад лососей. В годы высокой численности рыб ларги способствуют ее уменьшению, что не приводит к переполнению нерестилищ, а также они поедают, в первую очередь, менее жизнеспособных и более зараженных гельминтами рыб, оздоравливая тем самым группировки заходящих на нерест лососей (Бурканов, 1990).

Полученные нами расчетные данные, безусловно, являются предварительными и требуют дальнейшего уточнения. В литературе нет сведений по объемам испорченных (покусанных) ларгами лососей в неводах, которые становятся совсем непригодными для приготовления из них какой-либо продукции. Очевидно, количество таких рыб может превышать суточный рацион тюленей, в связи с чем общие объемы потерь рыбачков при промысле лососей по причине хищничества ларг могут оказаться довольно существенными.

Возможные пути снижения хищничества тюленей при промысле лососей (обзор литературы)

Акустическое отпугивание

В ряде стран разрабатывались средства акустического воздействия на тюленей для защиты уловов в орудиях рыболовства. Для этих целей применялись два типа звуков. Первый представлял собой демонстрацию записи звуков, производимых хищником — косаткой (*Orcinus orca*), второй тип — воспроизведение звуков с целью вызвать дискомфорт или причинить незначительную боль при приближении тюленя или дельфина к рыболовным снастям.

Звуковые уровни восприятия шумов разные у многих млекопитающих. Чтобы повлиять на животное, необходимо превысить порог воздействия, за которым наступают дискомфорт или боль. Для тюленей этот порог равен 185 децибелам (дБ), для человека — 192 дБ, и 200 дБ — в 1 паскаль для морских львов (Lewis, 1990).

В 1980 г. вдоль западного побережья США начали использоваться акустические устройства (Acoustic Harassment Devices, AHD), чтобы отпугивать или держать на расстоянии обыкновенных тюленей и морских львов от орудий рыболовства. Эти приборы (AHD) производят нерегулярные,

пульсирующие широкополосные звуки в пределах чувствительности слуха обыкновенного тюленя с частотой в 12–17 кГц, громкостью звука приблизительно 175–210 дБ и давлением в 1 микропаскаль. Основное предназначение прибора — вызвать дискомфорт у животного, держать его подальше от орудий лова (Jefferson, Curry, 1996; Кузнецов, Казаков, 2016).

При первоначальном тестировании приборов оказалось, что общая реакция тюленей, содержащихся в неволе, на звуки косаток лишь вначале вызывала панику у животных, и со временем этот звук, не подкрепленный непосредственно визуальным контактом, вызывал привыкание и игнорирование у тюленей (Lewis, 1990).

Эффективность приборов (AHD) была достигнута лишь в первоначальный период их установки в Канаде, Швеции (Anderson, Hawkins, 1978; Olesiuk et al., 2002; Fjälling et al., 2006; Wright et al., 2007).

На западном побережье Норвегии обыкновенные тюлени (*Phoca vitulina*) избегали питаться на орудиях лова, оснащенных устройствами, воспроизводившими звуки косаток (*Orcinus orca*). Однако эти отпугиватели не действовали на балтийских длинномордых, или серых тюленей (*Halichoerus grypus*), так как в Балтийском море косатки не встречаются. AHD использовали также и для отпугивания серых тюленей от лососевых сетей (вентерей) в Ботническом заливе. Устройство помещалось на плот вблизи сети. Энергию для его работы продуцировали солнечные батареи. Уловы в сетях, в которых использовались приборы AHD, были на 30–100% больше, чем в сетях без них (Westerberg et al., 2006).

Yurk H., Trites A.W. (2000) провели эксперимент по отпугиванию обыкновенных тюленей при помощи акустических приборов от места выпуска смолтов лососей с рыбозаводов в р. Понтлидж в Британской Колумбии (Канада). Они сравнили присутствие и количество тюленей с включенными акустическими приборами (AHD) на экспериментальном и на контрольном участке в одно и то же время. Акустический метод оказался самым эффективным средством по сравнению с механическим заграждением и световым эффектом по отпугиванию тюленей в местах выпуска смолтов в реку. Поскольку приборы использовались непродолжительное время, нельзя говорить, что этот метод дает 100%-й результат по отпугиванию (Yurk, Trites, 2000).

Визуальные методы

В Шотландии и Чили для отпугивания тюленей и морских львов от лососевых сетей и садков аквакультуры использовали макет косатки как главного хищника для этих животных (Plastic., 2001; Sepulveda, Oliva, 2005). Макет хищника закреплялся недалеко от орудий лова. Очевидно, эффект отпугивания мог быть достигнут только в первое время и только для животных, уже перенесших нападения косаток, а для остальных тюленей неподвижный предмет не вызывал никакого страха.

