

Обзорная статья

УДК 597.552.511

DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-249-283

EDN: BYJLTT



**САХАЛИНСКИЙ ТАЙМЕНЬ *PARAHUCHO PERRYI*:
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ,
ЧИСЛЕННОСТИ И БИОЛОГИИ**

О.В. Зеленников*

Санкт-Петербургский государственный университет,
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9

Аннотация. Выполнено обобщение имеющихся в литературе сведений по систематическому положению, внутривидовой дифференциации, распространению, динамике численности, особенностям физиологии и различным аспектам биологии сахалинского тайменя *Parahucho perryi*.

Ключевые слова: сахалинский таймень, *Parahucho perryi*, Сахалин, Приморский край, Хабаровский край, Япония

Для цитирования: Зеленников О.В. Сахалинский таймень *Parahucho perryi*: особенности строения, распространения, численности и биологии // Изв. ТИНРО. — 2025. — Т. 205, вып. 2. — С. 249–283. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-249-283. EDN: BYJLTT.

Review article

Japanese huchen *Parahucho perryi*: features of morphology, distribution, abundance, and biology

Oleg V. Zelennikov

Sankt-Peterburg State University, 7/9 Universitetskaya Emb., Sankt-Peterburg, 199034, Russia
D.Biol., assistant professor, oleg_zelennikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-8779-7419

Abstract. Scientific literature data on systematic position, intraspecific differentiation, distribution, population dynamics, physiological features and some aspects of biology for japanese huchen *Parahucho perryi* are summarized.

Keywords: japanese huchen, *Parahucho perryi*, Sakhalin, Primorye, Khabarovsk Region, Hokkaido

For citation: Zelennikov O.V. Japanese huchen *Parahucho perryi*: features of morphology, distribution, abundance, and biology, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2025, vol. 205, no. 2, pp. 249–283. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-249-283. EDN: BYJLTT.

* Зеленников Олег Владимирович, доктор биологических наук, доцент, oleg_zelennikov@rambler.ru, ORCID 0000-0001-8779-7419.

© Зеленников О.В., 2025

Введение

Сахалинский таймень *Parahucho perryi* (рис. 1) — весьма противоречивый объект для исследования. С одной стороны, этот вид занимает сравнительно небольшой ареал, характеризуется невысокой численностью и на большей части ареала не является объектом вылова. Однако с другой стороны, таймень — это крупный лосось и даже при небольшой численности является заметным элементом прибрежных и пресноводных биологических сообществ, а также хорошо известным элементом ихтиоцены для жителей дальневосточных регионов, причем как связанных, так и не связанных с рыбным промыслом и любительским рыболовством. Более того, благодаря работе природоохранных организаций и ихтиологов-энтузиастов сахалинский таймень постепенно приобретает статус вида, на примере которого можно воспитывать людей в духе ответственного отношения к окружающей среде и сохранения биологического разнообразия [Макеев и др., 2014; Макеев, 2023].



Рис. 1. Сахалинский таймень из оз. Лебединого (о. Итуруп, фото автора)

Рис. 1. Japanese huchen from Lake Lebedinoe (Iturup Island). Photo by the author

К настоящему времени в литературе накоплены многочисленные данные, характеризующие сахалинского тайменя в самых разных аспектах. Однако, на наш взгляд, отсутствует обобщающая публикация, по прочтении которой можно было бы получить относительно полное представление об этом виде.

Цель нашей работы — обобщить максимум сведений, имеющихся в научной литературе, и в формате реферата проанализировать современные представления о систематическом положении, распространении, внутривидовой дифференциации, численности, миграциях и других особенностях биологии сахалинского тайменя, а также представить единым списком максимальное количество научных публикаций, посвященных сахалинскому тайменю.

Систематическое положение и название

Сахалинский таймень был назван в честь коммодора Пэрри, который считается лицом, открывшим Японию Западному миру. Командуя американской эскадрой, он прибыл 8 июля 1853 г. к берегам Японии и, встав на якорь около города Эдо, сделал предложение о торговом договоре, от которого власти страны не смогли отказаться. Бреворт [Brevoort, 1856], впервые описавший сахалинского тайменя под названием *Salmo perryi*, пишет, что именно усилиям этого способного командира Японской экспедиции Соединенных Штатов ученые обязаны скудными, но интересными зоологическими коллекциями и рисунками, сделанными при неблагоприятных обстоятельствах, пока эскадра находилась в тех далеких морях.

Несколько позже независимо от первого описания сахалинский таймень вновь был описан под названием *Salmo blackstoni* Hilgendorf, 1876. Однако дальнейшие исследования выявили значительные отличия рыб этого вида от благородных лососей. В результате с тем же видовым названием сахалинский таймень был назван *Hucho*

blackistoni. С помещением этого вида в состав нового рода согласились и другие исследователи. П.Ю. Шмидт [1904], сравнивая этот вид с европейским *Hucho (Salmo) hucho L.*, пришел к убеждению, что оба вида чрезвычайно сходны и должны быть отнесены к одному особому роду, отличающемуся и от рода *Salvelinus*, и от родов *Oncorhynchus* и *Salmo*. Здесь, впрочем, необходимо отметить, что в те годы этого лосося не называли сахалинским тайменем, П.Ю. Шмидт в своей работе использует термин «вид».

Спустя непродолжительное время первоописание вида было признано, сахалинский таймень был представлен в печати как *Hucho perryi* Brevoort, 1856 [Берг, 1916], и именно так специалисты именовали этот вид рыб на протяжении практически всего XX века.

Вместе с тем по мере продолжения работ накапливались данные, свидетельствующие о том, что сахалинский таймень существенно отличается от других видов тайменей как особенностями биологии, так и морфологически [Рябова и др., 1981; Holčík, 1982; Осинов, 1991; Phillips et al., 1995; и др.], и сначала он был выделен в отдельный подрод *Parahucho* [Шапошникова, 1968, 1975; Vladykov, Gruchy, 1972], а затем в отдельный род лососевых рыб [Глубоковский, 1983]. Последующее применение к исследованию сахалинского тайменя генетических методов подтвердило обоснованность выделения этого вида в самостоятельный род. Оказалось, что он весьма далек от когда-то родственных ему тайменей, но существенно ближе к гольцам рода *Salvelinus* и тихоокеанским лососям рода *Oncorhynchus* [Shedko et al., 1996; Oakley, Phillips, 1999; Matveev et al., 2007]. Впрочем, оставалось мнение, что выделение сахалинского тайменя не только в отдельный род, но даже в отдельный подрод необоснованно и нецелесообразно [Гриценко, 2002].

К настоящему времени уже определен полный митохондриальный геном сахалинского тайменя [Shedko et al., 2014], исследованы с применением генетических методов многие его популяции [Hatakeyama et al., 2005; Korun et al., 2009; Edo et al., 2012; и др.], а в литературе накоплены сведения о систематическом положении разных видов лососевых рыб. Эти данные в абсолютном большинстве являются непротиворечивыми или расходятся незначительно. Согласно общему представлению первыми в эволюции лососевых рыб от общего предкового ствола отделились таймени, а также ленки рода *Brachymystax*, затем благородные лососи рода *Salmo*. По срокам появления в фауне сахалинского тайменя есть некоторые разногласия. Одни специалисты считают, что он отделился от предкового ствола вслед за благородными лососями [Осинов, 2004; Шедько и др., 2012; Lappin et al., 2016]. Другие полагают, что сначала произошло разделение на группу тихоокеанские лососи плюс тихоокеанские форели *Parasalmo*, с одной стороны, и на группу гольцы и сахалинский таймень — с другой. И уже затем произошло выделение тайменя из последней группы [Crête-Lafrenière et al., 2012; Wang et al., 2022]. В любом случае при морфологическом исследовании разных видов лососевых рыб было установлено, что именно сахалинский таймень отличается от других видов наибольшим числом плезиоморфных особенностей и является наиболее древним из всех ныне живущих лососевых рыб [Глубоковский, 1983]. На основании этих данных была высказана мысль, что именно сахалинский таймень первым выделился от предкового ствола в эволюции лососевых [Глубоковский, 1995]. И хотя представления о времени его появления в настоящее время несколько изменились, сахалинский таймень по-прежнему считается самым древним из всех видов лососевых рыб. Дело в том, что *Parahucho* — это единственный монотипический род в семействе лососевых, в состав которого входит только один вид рыб. В отличие от этого, во всех остальных родах, в том числе выделившихся ранее, еще шло видообразование. В своем современном состоянии сахалинский таймень появился ориентировочно 27,0 [Crête-Lafrenière et al., 2012] или 24,0 млн лет назад [Horreo, 2017]. Следующим за ним по старшинству является атлантический лосось *Salmo salar*, появившийся 15,7 млн лет назад, затем сима *Oncorhynchus masou* — 15,2 млн лет назад и т.д. [Horreo, 2017].

В завершение раздела обсудим название, которое случайно «приклеилось» к сахалинскому тайменю, но с которым неизменно столкнется любой исследователь этого вида — чевица. Оно очевидно созвучно с названием самого крупного из тихоокеанских лососей — чавыча *Oncorhynchus tshawytscha*, которая была описана в науке значительно раньше сахалинского тайменя. А.М. Никольский [1889] под именем чевица и латинским названием *Oncorhynchus orientalis* сообщал именно о чавыче. В первую очередь об этом свидетельствует то, что в синонимии к этому разделу присутствует латинское название, данное чавыче Иоганном Вальбаумом, который в 1792 г. первым описал этот вид. Однако приведенное описание вида никак не может соответствовать сахалинскому тайменю. «*Чевица свойственна северной части Великого океана, откуда заходит в реки северной Америки и северной Азии на юг до северного Китая. Заходит она и в реки Сахалина, но, по-видимому, в небольшом количестве, так как о ней упоминают немногие*» [Никольский, 1889, с. 303]. Во-первых, в конце XIX века таймень в реках и побережье Сахалина не был таким уж редким. А вот чавыча и ранее, и сейчас, действительно, является в этом регионе крайне редкой рыбой. Но главное, сахалинский таймень ни при каких обстоятельствах не может оказаться в реках Северной Америки. Здесь же есть ссылка на первое упоминание чавычи на Сахалине в работе купца Федора Шемелина от 1816 г., который сообщил, что они поймали неводом одного большого лосося, или камчатскую чавычу [Шемелин, 1816]. Поскольку свой дневник автор вел в формате вахтового журнала, нам известна точная дата поимки — 11 мая 1805 г. где-то в зал. Терпения. Вполне вероятно, что это была чавыча, однако нельзя исключать и того, что под этим названием был пойман сахалинский таймень, который к тому времени еще не был известен научному сообществу.

Отметим, что есть и другие описания, которые не оставляют сомнений, что под названием чевица упоминается именно сахалинский таймень. Например, в отчете от 1876 г. читаем: «*Вестником весны является чевица (*Salmo orientalis*) или, на айномском языке, чирай, величиной от одного до полутора аршин; чевица подымается вверх по течению речек с первых чисел апреля, но нужно при этом заметить, что подымается ежегодно в одни и те же определенные речки. Появление чевицы составляет для туземца настоящий праздник...*» [Депрерадович, 1876, с. 39–40]. Есть и другие сообщения о сахалинском таймене под названием чевица [Мицуль, 1873]. Понятно, что в тот период знания как о чавыче, так и о сахалинском таймене были крайне скудными, особенно если учесть, что оба вида на Сахалине являются несопоставимо более редкими, чем многие другие виды лососевых рыб.

Однако по мере того как осваивалась территория острова, закономерно пополнялись и знания о рыбах. Уже А.Я. Таранец, изучая ихтиофауну советской части о. Сахалин, писал: «*На Сахалине *Nischo perryi* русские зовут «гой» (название взято у гилаков) «таймень». Название «чевица» я нигде не встретил. На мои вопросы местные жители везде отвечали, что такой рыбы они не знают.*» [Таранец, 1937, с. 14]. Таким образом, название чевица на практике не употреблялось, но, несмотря на это, оно в течение почти 80 лет навязчиво «перемещалось» из одной научной публикации в другую, присутствуя в самых известных монографиях [Шмидт, 1904, 1950; Солдатов, 1928; Солдатов, Линдберг, 1930; Лебедев и др., 1969; и др.] и учебниках [Никольский, 1971], в тексте статей [Бушуев, 1983], даже встречалось в названии научных публикаций [Хаткевич, 1973]. И только к концу XX века это название применительно к сахалинскому тайменю наконец-то перестало употребляться в научной литературе.

Ареал и внутривидовая дифференциация

Описывая ареал любого вида животных, исследователи, как правило, соединяют линией крайние точки его обнаружения на той или иной территории или акватории. Однако такое представление ареала для сахалинского тайменя [Zolotukhin et al., 2013; Барабанщиков и др., 2023], к сожалению, не вполне оправданно. Проблема в

том, что численность вида во всех частях его присутствия в целом сокращается или по меньшей мере находится под угрозой сокращения. Для всех географических или административных регионов в печати имеются сведения о водоемах и водотоках, в которых когда-то обитал сахалинский таймень. Именно поэтому самой достоверной картой распространения этого вида является та, что предложена в работе Фукусимы с соавторами (рис. 2) [Fukushima et al., 2011], на которой ареал представлен фрагментарно.

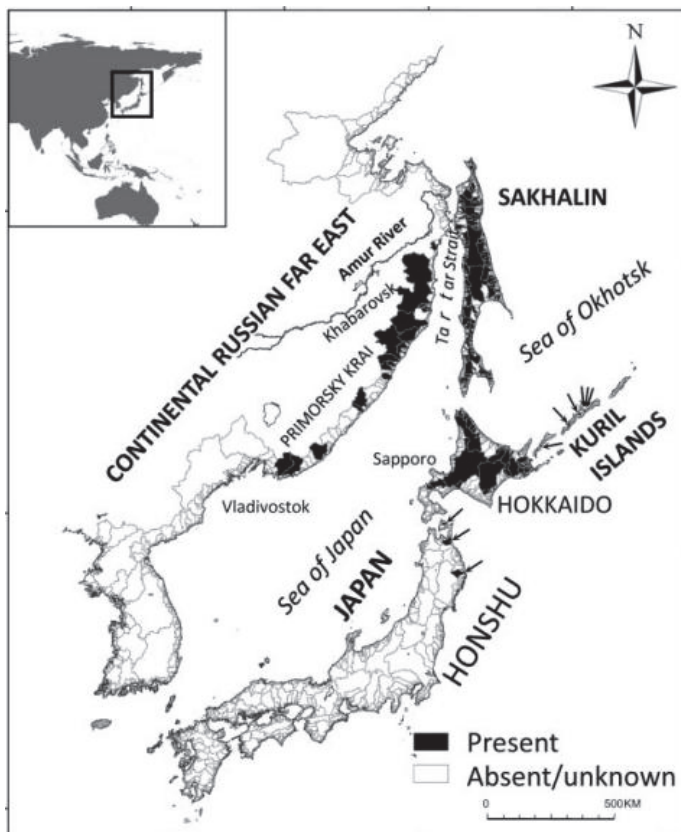


Рис. 2. Ареал сахалинского тайменя [Fukushima et al., 2011]

Fig. 2. Habitat of Japanese huchen [Fukushima et al., 2011]

Можно видеть, что южная граница распространения сахалинского тайменя находится на о. Хонсю, где хоть и отдельными точками, но еще указано его присутствие (рис. 2). Северная граница ареала находится на о. Сахалин, за исключением самой северной его части [Никифоров, 2001]. Сахалинский таймень присутствует также на о. Хоккайдо, где известны по крайней мере 6 [Edo, 2007] или 7 [Fukushima et al., 2011; Mizumoto et al., 2020] популяций с относительно постоянной численностью; на южных Курильских островах [Такадзасу et al., 1955; Рыбы..., 2012]; практически повсеместно на о. Сахалин [Спрингмейер и др., 2007], а также на территории Приморского и Хабаровского краев [Шедько, 2001; Золотухин, 2002; Барабанщиков и др., 2023; и др.]. Интересно, что на северо-западе Сахалина сахалинский таймень обитает симпатрично с сибирским тайменем *Hucho taimen*. Еще недавно это утверждение ставилось под сомнение, поскольку не был известен факт нереста сибирского тайменя в водотоках о. Сахалин [Семенченко, Золотухин, 2011]. Однако к настоящему времени есть сообщение о поимке молоди этого вида в р. Лангры [Сафронов и др., 2024].

Далее мы еще рассмотрим динамику численности сахалинского тайменя в разных частях ареала в связи с его промыслом, воспроизводством и охраной. Пока же отметим, что ареал этого вида, и так сравнительно небольшой, последовательно сокращается, причем это выражается как в суживании границ ареала, так и в исчезновении популяций в пределах области обитания [Krupianko, 2002]. Например, на

о. Итуруп ранее тайменя промыслили даже с океанской стороны [Веденский, 1949], где сейчас он не встречается. Говоря об исчезновении популяций внутри ареала, отметим многочисленные реки среднего и южного Приморья, в которых ранее обитал сахалинский таймень и где позднее его присутствие не показывали (рис. 2). Например, Л.С. Берг [1948] представил выборку особей из р. Амгу, где позднее популяция была утрачена [Парпура, 1990]. На о. Хоккайдо сахалинский таймень определен как вымирающий вид [Akiba et al., 2012] или вид под угрозой уничтожения [Hatakeyama et al., 2005], а в ряде водотоков его называют рыба-призрак, поскольку он вроде бы как есть, но его уже давно никто не видел [Nagasawa, Torisawa, 1991, цит. по: Сафронов, Сухонос, 2006].

Здесь, впрочем, необходимо обсудить само понятие «вид отсутствует» применительно к такому редкому элементу ихтиофауны, как сахалинский таймень. Например, есть информация, что воспроизводство тайменя на юге Приморья сохранилось только в реках Киевка и Черная [Шедько, 2001]. Южнее, например в бассейне р. Партизанской, где ранее обитал таймень, позднее его не обнаруживали [Kuprianko, 2002]. Этим сведениям соответствует указание южной границы ареала тайменя на рис. 2. Однако, по устному сообщению промысловиков, отдельные особи тайменя попадают в прилове и значительно южнее устья р. Киевка — в бухте Новгородской зал. Посыета [Барабанщиков и др., 2023], т.е. уже у границы России с КНДР. В свою очередь, северная граница по материковому побережью ограничивается р. Дуй, впадающей в бухту Мосолова. Известно, что отдельные экземпляры тайменя вылавливали значительно севернее, в реках, впадающих в Амурский лиман [Семенченко, Золотухин, 2011]. Вероятно, могут быть и другие примеры обнаружения некоторых экземпляров сахалинского тайменя за пределами тех водоемов и водотоков или участков побережья, где вид указан по литературным данным. Автор настоящей статьи сам как рыболов-любитель на о. Итуруп ловил тайменя в тех водотоках, где он не указан [Сидоров, Пичугин 2005; Рыбы..., 2012], например в р. Аргунь. Очевидно, что таймень после выхода в морскую среду может перемещаться вдоль побережья и заходить при этом в «чужие» реки. Однако для вида, находящегося под угрозой исчезновения, под ареалом продуктивнее рассматривать именно те водотоки, где хоть единично, но присутствует его молодь.

Можно полагать, что уязвимости сахалинского тайменя способствует его крайне низкая для лососевых рыб экологическая пластичность, особенно для вида с длительным периодом полового созревания. Фактически таймень является фенотипически однородным монотипическим видом [Гриценко, 2002]. Например, для него неизвестны карликовые формы, а различия в жизненных стратегиях выражаются лишь в том, какая доля особей и в каком возрасте в данной популяции выходит на нагул в морскую среду. Однако это больше характеризует не вид и его способность к адаптации, а речную систему, в которой обитает конкретная популяция.

Показано, что кариотип сахалинского тайменя, включающий 62 хромосомы [Анбиндер и др., 1982], формировался путем их множественных слияний. У других видов лососевых рыб, отличающихся высокой адаптивной пластичностью, например симы, кумжи *Salmo trutta* или арктического гольца *Salvelinus alpinus*, хромосом значительно больше. Сопоставление этих фактов позволило заключить, что крупные перестройки кариотипа связаны с уменьшением экологического и морфологического разнообразия [Makhrov, 2017].

