

## МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИГА-ПЫЖЬЯНА *COREGONUS LAVARETUS* (L.) ОЗЕРА СОБАЧЬЕ (ПЛАТО ПУТОРАНА)

В. А. Заделёнов<sup>1,2</sup>, Л. А. Глущенко<sup>1,2,3</sup>, П. Ю. Андрущенко<sup>3</sup>,  
В. В. Матасов<sup>2</sup>, Е. Н. Шадрин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов»,  
г. Красноярск

<sup>2</sup>ФГБУ «Объединенная дирекция заповедников Таймыра» (Заповедники Таймыра),  
г. Норильск

<sup>3</sup>ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

Проведены исследования сига-пыжьяна в оз. Собачьем (бассейн р. Пясины, плато Путорана). В составе ихтиофауны п-ова Таймыр описано несколько форм сига-пыжьяна *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin). Установлено, что в оз. Собачьем (бассейн р. Пясины, плато Путорана) встречаются три формы этого вида. Нами выделены: глубоководный сиг «мокчегор», обитающий на глубинах около 30 м. Прибрежная форма сига («мелкий» сиг) занимает акваторию водоема вблизи берегов. Хищная форма сига (сиг «хищник») распространена по всему озеру, но не опускается ниже 30 м. Все формы имеют отличия в питании. «Мокчегор» и «мелкий» сизи являются бентофагами, в основу рациона «хищника» входит мелкая рыба, как правило, подкаменники рода *Cottus*. Наиболее крупными размерами в уловах среди выделенных форм отмечается глубоководный сиг «мокчегор». Анализ морфологических признаков показал значимые различия между формами сизов по девяти из восемнадцати пластических признаков и по количеству чешуй в боковой линии. Наиболее существенные различия между тремя формами обнаружены по высоте тела и длине головы.

**Ключевые слова:** плато Путорана; озеро Собачье; сиг-пыжьян.

### Введение

Водоемы бассейна Северного Ледовитого океана населяют малотычинковые пыжьяновидные сизи, относимые к подвиду *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin). Пыжьян встречается в реках, впадающих в моря Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, а также в озерах субарктической и южной горной зон. Северной границей распространения является 75° с. ш. (оз. Таймыр). Южная граница ареала проходит по 50° с. ш. — верховьям Оби, Енисея. Обычно пыжьян обитает в реках на всем их протяжении, населяя русла, дельты рек, заливные водоемы, притоки, озера.

Подвид пыжьян характеризуется малым числом (с модой 19–22) жаберных тычинок и короткой нижней челюстью [1]. По высоте и форме тела и головы чрезвычайно силь-

но варьирует [2], в том числе и в водоемах Таймыра [3–7].

Разнообразие условий обитания способствовало формированию у сига-пыжьяна множества экологических форм со специфическими особенностями морфологии и экологии.

Обычно различают проходную, речную, озерно-речную, прибрежную, глубоководную и пелагическую формы сига-пыжьяна. Каждая из этих форм, в свою очередь, может иметь свои особенности питания, роста, созревания, продолжительности жизни и др. [1].

Сведения о сизах из водоемов Таймыра в литературе чрезвычайно скудны и запутаны [3–4, 7–10]. В то же время сиг — один из основных объектов промысла на Таймыре.

По имеющимся сведениям, сизи весьма неоднородны в водоемах Норило-Пясинской водной системы. К настоящему времени известно не менее пяти форм. Так,

Н. А. Остроумовым [3] в оз. Кета описаны 2 эндемичных сига: *C. pidschan natio pjasinae* и *C. pidschian mokshegor*. П. Л. Пирожниковым в бассейне Пясины в 1934 г. упоминается еще одна форма — остроносый сиг. В озерах Мелкое и Лама М. В. Логашев [9] описал две формы пыжьяна: хеню — *C. lavaretus pidschian natio ajakliensis* и чемогор — *C. lavaretus pidschian natio norilensis*.

По описанию Н. А. Остроумова [3], мокчегор — озерная, глубоководная, крупная форма сига: длина до 70 см, масса до 4,13 кг (редко до 10 кг). Сиг-мокчегор характеризуется тупо закругленным рылом, отвесной или слабо скошенной назад вершинной площадкой рыла, верхнечелюстная кость не доходит или едва доходит до переднего края глаза. Этот сиг отличается от других популяций сибирского сига более высокой головой, более низким спинным плавником, большим числом чешуй в боковой линии (81–98, в среднем 88,9) и большим числом жаберных тычинок (20–27, в среднем 24,1).