Балтийские рыбаки применяли еще один простой способ для защиты своих снастей от тюленей: устанавливали на небольшой лодке на якоре манекен человека (Westerberg, 2010). Эффект был также непродолжительный, всего несколько недель. Лодку с манекеном перемещали в новое место, чтобы создать иллюзию схождения с деятельностью человека. Такой метод работал лишь там, где проводилась охота на тюленей. С прекращением промысла, установлением запрета на добычу тюленей в Швеции в 1975 г. данный способ уже потерял актуальность и не отпугивает тюленей от орудий лова.

Обонятельный метод

Метод основан на хорошо развитом обонянии ластоногих. В Балтике такой способ применялся рыбаками с неизвестным эффектом (Westerberg, 2010). Положительный результат для отпугивания тюленей возможен, поскольку эти животные могут реагировать на беспокоящий их запах на большом расстоянии. Однако экспериментов в этом направлении не проводилось.

Электрические средства

Успешные испытания по применению электрического тока в качестве отпугивающего средства были выполнены на лососевых сетях на р. Фрезер (Forrest et al., 2009). Применяя этот метод, удалось достигнуть значительно более низкого хищнического поедания лососей тюленями на сетях в пресноводных водоемах с применением низковольтного переменного тока (Westerberg, 2010). В условиях моря применение такого способа защиты орудий лова от тюленей будет затруднительно из-за более высокой проводимости тока в морской среде, что будет небезопасно для самих рыбаков.

Ограниченный промысел

(защитная охота на тюленей у орудий лова)

В странах Европейского Союза (ЕС) и США в настоящее время добывать тюленей и торговать продуктами из тюленей запрещено законом

(Westerberg, 2010). Однако некоторыми рыбаками, возможно, все же ведется нелегальная охота на тюленей в целях защиты своих уловов.

Какое-то время было принято считать, что защитная охота на тюленей может быть нацелена на изъятие ограниченного числа специализирующихся особей, питающихся рыбой в сетях и различных орудиях лова, и на снижение численности тюленей в местах добычи рыбы.

Другое объяснение для защитной охоты состоит в том, что добыча тюленей у рыболовных снастей обучает их избегать районов, где ведется рыболовство в промышленных масштабах. Такая добыча тюленей была и практиковалась во многих областях мира. Фактическое воздействие охоты на тюленей на снижение уровня ущерба была оценена ранее (Quick et al., 2004). Так, в 1997 г. в Швеции в Ботническом заливе провели управляемый эксперимент, чтобы проверить гипотезу, что большую часть наблюдаемого ущерба вызывают несколько «специализированных» тюленей (Sand, Westerberg, 1998). Оказалось, что разница в нанесенном рыболовству ущербе между участками, где отстреливали тюленей, и там, где не велась охота на них, была всего в 15–20%.

Таким образом, авторы сделали вывод, что никакого существенного снижения хищничества (нахлебничества животных) при выполнении отстрела тюленей не наблюдается, и его нецелесообразно проводить, поскольку отстрелянные или, как предполагалось, «специализированные» на таком добывании себе пищи животные замещаются новыми, вновь прибывшими тюленями.

Механическая защита

В настоящее время в Швеции и Финляндии для вылова атлантических лососей около 86% рыбаков используют поднимающуюся ловушку «мережу» или «вентерь» (“pontoon trap” или “push-up trap”). Эта ловушка довольно хорошо защищает рыбу от тюленей (Lunneryd et al., 2003).

Изначально производителями оборудования были достигнуты успехи в снижении разрыва ячеи ловушек тюленями путем замены на новый, более прочный материал сети, полиэтилен сверхвысокой молекулярной массы (Dyneema®, приблизительно в 4 раза прочнее и дороже нейлона). Сети из этого материала не позволяют обьезиваться и запутываться рыбе, что снижает ее уязвимость перед тюленями (Suuronen et al., 2006; Westerberg et al., 2006). Однако уровень ущерба оставался высоким,

потому что тюлени вскоре обучились проникать в ловушку через вход, не прорывая сетку. Чтобы не допустить тюленей к рыбной камере, в Швеции создали принципиально новый вид входных ворот (“entrance gates”) (Suuronen et al., 2006; Westerberg et al., 2006). Воронки таких ворот (funnel) в сетях состоят из проволочной сетки, через которую тюлень не может проникнуть (Suuronen et al., 2006; Westerberg et al., 2006).

Для изготовления рыбных камер или бочек (“fish bags”) в сетях может использоваться двухслойная сетка, находящаяся под напряжением. При этом поврежденными оказываются только 1–2% уловов (Suuronen et al., 2006).

