



Публикация подготовлена Е.В. Лепской по материалам отчета Татьяны Илларионовны Толстяк, в который вошли данные об ихтиофауне оз. Халактырского, полученные в 1974 г. в рамках изыскательских работ при проектировании ТЭЦ-2. В публикации мы постарались максимально сохранить авторский стиль и структуру изложения, убрав из нее архивные материалы, которые значительно позже были опубликованы. До 1974 г. о рыбах, населяющих озеро и его водотоки, практически ничего не было известно. Данная работа имеет несомненное практическое значение, поскольку может послужить «нулевой» точкой для сравнения видового состава и распределения представителей озерной ихтиофауны при действующей ТЭЦ-2. Исторический акцент придает публикации небольшой литературный обзор о рыбохозяйственном использовании водоемов-охладителей.

Научная статья / Original article

УДК 597.2/5(571.66)

doi:10.15853/2072-8212.2025.78.66-76

EDN: XSUEEL



ИХТИОФАУНА ХАЛАКТЫРСКОГО ОЗЕРА (ПО ДАННЫМ 1974 ГОДА)

Толстяк Татьяна Илларионовна

Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия

Аннотация. В работе приведен видовой состав рыб оз. Халактырского, их распределение по акватории водоема, биологические характеристики, а также обозначены места нереста; дана гидрологическая характеристика водоема. Обсуждаются перспективы использования водоема, трансформированного поступлением теплых вод с ТЭЦ, для товарного рыбоводства.

Ключевые слова: ихтиофауна, ТЭЦ, Халактырское озеро, Камчатка

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Толстяк Т.И. Ихтиофауна Халактырского озера (по данным 1974 года) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2025. Вып. 78. С. 66–76. EDN: XSUEEL. doi:10.15853/2072-8212.2025.78.66-76

ICHTHYOFAUNA OF KHALAKTYRSKOE LAKE (ACCORDING TO DATA OF 1974)

Tatiana I. Tolstyak

Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fishery and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Abstract. Composition, biological characteristics, distribution and spawning grounds of fish species in Khalaktyrskoe Lake was described; hydrological characteristics of the lake is provided. Prospects of using the lake, transformed due to inflow of warmed water from the thermal power station, for the purposes of commercial fish farming are discussed.

Keywords: ichthyofauna, thermal power plant, Khalaktyrskoe Lake, Kamchatka

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Tolstyak T.I. Ichthyofauna of Khalaktyrskoe Lake (according to data of 1974) // The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2025. Vol. 78. P. 66–76. (In Russ.) EDN: XSUEEL. doi:10.15853/2072-8212.2025.78.66-76

На Камчатке в 1970-е годы проектировалось использование оз. Халактырского в качестве водоема-охладителя ТЭС (АЭС) в рамках изысканий под строительство электростанций. Предполагалось, что значительное изменение

гидрологического и гидрохимического режима этого водоема под воздействием теплых вод вызовет перестройку его экосистемы и, в частности, может нарушить естественный ход воспроизводства рыб местного ихтиокомплекса.

На момент проведения изысканий не было почти никаких сведений об ихтиоценозе и условиях жизни рыб в оз. Халактырском, выяснению этого и были посвящены исследования 1974 г.

Анализ литературы по воздействию теплых вод ТЭС на элементы экосистем водоемов-охладителей

Поскольку возможность использования озер Камчатки в качестве водоемов-охладителей весьма вероятна, в будущем целесообразно изучить на примере оз. Халактырского характер изменений, которые произойдут при влиянии сбросовых вод. Необходимо также выяснение возможности использования теплых вод Халактырской ТЭС (АЭС) в рыбохозяйственных целях.

В результате круглогодичного сброса теплых промышленных вод в водоеме-охладителе создается совершенно иной, чем ранее, режим (Веригин, 1962). Поднимается среднегодовая и средняя за вегетационный период температура воды, удлиняется вегетационный период. Биологическая весна наступает значительно раньше календарной (Богатова, 1969). Все это позволяет использовать водоемы-охладители для создания рыбоводных хозяйств. Организация на теплых водах рыбопитомников и инкубационных цехов обеспечит возможность получения ранней молоди ценных промысловых рыб. Особенно интересна возможность организации на теплых промышленных водах высокоинтенсивных рыбоводных хозяйств промышленного типа (Корнеев, 1969).

Реакция растительных и животных организмов на повышение температуры воды различна в разные сезоны года (Пидгайко и др., 1967). Зимой, ранней весной и поздней осенью прогревание водоема выше нормы в большинстве случаев стимулирует развитие микроорганизмов, водорослей, донных животных, рыб, но поднятие температуры выше 35–40 °С, даже при кратковременном воздействии, угнетает эти организмы. При среднегодовой температуре свыше 20 °С усиливаются нежелательные процессы в водоеме-охладителе: заиление и зарастание, загрязнение органическими веществами, возрастает общее количество микроорганизмов. Повышение среднегодовой температуры до 20,5 °С вызывает изменение количественных характеристик зоопланктона, фитопланктона, зоомакробентоса.