Вместе с тем особенности биологии тайменя, не совершающего отдаленных миграций, вероятно, должны были привести к существенной генетической дифференциации разных популяций, между которыми не может быть масштабного обмена особями. Действительно, с применением специальной методики исследования [Froufe et al., 2004; Шитова и др., 2012] было установлено, что значимая генетическая дифференциация выявляется даже между выборками тайменя из разных притоков одной реки [Zhivotovsky et al., 2015]. К такому же выводу ранее пришли и японские авторы [Edo et al., 2012]. Помимо этого, было установлено, что соседние популяции тайменя

оказываются ближе друг к другу в зонах, характеризующихся более сходными условиями обитания (направление стока рек, особенности ландшафта, климатические параметры и др.). Например, на Сахалине все популяции тайменя сначала подразделяются на группы рек восточного и западного направлений [Маляр, 2017]. Затем в пределах каждого из побережий из групп соседних популяций естественным образом формируются так называемые эко-географические единицы [Животовский, 2016]. При этом уровень внутрigrупповой дифференциации оказывается в 1,5–2,0 раза ниже, чем уровень дифференциации между группами. Таким образом, у сахалинского тайменя были выявлены локальные популяции на уровне отдельных водоемов и группы популяций на уровне крупных географических регионов [Юрченко, 2015].

В завершение коснемся такого показателя, как уровень генетического разнообразия внутри каждой из исследованных популяций, имеющего огромное значение в связи с проблемой сокращения численности вида и занимаемого им ареала. Согласно имеющимся данным, самые низкие значения гетерозиготности выявлены у тайменя на о. Итуруп и в водохранилище Тайном, построенном в 1920-е гг. около г. Холмск для снабжения жителей питьевой водой. Наибольшее же аллельное разнообразие выявлено в популяциях из крупнейших рек на юге Хабаровского края — Тумнин и Коппи, а также из некоторых популяций с о. Сахалин, в частности в оз. Айнском [Юрченко, 2015; Zhivotovsky et al., 2015]. К сожалению, для большинства исследованных популяций тайменя величина численности, определенная на молекулярном уровне, оказывается предельно низкой или даже недопустимой для перспективы их длительного существования [Олейник, Скурихина, 2008], а численность некоторых изолированных популяций не превышает нескольких десятков особей [Шитова и др., 2012].

Внешняя морфология и половой диморфизм

Считается, что сахалинский таймень является одной из самых крупных лососевых рыб. Практически в каждом исследовании отмечаются экземпляры около или крупнее 20 кг в возрасте до 19+ лет [Парпура, 1991; Гриценко, Кловач, 2006]. Так, в р. Богатой (о. Сахалин) был отмечен таймень в возрасте 15+, длиной 123 см и массой 19,97 кг [Гриценко и др., 1974], в р. Киевка (южное Приморье) — до 24,30 кг [Золотухин и др., 2000], в реках северного Приморья — до 143 см и 22,70 кг [Барбанщиков и др., 2023], а в более раннем сообщении — до 130 см и 27,0 кг [Парпура, 1991]. Очевидно, что чем крупнее экземпляры, тем реже они встречаются. Однако для характеристики тайменя как биологического вида необходимо отметить и наиболее крупных особей. В р. Набиль (о. Сахалин) был пойман экземпляр, возраст которого определить не удалось, но его длина составила 134 см, а масса 37 кг [Гриценко, Кловач, 2006]. Без ссылки на конкретные факты есть информация о достижении сахалинским тайменем длины до 150 см и массы 40 [Nomoto, 2010] и 50 кг [Золотухин и др., 2000]. Можно полагать, что возможны и более крупные особи. Например, у особи, пойманной в 1937 г. в р. Токацугава (о. Хоккайдо), массу не определили, но ее длина составила 210 см [Zolotukhin et al., 2013].

На родовом уровне от других видов лососевых рыб сахалинский таймень отличается наличием темных пятен на теле и тем, что зубы на небе и сошнике образуют непрерывную подковообразную пластинку, а от других видов тайменей — более крупной чешуей. Так, если у дунайского *Hucho hucho* и сибирского *H. taimen* тайменей около 200 поперечных рядов чешуй, то у сахалинского тайменя — 100–120 [Берг, 1948].

Преднерестовые изменения костей висцерального скелета хондрокраниума у сахалинского тайменя незначительны [Романов, 1988], а полового диморфизма у рыб этого вида фактически нет. Самки и самцы даже в преднерестовом состоянии мало различимы по внешнему облику [Гриценко, Чуриков, 1980; Бушуев, 1983]. Впрочем, непосредственно перед нерестом у самцов на спинном, анальном и хвостовом плав-

никах появляется ярко-малиновая кайма. При этом плавники самок пигментируются в красно-малиновый цвет более равномерно [Парпура, 1990].

По размерам самки и самцы также не различаются ни в какой из возрастных групп [Иванков и др., 1984]. Соотношение по полу близко 1 : 1 [Парпура, 1991]. Сообщения о том, что у тайменя крупнее самцы или, напротив, самки [Гриценко, Чуриков, 1977; Гриценко, Кловач, 2006], не сопровождаются статистическим анализом и характеризуют лишь рыб в конкретных выборках. Например, в Ныйском заливе в возрасте 8–9 лет крупнее самцы, а в возрасте 10 лет крупнее самки [Гриценко, Чуриков, 1977]. А в р. Очепуха отмечена противоположная ситуация: в возрасте 9–10 лет были крупнее самки тайменя, а в возрасте 11 лет — самцы [Бурлаченко, 1997]. Представляется очевидным, что такие противоречивые данные всего лишь отражают отсутствие репрезентативности групп, отобранных для сравнения.

Нерест

Как мы отметили ранее, сахалинский таймень обитает в водоемах и водотоках на территории России и Японии, а японская школа имеет давние традиции и большие достижения в области репродуктивной биологии рыб. И конечно, сахалинский таймень, являясь заметным элементом ихтиоцены, не раз становился как объектом, так и моделью при исследовании репродуктивной функции. Есть в этом направлении работы и от российских ихтиологов. Так, данные, полученные в том числе и на таймене, привели к пониманию того, что половые стероидные гормоны синтезируются в гонадах на стадии дифференцировки пола и выступают в роли половых индукторов [Higashino et al., 2003]. Именно на таймене изучали рецепцию к вителлогенину [Hiramatsu et al., 2001a] и состав белков в ходе вителлогенеза [Hiramatsu, Hara, 1996; Tokushima et al., 2005]. В числе прочих рыб на сахалинском таймене были проведены работы по гормональной стимуляции развития ооцитов, наблюдали стимулирование вителлогенеза у неполовозрелых самок тайменя после воздействия эстрадиолом [Hiramatsu et al., 1997; Shimizu et al., 2000; Amano et al., 2010]. В целом на таймене были выявлены те особенности, которые характерны не только для лососевых рыб, но и для рыб в целом, по крайней мере для рыб-гонохористов, в онтогенезе которых не происходит смена половой дифференциации. Так, у самцов увеличение концентрации кетотестостерона (11-КТ) наблюдается от периода размножения гониев и в течение всего цикла созревания спермиев. Затем, примерно за две недели до нереста, содержание этого гормона в крови многократно понижается при значительном увеличении концентрации гормона, стимулирующего созревание, — 17 α ,20 β -ДНР. Эстрадиол присутствует у всех особей, но его концентрация у самцов индивидуально сильно варьирует [Amei et al., 2001]. Единственное отличие сахалинского тайменя в области гонадо- и гаметогенеза связано с тем, что липидные вакуоли в период вителлогенеза распределяются по внешней и внутренней зоне ооцитов, тогда как в ооцитах у благородных и тихоокеанских лососей они преимущественно располагаются в периферической зоне [Иванков, 1987].

Полового созревания производители сахалинского тайменя достигают в возрасте 6–8 лет [Бушуев, 1983; Животовский, 2016]. Самые скороспелые самцы в возрасте 6+ [Золотухин, Шишаев, 2004] или 7+, тогда как самки — в возрасте 8+ [Сафронов и др., 2016]. Массовое созревание происходит в возрасте 9–11 лет [Гриценко, Чуриков, 1977; Сафронов и др., 2016]. При этом самцы созревают на 1–2 года раньше самок [Бурлаченко, 1997]. В дальнейшем возможен как ежегодный нерест, так и с пропуском года [Бушуев, 1983]. Интересно, что количество невыметанной икры может быть весьма значительным — до 4,5 тыс. икринок [Гриценко и др., 1974].

Нерестится таймень на верхних участках основного русла рек или в притоках [Honda et al., 2017]. Например, в р. Поронай, где функционирует одна из наиболее крупных в настоящее время популяций сахалинского тайменя [Semenchenko, Zolotukhin, 2012], нерестилища тайменя в основном русле начинаются после 310 км [Никифоров

и др., 1997] при общей длине водотока 350 км. Для нереста при возможности производители выбирают наиболее извилистые участки русла со сравнительно медленным течением [Sagawa et al., 2002], закрытые прибрежной растительностью, которая, как считается, снижает температуру воды [Mori et al., 1997; Nakamura, Yamada, 2005].

Есть сведения, что непосредственно во время нерестового хода в реке производители не питаются [Никаноров, 1960; Крыхтин и др., 1964]. Самцы в среднем раньше прибывают на нерестилища [Rand, Fukushima, 2014], а образование нерестовых пар может предваряться турнирами самцов [Парпура, 1991].

Нерест осуществляется в весенне-летнее время, в разных частях ареала с середины марта [Kimura, 1966], с середины [Бушуев, 1983] или конца апреля [Fukushima, 1994] до начала [Крыхтин и др., 1964] или середины июня [Никифоров и др., 1997; Гриценко, 2002]. В свете накопленных данных информация о том, что сахалинский таймень нерестится в июле [Линдберг, Легеза, 1965], можно было бы признать ошибочной. Однако Л.С. Берг [1948] пишет, что В.К. Солдатов в устье одной из речек, впадающих в Татарский пролив, наблюдал нерест этой рыбы именно в июле. Таким образом, нерест сахалинского тайменя в разных водотоках осуществляется в течение пяти месяцев, с марта по июль, начинаясь в более южных районах раньше, в более северных — позже, но в любом случае является протяженным для лосося с весьма ограниченным ареалом и относительно ограниченной численностью.

Как и представители всех видов лососевых рыб, производители тайменя устраивают гнездо, которое часто имеет специфичную V-образную форму [Edo et al., 2000] и в связи с размерами рыб может достигать по одним данным 80–150 см в длину и 50–70 см в ширину [Парпура, 1991], а по другим — соответственно 227 ± 60 и 122 ± 42 см [Fukushima, 2001]. Интересно, что самки после нереста сразу зарывают оплодотворенную икру, тогда как таймени рода *Nhucho* после нереста выдерживают паузу [Esteve et al., 2009].

Глубина закапывания икры — 5–30 см — оказывается небольшой [Парпура, 1991], что характерно для весенне-летнего нереста и сравнительно быстрого развития зародышей. Интересно, что объем грунта, который используется для устройства гнезда, у тайменя оказывается в разы меньше, чем у более мелких производителей тихоокеанских лососей: в 2 раза, чем у горбуши, в 3 раза, чем у симы (на Сахалине), в 4 раза, чем у кеты, и в 7 раз, чем у кижуча *Oncorhynchus kisutch* [Кольцов, 1995]. При этом самка может отложить икру в 3 разных гнезда [Edo et al., 2000], а количество икринок в гнезде может быть сравнительно невелико — от 11 до 920 [Edo et al., 2000] или 1358 шт. [Kimura, 1966].

Как и у всех лососевых рыб — ярко выраженных к-стратегов, у самок сахалинского тайменя относительно низкая абсолютная плодовитость, которая в зависимости от размера и возраста изменяется от 3380 до 17680 ооцитов [Гриценко, Чуриков, 1977; Парпура, 1990; Сафронов и др., 2016]. Диаметр икринок до или уже после оплодотворения по данным разных исследователей изменяется весьма существенно — 5,0–6,4 мм при массе 117,0–154,9 мг [Kimura, 1966; Гриценко и др., 1974; Kimura, Naga, 1989; Парпура, 1990; Рыбы..., 2012], составляя в среднем 6,35 мм при массе 154,9 мг [Зеленкин, Федорова, 1997] и даже 6–7 мм при массе 200–230 мг [Сафронов и др., 2016].

Жизненный цикл, миграции и особенности хоминга

В общем виде биологический цикл сахалинского тайменя можно рассмотреть следующим образом. После нереста производители мигрируют в морскую воду и активно питаются в прибрежье [Крыхтин и др., 1964]. Скорость миграции от места нереста в среднем составляет 33,4 км за 1–4 дня [Honda et al., 2009], впрочем, отдельные особи могут задерживаться в пресной воде до месяца [Гриценко, Чуриков, 1977; Сафронов и др., 2016]. В прибрежье чем крупнее рыбы, тем дальше они отходят от берегов в открытые воды [Бушуев, 1983], а во время морского нагула таймень может заходить в пресную воду и вновь возвращаться в море [Гриценко и др., 1974]. Осенью таймень

начинает обратное перемещение в пресные воды — зимовальную миграцию, которая является обязательной. Известно, что таймень не может перезимовать в воде с морской соленостью. Более того, зимой он может погибнуть и в эстуарной зоне реки, если в результате шторма туда попадает значительное количество морской воды [Барабанщиков, 2002]. Причину гибели сахалинского тайменя в морской воде не изучали, но по аналогии с радужной форелью можно предположить, у особей этого вида при низкой температуре наблюдается солевое отравление. Причиной этого является нарушение в работе натриевого насоса, при котором в клетках мышц происходят значительная потеря калия и напротив, увеличение содержания натрия [Бушуев, 1983]. После зимовки по крайней мере часть особей в южных частях ареала на короткое время вновь откочевывает в солоноватые воды, где активно питается [Гриценко, Чуриков, 1977].

К этой общей схеме необходимо сделать два важных дополнения. Во-первых, доля особей, выходящих в морскую среду, в разных популяциях может существенно различаться, а при наличии хорошей кормовой базы рыбы могут совсем не выходить в морскую воду, создавая только пресноводную популяцию. Этот факт был надежно выявлен с применением современной технологии, многократно примененной к исследованию сахалинского тайменя, а именно по содержанию стронция в чешуе [Suzuki et al., 2008] или по соотношению стронция и кальция в отолитах рыб [Arai et al., 2004; Arai, 2010; Honda et al., 2010a; Fukushima et al., 2019]. Например, в одной из самых крупных и многочисленных популяций в р. Коппи (на юге Хабаровского края) особи тайменя не выходят в морскую среду [Zimmerman et al., 2011]. Фактически не выходит в море и таймень из оз. Тунайча [Сафронов и др., 2016].

Во-вторых, осенью вслед за мигрирующими в пресные воды корюшкой или миногой таймень заходит в реки, начиная так называемую кормовую миграцию, которая по наступлении зимы переходит в зимовальную [Бушуев, 1983]. Отметим, что кормовой миграции может и не быть, если в конкретном биоценозе нет выраженного хода на нерест рыб — кормовых объектов тайменя. В этом случае рыбы до холодного периода могут оставаться в прибрежье. Скорость миграции возрастает с повышением температуры воды и понижается с увеличением потока [Rand, Fukushima, 2014].

Как и у всех рыб, темп развития зародышей и личинок сахалинского тайменя зависит от температуры воды. При температуре 8–10 °С массовое вылупление зародышей осуществляется через 41 сут (345,7 градусо-дня), а подъем на плав — через 74 сут после оплодотворения (652,9 градусо-дня) [Кораблина, Иванова, 2001]. Впрочем, в литературе можно найти как сходные, так и несколько отличные данные. Так, при температуре 8 °С выклев наблюдали через 37–40 сут, полное рассасывание желтка — через 52 сут от оплодотворения [Kimura, 1966], а при температуре 5,7–12,0 °С — соответственно только через 59 (450 градусо-дней) и 79 сут [Парпура, 1990]. Молодь тайменя обитает на сравнительно глубоких участках водотоков, поэтому ее обычно нет в верхнем течении рек там, где они имеют характер горных ручьев [Гриценко, Чуриков, 1977].

Вопрос о том, в каком возрасте молодь тайменя начинает выходить в морскую среду, остается дискуссионным, ясно только, что в разном: из коротких рек — в 1–4 года при длине 10–25 см [Крыхтин и др., 1964; Бушуев, 1983; Бурлаченко, 1997; Honda et al., 2010a], из протяженных рек — в возрасте 5–7 лет при длине 40–50 см [Гриценко, Чуриков, 1977]. Впрочем, дискуссия по этому вопросу представляется излишней, особенно с учетом того обстоятельства, что в каких-то популяциях все особи выходят на нагул в морскую среду, а в каких-то не выходит ни одна из них.

В реке локализация таймений, очевидно, тесно связана с температурой воды. Весной они в значительном количестве располагаются в среднем течении водотоков, летом — в верхнем и осенью — в нижнем [Honda et al., 2009], предпочитая наиболее извилистые участки рек, максимально прикрытые лесами [Honda et al., 2010b]. С повышением температуры рыбы преимущественно перемещаются в верховья водотоков

[Honda et al., 2012]. Поведение их также зависит от местообитания. Наиболее подвижными рыбы оказываются тогда, когда обитают преимущественно в нижнем течении рек [Honda et al., 2017]. При обитании в низовьях рек они держатся на сравнительно небольшой глубине, а двигательная активность оказывается сходной в светлое и темное время суток. В отличие от этого, при обитании преимущественно в верховьях рек более активным таймень оказывается в темное время суток [Honda et al., 2014]. Впрочем, миграционная активность существенно варьирует индивидуально, что было установлено при помощи акустической телеметрии. Так, 6,1 % рыб все время находились только в основном русле, 39,4 — использовали два и более притока, около 20,0 — постоянно располагались только в верховьях водотоков и около 40,0 % особей занимали речную систему на всей ее протяженности [Honda et al., 2012].

Показано, что у тайменя самый выраженный хоминг, по крайней мере для многократно размножающихся лососевых рыб [Fukushima, Rand, 2021]. Объективно у нас нет возможности сравнить стабильность хоминга тайменя и других рыб, известных в этом плане, например кеты. Теоретически вполне можно предположить, что хоминг у этих видов был бы сопоставим. Все-таки таймень по сравнению с тихоокеанскими лососями отходит на значительно меньшее расстояние от устьев рек, из которых вышел на нагул в море, но при этом все равно частично отклоняется в соседние водотоки. Впрочем, данных по протяженности его морских миграций в литературе найти не удалось. Полагаем, что для пользы дела оправданно пропагандировать информацию о максимально выраженном хоминге у сахалинского тайменя. Это поможет внедрить в сознание обывателей и рыбаков-любителей мысль о том, что разреженная популяция этих рыб является нежизнеспособной, а популяция, выловленная в реке, никогда уже в ней не возродится [Макеев, 2023]. Впрочем, в практическом плане эта мысль и так представляется бесспорной.

Питание и динамика роста

Считается, что сахалинский таймень — ярко выраженный хищник, находящийся на вершине пищевой цепи, у которого в связи с питанием крупной пищей даже частично редуцировались тычинки на первой жаберной дуге [Парпура, Семенченко, 1989; Пичугин, Сидоров, 2006]. И действительно, в южной части ареала при наличии большого количества доступной пищи, в частности молоди гольянов разных видов (вероятно, родов *Phoxinus* и *Rhynchocypris* (в работе не указано)) и щиповки *Cobitis lutheri*, таймень, уже сеголеткой переходит на питание рыбой [Бушуев, 1983]. Однако в реках Сахалинской области сеголетки питаются только беспозвоночными животными. Основу их питания составляют бокоплавы, а также личинки хирономид и водных клопов [Сафронов и др., 2016]. По мере роста рыб в рацион начинают входить и другие беспозвоночные — личинки поденок, веснянок и ручейников, взрослые особи хирономид и воздушных насекомых [Крыхтин и др., 1964; Гриценко и др., 1974]. У рыб длиной 15–30 см бокоплавы продолжают оставаться главным пищевым объектом с долей 50,8 %. Вместе с тем у тайменя такого размера в пищевом комке в большом объеме встречается рыба — 42,4 %, среди которой преобладает девятииглая колюшка — 13,7 %. У рыб длиной 31–50 см доля рыб фактически остается прежней — 40,3 %, доля бокоплавов снижается до 37,9, а в рационе в значительном объеме появляются мышевидные грызуны — 12,4 %. У особей более 50 см, которые главным образом уже нагуливаются в морской воде, рыбы (песчанка, мойва, навага) становятся доминирующими кормовыми объектами, составляя 74,8 % от доли пищевого комка. Однако у крупных рыб в пищевом комке присутствуют мышевидные грызуны — 12,4 %, бокоплавы — 5,9 и макрофиты — 3,6 % [Гриценко и др., 1974]. И только особи тайменя крупнее 60 см питаются исключительно рыбой [Сафронов и др., 2016]. В водах Японии при длине 2,9–3,2 см молодь ест личинок водных насекомых, при длине 14,0–18,0 см переходит на питание рыбами [Kimura, 1966]. Питание

крупных особей тайменя мышевидными грызунами и лягушками хорошо известно и для водотоков Японии [Ondachi, Seo, 2004].