Внешняя сеть в такой ловушке находится под давлением, чтобы не допустить проникновения тюленей в рыбную камеру, которая обладает жесткой конструкцией. Для выгрузки рыбы оборудован специальный механизм. Под рыбной камерой размещаются надувные понтоны, и все устройство поднимается на поверхность с помощью воздушного компрессора. Поэтому камера также называется “pushup fish chamber”, то есть поднимающаяся сеть. Обычно тюлени не пытаются достать рыбу, оказавшуюся в ней (Westerberg et al., 2006). Метод выгрузки рыбы из такой камеры оказался очень трудосберегающим и занимает меньше времени, чем в обычной ловушке.

Другая модель сети, позволяющая снизить ущерб от тюленей — крупноячеистая сеть (“large-mesh trap”). Диаметр ячеек стенок крупноячеистой сети составляет 400, а не 200 мм, как у традиционной ловушки. Лосось обычно проникает через такую ячейку, проходит в бочку, в которой он не доступен для тюленей (Lunneryd et al., 2003).

В 2002 г. в результате детального анализа эффективности “push up traps” и крупноячеистых

сетей (“large-mesh traps”) было установлено, что эти ловушки дают 50%-е увеличение уловов атлантического лосося и снижение порчи орудий лова на 80% по сравнению с традиционными сетями. При этом не было зафиксировано приловов тюленей (Westerberg et al., 2006).

Возможные способы защиты уловов от ларг в ставных неводах Дальнего Востока

Условия промысла лососей в Скандинавских странах и некоторых странах американских континентов, где использовались различные средства, предотвращающие поедание тюленями лососей в орудиях лова, значительно отличаются от таковых в дальневосточных морях. Чтобы использовать имеющийся накопленный мировой опыт по отпугиванию тюленей от орудий лова для защиты пойманной рыбы в них, необходимо учитывать особенности промысла и гидрологические условия в российских водах.

Вполне очевидно, что для защиты уловов при промысле тихоокеанских лососей с помощью ставных морских неводов необходимо применять несколько адаптированных к местным условиям средств для сохранения уловов от тюленей или разработать новые способы и методы защиты.

На наш взгляд, уместно вначале разработать экспериментальный невод и испытать наиболее эффективные в наших условиях отпугивающие методы и средства, которые применялись ранее. Для испытания можно рекомендовать два типа неводов: первый с полной защитой, так называемый глухой, или закрытый невод, и второй тип невода, при котором возможна одновременная добыча тюленей с помощью ловушек (рис. 3).

Для закрытого типа невода, когда рыбопромышленники будут ориентироваться только на

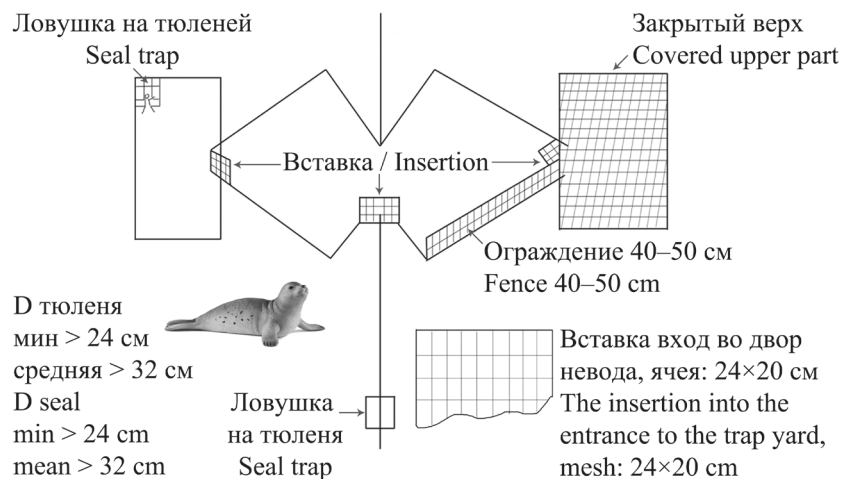


Рис. 3. Схема оборудования экспериментального ставного лососевого невода
Fig. 3. The scheme of the construction of the experimental salmon trap net

промысел лососей без добычи тюленей, необходимо установить защитную металлическую сетку на входе в ворота невода и садки, а сами садки для рыбы закрыть сверху делью с крупной ячейей. Размер ячей при этом не должен превышать минимального размера тюленя, диаметра его поперечного обхвата. В районе устья р. Озерной минимальный «диаметр» тюленя составил 24 см, поэтому ячей защитной сетки в воротах невода и садках, а также дели сверху садков не должна превышать 24 см. Это не позволит даже годовикам ларги проникнуть в ворота невода и садков и даст возможность проводить «переборку» невода и другие промысловые операции, поскольку рыба будет спокойно проходить через такую большую ячейю (рис. 3). Двор невода предлагается обнести ограждением из сетки высотой до 40–50 см, что не позволит проникать тюленям сверху орудий лова.