Вторая форма — мелкий тугорослый сиг, его длина не превышает 415 мм, он меньше енисейского и ленского сигов и отстает от них в росте. Эта форма отличается маленькой головой, низким телом, укороченным рылом и сильно скошенной назад его вершинной площадкой. Нагуливается этот сиг, по наблюдениям Н. А. Остроумова [3], в устьях рек на илистом грунте.

Об остроносом сипе в литературе сведения особенно скудны [3], и он характеризуется в основном заостренным рылом. По В. И. Романову и Н. А. Бочкареву, остроносый сиг из оз. Таймыр обладает хищным питанием [7].

Таксономический статус всех упомянутых форм сигов достаточно дискусионен. Совершенно неясны их взаимоотношения, практически не изучены их биологические особенности.

### Материалы и методы

Озеро Собачье (99 км<sup>2</sup>) бассейна р. Пясины расположено в северо-западной части плато Путорана. Оно вытянуто в широтном направлении, горное, ледниково-тек-

тонического происхождения, проточное, со слабой минерализацией воды. Содержание растворенного кислорода не опускается ниже 10 мг/л. Максимальная глубина — свыше 200 м [11]. Период открытой воды — 3,5–4 месяца. В озере преобладают бурые илы, в зоне прибоя — каменистый грунт.

Сборы материала проходили на оз. Собачьем в 2015 г. с 17 июля по 10 сентября. Рыбу отлавливали в районе кордона заповедника «Путоранский». Для отлова сига-пыжьяна в озере применяли ставные жаберные сети с размером ячеек от 18 до 60 мм. Обработку собранного материала проводили в соответствии с общепринятыми методиками [12]. Выловленная рыба подвергалась морфологическим измерениям по восемнадцати пластическим и десяти меристическим признакам. Объем исследованного материала представлен в тексте и таблицах. Статистическую обработку материала проводили в программе Microsoft Excel 10.

### Результаты и обсуждение

В оз. Собачьем обнаружено три формы сига, каждая из которых занимает свое место: глубоководная форма («мокчегор») обитает на глубине около 30 м, прибрежная (обычная) обитает в прибрежной области, «хищная» форма распространена по всему озеру, в том числе и в прибрежной зоне, но не опускается на глубину ниже 30 м. Условия существования наложили свой отпечаток на фенотип.

Морфометрический анализ проводился для выборки сига, составляющей 26 экз. Анализ наших результатов показал значимые различия между формами сигов по девяти из восемнадцати пластических признаков при уровне значимости  $p < 0,05$ .

«Хищная» форма сига по пластическим признакам отличается от «обычного» («мелкого»): меньшей высотой тела ( $t_{st} = 6,16$ ), наименьшей минимальной высотой тела ( $t_{st} = 3,14$ ), наименьшей минимальной шириной тела ( $t_{st} = 2,24$ ), но наибольшей длиной от начала рыла до передней вертикали глаза ( $t_{st} = 3,34$ ), наибольшим заглазничным расстоянием ( $t_{st} = 3,58$ ) и наибольшей длиной верхней челюсти ( $t_{st} = 2,61$ ).

«Мокчегор» по пластическим признакам отличается от «хищника» наибольшей минимальной высотой тела ( $t_{st} = 4,83$ ), наибольшей минимальной шириной тела ( $t_{st} = 4,87$ ), но наименьшей длиной верхней челюсти ( $t_{st} = 2,26$ ) (табл. 1).

Таблица 1 — Меристические и пластические признаки сига оз. Собачьего, июль — сентябрь 2015 г.