Таким образом, можно заключить, что в питании сахалинский таймень является всеядным, потребляя те организмы, которые наиболее доступны для него в текущий момент. Так, в большинстве озер и водотоков таймень предпочитает бентосные организмы, однако при относительно бедном бентосе и богатом планктоне массово питается и планктонными организмами [Edo et al., 2005]. На питание рыбой молодь переходит тогда, когда та по своему размеру становится доступным объектом. При этом набор рыб — объектов питания — также зависит от того, какие именно рыбы находятся рядом [Завгородняя и др., 1964; Ключарева, Световидова, 1968]. Это может быть и собственная молодь [Sagawa et al., 2003], и преимущественно пелагические или массовые виды донных рыб [Kawamura et al., 1983].

Хорошо известно питание тайменя тихоокеанскими лососями, причем объектом питания является как молодь при ее миграции в прибрежье, так и производители при миграции на нерест. Впрочем, пока молодь кеты находится на мелководье, она массово избегает встреч с молодью тайменя, которая преимущественно находится на стрежне русла. Однако в период массового ската молодь и кеты [Воловик, Гриценко, 1970], и горбуши становится основным объектом питания. При этом интенсивность потребления мальков горбуши оказывается пропорциональна интенсивности ската [Тагмазьян, 1974]. Что касается производителей, то известен случай, когда у тайменя, пойманного ставным неводом, в желудке были обнаружены взрослые особи горбуши [Семенченко, 2003].

Известно также и то, что таймень делит среду обитания с основными видами-конкурентами и тем самым уходит от пищевой конкуренции с ними. Это, вероятно, является следствием того, что в ходе эволюции таймень не выдержал конкуренции с более эволюционно пластичными и потому более многочисленными гольцами рода *Salvelinus*. Например, на о. Кунашир, несмотря на большое количество озер, соединенных с морем и, казалось бы, пригодных для обитания тайменя, его устойчивые популяции обнаружены только в озерах Серебряном и Валентины [Соков, 1998]. При этом наиболее крупная популяция присутствует в первом из них, которое летом сильно зарастает высшей водной растительностью. Но в этом озере сравнительно небольшое количество гольца, как кунджи, так и мальмы [Ключарева, 1967]. Практически такая же ситуация и на о. Итуруп, где в самых известных и крупных озерах, например таких как Красивое или Сопочное, таймень отсутствует, но есть популяции нерки, озерная кета, в значительном количестве гольцы [Зеленников и др., 2016]. Что касается сахалинского тайменя, есть только две заметные популяции, приуроченные к озерно-речным системам озер Куйбышевского и Лебединого [Сидоров, Пичугин 2005]. Последнее из них является аналогом оз. Серебряного, в котором температура воды летом поднимается до 20–22 °С, что для молоди тайменя является приемлемым [Бушуев, 1983], а для видов-конкурентов, по всей видимости, нет. По крайней мере кунджа и молодь симы в озере присутствуют штучно, а мальму мы не обнаружили [Зеленников, Семенов, 2023, 2025].

При совместном обитании таймень делит с конкурентами либо объекты питания, либо кормовые участки. Так, в водотоках Японии молодь тайменя питается преимущественно организмами бентоса, тогда как молодь симы — воздушными насекомыми [Sagawa et al., 2003]. В одном водотоке молодь тайменя располагается в основном на глубине на участках медленного течения, тогда как молодь симы, мальма, кижуч и частично кунджа — чаще на мелководье и участках с более быстрым течением [Живоглядов, 2004].

По общему представлению многих исследователей [Yamashiro, 1965; Ключарева, Световидова, 1968; Сафронов и др., 2016], рост молоди тайменя ускоряется после ее перехода на питание рыбой. Показано также, что темп роста тайменя в пресной воде

может быть весьма различным. Например, темп роста рыб в р. Тымь оказывается заметно ниже, чем у рыб этого же возраста, выходящих на нагул в морскую среду [Гриценко, Чуриков, 1977]. А вот у рыб в оз. Тунайча темп роста практически такой же, как и у рыб в море [Сафронов и др., 2016]. В связи с этим отметим, что сахалинский таймень растет значительно медленнее, чем таймень сибирский, который является исключительно пресноводным [Завгородняя и др., 1964].

Численность и промысел

Предполагается, что сравнительно высокой для себя численности сахалинский таймень достигал 10–12 тыс. лет назад, после последнего периода оледенения [Маляр, Брыков, 2016]. Однако с учетом своей биологии и низкой экологической «пластичности» особенно многочисленным он не был никогда, хотя и являлся объектом промысла. Так, в 1950–1960-е гг. его вылов на территории Советского Союза достигал 50 т и более [Крыхтин и др., 1964]. Например, в 1978 г. только в Ныйском заливе добыли 81,3 т [Сафронов, Сухонос, 2006]. При этом в разных регионах, например в реках северного Приморья, сахалинский таймень наряду с гольцами рода *Salvelinus* считался основным компонентом рыбной части сообщества [Парпура, 1991].

Интересно отметить, что в период относительно высокой численности тайменя его рассматривали как вид-мелиоратор, как ценного «помощника» при организации рыбного хозяйства, основанного на озерном выращивании карася *Carassius gibelio* и карпа *Cyprinus rubrofuscus* [Ключарева, 1964].

Впоследствии численность тайменя начала сокращаться. И несмотря на то что по крайней мере до начала 1990-х гг. он оставался объектом официального промысла, многократное уменьшение вылова отметили как для различных районов Сахалинской области [Сафронов, Сухонос, 2006], так и для Хабаровского края [Золотухин и др., 2000]. В 2000 г. сахалинский таймень был внесен в Красную книгу Сахалинской области, а затем в 2001 г. — в Красную книгу России [Макеев и др., 2014].

Вообще, применительно к динамике численности сахалинского тайменя к началу текущего века сложилась странная, противоречивая и даже какая-то запутанная ситуация. С одной стороны, вид был наконец-то включен в Красную книгу Сахалинской области и России и, казалось бы, получил охранный статус.

С другой стороны, в связи с особенностями природоохранного законодательства России он оказался без охраны совсем, поскольку те организации, которые могли охранять этих рыб, например органы рыбоохраны или Федеральная пограничная служба, по закону не имели права на охрану краснокнижных видов. Та же организация, которая должна была заниматься этой деятельностью — Росприроднадзор, — по факту не имела такой возможности [Бушуев, 2011].

Некоторые исследователи, проводя специальные работы, считали, что состояние многих популяций является стабильным, и полагали, что, например, на Сахалине включение сахалинского тайменя в Красную книгу является необоснованным [Золотухин, Семенченко, 2008].

Одновременно в печати появлялись научные публикации, авторы которых предлагали, с какого возраста можно вести промысел тайменя [Гриценко, Кловач, 2006] или как перспективно организовать с использованием тайменя любительское рыболовство на Сахалине [Сафронов и др., 2004], как будто само внесение этого вида в Красную книгу региона не являлось барьером для любого вида его вылова.

Кроме того, крайне противоречивой является информация по заповедным территориям. Одни исследователи говорят, что их площадь в зоне обитания тайменя увеличивается, другие — что уменьшается [Сафронов и др., 2004]. Можно полагать, что правы были обе стороны. Ведь само увеличение площади заповедных территорий не свидетельствует об увеличении возможности для охраны конкретного вида рыб. И действительно, широко известный Сихотэ-Алинский биосферный заповедник в При-

морском крае не может заниматься охраной проходных рыб, поскольку на его территории находятся лишь верховья рек [Подушко, 1991]. Такая же ситуация в отношении тайменя и у единственного на о. Сахалин заповедника «Поронайский», на территории которого находится лишь часть бассейна р. Владимировка [Макеев и др., 2014]. Природный заказник «Восточный» на Сахалине может осуществлять охрану тайменя, но по его территории протекает лишь несколько сравнительно некрупных водотоков [Сабилов и др., 2017]. Заповедные территории на о. Хоккайдо с точки зрения охраны тайменя также расположены неудачно [Fukushima, Kameyama, 2006].

Весь этот клубок противоречий никак не способствовал эффективной охране тайменя, и его численность продолжала сокращаться во многих частях ареала до практически полного исчезновения [Hatakeyama et al., 2005; Suzuki et al., 2011]. Например, на Сахалине из 110 наиболее заметных водотоков, в которых известно воспроизводство тайменя, только в 11 присутствуют относительно многочисленные популяции, хотя они и определяются как уязвимые. Еще 37 популяций находятся под угрозой исчезновения, а в оставшихся 62 заметное воспроизводство практически отсутствует [Makeev, 2012]. В результате в 2002 г. вид был внесен отдельно в Красную книгу Приморского края [Макеев и др., 2014], в 2006 — в международный IUCN Red List of Threatened Species как вид, находящийся под угрозой уничтожения [Rand, 2006], и, наконец, в список 50 видов животных, нуждающихся в приоритетном спасении [Edmondstone et al., 2022].

Конечно, для вида с небольшой численностью любые формы антропогенного воздействия нежелательны. Сокращению численности тайменя способствуют многие факторы, например гидростроительство, в частности постройка плотин [Fukushima et al., 2007; Fukushima, 2012], увеличение масштабов сельского хозяйства в поймах рек [Fukushima et al., 2011] и др. На уменьшение численности тайменя выраженное воздействие оказывают инвазионные виды, особенно другие виды лососевых рыб, например радужная форель *Parasalmo mykiss*, ручьевая форель *Salmo trutta* и голец *Salvelinus fontinalis* [Kitano, 2004; Han et al., 2008a, b]. Особая опасность форели связана с тем, что у нее также весенний нерест. Несмотря на то что в среднем форель значительно мельче, закладка икры производится на такой же глубине. Гнездо тайменя в 5 раз больше, но на практике оно оказывается буквально обложено гнездами форели [Nomoto et al., 2010].

Однако, по единому мнению исследователей [Семенченко, Золотухин, 2011; Zolotukhin et al., 2013; Rand, Fukusima, 2014; и др.], главной причиной сокращения численности сахалинского тайменя является браконьерство. Например, в одной из работ для Хабаровского края [Золотухин, Шишаев, 2004] браконьерству отвели 50 % причин сокращения численности тайменя. Еще 25 % зависит от рыболовства на зимовальных ямах, которое в свое время было широко развито в Сахалинской области. Если учесть, что тайменя как представителя краснокнижного вида ловить нельзя, то получаем, что это тоже браконьерство.

Удивительно, но для лосося, который лето и начало осени нагуливается в прибрежье, оказывается весьма незначительным его изъятие при промысле горбуши и кеты. Например, для популяции р. Коппи оно составляет всего 5 % причин сокращения популяции [Золотухин, Шишаев, 2004]. Впрочем, это данные для популяции, из которой рыбы не выходят в морскую среду [Zimmerman et al., 2011]. На Сахалине, за небольшим исключением [Сафронов и др., 2016], таймень нагуливается в море. А масштаб промысла тихоокеанских лососей значительно больше, чем в Хабаровском крае. Однако и на Сахалине сокращение численности тайменя на 62,0 % определяется браконьерством, на 18,7 — любительским рыболовством и только на 12,8 % — изъятием в качестве прилова при промысле тихоокеанских лососей [Макеев, 2023].

Интересно отметить, что браконьерский, но тогда еще законный, промысел рыбы имеет на Сахалине давние традиции. Есть сообщение, что зимой в р. Набилы из одной зимовальной ямы за ночь могли поймать до ста и более таймений [Федорчук, 1998]. А еще ранее доктор Н. Слюнин [1895, с. 82] писал о результатах варварского промысла японских рыбаков: «Где недавно кипела жизнь, давая пищу инородцам-айнам и солид-

ные барыши промышленникам, там теперь — пустыня». К сожалению, после того как Сахалин в 1875 г. отошел в состав России, за японцами оставили право беспощинно ловить рыбу у устьев сахалинских рек.

В завершение раздела отметим, что до настоящего времени на Сахалине остаются относительно многочисленные популяции тайменя и даже есть биоценозы, в которых таймень является одним из доминирующих видов, например в р. Набил (северо-восточный Сахалин) [Никитин, Лабай, 2017] или в отдельных притоках р. Поронай [Живоглядов и др., 2011]. Вспомним, что именно территория нынешнего Сахалина считается центром появления и распространения этого вида рыб [Скурихина и др., 2013]. Отметим и то, что просветительские меры, вероятно, начинают приносить плоды. В одной из последних работ [Барабанщиков и др., 2023] впервые за многие годы отмечается увеличение численности сахалинского тайменя в отдельных популяциях, например в р. Самарга, в северной части Приморья. Популяция в этой реке ранее была определена как эталонная [Семенченко, 2003]. В настоящее время в реках Самарга и Единка не только становится более многочисленным поголовье тайменя, но и присутствуют особи крупнее 20 кг [Барабанщиков и др., 2023]. Среди наиболее значимых рек для воспроизводства вида значатся Поронай (о. Сахалин; 350 км) и Тумнин (Хабаровский край; 365 км) [Золотухин и др., 2000]. Судя по численности рыб (0,108 экз./м²), именно Поронай оказывается той рекой, в бассейне которой в настоящее время обитает самая многочисленная популяция сахалинского тайменя [Semenchenko, Zolotukhin, 2012].

Особенности заводского воспроизводства

На фоне дискуссии о спасении тайменя как вида стали актуальными работы по искусственному воспроизводству его молоди, которые в России начались в Сахалинской области в 1990 г. и продолжаются по настоящее время [Литвиненко и др., 2022]. Вначале эти работы были эпизодическими, не обеспеченными длительной программой и скоординированными усилиями. В печати буквально можно прочитать, что не было финансирования и в 1992 г. работы пришлось прекратить [Кораблина, 2002]. Однако еще раньше работы по искусственному воспроизводству тайменя были начаты в Японии [Kimura, 1966]. Опасаясь инбридинга и поставив перед собой задачу обновить генофонд тайменя, японские специалисты обратились к коллегам на Сахалине с заказом на поставку икры тайменя местного стада. Для выполнения этого заказа в 1996 г. на Сахалине возобновили работы с тайменем [Кораблина, 2002].

В результате за 30 лет, как скоординированно, так и независимо друг от друга, в Сахалинской области и в Японии была разработана методика воспроизводства молоди тайменя. Успешному выполнению этой задачи способствовали два главных обстоятельства. Во-первых, в обоих регионах работы выполняли не только на рыбоводных заводах [Зеленкин, Федорова, 1997; Kimura, Nara, 1989], но и в лабораториях исследовательских институтов [Kimura, 1966; Kimura, Nara, 1993; Иванова, Иванов, 1999], где молодь дополнительно и всесторонне изучали [Yoshitomi et al., 2010].

Во-вторых, в работе опирались на биотехнику выращивания молоди горбуши и кеты, применяя отработанные приемы оплодотворения, противопаразитарной профилактики, кормления и др. При этом очевидным преимуществом работы с молодью тайменя было то, что летом производственные мощности, предназначенные для воспроизводства молоди тихоокеанских лососей, пустуют. Так, апробируя разные температурные режимы, от 5,4 до 10,5 °С, установили, что период инкубации икры может растягиваться от 34 до 49 сут (314,6–390,1 градусо-дня); период от оплодотворения икры до подъема личинок на плав — от 68 до 83 сут (625,5–706,7 градусо-дня) [Зеленкин, Федорова, 1997; Иванова и др., 2001а; Литвиненко и др., 2022]. При выращивании в более широком температурном диапазоне, от 0 до 21,1 °С, исследователи добились выклева (при 9,4 °С) через 34 дня [Kimura, Nara, 1989]. В конечном итоге были определены наиболее благоприятные температурные режимы, условия содержания, особенности противопаразитарной

профилактики [Иванова и др., 2001б; Кораблина, Иванова, 2001] при работе на пяти рыбоводных заводах, максимально различающихся термическими условиями [Makeyev et al., 2013]. Более того, рыбоводы не ограничились выращиванием привычных для них сеголеток. Молодь тайменя выращивали до двух- и трехлетнего возраста [Иванова и др., 2001в] и даже до возраста 7+, создав на Охотском лососевом рыбозаводе маточное стадо этого вида [Микодина, Любаев, 2005; Микодина, Новосадов, 2016].

Отдельным фрагментом работ по совершенствованию биотехники выращивания тайменя было исследование его паразитофауны. Установили, что, как и другие виды лососевых рыб, таймень подвержен заражению паразитами из многих систематических групп: простейших, плоских и круглых червей, ракообразных и др. [Nagasawa et al., 1987]. Интересно, что большинство гельминтов из типов плоских и круглых червей представлены кишечными взрослыми формами, а следовательно, именно таймень является их окончательным хозяином [Poriojek et al., 2013]. Оказалось, что у тайменя есть даже специфичные паразиты, для которых он является единственным видом-хозяином. Таким, например, является копепода *Salmincola stellatus*, паразитирующая в ротовой полости [Шедько, Шедько, 2003], к которой у тайменя вырабатывается даже специфический глобулин [Hiramatsu et al., 2001b]. Отметим, что при заводском выращивании молоди этот паразит оказывает существенное негативное воздействие [Nagasawa, Urawa, 1991; Nagasawa et al., 1994].

В настоящее время при действительно масштабном сокращении численности отдельных популяций сахалинского тайменя заводское воспроизводство молоди представляется уже обязательным пунктом программы восстановления вида [Макеев, Самарский, 2013]. Этот путь предлагают и специалисты-генетики, рекомендуя лишь выполнять отбор производителей из популяций в пределах эко-географических единиц [Животовский, 2016]. Для более надежного обеспечения заинтересованных организаций посадочным материалом было показано, как при использовании поваренной соли можно увеличить время подвижности спермиев [Hirai et al., 1987], а также проведены работы по криоконсервации спермы тайменя для ее длительного хранения, в ходе которых определили состав консервирующих смесей и режим заморозки [Kusuda et al., 2004, 2005].

Заключение

При обобщении имеющихся данных становится очевидным, что сахалинский таймень в связи с особенностями своего жизненного цикла и биологии весьма предрасположен к дальнейшему сокращению численности.

Во-первых, он является фактически одинаковым в разных местообитаниях, отличаясь крайне низкой экологической «пластичностью» в быстро меняющихся условиях обитания. Некоторые популяционные различия отражают не его способность приспосабливаться к среде обитания, а особенности водотоков. Например, осуществляется ли вынос речной воды прямо в море, в озеро или опресненную лагуну.

Во-вторых, массовое половое созревание тайменя происходит в возрасте 9–11 лет. Если учесть, что главный фактор, способствующий сокращению численности тайменя, — это браконьерство плюс любительское рыболовство (что применительно к сахалинскому тайменю на территории Сахалинской области и Приморского края по сути также является браконьерством), то даже до первого нереста доживает незначительная часть каждого поколения.

В-третьих, современный природоохранный статус тайменя делает фактически невозможным его законное исследование и получение современных данных. Как следствие, в результате фактического ограничения на исследования (длительная и непрозрачная процедура получения разрешения из центрального офиса Росприроднадзора в Москве) в российской части ареала сахалинского тайменя ощущается недостаток сведений не только об общей численности вида, но и о биологии молоди и местах расположения нерестилищ [Барабанщиков и др., 2023].

Некоторое увеличение численности тайменя в отдельных популяциях скорее выглядит как результат стечения обстоятельств, а не итог планомерной природоохранной работы, которая по данному виду не является заметной. В любом случае исследователи [Барабанщиков и др., 2022], проведя специальную работу по ревизии видов рыб, внесенных в Красную книгу Приморского края, предлагают в новой редакции оставить всего два вида, в том числе и сахалинского тайменя, тогда как остальные 29 видов по различным причинам исключить.