При устройстве невода второго типа, при котором одновременно допускается промысел лососей и тюленей, потребуется несколько другое оборудование. Для одновременного лова и лососей и тюленей необходимо установить ловушки на тюленей с самопадающим настилом перед воротами невода (рис. 4).

Ловушку на тюленей в виде вентера с ячейей 24 см можно расположить внутри лососевого сад-

ка (рис. 3). Целесообразно установить в ловушках на ларг устройство, посылающее текстовое СМС-сообщение на сотовый телефон при каждом попадании в него тюленя (Lehtonen, Suuronen, 2010). Это позволит либо своевременно освобождать ларг, если у рыбаков нет заинтересованности в их добыче, либо вести их добычу при ориентировании предприятия на использование продукции из тюленей.

В целях регулирования численности ларг в районах промысла лососей возможно проводить лимитированную добычу ларги в прибрежной части моря в разрешенные Правилами рыболовства сроки. Это будет снижать численность тюленей и, соответственно, будут уменьшаться объемы потерь от них при промысле лососей. При этом вся продукция из добытых тюленей должна полностью использоваться с учетом разработанной безотходной глубокой переработки сырья, включая получение новых видов продукции (в т. ч. пищевой и фармацевтической).

Отпугивающие средства (макет косатки, чело-века, звуковые отпугиватели и др.) необходимо также предварительно протестировать в водах Камчатки для отбора из них наиболее оптимальных и эффективных в различных сочетаниях либо по отдельности.

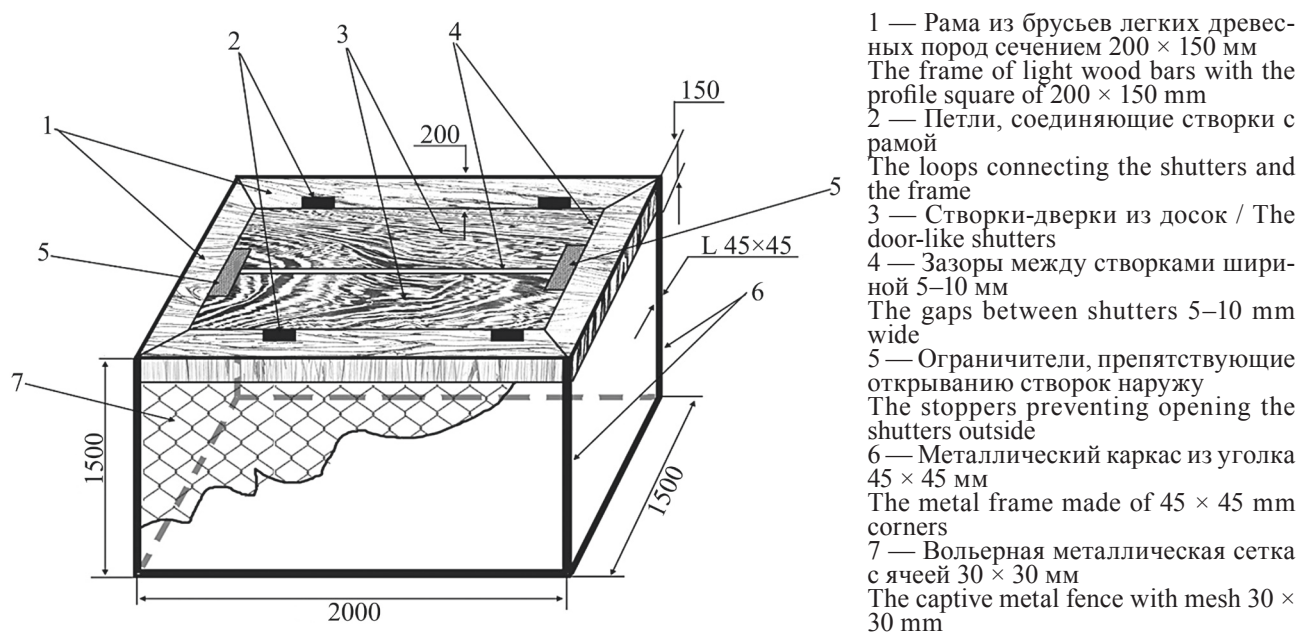


Рис. 4. Стационарная ловушка для добычи мелких видов ластоногих (акибы, ларги, лахтакса) (Малахов, Разливалов, 2003)
Fig. 4. The stationary trap for small-sized species of pinnipeds (Okhotsk ringed seal, largha seal and Far-Eastern bearded seal) (Malakhov, Razlivalov, 2003)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ларга как один из хищников, который питается лососем, на заключительной стадии подходов рыб к устьям нерестовых рек оказывает существенное влияние на ресурсы лососей: снижает численность, потребляя их в больших объемах в районе промысла и непосредственно в ставных неводах, наносит им травмы различной степени тяжести.