Признак	«Хищник» ( $n = 11$ )	«Мелкий» ( $n = 7$ )	«Мокчегор» ( $n = 8$ )	$t_{st}$		
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	1-2	1-3	2-3
Длина по Смитту	$362 \pm 6,4$	$398 \pm 19$	$431 \pm 13$	1,77	1,98	0,89
Меристические признаки						
Число неветвистых лучей в $D$	$3,73 \pm 0,20$	$3,86 \pm 0,15$	$4,13 \pm 0,13$	0,51	0,97	0,69
Число ветвистых лучей в $D$	$10,91 \pm 0,17$	$11,14 \pm 0,37$	$11,00 \pm 0,20$	0,58	0,16	0,22
Число неветвистых лучей в $P$	$1,00 \pm 0$	$1,00 \pm 0$	$1,00 \pm 0$	—	—	—
Число ветвистых лучей в $P$	$13,55 \pm 0,46$	$14,71 \pm 0,31$	$15,13 \pm 0,32$	2,13	1,66	0,46
Число неветвистых лучей в $V$	$2,18 \pm 0,13$	$2,29 \pm 0,2$	$2,25 \pm 0,17$	0,44	0,14	0,07
Число ветвистых лучей в $V$	$10,91 \pm 0,22$	$10,29 \pm 0,2$	$10,38 \pm 0,28$	2,09	0,69	0,12
Число неветвистых лучей в $A$	$3,09 \pm 0,17$	$3,57 \pm 0,22$	$3,38 \pm 0,20$	1,73	0,52	0,35
Число ветвистых лучей в $A$	$11,91 \pm 0,26$	$12,14 \pm 0,28$	$11,63 \pm 0,28$	0,61	0,36	0,65
Число чешуй в боковой линии	$86,55 \pm 0,79$	$81,43 \pm 1,54$	$81,13 \pm 1,56$	<b>2,95</b>	1,29	0,07
Число тычинок на первой жаберной дуге	$19,64 \pm 0,62$	$20,86 \pm 0,86$	$22,14 \pm 3,78$	1,15	1,35	1,05
Пластические признаки						
В % от длины тела						
Наибольшая высота тела	$21,76 \pm 0,38$	$24,81 \pm 0,79$	$28,27 \pm 1,10$	<b>6,16</b>	<b>8,55</b>	<b>5,22</b>
Наибольшая ширина тела	$10,81 \pm 0,26$	$11,66 \pm 0,17$	$12,89 \pm 0,99$	0,96	1,78	1,50
Наименьшая высота тела	$5,85 \pm 0,36$	$6,99 \pm 0,16$	$8,05 \pm 0,55$	<b>3,14</b>	<b>4,83</b>	<b>5,11</b>
Наименьшая ширина тела	$2,82 \pm 0,12$	$3,10 \pm 0,29$	$3,56 \pm 0,15$	2,24	<b>4,87</b>	<b>9,67</b>
Антеанальное расстояние	$74,60 \pm 0,34$	$74,66 \pm 0,41$	$76,49 \pm 2,53$	0,17	0,55	0,53
Антевентральное расстояние	$50,14 \pm 0,44$	$49,52 \pm 0,19$	$50,94 \pm 1,45$	1,41	0,27	0,31
Антедорсальное расстояние	$44,77 \pm 0,36$	$44,92 \pm 0,63$	$46,87 \pm 1,37$	0,39	1,19	1,11
Антепекторальное расстояние	$18,62 \pm 0,34$	$18,39 \pm 0,51$	$18,47 \pm 0,48$	0,65	<b>2,46</b>	<b>4,47</b>
Пектроанальное расстояние	$56,57 \pm 0,35$	$56,58 \pm 0,79$	$59,28 \pm 1,99$	0,04	1,16	1,17
Пектровентральное расстояние	$31,35 \pm 0,39$	$31,57 \pm 0,79$	$33,18 \pm 1,29$	0,48	1,62	1,47
Вентроанальное расстояние	$25,79 \pm 0,43$	$26,14 \pm 0,29$	$27,12 \pm 0,87$	0,81	2,18	<b>2,39</b>
Длина головы	$19,16 \pm 0,16$	$18,25 \pm 0,10$	$17,97 \pm 0,13$	<b>4,72</b>	<b>5,73</b>	1,35
В % от длины головы						
Длина рыла	$27,61 \pm 0,38$	$25,48 \pm 0,89$	$25,50 \pm 0,51$	<b>3,34</b>	2,13	0,71
Диаметр глаза	$18,50 \pm 0,57$	$18,53 \pm 0,48$	$18,76 \pm 0,30$	0,09	0,87	0,96
Заглазничное расстояние	$48,23 \pm 0,61$	$50,57 \pm 0,80$	$52,28 \pm 3,72$	<b>3,58</b>	1,31	1,06
Длина верхней челюсти	$27,75 \pm 0,90$	$25,30 \pm 0,86$	$24,36 \pm 0,45$	<b>2,61</b>	<b>2,26</b>	0,77
Длина нижней челюсти	$33,65 \pm 2,30$	$36,21 \pm 1,15$	$36,14 \pm 0,66$	1,09	0,86	0,04
Длина рыльной площадки	$11,05 \pm 1,33$	$9,23 \pm 0,59$	$9,37 \pm 0,23$	1,36	1,15	0,23

*Примечание.* Полужирным выделены достоверные различия между сравниваемыми признаками при  $p < 0,05$ .