То, что сокращению численности сахалинского тайменя способствует только одна причина, по сравнению с действием которой остальными можно пренебречь, дает большую надежду на сохранение этого вида. Как известно, в течение последних 30–40 лет произошло качественное изменение во взаимодействии человека с природной средой. Мы осознали, что являемся частью экосистемы, уже не делим виды животных на нужных и ненужных, вредных и полезных. И рыболовы-любители при должной и качественной пропаганде могут стать надежными помощниками в деле сохранения сахалинского тайменя как биологического вида [Cooke et al., 2014]. Сам же таймень может стать не только объектом охраны, но и своего рода «зонтичным видом», вместе с которым можно будет защитить и других, столь же редких, но не таких известных и заметных представителей флоры и фауны [Sloat, 2023].

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Автор выражает благодарность Сергею Степановичу Макееву, начальнику Анивского отдела ихтиологии Сахалинского филиала ФБГУ «Главрыбвод», большому знатоку сахалинского тайменя и энтузиасту, ведущему просветительскую работу и работу с детьми, за ценные советы и помощь в подготовке публикации.

The author is grateful to Sergey Stepanovich Makeev, head of the Aniva ichthyology department of the Sakhalin Glavrybvod office, who knows japanese huchen very well and conducts a lot of educational work with local residents and children, for his valuable advices and assistance in the study.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study has no sponsor funding.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Для выполнения представленной работы живых животных не использовали. Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

Live animals were not used in the study. The author states that he has no conflict of interest.

Список литературы

Анбиндер Е.М., Глубоковский М.К., Покозий Н.В. Кариотип сахалинского тайменя // Биол. моря. — 1982. — № 4. — С. 59–60.

Барабанщиков Е.И. Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* De Naan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 131. — С. 228–248.

Барабанщиков Е.И., Баланов А.А., Семенченко А.Ю., Прозорова Л.А. Нуждающиеся в охране виды рыб Приморского края Дальнего Востока России (к обновлению региональной Красной книги) // Биота и среда природных территорий. — 2022. — Т. 10, № 4. — С. 49–58. DOI: 10.25221/2782-1978_2022_4_5.

Барабанщиков Е.И., Назаров В.А., Прозорова Л.А. Предварительная оценка состояния популяций сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856) в Приморском крае // Биота и среда природных территорий. — 2023. — Т. 11, № 2. — С. 32–43. DOI: 10.25221/2782-1978_2023_2_2.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод Российской империи. — М.: Тип. т-ва Рябушинских, 1916. — 563 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1 : моногр. — 4-е изд., испр. и доп. — М.; Л.: АН СССР, 1948. — 468 с. (Определители по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР, т. 27.)

Бурлаченко О.В. О пресноводном периоде жизни сахалинского тайменя реки Очепуха // Биомониторинг и рациональное исследование гидробионтов : тез. докл. конф. мол. ученых. — Владивосток : ТИПРО-центр, 1997. — С. 8–9.

Бушуев В.П. Биология тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) из реки Киевка (Южное Приморье) // Экология и систематика пресноводных организмов Дальнего Востока. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1983. — С. 61–72.

Бушуев В.П. Проблемы «краснокнижных» рыб // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2011. — Вып. 5. — С. 82–85.

Веденский А.П. Заметки о рыбах и рыбном промысле на Южно-Курильских островах // Рыб. хоз-во. — 1949. — № 7. — С. 32–39.

Воловик С.П., Гриценко О.Ф. О влиянии хищных рыб на выживание молоди лососей в реках Сахалина // Тр. ВНИРО. — 1970. — Т. 71, вып. 2. — С. 193–209.

Глубоковский М.К. Эволюционная биология лососевых рыб : моногр. — М. : Наука, 1995. — 343 с.

Глубоковский М.К. Эволюция и классификация лососевых рыб подсемейства Salmoninae // Биологические проблемы Севера. — Магадан : ДВНЦ АН СССР, 1983. — С. 161.

Гриценко О.Ф. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел) : моногр. — М. : ВНИРО, 2002. — 248 с.

Гриценко О.Ф., Кловач Н.В. Сообщество рыб Ныйского залива (Северо-Восточный Сахалин) в 1972–1974 гг. до начала нефтегазовых разработок : моногр. — М. : ВНИРО, 2006. — 84 с.

Гриценко О.Ф., Малкин Е.М., Чуриков А.А. Сахалинский таймень *Hucho perryi* (Brevoort) реки Богатой (восточное побережье Сахалина) // Изв. ТИПРО. — 1974. — Т. 93. — С. 91–101.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. Географическая и размерная изменчивость сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) // Лососевидные рыбы. — Л. : Наука, 1980. — С. 92–100.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. Исследования экологии тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) Северного Сахалина : науч. отчет по теме 11. — М. : ВНИРО, 1977. — 26 с.

Депрерадович Ф.М. Этнографический очерк Южного Сахалина // Сб. ист.-стат. сведений о Сибири и сопредельных странах. Т. 2, вып. 1. — СПб, 1876. — С. 1–67.

Живоглядов А.А. Структура и механизмы функционирования сообщества рыб малых нерестовых рек острова Сахалин : моногр. — М. : ВНИРО, 2004. — 128 с.

Живоглядов А.А., Никитин В.Д., Промашкова О.А., Прохоров А.П. Некоторые подходы к изучению видовой и пространственной структуры сообществ рыб равнинной части русла р. Поронай // Тр. СахНИРО. — 2011. — Т. 12. — С. 55–71.

Животовский Л.А. Популяционная структура вида: эко-географические единицы и генетическая дифференциация популяций // Биол. моря. — 2016. — Т. 42, № 5. — С. 323–333.

Завгородняя Н.Г., Ключарева О.А., Световидова А.А. Рост и питание сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) в озерах Южного Сахалина // Вопр. ихтиол. — 1964. — Т. 4, вып. 3(32). — С. 523–533.

Зеленкин С.А., Федорова Л.К. Эксперимент по искусственному воспроизводству сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) // Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов : тез. докл. конф. мол. ученых. — Владивосток : ТИПРО-центр, 1997. — С. 24–25.

Зеленников О.В., Погодин В.П., Отставная Е.Г. Распределение молоди тихоокеанских лососей и сопутствующих видов рыб в озере Сопочное (остров Итуруп) // Биол. моря. — 2016. — Т. 42, № 2. — С. 153–155. DOI: 10.1134/S1063074016020139.

Зеленников О.В., Семенов Р.А. Новые сведения об условиях обитания и состоянии популяции сахалинского тайменя *Parahucho perryi* в озере Лебединое (о. Итуруп) // Изв. ТИПРО. — 2025. — Т. 205, вып. 1. — Р. 39–53. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-39-53. EDN: YOGVMN.

Зеленников О.В., Семенов Р.А. О состоянии ихтиофауны озера Лебединого (остров Итуруп) в связи с функционированием лососевых рыбоводных заводов // Изв. ТИПРО. — 2023. — Т. 203, вып. 3. — С. 490–498. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-490-498. EDN: АВРИНО.

Золотухин С.Ф. Анадромные рыбы российского материкового побережья Японского моря и современный статус их численности // Изв. ТИПРО. — 2002. — Т. 130. — С. 800–818.

Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю. Рост и распространение сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) в речных бассейнах // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2008. — Вып. 4. — С. 317–338.

Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю., Беляев В.А. Таймени и ленки Дальнего Востока России : моногр. — Хабаровск : ХфТИПРО, 2000. — 128 с.

Золотухин С.Ф., Шишаев А.В. Состояние популяции сахалинского тайменя в реках западного побережья Татарского пролива и перспективы его рационального использования //

Особо охраняемые природные территории для защиты лосося и среды его обитания в северо-тихоокеанском регионе : мат-лы междунар. конф. — Хабаровск : ХГТУ, 2004. — С. 42–51.

Иванков В.Н. Строение яйцеклеток и систематика рыб : моногр. — Владивосток : ДВГУ, 1987. — 159 с.

Иванков В.Н., Падецкий С.Н., Карпенко С.Н., Лукьянов П.Е. Биология проходных рыб южного Приморья // Биология проходных рыб Дальнего Востока. — Владивосток : ДВГУ, 1984. — С. 10–36.

Иванова Л.В., Иванов А.Н. Инкубация икры и выдерживание личинок сахалинского тайменя в лабораторных условиях // Биомониторинг и рациональное использование морских и пресноводных гидробионтов : тез. докл. конф. мол. ученых. — Владивосток : ТИПРО-центр, 1999. — С. 42–43.

Иванова Л.В., Кораблина О.В., Иванов А.Н. Результаты инкубации икры и выдерживания личинок сахалинского тайменя // Наука-техника-технология на рубеже 3-го тысячелетия : мат-лы III Междунар. науч.-практ. конф. — Находка, 2001а. — С. 28–29.

Иванова Л.В., Кораблина О.В., Иванов А.Н. Материалы по инкубации икры и выдерживанию личинок сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856) // Вопр. рыб-ва. Прил. 1. — 2001б. — С. 104–108.

Иванова Л.В., Иванов А.Н., Кораблина О.В. Темп роста сахалинского тайменя в лабораторных условиях // Тез. докл. VIII съезда гидробиол. о-ва РАН. — Калининград, 2001в. — Т. 2. — С. 35–37.

Ключарева О.А. Ихтиофауна лагунных озер о-ва Кунашир (Курильские острова) // Зоол. журн. — 1967. — Т. 46, вып. 3. — С. 384–392.

Ключарева О.А. Материалы по ихтиофауне и рыбному хозяйству озер Южного Сахалина // Озера Южного Сахалина и их ихтиофауна. — М. : МГУ, 1964. — С. 223–266.

Ключарева О.А., Световидова А.А. Зависимость роста рыб от особенностей кормовой базы в озерах юга Сахалинской области // Вопр. ихтиол. — 1968. — Т. 8, вып. 6(58). — С. 1022–1033.

Кольцов Д.В. Средообразующая деятельность проходных рыб в период нереста (на примере ихтиоцена реки Даги, северо-восточный Сахалин) // Вопр. ихтиол. — 1995. — Т. 35, № 1. — С. 78–85.

Кораблина О.В. Сахалинский таймень // Под созвездием Персея: СахНИРО 70 лет. — Владивосток : Рубеж, 2002. — С. 85–86.

Кораблина О.В., Иванова Л.В. Опыт разведения сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort, 1856) на лососевых рыболовных заводах и в лабораторных условиях // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — Вып. 1. — С. 359–366.

Крыхтин М.Л., Марцинкевичене М.Л., Спановская В.Д. Новые данные о сахалинском таймене *Hucho taimen* (Pallas) // Вестн. МГУ. Сер. 16. Биология. — 1964. — № 6. — С. 19–25.

Лебедев В.Д., Спановская В.Д., Савванитова К.А. и др. Рыбы СССР : справочник. — М. : Мысль, 1969. — 446 с.

Линдберг Г.У., Легеза М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 2 : моногр. — М. ; Л. : Наука, 1965. — 394 с. (Определители по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР, т. 84.)

Литвиненко А.В., Гринберг Е.В., Гурова Ю.Н. Сахалинский таймень (*Parahucho perryi* (Brevoort, 1856)), как объект искусственного разведения в условиях Охотского лососевого рыболовного завода // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование : мат-лы III Междунар. науч.-практ. конф. — Симферополь : КГМУ, 2022. — С. 326–330.

Макеев С.С. О современном состоянии и необходимости принятия срочных мер по сохранению сахалинского тайменя // Экологические исследования на Дальнем Востоке России: история и современность. — Владивосток : ВВГУ, 2023. — Гл. 14. — С. 131–136.

Макеев С.С., Самарский В.Г. Искусственное воспроизводство как элемент стратегии сохранения сахалинского тайменя // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : тез. докл. XIV междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения известного дальневосточного ученого, д.б.н., профессора В.Я. Леванидова. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2013. — С. 392–396.

Макеев С.С., Семенченко А.Ю., Золотухин С.Ф. и др. Стратегия сохранения сахалинского тайменя // Биоразнообразие наземных и водных животных. Зооресурсы : мат-лы II Всерос. науч. интернет-конф. с междунар. участием. — Казань, 2014. — С. 50–56.

Маляев В.В. Сравнительная филогеография четырех видов рыб семейств Salmonidae и Serrinidae в Японском и Охотском морях : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : СахГУ, 2017. — 25 с.

Маляр В.В., Брыков В.А. Генетическая изменчивость у анадромных рыб кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) и сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856) из северо-западной Пацифики как отражение осцилляций палеоклимата // Биол. моря. — 2016. — Т. 42, № 4. — С. 289–299.

Микодина Е.В., Любаев В.Я. Выращивание маточного стада сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort) на лососевых заводах юго-восточного Сахалина // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. — М.: ВНИИР, 2005. — Т. 3. — С. 195–212.

Микодина Е.В., Новосадов А.Г. Морфометрические и физиологические показатели культивируемого сахалинского тайменя *Parahucho perryi* Brevoort, 1856 // Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов и пути их рационального использования: мат-лы докл. Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 85-летию Татарского отделения ГОСНИОРХ. — Казань: ГосНИОРХ, 2016. — С. 697–704.

Мицуль М.С. Очерк острова Сахалина в сельскохозяйственном отношении. — СПб.: Общедоступ. тип. и лит. А. Е. Ландау и К^о, 1873. — 159 с.

Никаноров В.Е. Внутренние водоемы и любительское рыболовство на Сахалине: моногр. — Южно-Сахалинск: Сахалин. кн. изд-во, 1960. — 111 с.

Никитин В.Д., Лабай В.С. Сахалинский таймень (*Parahucho perryi*) в структуре ихтиофауны р. Набиль по данным исследований в 2015–2016 гг. // Уч. зап. СахГУ. — 2017. — № 13–14. — С. 19–32.

Никифоров С.Н. Ихтиофауна пресных вод Сахалина и ее формирование: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 2001. — 25 с.

Никифоров С.Н., Гришин А.Ф., Захаров А.В., Шелепах Г.Н. Состав ихтиофауны и распределение рыб в бассейнах рек Поронай и Тымь (Сахалин) // Вопр. ихтиол. — 1997. — Т. 37, № 3. — С. 329–337.

Никольский А.М. Остров Сахалин и его фауна позвоночных животных. Приложение к LX тому Записок Импер. Акад. наук № 5. Санкт-Петербург, 1889. — 334 с.

Никольский Г.В. Частная ихтиология: моногр. — М.: Высш. шк., 1971. — 472 с.

Олейник А.Г., Скурихина Л.А. Филогенетические связи сахалинского тайменя *Parahucho perryi* по данным RFLP-анализа митохондриальной ДНК // Генетика. — 2008. — Т. 44, № 7. — С. 885–895.

Осинов А.Г. Генетическая дивергенция и филогенетические взаимоотношения ленков рода *Brachymystax* и тайменей родов *Hucho* и *Parahucho* // Генетика. — 1991. — Т. 27, № 12. — С. 2127–2136.

Осинов А.Г. Лососевые рыбы (Salmonidae, Salmoniformes): происхождение, эволюция, филогения, систематика, охрана: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М., 2004. — 48 с.

Парпура И.З. Биология сахалинского тайменя *Parahucho perryi* и гольцов рода *Salvelinus* в водах северного Приморья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток: ТИНРО, 1991. — 23 с.

Парпура И.З. Сравнительное морфобиологическое описание сахалинского тайменя из вод северного Приморья // Биология шельфовых и проходных рыб. — Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. — С. 39–46.

Парпура И.З., Семенченко А.Ю. Фауна и биология рыб рек северного Приморья // Систематика и экология речных организмов. — Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. — С. 120–137.

Пичугин М.Ю., Сидоров Л.К. О числе и форме жаберных тычинок у сахалинского тайменя *Parahucho perryi* // Вопр. ихтиол. — 2006. — Т. 46, № 1. — С. 139–141.

Подушко М.В. Ихтиологический аспект сбережения природы на Дальнем Востоке // Природоохранные территории и акватории Дальнего Востока и проблемы сохранения биологического разнообразия: тез. докл. науч. конф. — Владивосток: ДВО РАН, 1991. — С. 59–61.

Романов Н.С. Сравнение сахалинского тайменя с тихоокеанскими лососями по постэмбриональным изменениям скелета головы // III Всесоюз. совещ. по лососевым рыбам: сб. докл. — Тольятти, 1988. — С. 269–270.

Рыбы Курильских островов: моногр./под ред. О.Ф. Гриценко. — М.: ВНИРО, 2012. — 384 с.

Рябова Г.Д., Гончарова А.А., Бушуев В.П. Электрофоретический анализ родственных взаимоотношений сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) с некоторыми тихоокеанскими лососевыми // Рыбы в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. — С. 96–101.

Сабиров Р.Н., Сабирова Н.Д., Воронов Г.А. Современное состояние биоты природного заказника «Восточный» на острове Сахалин // Вестн. ДВО РАН. — 2017. — № 1. — С. 108–115.

Сафронов С.Н., Звездов Т.В., Афанасьев С.П. и др. Особо охраняемые территории Сахалина и перспективы сохранения редких видов лососевых рыб // Особо охраняемые природные территории для защиты лосося и среды его обитания в северо-тихоокеанском регионе : мат-лы междунар. конф. — Хабаровск : ХГТУ, 2004. — С. 70–73.

Сафронов С.Н., Никитин В.Д., Заварзина Н.К. и др. Фауна круглоротых и рыб озера Тунайча // Водная биота озера Тунайча (Южный Сахалин) и условия ее существования. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2016. — Гл. 9. — С. 113–166.

Сафронов С.Н., Никитин В.Д., Лабай В.С., Заварзина Н.К. Круглоротые и рыбы пресных и олигогалинных вод острова Сахалин : моногр. — Владивосток : Дальпресс, 2024. — 344 с.

Сафронов С.Н., Сухонос П.С. Морфологическая характеристика и состояние популяции сахалинского тайменя (*Parahucho perryi*) реки Даги (Ныйский залив, о. Сахалин) // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения : мат-лы межрегион. науч.-практ. конф. — Петропавловск-Камчатский : РИО КамчатГТУ, 2006. — С. 62–65.

Семенченко А.Ю. Рыбы р. Самарга (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2003. — Вып. 2. — С. 337–354.

Семенченко А.Ю., Золотухин С.Ф. Эффективность воспроизводства сахалинского тайменя *Parahucho perryi* в реках Сахалина и стратегия его охраны // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2011. — Вып. 5. — С. 472–482.

Сидоров Л.К., Пичугин М.Ю. Состав ихтиофауны и особенности биологии рыб южных Курильских островов в связи с абиотическими условиями и происхождением водоемов // Тр. ВНИРО. — 2005. — Т. 144. — С. 151–175.

Скурихина Л.А., Олейник А.Г., Кухлевский А.Д., Маляр В.В. Внутривидовой полиморфизм мтДНК сахалинского тайменя *Parahucho perryi* // Генетика. — 2013. — Т. 49, № 9. — С. 1065–1078.

Слюнин Н. Промысловые богатства Камчатки, Сахалина и Командорских островов. Отчет д-ра Н. Слюнина за 1892–1893. — СПб. : Типография В. Киршбаума, 1895. — 150 с.

Соков Д.В. Сахалинский таймень *Hucho perryi* (Brevoort) острова Кунашир // Вестн. сахалинского музея. — 1998. — № 1(5). — С. 333–336.

Солдатов В.К. Рыбы и рыбный промысел: курс частной ихтиологии : моногр. — М. ; Л. : Госиздат, 1928. — 320 с.

Солдатов В.К., Линдберг Г.У. Обзор рыб дальневосточных морей : Изв. ТИРХ. — 1930. — Т. 5. — 576 с.

Спрингмейер Д., Пинский М., Портли Н. и др. Ранжирование сахалинских речных бассейнов для сохранения лососевых // Тр. СахНИРО. — 2007. — Т. 9. — С. 264–294.

Тагмазян З.И. Питание хищных рыб покатной молодью горбуши в реках Сахалина // Изв. ТИНРО. — 1974. — Т. 92. — С. 65–76.

Таранец А.Я. Материалы к познанию ихтиофауны Советского Сахалина // Изв. ТИНРО. — 1937. — Т. 12. — С. 5–50.

Федорчук В.В. Зимнее речное рыболовство нивхов Сахалина // Вестн. Сахалинского музея. — Южно-Сахалинск, 1998. — № 1(5). — С. 187–189.