На небольшом участке в приустьевой зоне р. Озерной нами была выполнена оценка прямого потребления лососей тюленями. В статье показано, что за 2017–2018 гг. на рассматриваемом южном участке западного побережья Камчатки объемы прямого потребления лососей ларгами могут составлять не менее 500 т в год. Произвести точные расчеты потерь, которые несет рыболовство по причине хищничества ларг, в настоящее время не представляется возможным ввиду отсутствия соответствующей методики.

Объемы непроектных потерь ценных видов рыб и гибель самих ларг в водах Дальнего Востока при промысле лососей можно снизить путем разработки и проведения испытаний лососевого невода новой конструкции и подбора наиболее эффективных средств по отпугиванию тюленей. После успешной апробации найденный метод защиты уловов можно будет рекомендовать к применению повсеместно в местах проведения промысла лососей по всему Дальневосточному региону.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит сотрудников лаборатории морских млекопитающих: А.А. Генералова, А.Т. Бычкова и О.А. Белонович за помощь в обработке материалов, оформлении рисунков и статистическую обработку данных. Любезно предоставил информацию по ряду вопросов биологии и промысла озерновской нерки вед. науч. сотрудник лаборатории динамики численности и совершенствования прогнозов лососевых рыб В.А. Дубынин. Неоценимую помощь в предоставлении справочной информации по вылову лососей и другим вопросам оказали сотрудники лаборатории промышленного рыболовства М.Н. Коваленко, А.А. Нагорнов, Д.В. Демченко. Приготовили препараты по возрасту тюленей сотрудники лаборатории пресноводных биоресурсов и аквакультуры Н.А. Растягаева и О.О. Ким. Всестороннюю помощь при выполнении полевых работ оказали руководители ООО «Витязь-

Авто» И.В. Редькин и С.А. Кыров, а также многие сотрудники завода и рыбаки этого предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бугаев В.Ф. 2011. Азиатская нерка-2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад в конце XX – начале XXI вв.) Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 380 с.
- Бугаев В.Ф., Маслов А.В., Дубынин В.А. 2009. Озерновская нерка (биология, численность, промысел). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 156 с.
- Бурканов В.Н. 1986. Распределение и численность ларги у берегов Камчатки в августе 1985 г. / Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984/85 г. М.: ВНИРО. С. 45–51.
- Бурканов В.Н. 1988. Современное состояние ресурсов морских млекопитающих на Камчатке / Рациональное использование биоресурсов Камчатского шельфа. Петропавловск-Камчатский: Дальневост. кн. изд-во, Камч. отд. С. 138–176.
- Бурканов В.Н. 1990. Ларга (*Phoca largha*) прикамчатских вод и ее влияние на ресурсы лососей // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 26 с.
- Зорбиди Ж.Х. 2010. Кижуч азиатских стад. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 306 с.
- Корнев С.И. 2018. Ларга (*Phoca largha*) в устье реки Озерной и ее воздействие на ресурсы лососей в 2017 г. / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Сб. тез. Петропавловск-Камчатский. С. 227–232.
- Корнев С.И., Никулин В.С., Мамаев Е.Г., Белонович О.А. 2012. Основные результаты исследований морских млекопитающих в 1960–2011 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 25. С. 219–240.
- Кузнецов Ю.А., Казаков Д.В. 2016. Исследование уловистости ставных неводов с учетом кинематического и ориентационного поведения лососей // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 43. С. 55–71.
- Малахов В.Н., Разливалов Е.В. 2003. Сборник материалов по промыслу морских млекопитающих. Магадан: ФГУ Охотскрыбвод. 23 с.
- Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Утв. приказом Министерства сельского хозяйства от 23 мая 2019 г. № 267. 137 с.
- Стус А.И. 2002. Результаты исследования ларги *Phoca vitulina stejnegeri* (Phocidae) на западном по-