«Мелкий» сиг имеет промежуточные значения пластических признаков между «мокчегором» и «хищником».

Размерно-возрастные характеристики всех исследованных форм представлены в табл. 2–4. Как видно, «мокчегор» — самый крупный сиг в уловах в оз. Собачьем.

Таблица 2 — Размерно-возрастная характеристика сига-«мокчегора», оба пола, 2015 г.

Возраст, лет	Длина по Смитту, мм		Масса, г		Количество, экз.
	колебания	среднее	колебания	среднее	
6+	322–352	337 ± 15,0	402–470	436 ± 34,0	2
10+	463–583	381 ± 13,5	716–882	799 ± 83	2
11+	413–420	417 ± 3,50	880–1217	1050 ± 170	2
12+	409–445	433 ± 5,56	1030–1285	1180 ± 40,0	6
13+	428–468	446 ± 11,7	1270–1680	1420 ± 130	3
14+	461–490	473 ± 8,84	1260–1703	1490 ± 130	3

Таблица 3 — Размерно-возрастная характеристика сига-«хищника», оба пола, 2015 г.

Возраст, лет	Длина по Смитту, мм		Масса, г		Количество, экз.
	колебания	среднее	колебания	среднее	
4+	—	313	—	330	1
5+	335–340	338 ± 2,50	419–455	437 ± 18	2
6+	331–352	343 ± 6,24	478–531	500 ± 16,0	3
7+	351–388	373 ± 6,24	570–684	690 ± 16,9	6

Таблица 4 — Размерно-возрастная характеристика «мелкого» сига, оба пола, 2015 г.

Возраст, лет	Длина по Смитту, мм		Масса, г		Количество, экз.
	колебания	среднее	колебания	среднее	
2+	159–172	168 ± 3,07	42–57	49,5 ± 3,38	4
3+	209–265	232 ± 11,8	91–184	130 ± 19,6	4
4+	264–307	285 ± 21,5	178–322	250 ± 72,0	2
5+	315–334	307 ± 40,18	365–420	390 ± 13,6	4
6+	338–368	358 ± 4,10	482–576	532 ± 16,9	6
7+	336–363	337 ± 4,80	428–665	587 ± 16,3	9
8+	360–380	368 ± 6,00	620–715	668 ± 27,4	3
10+	371–400	386 ± 14,5	712–900	806 ± 94,0	2
13+	438–480	459 ± 21,0	1150–1282	1220 ± 60,0	2

При анализе питания было выяснено, что «мокчегор» и «мелкий» сиг — бентофаги, у «хищника» основу рациона начиная с возраста 4+ составляет рыба, в основном подкаменщики. Распространение последних — каменистое побережье озера с глубинами от 0,5 до 5–6 м.

### Заключение

В основе дивергенции сигов оз. Собачьего, по-видимому, лежат пространственные и (или) пищевые различия. Изменение характера существования привело к некоторому изменению фенотипического облика. В то же время отмеченные достоверные расхождения в числе чешуй в боковой линии могут свидетельствовать о том, что сохранились различия в экологии размножения и питания. Подобные внутривидовые группировки сига и в других водоемах Норило-Пясинской водной системы, вероятно, представляют со-

бой достаточно лабильные образования. В каждой озерно-речной системе популяционная структура вида формируется в значительной мере независимо [13].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. М. : Наука, 1980. 262 с.
2. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1948. Т. 1. 466 с.
3. Остроумов Н. А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Тр. Полярной комиссии. 1937. Т. 30. С. 7–114.
4. Михин В. С. Рыбы озера Таймыр и Таймырской губы // Тр. ГосНИОРХ. 1955. Т. 35. С. 35–43.
5. Лукьянчиков Ф. В. Рыбы системы реки Хатанги // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири / Тр. Красноярского отд-ния СибНИРХ. 1967. Т. 9. С. 231–245.