В связи с тем, что повышение температуры воды в водоеме-охладителе на 10–15 °С вызы-

вает бурное развитие высшей растительности, встал вопрос о разведении в них растительноядных рыб. Наиболее интересными из них являются белый амур *Ctenopharyngodon idella* и толстолобик *Hypophthalmichthys molitrix* (Воропаев, 1969). Расширение работ с этими видами имеет для рыбохозяйственников и энергетиков обоюдный интерес, т. к. вселение в водоем-охладитель рыб позволит решить проблему мелиорации этих водоемов.

В водоеме-охладителе оптимальная температура для выращивания карпа обычно наблюдается с мая по октябрь. С ноября по апрель температура снижается до 5–18 °С, при такой температуре карп плохо потребляет и усваивает корма и почти не растет. Для рационального использования садков в осенне-зимний период следует выращивать холодолюбивых рыб (Титарев, 1969).

Во многих странах проводились исследования в области рыбоводства на теплых водах. В Японии были поставлены опыты по выращиванию молоди желтохвоста *Seriola quinqueradiata*, тилапии (р. *Oreochromis*, р. *Sarotherodon*), черного карася *Mylopharyngodon piceus*, угря сем. *Anguillidae*. В Великобритании проводились опыты по искусственному выращиванию камбал сем. *Pleuronectidae* и морского языка сем. *Soleidae* на базе теплых сбросовых вод прибрежных электростанций. В ряде европейских стран велась работа с тилапиями (Аронович, 1969). Все эти опыты подтвердили целесообразность использования отработанных вод ГЭС для рыбоводства, особенно зимой, когда в обычных условиях рост рыб значительно замедляется.

Разрабатывалась биотехника разведения других, более ценных видов рыб, таких как осетровые *Acipenseridae* и лососевые *Salmonidae*. Были проведены первые опыты по выращиванию сеголеток гибрида (белуга *Huso huso* – стерлядь *Acipenser ruthenus* – бестера) (Корнеев и др., 1969). На тот факт, что лососи и их молодь могут переносить высокие температуры, обращали внимание многие авторы (Смирнов, 1964; Тамарин, 1970; Казаков, 1971). Ю.С. Басовым (1972) были проведены опыты по выращиванию молоди тихоокеанских лососей с использованием геотермальных вод; опыты показали, что молодь кижуча и чавычи растет быстрее в бассейне с подогревом речной воды.¹

¹ Интродукция серебряного карася, амурского сазана, толстолобика и белого амура была проведена еще до строительства ТЭЦ-2, но в дальнейшем ни оз. Халактырское, ни отводной канал в рыбоводных целях не использовали. (Здесь и далее — примечание составителей.)

Краткая характеристика района работ

Озеро Халактырское расположено в древней морской лагуне, ранее являвшейся дельтой р. Авачи. Сейчас это низкая заболоченная межгорная впадина. На расстоянии 1–2 км к югу от озера проходит цепь гор высотой до 460 м, на таком же расстоянии к северу расположены холмы. В направлении с запада на восток местность более ровная. Озеро имеет грушевидную форму, вытянутую с северо-запада на юго-восток. Наибольшая длина озера 2,8 км, наибольшая ширина 1,3 км, площадь зеркала озера 21,2 км², средняя глубина 4,12 м, наибольшая — 12,1 м. Основной сток р. Кирпичной, впадающей в озеро, осуществляется весной от снеготаяния, поэтому и изменение уровня воды в озере происходит в основном в период половодья (май–июнь). Максимальный уровень удерживается 3–5 дней, минимальный уровень наблюдается в период зимней межени, когда осуществляется только грунтовое питание.

По данным гидрологических наблюдений в 1973 г. (Технический отчет., 1973)², средний уровень воды оз. Халактырского составил 430 см, максимальный — 539 см (28 мая), минимальный — 425 см (19 сентября и 26 ноября). Ледостав наблюдали в период с начала ноября по январь. Толщина льда составила 1,3 м. Вскрытие озера произошло в начале мая, полностью ото льда озеро очистилось к концу месяца. Средняя температура воды в августе, самом теплом месяце, 15,5 °С. Температурный режим оз. Халактырского и основных водотоков его бассейна за 1973 г. приведен в таблице 1.

С северной стороны в озеро впадает небольшой безымянный ручей, несколько западнее

него — река Кирпичная, основной источник питания озера. Она берет свое начало на склонах восточного хребта из небольшого оз. Плоского. На основном протяжении русла течение сравнительно спокойное. Общая длина реки 14 км. Годовой ход уровня воды характеризуется частой и быстрой изменчивостью, большим количеством пиков половодья и дождевых паводков. Средний уровень воды, наблюдаемый в р. Кирпичной в 1973 г. — 539 см; максимальный, 621 см, приходился на 27 мая; минимальный, 512 см, отмечен 29 марта, 5–6 апреля и 14 декабря. Река замерзает в ноябре, ледостав не сплошной, много полыней. Вскрывается река в середине апреля. Средняя температура воды в августе 9,5 °С.