- бережье Камчатки в 2001 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 6. С. 281–285.
- Тиллер И.В. 2017. Биология и динамика численности проходной мальмы *Salvelinus Malma* (Walbaum) Камчатки. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 96 с.
- Трухин А.М. 2005. Ларга. Владивосток: Дальнаука. 246 с.
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция). [Электронный источник] / www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823 (дата обращения 24.10.2019).
- Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 № 166-ФЗ (последняя редакция). [Электронный источник] / www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/ (дата обращения 24.10.2019).
- Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 № 52-ФЗ (последняя редакция) [Электронный источник] / www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542/ (дата обращения 24.10.2019).
- Черноок В.И., Грачев А.И., Васильев А.Н., Труханова И.С., Бурканов В.Н., Соловьев Б.А. 2014. Результаты инструментального авиаучета ледовых форм тюленей на льдах Охотского моря в мае 2013 г. // Изв. ТИНРО. Т. 179. С. 158–176.
- Чугунков Д.И. 1970. Наблюдения за пятнистым тюленем уткинского лежбища // Изв. ТИНРО. Т. 70. С. 154–168.
- Шевляков Е.А., Золотухин С.Ф., Бугаев А.В., Винников А.В., Шевляков В.А., Травин С.А. 2006. Определитель основных источников травмирования тихоокеанских лососей. М.: ВНИРО. 79 с.
- Anderson S.S., Hawkins A.D. 1978. Scaring seals by sound // Mammal Review, 8 (1–2), 19–24.
- Plastic killer whales aid fisherman. 2001. BBC News. 26 June 2001. Available at: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/1408701.stm
- Fedoseev G.A. 2000. Population biology of ice-associated forms of seals and their role in the Northern Pacific ecosystems. M.: Center for Russian Environmental Policy, UMK “Psikhologiya”. 271 p.
- Fjälling A., Wahlberg M., Westerberg H. 2006. Acoustic harassment devices reduce seal interaction in the Baltic salmon-trap, net fishery // ICES Journal of Marine Science, 63, 1751–1758.
- Forrest K.W., Cave J.D., Michielsen, C.G.J., Haulena M., Smith D.V. 2009. Evaluation of an Electric Gradient to Deter Seal Predation on Salmon Caught in Gill-Net Test Fisheries. North American Journal of Fisheries Management. 29 (4), 885–894.
- Jefferson T.A., Curry B.E. 1996. Acoustic methods of reducing or eliminating marine mammal – fishery interactions: do they work? // Ocean Coast Manag., 31, 41–70.
- Johnston D.W., Woodley T.H. 1998. A survey of acoustic harassment device (AHD) use in the Bay of Fundy, NB, Canada // Aquatic Mammals, 24 (1), 51–61.
- Lehtonen E., Suuronen P. 2010. Mitigation of seal-induced damage in salmon and whitefish trapnet fisheries by modification of the fish bag. ICES J. Mar. Sci. 61 (7), 1195–1200.
- Lewis J.A. 1990. Effects of Underwater Sound on Marine Fish and Mammals. Unpublished Report. 25 p.
- Lunneryd S.-G., Fjälling A., Westerberg H. 2003. A large-mesh salmon trap: a way to mitigate seal impact on a coastal fishery // ICES Journal of Marine Science, 60, 1194–1199.
- Olesiuk P.F., Nichol L.M., Sowden M.J., Ford J.K.B. 2002. Effect of the sound generated by an acoustic harassment device on the relative abundance and distribution of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in retreat passage, British Columbia // Marine Mammal Science, 18 (4), 843–862.
- Quick N.J., Middlemas S.J., Armstrong J.D. 2004. A survey of antipredator controls at marine salmon farms in Scotland // Aquaculture, 230 (1–4), 169–180.
- Sand H., Westerberg H. 1998. Försök med begränsad jakt på gråsäl som metod att minska skador på fasta redskap (Trials of a limited cull of grey seals as a means of decreasing damage to static fishing gear). www.fiskeriverket.se.
- Sepulveda M., Oliva D. 2005. Interactions between South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw) and salmon farms in Southern Chile // Aquaculture Research, 36 (11), 1062–1068.
- Solovyeva M., Glazov D., Kuznetsova D., Rozhnov V., Boveng P., Burkanov V. 2019. New Data on the Use of Waters of the Okhotsk Sea and Pacific Ocean by Spotted Seal // Alaska Marine Science Symposium. January 28 – February 1, 2019, Anchorage, Alaska. P. 343.
- Suuronen P., Siira A., Kauppinen T., Riikonen R., Lehtonen E., Harjunpää H. 2006. Reduction of seal-induced catch and gear damage by modification of trapnet design: Design principles for a seal-safe trap-net // Fisheries Research. Vol. 79, issues 1–2. P. 129–138.
- Westerberg H. 2010. Potential solutions to the Seals Fisheries Conflicts / Manuscript completed in October

2010. Brussels, ©European Parliament, 2010. Swedish Board of Fisheries. 44 p. www.europarl.europa.eu/studies.

Westerberg H., Lunneryd S.-G., Fjälling A. 2006. Reconciling fisheries activities with the conservation of seals throughout the development of new fishing gear: a case study from the Baltic fishery—gray seal conflict // American Fisheries Society Symposium, 2006. P. 587–597.

Wright B., Jeffries S., Brown R., Stansell R., Hatch D., Norberg B. 2007. Field report – non-lethal pinniped deterrent activities at Bonneville dam, spring 2006. www.nwr.noaa.gov/Marine-Mammals/Seals-and-SeaLions/upload/Bonneville_Pinn_Rpt_06.pdf (accessed May 7, 2007).