6. К анализу современного фенетического разнообразия сига-пыжьяна *Coregonus lavaretus pidschian* из озера Лама (Норило-Пясинские озера Таймыра) / М. Ю. Пичугин, К. А. Савваитова, С. В. Максимов и др. // Вопр. ихтиологии. 1995. Т. 35, № 5. С. 572–579.
7. Романов В. И., Бочкарев Н. А. К вопросу о статусе экологических форм сига (*Coregonus lavaretus pidschian*) Таймырского озера // Вестник ТГПУ. 2009. Вып. 11 [80]. С. 186–193.
8. Белых Ф. И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование // Рыбохозяйственное значение норильских озер / Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва. Л. ; М., 1940. Вып. 11. С. 72–100.
9. Логашев М. В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное значение // Рыбохозяйственное значение норильских озер / Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва. Л. ; М., 1940. Вып. 11. С. 7–71.
10. Сиделев Г. Н. Ихтиофауна крупных озер // Озера Северо-Запада Сибирской платформы. Новосибирск : Наука, 1981. С. 151–168.
11. Вершинин Н. В. Норильские озера и их донная фауна // Гидробиологические работы на водоемах Советского Союза. М. : Изд-во АН СССР, 1963. С. 63–72.
12. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М. : Пищепромиздат, 1966. 376 с.
13. Решетников Ю. С. Исследования сиговых рыб в СССР. Современные проблемы сиговых рыб. Владивосток, 1991. Ч. I. С. 5–22.

### MORPHO-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HUMPBACK WHITEFISH (*COREGONUS LAVARETUS* (L.)) FROM SOBACHYE LAKE (PUTORANA PLATEAU)

V.A. Zadelenov<sup>1,2</sup>, L.A. Glushchenko<sup>1,2,3</sup>, P.Yu. Andrushchenko<sup>3</sup>, V.V. Matasov<sup>2</sup>, E.N. Shadrin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBI Scientific Research Institute of Fishery Water Bodies Ecology, Krasnoyarsk

<sup>2</sup>FSBI Joint Directorate of Taimyr Reserves (Taimyr Reserves), Norilsk

<sup>3</sup>FSBI of HE Siberian Federal University, Krasnoyarsk

This paper presents the results of Humpback fish studies in the Sobachye Lake (Pyasina River basin, Putorana Plateau). It contains description of several forms of whitefish *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin) being part of the Taimyr Peninsula fish fauna. We found out that there are three forms of this species in the Sobachye Lake (Pyasina River basin, Putorana Plateau): Deepwater cisco “mokchegor” dwelling at a depth of about 30 m, Near-shore form of whitefish (“small” whitefish) occupying near-shore basin areas and Predatory form of whitefish (“predator” whitefish) widespread throughout all lake areas not deeper than 30 m. All forms are distinct from each other in diet. “Mokchegor” and “small” whitefish forms are benthophages, while the “predator” whitefish diet includes small fish, usually sculpins (*Cottus*). “Mokchegor” whitefish has the largest size of all these three forms. Analysis of morphological attributes revealed significant differences between whitefish forms in nine of eighteen surface anatomic attributes and the number of scales in the lateral line. The most significant differences between these three forms were found to be the trunk height and the head length.

*Keywords:* Putorana Plateau; Sobachye Lake; humpback whitefish.

#### REFERENCES

1. Reshetnikov Yu.S. [Whitefish species ecology and systematics]. Moscow, Nauka, 1980: 262 p. (In Russian).
2. Berg L.S. [Fish species in USSR and neighbor countries fresh water bodies]. Moscow, Leningrad, Publishing house of the USSR Academy of Science, 1948, V. 1: 466 p. (In Russian).
3. Ostroumov N.A. [Pyasina river fish species and fishery]. Polar Commission research papers. 1937. V. 30: pp. 7-114. (In Russian).
4. Mikhin V.S. [Taimyr Lake and Taimyr Gulf fish species]. GosNIORKH research papers. 1955, V. 35: pp. 35-43. (In Russian).
5. Lukyanchikov F.V. [Khatanga River fish species. Fish species and food resources of East Siberia river and reservoir basins]. SybNIRKH Krasnoyarsk branch research papers. 1967, V. 9: pp. 231-245. (In Russian).
6. Pichugin M.Yu., Savvaitova K.A., Maksimov S.V. et al. [Analysis of current phenotypic diversity of Humpback whitefish (*Coregonus lavaretus pidschian*) dwelling in the Lama Lake (Taimyr Norilsk-Pyasinsk Lakes)]. Journal of