Хаткевич В. Чевица — перспективный объект лососеводства // Рыбоводство и рыболовство. — 1973. — № 1. — С. 29.

Шапошникова Г.Х. Систематические отношения некоторых представителей семейства *Salmonidae* // Зоол. журн. — 1975. — Т. 54, вып. 4. — С. 575–582.

Шапошникова Г.Х. Сравнительно-морфологическое изучение тайменей и ленка // Вопр. ихтиол. — 1968. — Т. 8, вып. 3(50). — С. 440–464.

Шедько М.Б., Шедько С.В. Морфология и распространение *Salmincola stellatus* (Copepoda: Iernaeopodidae) от сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Salmonidae) из Приморья // Паразитология. — 2003. — Т. 37, вып. 1. — С. 60–68.

Шедько С.В. Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — Вып. 1. — С. 229–249.

Шедько С.В., Мирошниченко И.Л., Немкова Г.А. Филогения лососевых рыб (Salmoniformes: Salmonidae) и ее молекулярная датировка: анализ ядерного гена RAG1 // Генетика. — 2012. — Т. 48, № 5. — С. 676–680.

Шемелин Ф.И. Журнал первого путешествия россиян во круг земного шара, сочиненный под высочайшим Его Императорского Величества покровительством Российско-Американской компании главным инспектором московским купцом Федором Шемелиным. — СПб. : в Медицинской типографии, 1816. — Ч. 1. — 168 с.

Шитова М.В., Юрченко А.А., Шайхаев Е.Г., Животовский Л.А. Панель микросателлитных локусов для популяционных исследований сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort) // Генетика. — 2012. — Т. 48, № 8. — С. 976–982.

Шмидт П.Ю. Рыбы восточных морей Российской империи : моногр. — СПб. : Изд-во Император. рус. геогра. о-ва, 1904. — 466 с.

Шмидт П.Ю. Рыбы Охотского моря : моногр. — М. ; Л. : АН СССР, 1950. — 370 с.

Юрченко А.А. Генетическая структура популяций сахалинского тайменя *Parahucho perryi* Brevoort и вопросы природоохранной генетики вида : дис. ... канд. биол. наук. — М., 2015. — 168 с.

Akiba K., Edo K., Oomiya H., Kawahara M. The establishment of monitoring procedures to ensure adequate conservation of the endangered salmonid Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) in Hokkaido, Japan // Book of abstracts II International Hucho Symposium. — Lopuszna, Poland, 2012. — P. 15.

Amano H., Mochizuki M., Fujita T. et al. Purification and characterization of a novel incomplete-type vitellogenin protein (VgC) in Sakhalin taimen (*Hucho perryi*) // Comp. Biochem. Physiol. Part A: Molecular & Integrative Physiology. — 2010. — Vol. 157, № 1. — P. 41–48. DOI: 10.1016/j.cbpa.2010.05.006.

Amer M.A., Miura T., Miura C., Yamauchi K. Involvement of sex steroid hormones in the early stages of spermatogenesis in Japanese hucho (*Hucho perryi*) // Biol. Reprod. — 2001. — Vol. 65, № 4. — P. 1057–1066. DOI: 10.1095/biolreprod65.4.1057.

Arai T. Effect of salinity on strontium: calcium ratios in the otoliths of Sakhalin taimen, *Hucho perryi* // Fish. Sci. — 2010. — Vol. 76. — P. 451–455. DOI: 10.1007/s12562-010-0235-5.

Arai T., Kotake A., Morita K. Evidence of downstream migration of Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, as revealed by Sr:Ca ratios of otolith // Ichthyol. Res. — 2004. — Vol. 51. — P. 377–380. DOI: 10.1007/s10228-004-0230-x.

Brevoort J.C. Notes on some figures of Japanese fish taken from recent specimens by the artists of the U. S. Japan Expedition // Narrative of the Expedition of an American Squadron to the China Seas and Japan, performed in the years 1852, 1853, and 1854 under the command of Commodore M.C. Perry, United States Navy, by order of the Government of the United States, Vol. 2, U.S. Senate Ex. Doc. No. 79, 33rd Congress, 2nd Session. — Washington, 1856. — P. 253–288. DOI: 10.5962/bhl.title.13771.

Cooke S.J., Hogan Z.S., Butcher P.A. et al. Angling for endangered fish: conservation problem or conservation action? // Fish and Fisheries. — 2014. — Vol. 17, № 1. — P. 249–265. DOI: 10.1111/faf.12076.

Crête-Lafrenière A., Weir L.K., Bernatchez L. Framing the Salmonidae family phylogenetic portrait: A more complete picture from increased taxon sampling // PLoS One. — 2012. — Vol. 7. — e46662. DOI: 10.1371/journal.pone0046662.

Edmondstone M.R.J., Böhm M., Harrison I. et al. Fantastic freshwater: 50 landmark species for conservation. — London: SHOAL, Indianapolis Zoo Global Center for Species Survival, International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission, Freshwater Conservation Committee, 2022. — 80 p.

Edo K. Ecology and conservation of Sakhalin taimen // Nat. Hokkaido. — 2007. — Vol. 45. — P. 2–10 (in Jap.).

Edo K., Kawaguchi Y., Nunokawa M. et al. Morphology, stomach contents and growth of the endangered salmonid, Sakhalin taimen *Hucho perryi*, captured in the Sea of Okhotsk, northern Japan: evidence of an anadromous form // Environ. Biol. Fish. — 2005. — Vol. 74. — P. 1–7. DOI: 10.1007/s10641-004-6115-z.

Edo K., Kawamura H., Higashi S. The structure and dimensions of redds and egg pockets of the endangered salmonid, Sakhalin taimen // J. Fish Biol. — 2000. — Vol. 56, № 4. — P. 890–904. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2000.tb00879.x.

Edo K., Kitanishi S., Akiba K. et al. Genetic population structure of the endangered salmonid, Sakhalin taimen *Hucho perryi* in Japan: implications for conservation // Book of abstracts II International Hucho Symposium. — Lopuszna, Poland, 2012. — P. 20.

Esteve M., McLennan D.A., Kawahara M. Spawning behaviour of Sakhalin taimen, *Parahucho perryi*, from northern Hokkaido, Japan // Environ. Biol. Fish. — 2009. — Vol. 85, № 3. — P. 265–273. DOI: 10.1007/s10641-009-9495-2.

Froufe E., Sefc K.M., Alexandrino P., Weiss S. Isolation and characterization of *Brachymystax lenok* microsatellite loci and cross-species amplification in *Hucho* spp. and *Parahucho perryi* // Mol. Ecol. Notes. — 2004. — Vol. 4, № 2. — P. 150–152. DOI: 10.1111/j.1471-8286.2004.00594.x.

Fukushima M. Salmonid habitat-geomorphology relationships in low-gradient streams // Ecology. — 2001. — Vol. 82, № 5. — P. 1238–1246. DOI: 10.1890/0012-9658(2001)082[1238:SHGRIL]2.0.CO;2.

Fukushima M. Spatially Explicit Models for Freshwater Fish for Conservation Planning // The Biodiversity Observation Network in the Asia-Pacific Region: Toward Future Development of Monitoring. — Springer, Japan, 2012. — P. 329–345. DOI: 10.1007/978-4-431-54032-8_24.

Fukushima M. Spawning migration and redd construction of Sakhalin taimen, *Hucho perryi* (Salmonidae) on northern Hokkaido Island, Japan // J. Fish Biol. — 1994. — Vol. 44, Iss. 5. — P. 877–888. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1994.tb01261.x.

Fukushima M., Harada C., Yamakawa A., Iizuka T. Anadromy sustained in the artificially land-locked population of Sakhalin taimen in northern Japan // Environ. Biol. Fish. — 2019. — Vol. 102. — P. 1219–1230. DOI: 10.1007/s10641-019-00904-4.

Fukushima M., Kameyama S. The effects of damming on masu salmon and the Sakhalin taimen and the assessment of their conservation areas based on predictive habitat models // Ecology and Civil Engineering. — 2006. — Vol. 8, № 2. — P. 233–244 (in Jap.). DOI: 10.3825/ece.8.233.

Fukushima M., Kameyama S., Kaneko M. et al. Modelling the effects of dams on freshwater fish distributions in Hokkaido, Japan // Freshwater Biology. — 2007. — Vol. 52, № 8. — P. 1511–1524. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2007.01783.x.

Fukushima M., Rand P.S. High rates of consecutive spawning and precise homing in Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) // Environ. Biol. Fish. — 2021. — Vol. 104, № 7. — P. 41–52. DOI: 10.1007/s10641-021-01052-4.

Fukushima M., Shimazaki H., Rand P.S., Kaeriyama M. Reconstructing Sakhalin Taimen *Parahucho perryi* historical distribution and identifying causes for local extinctions // Trans. Am. Fish. Soc. — 2011. — Vol. 140, Iss. 1. — P. 1–13. DOI: 10.1080/00028487.2011.544999.

Han M., Fukushima M., Fukushima T. A spatial linkage between dams and non-native fish species in Hokkaido, Japan // Ecol. Freshwater Fish. — 2008a. — Vol. 17, Iss. 3. — P. 416–424. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2008.00294.x.

Han M., Fukushima M., Fukushima T. Species richness of exotic and endangered fishes in Japan's reservoirs // Environ. Biol. Fish. — 2008b. — Vol. 83, № 4. — P. 409–416. DOI: 10.1007/s10641-008-9362-6.

Hatakeyama M., Watanabe T., Ikeda M. et al. Isolation and characterization of microsatellite DNA loci for endangered fish, Japanese huchen (*Hucho perryi*) // Mol. Ecol. Notes. — 2005. — Vol. 5, № 4. — P. 893–895. DOI: 10.1111/j.1471-8286.2005.01101.x.

Higashino T., Miura T., Miura C., Yamauchi K. Effects of two sex steroid hormones on early oogenesis in Japanese huchen (*Hucho perryi*) // Fish Physiol. Biochem. — 2003. — Vol. 28, № 1–4. — P. 343–344. DOI: 10.1023/B:FISH.0000030580.95994.77.

Hirai H., Kawamura H., Izumi T. et al. Sperm motility of the Japanese huchen, *Hucho perryi* (*Brevort*) // Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery. — 1987. — № 42. — P. 13–18 (in Jap.).

Hiramatsu N., Fukada H., Sullivan C.V., Hara A. Simple and sensitive detection of vitellogenin receptors in Sakhalin taimen (*Hucho perryi*) // Bull. Fish. Sci. Hokkaido Univ. — 2001a. — Vol. 52, № 1. — P. 5–9.

Hiramatsu N., Fukada H., Kitamura M. et al. Serum Immunoglobulin M (IgM) in Sakhalin Taimen (*Hucho perryi*): Purification, Characterization, Circulating Levels, and Specific IgM Production by the Parasitic *Salmincola stellatus* // Suisanzoshoku. — 2001b. — Vol. 49, № 3. — P. 347–355.

Hiramatsu N., Hara A. Relationship Between Vitellogenin and Its Related Egg Yolk Proteins in Sakhalin Taimen (*Hucho perryi*) // Comp. Biochem. Physiol. Part A: Physiology. — 1996. — Vol. 115, Iss. 3. — P. 243–251. DOI: 10.1016/0300-9629(96)00055-2.

Hiramatsu N., Shimizu M., Fukada H. et al. Transition of serum vitellogenin cycle in Sakhalin taimen (*Hucho perryi*) // Comp. Biochem. Physiol. Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology. — 1997. — Vol. 118, Iss. 2. — P. 149–157. DOI: 10.1016/S0742-8413(97)00084-4.

Holčík J. Review and evolution of *Hucho* (Salmonidae) // Acta Sci. Natur. Acad. Sci. Bohemicae Brno. — 1982. — Vol. 16, № 3. — P. 1–29.

Honda K., Arai T., Takahashi N., Miyashita K. Life history and migration of Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, caught from Lake Akkeshi in eastern Hokkaido, Japan, as revealed by Sr:Ca ratios of otoliths // Ichthyol. Res. — 2010a. — Vol. 57, № 4. — P. 416–421. DOI: 10.1007/s10228-010-0174-2.

Honda K., Kagiwada H., Tojo N., Miyashita K. Riverine environmental characteristics and seasonal habitat use by adult Sakhalin taimen *Hucho perryi* // J. Fish Biol. — 2010b. — Vol. 77, Iss. 7. — P. 1526–1541. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2010.02790.x.

- Honda K., Kagiwada H., Takahashi N., Miyashita K.** Movement patterns of adult Sakhalin taimen, *Parahucho perryi*, between stream habitats of the Bekanbeushi River system, eastern Hokkaido, Japan // Ichthyol. Res. — 2014. — Vol. 61, № 2. — P. 142–151. DOI: 10.1007/s10228-013-0387-2.
- Honda K., Kagiwada H., Takahashi N., Miyashita K.** Seasonal stream habitat of adult Sakhalin taimen, *Parahucho perryi*, in the Bekanbeushi River system, eastern Hokkaido, Japan // Ecol. Freshwater Fish. — 2012. — Vol. 21, Iss. 4. — P. 640–657. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2012.00585.x.
- Honda K., Noda Y., Tsuda Y. et al.** Tracing the seasonal migration of adult Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, using acoustic telemetry // Jap. J. Ecol. — 2009. — Vol. 59, № 3. — P. 239–247.
- Honda K., Takahashi N., Yamamoto K. et al.** First documentation of detailed behaviors of endangered adult Sakhalin taimen *Parahucho perryi* in the Bekanbeushi River system, eastern Hokkaido, Japan, using bio-logging and acoustic telemetry concurrently // Ichthyol. Res. — 2017. — Vol. 64, № 3. — P. 1–8. DOI: 10.1007/s10228-016-0570-3.
- Horreo J.L.** Revisiting the mitogenomic phylogeny of Salmoninae: new insights thanks to recent sequencing advances // PeerJ. — 2017. — 5:e3828. DOI: 10.7717/peerj.3828.
- Kawamura H., Mabuchi M., Yonekawa T.** The Japanese Huchen, *Hucho perryi* (Brevoort), collected in brackish water Lake Akkeshi, eastern Hokkaido, Japan // Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery. — 1983. — Vol. 38. — P. 47–55 (in Jap.).
- Kimura S.** On the life history of the salmonid fish *Hucho perryi* (Brevoort), found in Nemuro, Hokkaido // Jap. J. Ichtyol. — 1966. — Vol. 14, № 1/3. — P. 17–25 (in Jap.).
- Kimura S., Hara A.** Culture and artificial fertilization of Japanese Huchen *Hucho perryi* // Suisanzoshoku. — 1989. — Vol. 37, № 2. — P. 121–128.
- Kimura S., Hara A.** New record of albino Japanese Huchen *Hucho perryi* // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. — 1993. — Vol. 44, № 2. — P. 76–79.
- Kitano S.** Ecological Impacts of Rainbow, Brown and Brook Trout in Japanese Inland Waters // Global Environment Research. — 2004. — Vol. 8, № 1. — P. 41–50.
- Kopun T., Winkler K.A., Weiss S.** Eight new polymorphic microsatellite DNA markers Sakhalin taimen *Parahucho perryi* // Conserv. Genet. — 2009. — Vol. 10, № 4. — P. 1089–1091. DOI: 10.1007/s10592-008-9716-9.
- Krupianko N.I.** Distribution and reproduction of charr, taimen and grayling in the Primorie rivers // Fish productivity of the Amur River fresh waters and adjacent rivers: First International Symposium : abstracts. — Khabarovsk, 2002. — P. 21–22.
- Kusuda S., Koide N., Kawamura H. et al.** Cryopreservation diluents for spermatozoa of Sakhalin taimen *Hucho perryi* // Fish. Sci. — 2005. — Vol. 71, № 2. — P. 293–298. DOI: 10.1111/j.1444-2906.2005.00963.x.
- Kusuda S., Koide N., Kawamura H. et al.** Cryopreservation of Sakhalin Taimen *Hucho perryi* Spermatozoa: Effect of Cryoprotectants on Post-thaw Fertility // Suisanzoshoku. — 2004. — Vol. 52, № 2. — P. 171–175.
- Lappin F.M., Shaw R.L., Macqueen D.J.** Targeted sequencing for high-resolution evolutionary analyses following genome duplication in salmonid fish: Proof of concept for key components of the insulin-like growth factor axis // Marine Genomics. — 2016. — Vol. 30. — P. 15–26. DOI: 10.1016/j.margen.2016.06.003.
- Makeev S.** Regional conservation strategy of the Sakhalin Taimen (*Parahucho perryi*) // Book of abstracts II International Hucho Symposium. — Lopuszna, Poland, 2012. — P. 34–35.
- Makeev S.S., Samarskiy V.G., Sukhonos P.S. et al.** Artificial rearing of sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) on salmonid fish farms in the district of Sakhalin region (Russia) // Arch. Pol. Fish. — 2013. — Vol. 21, № 3. — P. 215–217. DOI: 10.2478/aopf-2013-0020.
- Makhrov A.A.** A narrowing of the phenotypic diversity range after large rearrangements of the karyotype in salmonidae: the relationship between saltational genome rearrangements and gradual adaptive evolution // Genes. — 2017. — Vol. 8, № 11. — P. 297. DOI: 10.3390/genes8110297.
- Matveev V., Nishihara H., Okada N.** Novel SINE families from salmonids validate *Parahucho* (Salmonidae) as a distinct genus and give evidence that SINEs can incorporate LINE-related 3'-tails of other SINEs // Mol. Biol. Evol. — 2007. — Vol. 24, № 8. — P. 1656–1666. DOI: 10.1093/molbev/msm083.
- Mizumoto H., Mitsuzuka T., Araki H.** An environmental DNA survey on distribution of an endangered salmonid species, *Parahucho perryi*, in Hokkaido, Japan // Front. Ecol. Evol. — 2020. — Vol. 8. — P. 569425. DOI: 10.3389/fevo.2020.569425.
- Mori Y., Fukushima M., Ono Y., Kurashige Y.** Spawning habitat selection of Sakhalin taimen in the Sarufutsu River, Hokkaido // Wildlife Conservation Japan. — 1997. — Vol. 3, № 1. — P. 41–51 (in Jap.).

Nagasawa K., Urawa S. New records of the parasitic copepod *Salmincola stellatus* from Sakhalin taimen (*Hucho perryi*) in Hokkaido, with a note on its attachment site // Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. — 1991. — Vol. 45. — P. 57–59.

Nagasawa K., Urawa S., Awakura T. A checklist and bibliography of parasites of salmonids of Japan // Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. — 1987. — Vol. 41. — P. 1–75.

Nagasawa K., Watanabe J.R., Kimura S., Hara A. Infection of *Salmincola stellatus* (Copepoda: Lernaeopodidae) on Sakhalin taimen *Hucho perryi* reared in Hokkaido, with a note on its attachment site // Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. — 1994. — Vol. 45, № 4. — P. 109–112.

Nakamura F., Yamada H. Effects of pasture development on the ecological functions of riparian forests in Hokkaido in northern Japan // Ecological Engineering. — 2005. — Vol. 24, № 5. — P. 539–550. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2005.01.010.

Nomoto K. Conservation biology on endangered salmonid species Sakhalin taimen *Hucho perryi* inhabiting river basins of eastern Hokkaido: A Ph.D. Dissertation Submitted to Division of Environmental Science Development, Graduate School of Environmental Science. — Hokkaido University, 2010. — 91 p.

Nomoto K., Omiya H., Sugimoto T. et al. Potential negative impacts of introduced rainbow trout on endangered Sakhalin taimen through redd disturbance in an agricultural stream, eastern Hokkaido // Ecol. Freshwater Fish. — 2010. — Vol. 19, № 1. — P. 116–126. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2009.00396.x.

Oakley T.H., Phillips R.B. Phylogeny of Salmonine Fishes Based on Growth Hormone Introns: Atlantic (*Salmo*) and Pacific (*Oncorhynchus*) Salmon are not Sister Taxa // Mol. Phylogenet. Evol. — 1999. — Vol. 11, № 3. — P. 381–393. DOI: 10.1006/mpev.1998.0599.

Ondachi S.D., Seo Y. Small mammals and a frog found in the stomach of a Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) in Hokkaido // Mammal. Study. — 2004. — Vol. 29, Iss. 1. — P. 85–87. DOI: 10.3106/mammalstudy.29.85.