Yurk H., Trites A.W. 2000. Experimental attempts to reduce predation by harbour seals on out-migrating juvenile salmonids // Transactions of the American Fisheries Society, 129, 1360–1366.

REFERENCES

Bugaev V.F. Asian Sockeye Salmon – 2 (biological structure and abundance dynamics of local stocks in the late XX – early XXI century. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2011, 380 p. (In Russian)

Bugaev V.F., Maslov A.V., Dubynin V.A. Sockeye Salmon of the Ozernaya River (Life History. Abundance. Utilization). Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2009, 156 p. (In Russian)

Burkanov V.N. *Raspredeleniye i chislennost' largi u beregov Kamchatki v avguste 1985 g.* [Distribution and abundance of largha off the coast of Kamchatka in August 1985]. Research work on marine mammals in the North Pacific in 1984–1985. S. 24–37. Moscow, 1986, pp. 45–51.

Burkanov V.N. Modern state of marine mammals resources on Kamchatka. *Rational use of Kamchatka shelf biore-sources*. Petropavlovsk-Kamchatsky, 1988, pp. 138–176. (In Russian)

Burkanov V.N. *Larga (Phoca largha) prikamchatskikh vod i yeye vliyaniye na resursy lososey*. Avtoreferat dissertatsii kandidata biologicheskikh nauk [Larga (*Phoca largha* Rall.) in Kamchatka Waters and Its Influence on Salmon Resource. Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation]. Moscow, 1990, 26 p.

Zorbidi Z.K. *Kizhuch aziatskikh stad* [Silver salmon of Asian stocks]. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2010, 302 p.

Kornev S.I. Spotted seak (*Phoca largha*) in the mouth Ozernaya River (South-Eastern Kamchatka) and its in-

fluence on the Pacific salmon stock in 2017. *Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters. Materials of XIX international scientific conference*. Petropavlovsk-Kamchatsky, November 14–15, 2018, pp. 227–232.

Kornev S.I., Nikulin V.S., Mamaev E.G., Belonovich O.A. General results of marine mammals research in 1960–2011. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2012. Vol. 25, pp. 219–240. (In Russian with English abstract)

Kuznetsov Y.A., Kazakov D.V. Analysis of catchability of fixed nets based on salmon kinematic or orientation behavior. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2016, vol. 43, pp. 55–71. (In Russian with English abstract)

Malakhov V.N., Razlivalov E.V. *Sbornik materialov po promyslu morskikh mlekopitayushchikh*. Collection of materials of marine mammal harvest. Magadan: Okhotskrybvod, 2003, 23 p.

On the Approval of Fishing Rules for the Far Eastern Fisheries Basin. *Order of the Ministry of Agriculture of Russia* of 23.05.2019 No. 267. Available at: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326552/

Stus A.I. The results of a study of the *Phoca vitulina stejnegeri* (Phocidae) cage on the western coast of Kamchatka in 2001. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific*, 2002. Vol. 6, pp. 281–285. (In Russian)

Tiller I.V. *Biologiya i dinamika chislennosti prokhodnoy mal'my Salvelinus Malma (Walbaum) Kamchatki* [Biology and dynamics of the number of migratory malma *Salvelinus Malma* (Walbaum) Kamchatka]. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2017, 96 p.

Trukhin A.M. *Larga* [Spotted Seal]. Vladivostok: Dalnauka, 2005, 246 p.

About environmental protection. *Federal Law* of 10.01.2002, No. 7 (Edited on 29.07.2018). Available at: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326552/

On Fishing and Preservation of Aquatic Biological. *Federal Law* of 20.12.2004, No. 166 (Edited on 06.03.2019). Available at: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/

About Animal World. *Federal Law* of 24.04.1995, No. 52 (Edited on 03.08.2018). Available at: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542/