- Ichthyology. 1995, V. 35, No. 5: pp. 572-579. (In Russian).
7. Romanov V.I., Bochkarev N.A. [Status of Taimyr Lake whitefish (*Coregonus lavaretus pidschian*) ecological forms]. Bulletin of Tomsk State Pedagogical University, 2009, Issue 11 [80]: pp. 186-193. (In Russian).
  8. Belykh F.I. [Lama Lake and its fish-husbandry utilization. Commercial fishing importance of Norilsk Lakes]. Institute of polar agriculture, animal breeding and fishery. Leningrad, Moscow, 1940, Issue 11: pp. 72-100. (In Russian).
  9. Logashev M.V. [Melkoye Lake and its commercial fishing importance. Commercial fishing importance of Norilsk Lakes]. Research papers of the Institute of polar agriculture, animal breeding and fishery. Leningrad, Moscow, 1940, Issue 11: pp. 7-71. (In Russian).
  10. Sidelev G.N. [Large lakes fish fauna. North-West Siberia Lakes]. Novosibirsk. Nauka, 1981: pp. 151-168. (In Russian).
  11. Vershinin N.V. [Norilsk lakes and their benthonic fauna]. Hydrobiological works performed on USSR water bodies. Moscow, Publishing house of the USSR Academy of Science, 1963: pp. 63-72. (In Russian).
  12. Pravdin I.F. [Fish species study guide]. Moscow: Pishchepromizdat, 1966: 376 p. (In Russian).
  13. Reshetnikov Yu.S. [USSR whitefish species studies. Contemporary issues related to whitefish species]. Vladivostok, 1991, P. 1: 5-22. (In Russian).

### Об авторах

*Заделёнов Владимир Анатольевич*,  
старший научный сотрудник, доктор биологических наук, почетный работник рыбного хозяйства России  
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов»  
660097, г. Красноярск, ул. Парижской Коммуны, 33  
8 (950) 432-81-77; nii\_erv@mail.ru

*Глущенко Лариса Александровна*,  
кандидат биологических наук, доцент  
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79  
8 (902) 945-46-04; loraglushenko@gmail.com

*Андрущенко Павел Юрьевич*,  
лаборант  
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

*Матасов Виктор Викторович*,  
директор  
ФГБУ «Объединенная дирекция заповедников Таймыра» (Заповедники Таймыра)  
663305, г. Норильск, ул. Талнахская, 22  
8 (902) 925-98-96; zapoved.taimyra@mail.ru

*Шадрин Евгений Николаевич*,  
директор, кандидат биологических наук  
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов»  
660097, г. Красноярск, ул. Парижской Коммуны, 33  
8 (391) 227-23-48; nii\_erv@mail.ru

### About the authors

*Zadelenov Vladimir Anatolyevich*,  
senior research scientist, doctor of bioscience, honorable employee of the RF fishing industry  
FSBI Research institute for fishery water body ecology  
Parizhskoy Kommuny Str. 33, 660097, Krasnoyarsk  
8 (950) 432-81-77; nii\_erv@mail.ru

*Glushchenko Larisa Aleksandrovna*,  
Ph. D. in bioscience, associate professor  
FSBI of HE Siberian Federal University  
Svobodny ave. 79, 660041, Krasnoyarsk  
8 (902) 945-46-04; loraglushenko@gmail.com

*Andrushchenko Pavel Yuryevich*,  
laboratory assistant  
FSBI of HE Siberian Federal University  
Svobodny ave. 79, 660041, Krasnoyarsk

*Matasov Viktor Viktorovich*,  
director  
FSBI Joint Directorate of Taimyr's Reserves (Taimyr's Reserves)  
Talnakhskaya Str. 22, 663305, Norilsk  
8 (902) 925-98-96; zapoved.taimyra@mail.ru

*Shadrin Evgeny Nikolayevich*,  
director, Ph. D. in bioscience  
FSBI Research institute for fishery water body ecology  
Parizhskoy Kommuny Str. 33, 660097, Krasnoyarsk  
8 (391) 227-23-48; nii\_erv@mail.ru