Phillips R.B., Oakley T.H., Davis E.L. Evidence supporting the paraphyly of *Hucho* (Salmonidae) based on ribosomal DNA restriction maps // J. Fish Biol. — 1995. — Vol. 47, № 6. — P. 956–961.

Popiojek M., Kusznierz J., Kotusz J., Witkowski A. Parasites of *Hucho hucho* (L.), *Hucho taimen* (Pall.), and *Parahucho perryi* (Brevoort) (Salmonidae, Actinopterygii) — the state of knowledge // Arch. Pol. Fish. — 2013. — Vol. 21, № 3. — P. 233–239. DOI: 10.2478/aopf-2013-0024.

Rand P.S. *Hucho perryi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61333A12462795. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61333A12462795.

Rand P.S., Fukushima M. Estimating the size of the spawning population and evaluating environmental controls on migration for a critically endangered Asian salmonid, Sakhalin taimen // Global Ecology and Conservation. — 2014. — Vol. 2. — P. 214–225.

Sagawa S., Yamashita S., Nakamura F. Summer habitat use of adult Sakhalin taimen in a tributary of the Teshio River, Hokkaido, Japan: management implications for habitat conservation // Jap. J. Ecology. — 2002. — Vol. 52, № 2. — P. 167–176 (in Jap.).

Sagawa S., Yamashita S., Sato K., Nakamura F. Fall habitat use and foraging mode of immature Sakhalin taimen in the river tributaries in northern Hokkaido, Japan // Jap. J. Ecol. — 2003. — Vol. 53, № 2. — P. 95–105 (in Jap.).

Semenchenko A.Y., Zolotukhin S.F. Current status of the Sakhalin (*Parahucho perryi*) and Siberian Taimen (*Hucho taimen*) on the mainland coast of the Sea of Japan and in the Amur River basin // Book of abstracts II International *Hucho* Symposium. — Lopuzna, Poland, 2012. — P. 40–41.

Shedko S.V., Ginatulina L.K., Parpura I.Z., Ermolenko A.V. Evolutionary and taxonomic relationships among Far-Eastern salmonid fishes inferred from mitochondrial DNA divergence // J. Fish Biol. — 1996. — Vol. 49. — P. 815–829. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1996.tb00081.x.

Shedko S.V., Miroshnichenko I.L., Nemkova G.A. Complete mitochondrial genome of the endangered Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Salmoniformes, Salmonidae) // Mitochondrial DNA. — 2014. — Vol. 25, № 4. — P. 265–266. DOI: 10.3109/19401736.2013.800498.

Shimizu M., Fukada H., Fujita T. et al. Serum levels of precursors to vitelline envelope proteins (choriogenins) in Sakhalin taimen after treatment with oestrogen and during oocyte growth // J. Fish Biol. — 2000. — Vol. 57, Iss. 1. — P. 170–181. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2000.tb00784.x.

Sloat M.R. What the Taimen Said: An Urgent Call for Conservation of the World's Largest Salmonids // Fisheries. — 2023. — Vol. 48, № 4. — P. 137–140. DOI: 10.1002/fsh.10887.

Suzuki K., Yoshitomi T., Kawaguchi Y. et al. Application of micro-pixe analysis for a migration history study of *Hucho perryi* focused on strontium distribution in fish scales // International Journal of PIXE. — 2008. — Vol. 18, Iss. 01n02. — P. 39. DOI: 10.1142/S0129083508001326.

Suzuki K., Yoshitomi T., Kawaguchi Y. et al. Migration history of Sakhalin taimen *Hucho perryi* captured in the Sea of Okhotsk, northern Japan, using otolith Sr:Ca ratios // *Fish. Sci.* — 2011. — Vol. 77. — P. 313–320. DOI: 10.1007/s12562-011-0335-x.

Takajasu M., Kondo K., Ohigashi S., Kuroda K. Limnological studies on the lakes of Kunasiri Island // *Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery.* — 1955. — Vol. 10, № 12. — P. 169–216.

Tokushima Y., Ito Y., Shimizu M. et al. Immunochemical comparison between sera from the primary and secondary circulations in a salmonid fish, Sakhalin Taimen (*Hucho perryi*) // *Fish Physiol. Biochem.* — 2005. — Vol. 30, № 2. — P. 179–188. DOI: 10.1007/s10695-005-1264-3.

Vladykov V.D., Gruchy C.G. Comments on the nomenclature of some subgenera of Salmonidae // *J. Fish. Res. Board Can.* — 1972. — Vol. 29, № 11. — P. 1631–1632.

Wang Y., Xiong F., Song Z. Molecular Phylogeny and Adaptive Mitochondrial DNA Evolution of Salmonids (Pisces: Salmonidae) // *Front. Genet.* — 2022. — 13:903240. DOI: 10.3389/fgene.2022.903240.

Yamashiro S. Age and growth of the ito (*Hucho perryi*) in northwestern Hokkaido // *Bull. Jap. Sco. Sci. Fish. Nippon Suisan Gakkaishi.* — 1965. — Vol. 31, № 1. — P. 1–7. (In Jap.).

Yoshitomi T., Suzuki K., Ichimura H. et al. Visualization of skeletal structure in Sakhalin taimen, *Hucho perryi* using in vivo three-dimensional micro X-ray computed tomography // *Coastal Marine Science.* — 2010. — Vol. 34, № 1. — P. 55–58.

Zhivotovsky L.A., Yurchenko A.A., Nikitin V.D. et al. Eco-geographic units, population hierarchy, and a two-level conservation strategy with reference to a critically endangered salmonid, Sakhalin taimen *Parahucho perryi* // *Conserv. Genet.* — 2015. — Vol. 16, № 2. — P. 431–441. DOI: 10.1007/s10592-014-0670-4.

Zimmerman C.E., Rand P.S., Fukushima M., Zolotukhin S.F. Migration of Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*): evidence of freshwater resident life history types // *Environ. Biol. Fish.* — 2011. — Vol. 93, Iss. 2. — P. 223–232. DOI: 10.1007/s10641-011-9908-x.

Zolotukhin S., Makeev S., Semenchenko A. Current status of the Sakhalin taimen, *Parahucho perryi* (Brevoort), on the mainland coast of the Sea of Japan and the Okhotsk Sea // *Arch. Pol. Fish.* — 2013. — Vol. 21, № 3. — P. 205–210. DOI: 10.2478/aopf-2013-0018.

References

Anbinder, E.M., Glubokovsky, M.K., and Pokozy, N.V., Karyotype of the sakhalin trout *Hucho perryi*, *Sov. J. Mar. Biol.*, 1982, no. 4, pp. 59–60.

Barabanshchikov, E.I., Japanese mitten crab (*Eriocheir japonicus* de Haan) of estuary systems in Primorye Region, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2002, vol. 131, pp. 228–248.

Barabanshchikov, E.I., Balanov, A.A., Semenchenko, A.Yu., and Prozorova, L.A., Fish species in need of conservation in Primorsky Krai, Russian Far East (for the regional Red Data Book update), *Biota i sreda prirodnnykh territoriy*, 2022, vol. 10, no. 4, pp. 49–58. doi 10.25221/2782-1978_2022_4_5

Barabanshchikov, E.I., Nazarov, V.A., and Prozorova, L.A., Preliminary assessment of current population status of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856), in Primorsky Krai (Russia), *Biota i sreda prirodnnykh territoriy*, 2023, vol. 11, no. 2, pp. 32–43. doi 10.25221/2782-1978_2023_2_2

Berg, L.S., *Ryby presnykh vod Rossiyskoy imperii* (Freshwater fish of the Russian Empire), Moscow: Ryabushinsky Printing House, 1916.

Berg, L.S., *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran* (Fish of Freshwaters of the USSR and Adjacent Countries), Leningrad: Akad. Nauk SSSR, 1948, 4th ed., part 1. [*Opredeliteli po faune SSSR* (Keys to Fauna of the USSR), Leningrad: Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, vol. 27.]

Burlachenko, O.V., On the freshwater period of life of the Sakhalin taimen of the Ochepukha River, in *Tezisy dokl. konf. molodykh uch. "Biomonitoring i ratsional'noye issledovaniye gidrobi-ontov"* (Proc. Conf. Young Sci. "Biomonitoring and rational study of hydrobionts"), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1997, pp. 8–9.

Bushuev, V.P., Biology of taimen *Hucho perryi* (Brevoort) from the Kievka River (Southern Primorye), in *Ekologiya i sistematika presnovodnykh organizmov Dal'nego Vostoka* (Ecology and systematics of freshwater organisms of the Far East), Vladivostok: Dal'nevost. Nauchn. Tsentr Akad. Nauk SSSR, 1983, pp. 61–72.

Bushuev, V.P., Problems of "Red Book" fish, in *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, Vladivostok: Dal'nauka, 2011, vol. 5, pp. 82–85.

Vedensky, A.P., Notes on fish and fishery in the South Kuril Islands, *Rybn. Khoz.*, 1949, no. 7, pp. 32–39.

Volovik, S.P. and Gritsenko, O.F., On the influence of predatory fish on the survival of juvenile salmon in Sakhalin rivers, *Tr. Vseross. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1970, vol. 71, no. 2, pp. 193–209.

Glubokovsky, M.K., *Evolutsionnaya biologiya lososevykh ryb podsemeystva Salmoninae* (Evolutionary Biology of Salmonid Fishes of the subfamily Salmoninae), Moscow: Nauka, 1995.

Glubokovsky, M.K., Evolution and classification of salmon fishes of the subfamily Salmoninae, in *Biologicheskiye problemy Severa* (Biological problems of the North), Magadan: Dal'nevost. Nauchn. Tsentr Akad. Nauk SSSR, 1983, pp. 161.

Gritsenko, O.F., *Prokhnodnye ryby ostrova Sakhalin (sistematika, ekologiya, promysel)* (Diadromous Fishes of Sakhalin (Systematics, Ecology, Fisheries)), Moscow: VNIRO, 2002.

Gritsenko, O.F. and Klovach, N.V., *Soobshchestvo ryb Nyyskogo zaliva (Severo-Vostochnyy Sakhalin) v 1972–1974 gg. do nachala neftegazovykh razrabotok* (Fish community of Nyisky Bay (North-Eastern Sakhalin) in 1972–1974 before the start of oil and gas development), Moscow, VNIRO, 2006.

Gritsenko, O.F., Malkin, E.M., and Churikov, A.A., Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) of the Bogataya River (eastern coast of Sakhalin), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1974, vol. 93, pp. 91–101.

Gritsenko, O.F. and Churikov, A.A., Geographical and size variability of Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort), in *Lososevidnyye ryby* (Salmonid fishes), Leningrad: Nauka, 1980, pp. 92–100.

Gritsenko, O.F. and Churikov, A.A., *Nauch. otchet po teme 11 "Issledovaniya ekologii taymenya Hucho perryi (Brevoort) Severnogo Sakhalina"* (Sci. Rep. on topic 11 "Studies of the ecology of taimen *Hucho perryi* (Brevoort) of Northern Sakhalin"), Available from VNIRO, 1977, Moscow.

Depreradovich, F.M., Ethnographic essay on Southern Sakhalin, *Sb. ist.-stat. svedeniy o Sibiri i sopredel'nykh stranakh* (Collection of historical and statistical information on Siberia and adjacent countries), vol. 2, no. 1, St. Petersburg, 1876, pp. 1–67.

Zhivoglyadov, A.A., *Struktura i mekhanizmy funktsionirovaniya soobshchestva ryb malykh nerestovykh rek ostrova Sakhalin* (Structure and mechanisms of functioning of the fish community of small spawning rivers of Sakhalin Island), Moscow: VNIRO, 2004.

Zhivoglyadov, A.A., Nikitin, V.D., Promashkova, O.A., and Prokhorov, A.P., Some approaches to the study of species and spatial structure of fish communities from the plain zone of Poronai River, *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2011, vol. 12, pp. 55–71.

Zhivotovsky, L.A., Population structure of species: Eco-geographic units and genetic differentiation between populations, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2016, vol. 42, no. 5, pp. 373–382.

Zavgorodnyaya, N.G., Klyuchareva, O.A., and Svetovidova, A.A., Growth and feeding of the Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort), *Vopr. Ikhtiol.*, 1964, vol. 4, no. 3(32), pp. 523–533.

Zelenkin, S.A. and Fedorova, L.K., Experiment on artificial reproduction of Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort), in *Tezisy dokl. konf. molodykh uch. "Biomonitoring i ratsional'noye ispol'zovaniye gidrobiontov"* (Proc. Conf. Young Sci. "Biomonitoring and rational use of hydrobionts"), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1977, pp. 24–25.

Zelennikov, O.V., Pogodin, V.P., and Otstavnaya, E.G., The distribution of juvenile pacific salmon and associated fish species in Lake Sopochnoye, Iturup Island, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2016, vol. 42, no. 2, pp. 190–192. doi 10.1134/S1063074016020139

Zelennikov, O.V. and Semenov, R.A., New data on habitat conditions and the state of japanese huchen *Parahucho perryi* population in Lake Lebedinoye (Iturup Island), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2025, vol. 205, no. 1, pp. 39–53. doi 10.26428/1606-9919-2025-205-39-53. EDN: YOGVMN.

Zelennikov, O.V. and Semenov, R.A., On state of the ichthyocene in Lake Lebedinoye (Iturup Island) in connection with functioning of salmon hatcheries, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 3, pp. 490–498. doi 10.26428/1606-9919-2023-203-490-498. EDN: ABPIHO.

Zolotukhin, S.F., Anadromous fish of the Russian continental coast of the Japan Sea and recent state of their abundance, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2002, vol. 130, pp. 800–818.

Zolotukhin, S.F. and Semenchenko, A.Yu., Growth and distribution of Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) in river basins, in *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, Vladivostok: Dal'nauka, 2008, vol. 4, pp. 317–338.

Zolotukhin, S.F., Semenchenko, A.Yu., and Belyaev, V.A., *Taymeni i lenki Dal'nego Vostoka Rossii* (Taimen and Lenki of the Far East of Russia), Khabarovsk: KhFTINRO, 2000.

Zolotukhin, S.F. and Shishaev, A.V., The state of the Sakhalin taimen population in the rivers of the western coast of the Tatar Strait and prospects for its rational use, in *Mater. Mezhdunar. "Osobo okhranyayemyye prirodnyye territorii dlya zashchity lososya i sredy yego obitaniya v severo-tikhookeanskom regione"* (Proc. Int. Conf. "Specially protected natural areas for the protection of salmon and its habitat in the North Pacific region"), Khabarovsk: KhSTU, 2004, pp. 42–51.

Ivankov, V.N., *Stroyeniye yaytsekletok i sistematika ryb* (Structure of eggs and systematics of fish), Vladivostok: Dal'nevost. Gos. Univ., 1987.

Ivankov, V.N., Padetsky, S.N., Karpenko, S.N., and Lukyanov, P.E., Biology of anadromous fishes in southern Primorsky Krai, in *Biologiya prokhodnykh ryb Dal'nego Vostoka* (Biology of Anadromous Fishes in the Far East), Vladivostok: Dal'nevost. Gos. Univ., 1984, pp. 10–36.

Ivanova, L.V. and Ivanov, A.N., Incubation of eggs and aging of Sakhalin taimen larvae in laboratory conditions, in *Tezisy dokl. konf. molodykh uch. "Biomonitoring i ratsional'noye ispol'zovaniye gidrobiontov"* (Proc. Conf. Young Sci. "Biomonitoring and rational use of hydrobionts"), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1999, pp. 42–43.

Ivanova, L.V., Korablina, O.V., and Ivanov, A.N., Results of incubation of eggs and aging of larvae of Sakhalin taimen, in *Mater. III Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. "Nauka-tehnika-tehnologiya na rubezhe 3-go tysyacheletiya"* (Proc. III Int. Sci. Pract. Conf. "Science-technology-engineering at the turn of the 3rd millennium"), Nakhodka, 2001, pp. 28–29.

Ivanova, L.V., Korablina, O.V., and Ivanov, A.N., Materials on the incubation of eggs and the maintenance of larvae of the Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856), *Vopr. Rybolov., Appl.* 1, 2001, pp. 104–108.

Ivanova, L.V., Ivanov, A.N., and Korablina, O.V., Growth rate of Sakhalin taimen in laboratory conditions, in *Tezisy dokl. VIII s'yezda gidrobiologicheskogo obshchestva RAN* (Abstracts of the VIII Congress of the Hydrobiological Society of the Russian Academy of Sciences), Kaliningrad, 2001, vol. 2, pp. 35–37.

Klyuchareva, O.A., Ichthyofauna of lagoon lakes of Kunashir Island (Kuril Islands), *Zool. Zh.*, 1967, vol. 46, no. 3, pp. 384–392.

Klyuchareva, O.A., Materials on the ichthyofauna and fisheries of the lakes of South Sakhalin, in *Ozera Yuzhnogo Sakhalina i ikh ikhtiofauna* (Lakes of South Sakhalin and their ichthyofauna), Moscow: Mosk. Gos. Univ., 1964, pp. 223–266.

Klyuchareva, O.A. and Svetovidova, A.A., Growth of fish in relation to the peculiarities of the food resources in the lakes of the south Sakhalin Region, *Vopr. Ikhtiol.*, 1968, vol. 8, no. 6(58), pp. 1022–1033.

Kol'tsov, D.V., Diadromous fishes activity influencing on the environment during the period of spawning (as exemplified by ichthyocoenosis of the River Dagi, north-eastern Sakhalin), *Vopr. Ikhtiol.*, 1995, vol. 35, no. 1, pp. 78–85.

Korablina, O.V., Sakhalin taimen, in *Pod sozvezdiyem Perseya. SakhNIRO 70 let* (Under the constellation Perseus. SakhNIRO 70 years), Vladivostok: Rubezh, 2002, pp. 85–86.

Korablina, O.V. and Ivanova, L.V., Experience of breeding Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort, 1856) in salmon hatcheries and in laboratory conditions, in *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, Vladivostok: Dal'nauka, 2001, vol. 1, pp. 359–366.

Krykhtin, M.L., Marcinkevichene, M.L., and Spanovskaya, V.D., New data on the Sakhalin taimen *Hucho taimen* (Pallas), *Vestn. Mosk. Gos. Univ., Ser. 16. Biologiya*, 1964, no. 6, pp. 19–25.

Lebedev, V.D., Spanovskaya, V.D., Savvaitova, K.A., Sokolov, L.I., and Tsepkin, E.A., *Ryby SSSR* (Pisces of the USSR), Moscow: Mysl', 1969.

Lindberg, G.U. and Legeza, M.I., *Ryby Yaponskogo morya i sopredel'nykh chastei Okhotskogo i Zheltogo morei* (Fishes of the Sea of Japan and Adjacent Waters of the Sea of Okhotsk and Yellow Sea), Moscow: Nauka, 1965, part 2. [*Opredeliteli po faune SSSR* (Keys to Fauna of the USSR), Leningrad: Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, vol. 84.]

Litvinenko, A.V., Grinberg, E.V., and Gurova, Yu.N., Sakhalin taimen (*Parahucho perryi* (Brevoort, 1856)) as an object of artificial breeding in the conditions of the Okhotsk salmon fish hatchery, in *Mater. III Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. "Biologicheskoye raznoobrazie: izucheniye, sokhraneniye, vosstanovleniye, ratsional'noye ispol'zovaniye"* (Proc. III Int. Sci. Pract. Conf. "Biological diversity: study, conservation, restoration, rational use"), Simferopol: KGMTU, 2022, pp. 326–330.

Makeev, S.S., On the current state and the need to take urgent measures to preserve the Sakhalin taimen, in *Ekologicheskoye issledovaniya na Dal'nem Vostoke Rossii: istoriya i sovremennost* (Environmental research in the Russian Far East: history and present time), Vladivostok: VVGU, 2023, chap. 14, pp. 131–136.

Makeev, S.S. and Samarskiy, V.G., Artificial reproduction as an element of Sakhalin taimen conservation strategy, in *Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas, Abstracts of*

the XIV international scientific conference, dedicated to the 100th anniversary of V.Ya. Levanidov's birthday, Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2013, pp. 392–396.

Makeev, S.S., Semenchenko, A.Yu., Zolotukhin, S.F., Parpura, I.Z., and Skopets, M.B., Strategy for the conservation of Sakhalin taimen, in *Mater. II Vseross. nauch. internet-konf. s mezhdunar. uchastiyem "Bioraznoobraziye nazemnykh i vodnykh zhyvotnykh. Zooresursy"* (Proc. II All-Russ. Sci. Internet Conf. with international participation "Biodiversity of terrestrial and aquatic animals. Zooresources"), Kazan, 2014, pp. 50–56.