- Chernook V.I., Grachev A.I., Vasiliev A.N., Trukhanova I.S., Burkanov V.N., Solovyev B.A. Results of instrumental aerial survey of ice-associated seals on the ice in the Okhotsk Sea in May 2013. *Izvestiya TINRO*, 2014, vol. 179, pp. 158–176. (In Russian with English abstract)
- Chugunkov D.I. *Nablyudeniya za pyatnistym tyulenem utkinskogo lezhibishcha* [Observations of the spotted seal of the Utkin rookery]. *Izvestiya TINRO*, 2014, Vol. 70, pp. 154–168. (In Russian)
- Shevlyakov E.A., Zolotukhin S.F., Bugaev A.V., Vinnikov A.V., Shevlyakov V.A., Travin S.A. *Opredelitel osnovnykh istochnikov travmirovaniya tikhoookeanskikh lososei* [Identification Keys of Major Sources of Traumatization of Pacific Salmon]. Moscow: VNIRO, 2006, 79 p.
- Anderson S.S., Hawkins A.D. Scaring seals by sound. *Mammal Review*, 1978, 8 (1–2), 19–24.
- Plastic killer whales aid fisherman. BBC News. 26 June 2001. Available at: http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/1408701.stm
- Fedoseev G.A. Population biology of ice-associated forms of seals and their role in the Northern Pacific ecosystems. M.: Center for Russian Environmental Policy, 2000, UMK “Psikhologiya”. 271 p.
- Fjälling A., Wahlberg M., Westerberg H. Acoustic harassment devices reduce seal interaction in the Baltic salmon-trap, net fishery. *CES Journal of Marine Science*, 2006, 63, 1751–1758.
- Forrest K.W., Cave J.D., Michielsen, C.G.J., Haulena M., Smith D.V. Evaluation of an Electric Gradient to Deter Seal Predation on Salmon Caught in Gill-Net Test Fisheries. *North American Journal of Fisheries Management*, 2009, 29 (4), 885–894.
- Jefferson T.A., Curry B.E. Acoustic methods of reducing or eliminating marine mammal – fishery interactions: do they work? *Ocean Coast Manag.*, 1996, 31, 41–70.
- Johnston D.W., Woodley T.H. A survey of acoustic harassment device (AHD) use in the Bay of Fundy, NB, Canada. *Aquatic Mammals*, 1998, 24 (1), 51–61.
- Lehtonen E., Suuronen P. Mitigation of seal-induced damage in salmon and whitefish trapnet fisheries by modification of the fish bag. *ICES J. Mar. Sci.*, 2004, 61 (7), 1195–1200.
- Lewis J.A. Effects of Underwater Sound on Marine Fish and Mammals. Unpublished Report, 1990, 25 p.
- Lunneryd S.-G., Fjälling A., Westerberg H. A large-mesh salmon trap: a way to mitigate seal impact on a coastal fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 2003, 60, 1194–1199.
- Olesiuk P.F., Nichol L.M., Sowden M.J., Ford J.K.B. Effect of the sound generated by an acoustic harassment device on the relative abundance and distribution of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in retreat passage, British Columbia. *Marine Mammal Science*, 2002, 18 (4), 843–862.
- Quick N.J., Middlemas S.J., Armstrong J.D. A survey of antipredator controls at marine salmon farms in Scotland. *Aquaculture*, 2004, 230 (1–4), 169–180.
- Sand H., Westerberg H. Försök med begränsad jakt på gråsäl som metod att minska skador på fasta redskap. (Trials of a limited cull of grey seals as a means of decreasing damage to static fishing gear). 1998. Available at: www.fiskeriverket.se
- Sepulveda M., Oliva D. Interactions between South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw) and salmon farms in Southern Chile. *Aquaculture Research*, 2005, 36 (11), 1062–1068.
- Solovyeva M., Glazov D., Kuznetsova D., Rozhnov V., Boveng P., Burkanov V. *New Data on the Use of Waters of the Okhotsk Sea and Pacific Ocean by Spotted Seal*. *Alaska Marine Science Symposium*, 2019. January 28 – February 1, 2019, Anchorage, Alaska. P. 343.
- Suuronen P., Siira A., Kauppinen T., Riikonen R., Lehtonen E., Harjunpää H. Reduction of seal-induced catch and gear damage by modification of trap-net design: Design principles for a seal-safe trap-net. *Fisheries Research*, 2006. Vol. 79, issues 1–2. P. 129–138.
- Westerberg H. Potential solutions to the Seals Fisheries Conflicts / Manuscript completed in October 2010. Brussels, ©European Parliament, 2010. Swedish Board of Fisheries. 44 p. www.europarl.europa.eu/studies.
- Westerberg H., Lunneryd S.-G., Fjälling A. Reconciling fisheries activities with the conservation of seals throughout the development of new fishing gear: a case study from the Baltic fishery–gray seal conflict. *American Fisheries Society Symposium*, 2006. P. 587–597.
- Wright B., Jeffries S., Brown R., Stansell R., Hatch D., Norberg B. Field report – non-lethal pinniped deterrent activities at Bonneville dam, spring 2006. www.nwr.noaa.gov/Marine-Mammals/Seals-and-SeaLions/upload/Bonneville_Pinn_Rpt_06.pdf (accessed May 7, 2007).
- Yurk H., Trites A.W. Experimental attempts to reduce predation by harbour seals on out-migrating juvenile salmonids. *Transactions of the American Fisheries Society*, 2000, 129, 1360–1366.

Статья поступила в редакцию: 22.03.2019

Статья принята после рецензии: 22.07.2019