Maliar, V.V., Comparative phylogeography of four fish species of the families salmonidae and cyprinidae in the Sea of Japan and the Sea of Okhotsk, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 2017.

Maliar, V.V. and Brykov, V.A., Genetic variability in anadromous fishes, chum salmon *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792) and Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856) from the northwestern Pacific as a reflection of paleoclimate oscillations, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2016, vol. 42, no. 4, pp. 330–340.

Mikodina, E.V. and Lyubaev, V.Ya., Growing of broodstock of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Brevoort) at salmon farms of southeastern Sakhalin, in *Aquaculture and integrated technologies: problems and possibilities*, Moscow: VNIIR, 2005, vol. 3, pp. 195–212.

Mikodina, E.V. and Novosadov, A.G., Morphometric and physiological parameters of the cultured Sakhalin taimen *Parahucho perryi* Brevoort, 1856, in *Mater. dokl. Vseross. konf. s mezhdunar. uchastiyem, posvyashch. 85-letiyu Tatarskogo otdeleniya GOSNIORKH "Sovremennoye sostoyaniye bioresursov vnutrennykh vodoyomov i puti ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya"* (Materials of reports of the All-Russ. Conf. with international participation, dedicated to the 85th anniversary of the Tatar branch of GOSNIORKh "Current state of bioresources of inland waters and ways of their rational use"), Kazan: GosNIORKh, 2016, pp. 697–704.

Mitsul, M.S., *Ocherk ostrova Sakhalina v sel'skokhozyaystvennom otnoshenii* (Essay on Sakhalin Island in Agricultural Respect), St. Petersburg: Publicly Available Type and Literature A.E. Landau and Co., 1873.

Nikanorov, V.E., *Vnutrenniye vodoyemy i lyubitel'skoye rybolovstvo na Sakhaline* (Inland waters and amateur fishing on Sakhalin), Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalin. kn. izd-vo, 1960.

Nikitin, V.D. and Labay, V.S., The Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) in a structure of ichthyofauna of Nabil River on research data in 2015–2016, *Uch. Zap. Sakhalin. Gos. Univ.*, 2017, no. 13–14, pp. 19–32.

Nikiforov, S.N., Ichthyofauna of fresh waters of Sakhalin and its formation, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 2001.

Nikiforov, S.N., Grishin, A.F., Zakharov, A.V., and Shelepakha, G.N., Composition of fish fauna and distribution of fishes in the Poronai and Tym' river basins (Sakhalin), *Vopr. Ikhtiol.*, 1997, vol. 37, no. 3, pp. 329–337.

Nikolsky, A.M., *Ostrov Sakhalin" i yego fauna pozvonochnykh" zhyvotnykh* (Sakhalin Island and its vertebrate fauna), Appendix to vol. LX of the Proceedings of the Imperial Academy of Sciences no. 5, St. Petersburg, 1889.

Nikolsky, G.V., *Chastnaya ikhtiologiya* (Private ichthyology), Moscow: Vysshaya Shkola, 1971.

Oleynik, A.G. and Skurikhina, L.A., Phylogenetic relationships of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* inferred from PCR-RFLP analysis of mitochondrial DNA, *Russ. J. Genet.*, 2008, vol. 44, no. 7, pp. 767–776. doi 10.1134/S102279540807003X

Osinov, A.G., Genetic divergence and phylogenetic relationships between lenoks of the genus *Brachymystax* and huchens of genera *Hucho* and *Parahucho*, *Genetika*, 1991, vol. 27, no. 12, pp. 2127–2136.

Osinov, A.G., Salmon fishes (Salmonidae, Salmoniformes): origin, evolution, phylogeny, systematics, conservation, *Extended Abstract of Doctoral (Biol.) Dissertation*, Moscow, 2004.

Parpura, I.Z., Biology of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* and char of the genus *Salvelinus* in the waters of northern Primorye, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 1991.

Parpura, I.Z., Comparative morphobiological description of Sakhalin taimen from the waters of northern Primorye, in *Biologiya shel'fovykh i prokhodnykh ryb* (Biology of shelf and anadromous fish), Vladivostok: Dal'nevost. Otd., Akad. Nauk. SSSR, 1990, pp. 39–46.

Parpura, I.Z. and Semenchenko, A.Yu., Fauna and biology of fish in the rivers of northern Primorye, in *Sistematika i ekologiya rechnykh organizmov* (Systematics and ecology of river organisms), Vladivostok: Dal'nevost. Otd., Akad. Nauk. SSSR, 1989, pp. 120–137.

Pichugin, M.Yu. and Sidorov, L.K., On the number and form of gill rakers in Sakhalin trout *Parahucho perryi*, *Vopr. Ichtiol.*, 2006, vol. 46, no. 1, pp. 133–135.

Podushko, M.V., Ichthyological aspect of nature conservation in the Far East, in *Tezisy dokl. nauch. konf. "Prirodookhrannyye territorii i akvatorii Dal'nego Vostoka i problemy sokhraneniya*

biologicheskogo raznoobraziya” (Proc. Sci. Conf. “Nature conservation areas and waters of the Far East and problems of preserving biological diversity”), Vladivostok: Dal’nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk, 1991, pp. 59–61.

Romanov, N.S., Comparison of Sakhalin taimen with Pacific salmon by postembryonic changes in the head skeleton, in *III Vsesoyuznoye soveshchaniye po lososevym rybam* (III All-Union Conference on Salmon Fishes), Tolyatti, 1988, pp. 269–270.

Ryby Kuril’skikh ostrovov (Fishes of the Kuril Islands), Gritsenko, O.F., ed., Moscow: VNIRO, 2012.

Ryabova, G.D., Goncharova, A.A., and Bushuev, V.P., Electrophoretic analysis of family relationships of Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) with some Pacific salmon, in *Ryby v ekosistemakh lososevykh rek Dal’nego Vostoka* (Fishes in ecosystems of salmon rivers of the Far East), Vladivostok: Dal’nevost. Nauchn. Tsent. Akad. Nauk SSSR, 1981, pp. 96–101.

Sabirov, R.N., Sabirova, N.D., and Voronov, G.A., Modern state of the biota of Vostochny Nature Reserve in Sakhalin Island, *Vestn. Dal’nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk*, 2017, no. 1, pp. 108–115.

Safronov, S.N., Zvezdov, T.V., Afanasiev, S.P., Safronov, A.S., Proskuryakov, S.A., and Bobrov, I.S., Specially protected areas of Sakhalin and prospects of conservation of rare species of salmon fish, in *Mater. Mezhdunar. konf. “Osobo okhranyayemyye prirodnyye territorii dlya zashchity lososya i sredy yego obitaniya v severo-tikhookeanskom regione”* (Proc. Int. Conf. “Specially protected natural areas for the protection of salmon and its habitat in the North Pacific region”), Khabarovsk: KhGTU, 2004, pp. 70–73.

Safronov, S.N., Nikitin, V.D., Zavarzina, N.K., Ivshina, E.R., Metlenkov, A.V., Labay, V.S., Marchenko, V.I., Ignatiev, Yu.I., Galenko, K.G., Zhivoglyadov, A.A., and Gudkov, P.K., Fauna of cyclostomes and fish of Lake Tunaicha, in *Vodnaâ biota ozera Tunajča (Ūžnyj Sahalin) i usloviâ ee sušestvovaniâ* (Aquatic biota of Lake Tunaicha (Southern Sakhalin) and the conditions of its existence) Yuzhno-Sakhalinsk, SakhNIRO, 2016, ch. 9, pp. 113–166.

Safronov, S.N., Nikitin, V.D., Labay, V.S., and Zavarzina, N.K., *Kruglorotye i ryby presnyh i oligogalinyh vod ostrova Sahalin* (Cyclostomes and fish of fresh and oligohaline waters of Sakhalin Island), Vladivostok: Dalpress, 2024.

Safronov, S.N. and Sukhonos, P.S., Morphological characteristics and state of the Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) population of the Dagi River (Nyisky Bay, Sakhalin Island), in *Mater. mezhtregion. nauchno-prakt. konf. “Ekonomicheskiye, sotsial’nyye, pravovyye i ekologicheskiye problemy Okhotskogo morya i puti ikh resheniya”* (Proc. Reg. Sci. Pract. Conf. “Economic, social, legal and environmental problems of the Sea of Okhotsk and ways to solve them”), Petropavlovsk-Kamchatsky: RIO KamchatSTU, 2006, pp. 62–65.

Semenchenko, A.Yu., Fishes of Samarga River (Primorskye Territory), in *Vladimir Ya. Levani-dov’s Biennial Memorial Meetings*, Vladivostok: Dal’nauka, 2003, vol. 2, pp. 337–354.

Semenchenko, A.Yu. and Zolotukhin, S.F., Efficiency of reproduction of the Sakhalin tyme *Parahucho perryi* in the rivers of Sakhalin and the strategy of its protection, in *Vladimir Ya. Levani-dov’s Biennial Memorial Meetings*, Vladivostok: Dal’nauka, 2011, vol. 5, pp. 472–482.

Sidorov, L.K. and Pichugin, M.Yu., The composition of the ichthyofauna and features of fish biology of the southern Kuril Islands in connection with the abiotic conditions and origin of reservoirs, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 144, pp. 151–175.

Skurikhina, L.A., Oleynik, A.G., Kukhlevsky, A.D., and Malyar, V.V., Intraspecific polymorphism of mtDNA in Sakhalin taimen *Parahucho perryi*, *Russ. J. Genet.*, 2013, vol. 49, no. 9, pp. 924–936.

Slyunin, N., *Promyslovyya bogatstva Kamchatki, Sakhalina i Komandorskikh” ostrovov”*: *otchet d-ra N. Slyunina za 1892–1893* (Industrial wealth of Kamchatka, Sakhalin and the Commander Islands: report of Dr. N. Slyunin for 1892–1893), St. Petersburg: Tipografiya V. Kirshbauma, 1895.

Sokov, D.V., Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) of Kunashir Island, *Vestnik sakhalinskogo muzeya*, 1998, no. 1(5), pp. 333–336.

Soldatov, V.K., *Ryby i rybnyy promysel: kurs chastnoy ikhtiologii* (Fish and fisheries: a course in private ichthyology), Moscow; Leningrad: Gosizdat, 1928.

Soldatov, V.K. and Lindberg, G.U., Review of the fishes of the seas of the Far East, *Izv. Tikhookean. Inst. Rybn. Khoz.*, 1930, vol. 5.

Springmeyer, D., Pinsky, M., Portley, N., Bankoski, J., and Rand, P., Ranking Sakhalin river basins for salmonid conservation, *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2007, vol. 9, pp. 264–294.

Tagmazyan, Z.I., Predating of the carnivorous fishes on the searreturning youngs of *Oncorhynchus gorbusha* in the rivers of Sakhalin, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1974, vol. 92, pp. 65–76.

Taranets, A.Y., Materials for the knowledge of the ichthyofauna of Soviet Sakhalin, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1937, vol. 12, pp. 5–50.

- Fedorchuk, V.V.**, Winter river fishing of the Nivkhs of Sakhalin, *Vestn. Sakhalinskogo muzeia*, Yuzhno-Sakhalinsk, 1998, no. 1(5), pp. 187–189.
- Khatkevich, V.**, Chevitsa — a promising object of salmon farming, *Rybovodstvo i rybolovstvo*, 1973, no. 1, pp. 29.
- Shaposhnikova, G.Kh.**, Taxonomic relations between some representatives of the family Salmonidae, *Zool. Zh.*, 1975, vol. 54, no. 4, pp. 575–582.
- Shaposhnikova, G.Kh.**, A comparative morphological study of taimen and lenok, *Vopr. Ikhtiol.*, 1968, vol. 8, no. 3(50), pp. 440–464.
- Shed'ko, M.B. and Shed'ko, S.V.**, Morphology and distribution of *Salmincola stellatus* (Copepoda: Lernaepodidae) from the Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Salmonidae) from Primorye, *Parazitologiya*, 2003, vol. 37, no. 1, pp. 60–68.
- Shedko, S.V.**, List of cyclostomes and freshwater fishes of the Primorye coast, in *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, Vladivostok: Dal'nauka, 2001, vol. 1, pp. 229–249.
- Shedko, S.V., Miroshnichenko, I.L., and Nemkova, G.A.**, Phylogeny of salmonids (Salmoniformes: Salmonidae) and its molecular dating: analysis of nuclear RAG1 gene, *Russ. J. Genet.*, 2012, vol. 48, no. 5, pp. 575–579. doi 10.1134/S1022795412050201
- Shemelin, F.I.**, *Zhurnal pervago puteshestviya rossiyan vo krug zemnago shara, sochinennyi pod vysochayshim Yego Imperatorskogo Velichestva pokrovitel'stvom Rossiysko-Amerikanskoj kompanii glavnyim komissionerom moskovskim kuptsom Fedorom Shemelinyim* (Journal of the first journey of Russians around the globe, composed under the highest patronage of His Imperial Majesty of the Russian-American Company by the chief commissioner, Moscow merchant Fyodor Shemelin), St. Petersburg: v Meditsinskoy tipografii, 1816, part 1.
- Shitova, M.V., Yurchenko, A.A., Shaikhaev, E.G., and Zhivotovsky, L.A.**, Panel of microsatellite loci for population studies of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Brevoort), *Russ. J. Genet.*, 2012, vol. 48, no. 8, pp. 831–837. doi 10.1134/S1022795412070125
- Shmidt, P.Yu.**, *Ryby vostochnykh morei Rossiiskoi imperii* (Fishes from the Eastern Seas of the Russian Empire), St. Petersburg: Izd. Imp. Russ. Geogr. O-va, 1904.
- Schmidt, P.Yu.**, *Ryby Okhotskogo morya* (Fishes of the Sea of Okhotsk), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1950.
- Yurchenko, A.A.**, Genetic structure of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* Brevoort populations and issues of conservation genetics of the species, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Moscow, 2015.
- Akiba, K., Edo, K., Oomiya, H., and Kawahara, M.**, The establishment of monitoring procedures to ensure adequate conservation of the endangered salmonid Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) in Hokkaido, Japan, in *Book of abstracts II International Hucho Symposium*, Lopuszna, Poland, 2012, pp. 15.
- Amano, H., Mochizuki, M., Fujita, T., Hiramatsu, N., Todo, T., and Hara, A.**, Purification and characterization of a novel incomplete-type vitellogenin protein (VgC) in Sakhalin taimen (*Hucho perryi*), *Comp. Biochem. Physiol., Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 2010, vol. 157, no. 1, pp. 41–48. doi 10.1016/j.cbpa.2010.05.006
- Amer, M.A., Miura, T., Miura, C., and Yamauchi, K.**, Involvement of sex steroid hormones in the early stages of spermatogenesis in Japanese huchen (*Hucho perryi*), *Biol. Reprod.*, 2001, vol. 65, no. 4, pp. 1057–1066. doi 10.1095/biolreprod65.4.1057
- Arai, T.**, Effect of salinity on strontium: calcium ratios in the otoliths of Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, *Fish. Sci.*, 2010, vol. 76, pp. 451–455. doi 10.1007/s12562-010-0235-5
- Arai, T., Kotake, A., and Morita, K.**, Evidence of downstream migration of Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, as revealed by Sr:Ca ratios of otolith, *Ichthyol. Res.*, 2004, vol. 51, pp. 377–380. doi 10.1007/s10228-004-0230-x
- Brevoort, J.C.**, Notes on some figures of Japanese fish taken from recent specimens by the artists of the U. S. Japan Expedition, in *Narrative of the Expedition of an American Squadron to the China Seas and Japan, performed in the years 1852, 1853, and 1854 under the command of Commodore M.C. Perry, United States Navy, by order of the Government of the United States, vol. 2, U.S. Senate Ex. Doc. No. 79, 33rd Congress, 2nd Session*, Washington, 1856, pp. 253–288. doi 10.5962/bhl.title.13771
- Cooke, S.J., Hogan, Z.S., Butcher, P.A., Stokesbury, M.J.W., Raghavan, R., Gallagher, A.J., Hammerschlag, N., and Danylchuk, A.J.**, Angling for endangered fish: conservation problem or conservation action?, *Fish and Fisheries*, 2014, vol. 17, no. 1, pp. 249–265. doi 10.1111/faf.12076
- Crête-Lafrenière, A., Weir, L.K., and Bernatchez, L.**, Framing the Salmonidae family phylogenetic portrait: A more complete picture from increased taxon sampling, *PLoS One*, 2012, vol. 7, e46662. doi 10.1371/journal.pone0046662

Edmondstone, M.R.J., Böhm, M., Harrison, I., Patricio, H., Grabowski, N., and Contreas-MacBeath, T., *Fantastic freshwater: 50 landmark species for conservation*, London: SHOAL, Indianapolis Zoo Global Center for Species Survival, International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission, Freshwater Conservation Committee, 2022.

Edo, K., Ecology and conservation of Sakhalin taimen, *Nat. Hokkaido*, 2007, vol. 45, pp. 2–10 (in Jap.).

Edo, K., Kawaguchi, Y., Nunokawa, M., Kawamura, H., and Higashi, S., Morphology, stomach contents and growth of the endangered salmonid, Sakhalin taimen *Hucho perryi*, captured in the Sea of Okhotsk, northern Japan: evidence of an anadromous form, *Environ. Biol. Fish.*, 2005, vol. 74, pp. 1–7. doi 10.1007/s10641-004-6115-z

Edo, K., Kawamura, H., and Higashi, S., The structure and dimensions of redds and egg pockets of the endangered salmonid, Sakhalin taimen, *J. Fish Biol.*, 2000, vol. 56, no. 4, pp. 890–904. doi 10.1111/j.1095-8649.2000.tb00879.x

Edo, K., Kitanishi, S., Akiba, K., Oomiya, H., Kawahara, M., and Higashi, S., Genetic population structure of the endangered salmonid, Sakhalin taimen *Hucho perryi* in Japan: implications for conservation, in *II International Hucho Symposium*, Lopuszna, Poland, 2012, pp. 20.

Esteve, M., McLennan, D.A., and Kawahara, M., Spawning behaviour of Sakhalin taimen, *Parahucho perryi*, from northern Hokkaido, Japan, *Environ. Biol. Fish.*, 2009, vol. 85, no. 3, pp. 265–273. doi 10.1007/s10641-009-9495-2

Froufe, E., Sevc, K.M., Alexandrino, P., and Weiss, S., Isolation and characterization of *Brachymystax lenok* microsatellite loci and cross-species amplification in *Hucho* spp. and *Parahucho perryi*, *Mol. Ecol. Notes*, 2004, vol. 4, no. 2, pp. 150–152. doi 10.1111/j.1471-8286.2004.00594.x

Fukushima, M., Salmonid habitat-geomorphology relationships in low-gradient streams, *Ecology*, 2001, vol. 82, no. 5, pp. 1238–1246. doi 10.1890/0012-9658(2001)082[1238:SHGRIL]2.0.CO;2

Fukushima, M., Spatially Explicit Models for Freshwater Fish for Conservation Planning, in *The Biodiversity Observation Network in the Asia-Pacific Region: Toward Future Development of Monitoring*, Springer, Japan, 2012, pp. 329–345. doi 10.1007/978-4-431-54032-8_24

Fukushima, M., Spawning migration and redd construction of Sakhalin taimen, *Hucho perryi* (Salmonidae) on northern Hokkaido Island, Japan, *J. Fish Biol.*, 1994, vol. 44, no. 5, pp. 877–888. doi 10.1111/j.1095-8649.1994.tb01261.x

Fukushima, M., Harada, C., Yamakawa, A., and Iizuka, T., Anadromy sustained in the artificially land-locked population of Sakhalin taimen in northern Japan, *Environ. Biol. Fish.*, 2019, vol. 102, pp. 1219–1230. doi 10.1007/s10641-019-00904-4

Fukushima, M. and Kameyama, S., The effects of damming on masu salmon and the Sakhalin taimen and the assessment of their conservation areas based on predictive habitat models, *Ecology and Civil Engineering*, 2006, vol. 8, no. 2, pp. 233–244 (in Jap.). doi 10.3825/ece.8.233

Fukushima, M., Kameyama, S., Kaneko, M., Nakao, K., and Steel, E.A., Modelling the effects of dams on freshwater fish distributions in Hokkaido, Japan, *Freshwater Biology*, 2007, vol. 52, no. 8, pp. 1511–1524. doi 10.1111/j.1365-2427.2007.01783.x

Fukushima, M. and Rand, P.S., High rates of consecutive spawning and precise homing in Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*), *Environ. Biol. Fish.*, 2021, vol. 104, no. 7, pp. 41–52. doi 10.1007/s10641-021-01052-4

Fukushima, M., Shimazaki, H., Rand, P.S., and Kaeriyama, M., Reconstructing Sakhalin Taimen *Parahucho perryi* historical distribution and identifying causes for local extinctions, *Trans. Am. Fish. Soc.*, 2011, vol. 140, no. 1, pp. 1–13. doi 10.1080/00028487.2011.544999

Han, M., Fukushima, M., and Fukushima, T., A spatial linkage between dams and non-native fish species in Hokkaido, Japan, *Ecol. Freshwater Fish*, 2008, vol. 17, no. 3, pp. 416–424. doi 10.1111/j.1600-0633.2008.00294.x

Han, M., Fukushima, M., and Fukushima, T., Species richness of exotic and endangered fishes in Japan's reservoirs, *Environ. Biol. Fish.*, 2008, vol. 83, no. 4, pp. 409–416. doi 10.1007/s10641-008-9362-6

Hatakeyama, M., Watanabe, T., Ikeda, M., Nakajima, M., Kawamura, H., and Taniguchi, N., Isolation and characterization of microsatellite DNA loci for endangered fish, Japanese huchen (*Hucho perryi*), *Mol. Ecol. Notes*, 2005, vol. 5, no. 4, pp. 893–895. doi 10.1111/j.1471-8286.2005.01101.x

Higashino, T., Miura, T., Miura, C., and Yamauchi, K., Effects of two sex steroid hormones on early oogenesis in Japanese huchen (*Hucho perryi*), *Fish Physiol. Biochem.*, 2003, vol. 28, no. 1–4, pp. 343–344. doi 10.1023/B:FISH.0000030580.95994.77

Hirai, H., Kawamura, H., Izumi, T., Miura, T., Ninzeki, M., and Yamauchi, K., Sperm motility of the Japanese huchen, *Hucho perryi* (Brevoort), *Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery*, 1987, no. 42, pp. 13–18 (in Jap.).

Hiramatsu, N., Fukada, H., Sullivan, C.V., and Hara, A., Simple and sensitive detection of vitellogenin receptors in Sakhalin taimen (*Hucho perryi*), *Bull. Fish. Sci. Hokkaido Univ.*, 2001, vol. 52, no. 1, pp. 5–9.

Hiramatsu, N., Fukada, H., Kitamura, M., Shimizu, M., Fuda, H., Kobayashi, K., and Hara, A., Serum Immunoglobulin M (IgM) in Sakhalin Taimen (*Hucho perryi*): Purification, Characterization, Circulating Levels, and Specific IgM Production by the Parasitic *Salmincola stellatus*, *Suisanzoshoku*, 2001, vol. 49, no. 3, pp. 347–355.

Hiramatsu, N. and Hara, A., Relationship Between Vitellogenin and Its Related Egg Yolk Proteins in Sakhalin Taimen (*Hucho perryi*), *Comp. Biochem. Physiol., part A: Physiology*, 1996, vol. 115, no. 3, pp. 243–251. doi 10.1016/0300-9629(96)00055-2

Hiramatsu, N., Shimizu, M., Fukada, H., Kitamura, M., Ura, K., Fuda, H., and Hara, A., Transition of serum vitellogenin cycle in Sakhalin taimen (*Hucho perryi*), *Comp. Biochem. Physiol., part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*, 1997, vol. 118, no. 2, pp. 149–157. doi 10.1016/S0742-8413(97)00084-4

Holčík, J., Review and evolution of Hucho (Salmonidae), *Acta Sci. Natur. Acad. Sci. Bohemicae Brno*, 1982, vol. 16, no. 3, pp. 1–29.

Honda, K., Arai, T., Takahashi, N., and Miyashita, K., Life history and migration of Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, caught from Lake Akkeshi in eastern Hokkaido, Japan, as revealed by Sr:Ca ratios of otoliths, *Ichthyol. Res.*, 2010, vol. 57, no. 4, pp. 416–421. doi 10.1007/s10228-010-0174-2

Honda, K., Kagiwada, H., Tojo, N., and Miyashita, K., Riverine environmental characteristics and seasonal habitat use by adult Sakhalin taimen *Hucho perryi*, *J. Fish Biol.*, 2010, vol. 77, no. 7, pp. 1526–1541. doi 10.1111/j.1095-8649.2010.02790.x

Honda, K., Kagiwada, H., Takahashi, N., and Miyashita, K., Movement patterns of adult Sakhalin taimen, *Parahucho perryi*, between stream 2 habitats of the Bekanbeushi River system, eastern Hokkaido, Japan, *Ichthyol. Res.*, 2014, vol. 61, no. 2, pp. 142–151. doi 10.1007/s10228-013-0387-2

Honda, K., Kagiwada, H., Takahashi, N., Miyashita, K., Seasonal stream habitat of adult Sakhalin taimen, *Parahucho perryi*, in the Bekanbeushi River system, eastern Hokkaido, Japan, *Ecol. Freshwater Fish*, 2012, vol. 21, no. 4, pp. 640–657. doi 10.1111/j.1600-0633.2012.00585.x

Honda, K., Noda, Y., Tsuda, Y., Yasuma, H., and Miyashita, K., Tracing the seasonal migration of adult Sakhalin taimen, *Hucho perryi*, using acoustic telemetry, *Jap. J. Ecol.*, 2009, vol. 59, no. 3, pp. 239–247.

Honda, K., Takahashi, N., Yamamoto, K., Yamamoto, K., Kagiwada, H., Tsuda, Y., Mitani, Y., and Miyashita, K., First documentation of detailed behaviors of endangered adult Sakhalin taimen *Parahucho perryi* in the Bekanbeushi River system, eastern Hokkaido, Japan, using bio-logging and acoustic telemetry concurrently, *Ichthyol. Res.*, 2017, vol. 64, no. 3, pp. 1–8. doi 10.1007/s10228-016-0570-3

Horreo, J.L., Revisiting the mitogenomic phylogeny of Salmoninae: new insights thanks to recent sequencing advances, *PeerJ.*, 2017, 5:e3828. doi 10.7717/peerj.3828

Kawamura, H., Mabuchi, M., and Yonekawa, T., The Japanese Huchen, *Hucho perryi* (Brevoort), collected in brackish water Lake Akkeshi, eastern Hokkaido, Japan, *Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery*, 1983, vol. 38, pp. 47–55 (in Jap.).

Kimura, S., On the life history of the salmonid fish *Hucho perryi* (Brevoort), found in Nemuro, Hokkaido, *Jap. J. Ichthyol.*, 1966, vol. 14, no. 1/3, pp. 17–25 (in Jap.).

Kimura, S. and Hara, A., Culture and artificial fertilization of Japanese Huchen *Hucho perryi*, *Suisanzoshoku*, 1989, vol. 37, no. 2, pp. 121–128.

Kimura, S. and Hara, A., New record of albino Japanese Huchen *Hucho perryi*, *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 1993, vol. 44, no. 2, pp. 76–79.

Kitano, S., Ecological Impacts of Rainbow, Brown and Brook Trout in Japanese Inland Waters, *Global Environment Research*, 2004, vol. 8, no. 1, pp. 41–50.

Kopun, T., Winkler, K.A., and Weiss, S., Eight new polymorphic microsatellite DNA markers Sakhalin taimen *Parahucho perryi*, *Conserv. Genet.*, 2009, vol. 10, no. 4, pp. 1089–1091. doi 10.1007/s10592-008-9716-9

Krupianko, N.I., Distribution and reproduction of charr, taimen and grayling in the Primorie rivers, in *Fish productivity of the Amur River fresh waters and adjacent rivers: First International Symposium: abstracts*, Khabarovsk, 2002, pp. 21–22.

Kusuda, S., Koide, N., Kawamura, H., Teranishi, T., Nakajima, J.-I., Yamaha, E., Arai, K., and Ohta, H., Cryopreservation diluents for spermatozoa of Sakhalin taimen *Hucho perryi*, *Fish. Sci.*, 2005, vol. 71, no. 2, pp. 293–298. doi 10.1111/j.1444-2906.2005.00963.x

- Kusuda, S., Koide, N., Kawamura, H., Teranishi, T., Yamaha, E., and Arai, K.**, Cryopreservation of Sakhalin Taimen *Hucho perryi* Spermatozoa: Effect of Cryoprotectants on Post-thaw Fertility, *Suisanzoshoku*, 2004, vol. 52, no. 2, pp. 171–175.
- Lappin, F.M., Shaw, R.L., and Macqueen, D.J.**, Targeted sequencing for high-resolution evolutionary analyses following genome duplication in salmonid fish: Proof of concept for key components of the insulin-like growth factor axis, *Marine Genomics*, 2016, vol. 30, pp. 15–26. doi 10.1016/j.margen.2016.06.003
- Makeev, S.**, Regional conservation strategy of the Sakhalin Taimen (*Parahucho perryi*), in *Book of abstracts II International Hucho Symposium*, Lopuszna, Poland, 2012, pp. 34–35.
- Makeev, S.S., Samarskiy, V.G., Sukhonos, P.S., Bobrov, I.S., and Proskuryakov, K.A.**, Artificial rearing of sakhalin taimen (*Parahucho perryi*) on salmonid fish farms in the district of Sakhalin region (Russia), *Arch. Pol. Fish.*, 2013, vol. 21, no. 3, pp. 215–217. doi 10.2478/aopf-2013-0020
- Makhrov, A.A.**, A narrowing of the phenotypic diversity range after large rearrangements of the karyotype in salmonidae: the relationship between saltational genome rearrangements and gradual adaptive evolution, *Genes*, 2017, vol. 8, no. 11, pp. 297. doi 10.3390/genes8110297
- Matveev, V., Nishihara, H., and Okada, N.**, Novel SINE families from salmonids validate *Parahucho* (Salmonidae) as a distinct genus and give evidence that SINEs can incorporate LINE-related 3'-tails of other SINEs, *Mol. Biol. Evol.*, 2007, vol. 24, no. 8, pp. 1656–1666. doi 10.1093/molbev/msm083
- Mizumoto, H., Mitsuzuka, T., and Araki, H.**, An environmental DNA survey on distribution of an endangered salmonid species, *Parahucho perryi*, in Hokkaido, Japan, *Front. Ecol. Evol.*, 2020, vol. 8, pp. 569425. doi 10.3389/fevo.2020.569425
- Mori, Y., Fukushima, M., Ono, Y., and Kurashige, Y.**, Spawning habitat selection of Sakhalin taimen in the Sarufutsu River, Hokkaido, *Wildlife Conservation Japan*, 1997, vol. 3, no. 1, pp. 41–51 (in Jap.).
- Nagasawa, K. and Urawa, S.**, New records of the parasitic copepod *Salmincola stellatus* from Sakhalin taimen (*Hucho perryi*) in Hokkaido, with a note on its attachment site, *Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery*, 1991, vol. 45, pp. 57–59.
- Nagasawa, K., Urawa, S., and Awakura, T.**, A checklist and bibliography of parasites of salmonids of Japan, *Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery*, 1987, vol. 41, pp. 1–75.
- Nagasawa, K., Watanabe, J.R., Kimura, S., and Hara, A.**, Infection of *Salmincola stellatus* (Copepoda: Lernaepodidae) on Sakhalin taimen *Hucho perryi* reared in Hokkaido, with a note on its attachment site, *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 1994, vol. 45, no. 4, pp. 109–112.
- Nakamura, F. and Yamada, H.**, Effects of pasture development on the ecological functions of riparian forests in Hokkaido in northern Japan, *Ecological Engineering*, 2005, vol. 24, no. 5, pp. 539–550. doi 10.1016/j.ecoleng.2005.01.010
- Nomoto, K.**, *Conservation biology on endangered salmonid species Sakhalin taimen Hucho perryi inhabiting river basins of eastern Hokkaido: A Ph.D. Dissertation Submitted to Division of Environmental Science Development, Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University*, 2010.
- Nomoto, K., Omiya, H., Sugimoto, T., Akiba, K., Edo, K., and Higashi, S.**, Potential negative impacts of introduced rainbow trout on endangered Sakhalin taimen through redd disturbance in an agricultural stream, eastern Hokkaido, *Ecol. Freshwater Fish*, 2010, vol. 19, no. 1, pp. 116–126. doi 10.1111/j.1600-0633.2009.00396.x
- Oakley, T.H. and Phillips, R.B.**, Phylogeny of Salmonine Fishes Based on Growth Hormone Introns: Atlantic (*Salmo*) and Pacific (*Oncorhynchus*) Salmon are not Sister Taxa, *Mol. Phylogenet. Evol.*, 1999, vol. 11, no. 3, pp. 381–393. doi 10.1006/mpev.1998.0599
- Ondachi, S.D. and Seo, Y.**, Small mammals and a frog found in the stomach of a Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) in Hokkaido, *Mammal. Study*, 2004, vol. 29, no. 1, pp. 85–87. doi 10.3106/mammalstudy.29.85
- Phillips, R.B., Oakley, T.H., and Davis, E.L.**, Evidence supporting the paraphyly of *Hucho* (Salmonidae) based on ribosomal DNA restriction maps, *J. Fish Biol.*, 1995, vol. 47, no. 6, pp. 956–961.
- Popiojek, M., Kusznierek, J., Kotusz, J., and Witkowski, A.**, Parasites of *Hucho hucho* (L.), *Hucho taimen* (Pall.), and *Parahucho perryi* (Brevoort) (Salmonidae, Actinopterygii) — the state of knowledge, *Arch. Pol. Fish.*, 2013, vol. 21, no. 3, pp. 233–239. doi 10.2478/aopf-2013-0024
- Rand, P.S.**, *Hucho perryi*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61333A12462795*. doi 10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61333A12462795.
- Rand, P.S. and Fukushima, M.**, Estimating the size of the spawning population and evaluating environmental controls on migration for a critically endangered Asian salmonid, Sakhalin taimen, *Global Ecology and Conservation*, 2014, vol. 2, pp. 214–225.

Sagawa, S., Yamashita, S., and Nakamura, F., Summer habitat use of adult Sakhalin taimen in a tributary of the Teshio River, Hokkaido, Japan: management implications for habitat conservation, *Jap. J. Ecol.*, 2002, vol. 52, no. 2, pp. 167–176 (in Jap.).

Sagawa, S., Yamashita, S., Sato, K., and Nakamura, F., Fall habitat use and foraging mode of immature Sakhalin taimen in the river tributaries in northern Hokkaido, Japan, *Jap. J. Ecol.*, 2003, vol. 53, no. 2, pp. 95–105 (in Jap.).

Semenchenko, A.Y. and Zolotukhin, S.F., Current status of the Sakhalin (*Parahucho perryi*) and Siberian Taimen (*Hucho taimen*) on the mainland coast of the Sea of Japan and in the Amur River basin, in *Book of abstracts II International Hucho Symposium*, Lopuszna, Poland, 2012, pp. 40–41.

Shedko, S.V., Ginatulina, L.K., Parpura, I.Z., and Ermolenko, A.V., Evolutionary and taxonomic relationships among Far-Eastern salmonid fishes inferred from mitochondrial DNA divergence, *J. Fish. Biol.*, 1996, vol. 49, pp. 815–829. doi 10.1111/j.1095-8649.1996.tb00081.x

Shedko, S.V., Miroshnichenko, I.L., and Nemkova, G.A., Complete mitochondrial genome of the endangered Sakhalin taimen *Parahucho perryi* (Salmoniformes, Salmonidae), *Mitochondrial DNA*, 2014, vol. 25, no. 4, pp. 265–266. doi 10.3109/19401736.2013.800498

Shimizu, M., Fukada, H., Fujita, T., Hiramatsu, N. and Hara, A., Serum levels of precursors to vitelline envelope proteins (choriogenins) in Sakhalin taimen after treatment with oestrogen and during oocyte growth, *J. Fish Biol.*, 2000, vol. 57, no. 1, pp. 170–181. doi 10.1111/j.1095-8649.2000.tb00784.x

Sloat, M.R., What the Taimen Said: An Urgent Call for Conservation of the World's Largest Salmonids, *Fisheries*, 2023, vol. 48, no. 4, pp. 137–140. doi/10.1002/fsh.10887

Suzuki, K., Yoshitomi, T., Kawaguchi, Y., Edo, K., Homma-Takeda, S., Ishikawa, T., Iso, H., and Imaseki, H., Application of micro-pixe analysis for a migration history study of *Hucho perryi* focused on strontium distribution in fish scales, *International Journal of PIXE*, 2008, vol. 18, no. 01n02, pp. 39. doi 10.1142/S0129083508001326

Suzuki, K., Yoshitomi, T., Kawaguchi, Y., Ichimura, M., Edo, K., and Otake, T., Migration history of Sakhalin taimen *Hucho perryi* captured in the Sea of Okhotsk, northern Japan, using otolith Sr:Ca ratios, *Fish. Sci.*, 2011, vol. 77, pp. 313–320. doi 10.1007/s12562-011-0335-x

Takajasu, M., Kondo, K., Ohigashi, S., and Kuroda, K., Limnological studies on the lakes of Kunasiri Island, *Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatchery*, 1955, vol. 10, no. 12, pp. 169–216.

Tokushima, Y., Ito, Y., Shimizu, M., Omoto, N., and Hara, A., Immunochemical comparison between sera from the primary and secondary circulations in a salmonid fish, Sakhalin Taimen (*Hucho perryi*), *Fish Physiol. Biochem.*, 2005, vol. 30, no. 2, pp. 179–188. doi 10.1007/s10695-005-1264-3

Vladykov, V.D. and Gruchy, C.G., Comments on the nomenclature of some subgenera of Salmonidae, *J. Fish. Res. Board Can.*, 1972, vol. 29, no. 11, pp. 1631–1632.

Wang, Y., Xiong, F., and Song, Z., Molecular Phylogeny and Adaptive Mitochondrial DNA Evolution of Salmonids (Pisces: Salmonidae), *Front. Genet.*, 2022, 13:903240. doi 10.3389/fgene.2022.903240

Yamashiro, S., Age and growth of the ito (*Hucho perryi*) in northwestern Hokkaido, *Bull. Jap. Sco. Sci. Fish. Nippon Suisan Gakkaishi*, 1965, vol. 31, no. 1, pp. 1–7 (in Jap.).

Yoshitomi, T., Suzuki, K., Ichimura, H., Homma-Takeda, S., and Myahara, N., Visualization of skeletal structure in Sakhalin taimen, *Hucho perryi* using in vivo three-dimensional micro X-ray computed tomography, *Coastal Marine Science*, 2010, vol. 34, no. 1, pp. 55–58.

Zhivotovsky, L.A., Yurchenko, A.A., Nikitin, V.D., Safronov, S.N., Shitova, M.V., Zolotukhin, S.F., Makeev, S.S., Weiss, S., Rand, P.S., and Semenchenko, A.Y., Eco-geographic units, population hierarchy, and a two-level conservation strategy with reference to a critically endangered salmonid, Sakhalin taimen *Parahucho perryi*, *Conserv. Genet.*, 2015, vol. 16, no. 2, pp. 431–441. doi 10.1007/s10592-014-0670-4

Zimmerman, C.E., Rand, P.S., Fukushima, M., and Zolotukhin, S.F., Migration of Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*): evidence of freshwater resident life history types, *Environ. Biol. Fish.*, 2011, vol. 93, no. 2, pp. 223–232. doi 10.1007/s10641-011-9908-x

Zolotukhin, S., Makeev, S., and Semenchenko, A., Current status of the Sakhalin taimen, *Parahucho perryi* (Brevoort), on the mainland coast of the Sea of Japan and the Okhotsk Sea, *Arch. Pol. Fish.*, 2013, vol. 21, no. 3, pp. 205–210. doi 10.2478/aopf-2013-0018

Поступила в редакцию 21.01.2025 г.

После доработки 27.03.2025 г.

Принята к публикации 16.06.2025 г.

The article was submitted 21.01.2025; approved after reviewing 27.03.2025;
accepted for publication 16.06.2025