С юго-восточной стороны, из-под увалов, выходят грунтовые воды, которые частью собираются в озеро, а частью в обширное болото. Здесь же из оз. Халактырского имеется сток в Тихий океан через р. Халактырку, протекающую по продолжению низкой заболоченной озерной впадины. Она принимает ряд притоков, основной из них — ручей Крутоберегов. Собственная длина р. Халактырки 12 км. По данным за 1973 г., средняя температура воды в р. Халактырке в августе была равна 13 °С. Средний уровень воды 449 см, максимальный — 529 см (28 июля), минимальный — 425 см (13–19 октября и 20 ноября).

По химическому составу вода в озере относится к гидрокарбонатно-кальциевой, содержание хлоридов колеблется в больших пределах: от 14 до 64 мг/л. Река Кирпичная, а через нее и оз. Халактырское загрязняются промышленными и бытовыми стоками города. Основными источниками загрязнения являются: канализационные выпуски города, неочищенные

² К сожалению, этот отчет утерян в связи с реорганизацией ДальТИСИЗа.

Таблица 1. Температура воды в водных объектах бассейна оз. Халактырского в 1973 г.
Table 1. Water temperature in the aquatic objects in the basin of Khalaktyrskoe Lake in 1973

Месяц Month	Водоем / Object											
	Р. Кирпичная Kirpichnaya R.				Оз. Халактырское Khalaktyrskoe L.				Р. Халактырка Khalaktyrka R.			
	Декада / Decade			Среднее Mean	Декада / Decade			Среднее Mean	Декада / Decade			Среднее Mean
	I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Январь / January	—*	—	—	—	—	—	—	—	0,4	0,4	0,3	0,4
Февраль / February	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0	0,2	0,2	0,1
Март / March	—	—	0,8	—	—	—	—	—	0,1	0,2	0,3	0,2
Апрель / April	1,9	1,5	2,6	2,0	—	0,1	0,6	—	0,5	0,4	0,8	0,6
Май / May	2,1	1,8	2,9	2,3	0,8	1,8	4,3	2,4	0,9	1,4	5,0	2,5
Июнь / June	4,0	6,2	7,1	6,0	7,0	9,8	10,5	9,1	7,6	8,6	10,5	9,0
Июль / July	8,1	8,4	8,9	8,5	13,8	16,6	16,6	15,7	11,7	15,8	16,4	14,5
Август / August	10,0	10,1	9,1	9,6	17,1	16,9	16,8	16,6	17,8	17,0	11,6	15,4
Сентябрь / September	6,7	6,1	6,0	6,3	13,6	13,0	11,6	12,7	13,0	12,6	10,9	12,2
Октябрь / October	4,1	2,7	2,0	3,0	8,6	5,9	3,5	5,9	6,3	5,5	2,7	4,7
Ноябрь / November	0,5	0,8	—	—	1,3	0,8	0,1	0,7	1,1	1,3	0,8	1,0
Декабрь / December	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	0,8	—	—

*прочерк означает отсутствие данных / *a dash means no data

сбросовые воды городского хлебозавода и вин-завода, горюче-смазочные материалы и нефте-продукты, сбрасываемые автохозяйствами, расположенными в долине ручья Совхозного. Сброс органического материала отрицательно сказывается на газовом режиме водоема, определяя значительный дефицит кислорода в период ледостава; и то, что зимой в озере не бывает полного замора, можно объяснить только притоком чистых грунтовых вод, поступающих главным образом со стороны подножья Петровской сопки, протянувшейся вдоль западного берега озера.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа написана по материалам, собранным в оз. Халактырском, реках Кирпичная и Халактырка с 27 марта по 14 ноября 1974 г. Сбор материалов в весенне-летний период проводился с плавсредств ДальТИСИЗа при неизменной помощи его сотрудников Г.А. Тоторчука и М.И. Здоровенко. В осенний период в сборе материалов принимали участие сотрудники КОТИНРО П.И. Толстихин и А.Н. Ходько, за что выражаю им искреннюю благодарность.

Молодь отлавливали мальковым неводом и сачками, половозрелых рыб — ставными сетями с ячейей 30–40 мм, карася — вентерями. Для отлова молодежи было выбрано 5 станций в озере и одна в р. Халактырке. Для отлова половозрелых рыб — 8 станций, две из них на нерестилищах (рис. 1). Объем собранного материала по периодам облова приведен в таблице 2.

Собранные пробы фиксировались формалином и обрабатывались по общепринятой методике. Определялись длина и вес рыб, половой состав, стадии зрелости половых продуктов, просматривалось содержимое желудков. Определялся возраст кижуча, для чего чешуя про-

сматривалась под биноклем МБС при увеличении 8×4 и 8×7. Питание кижуча изучали у особей разных возрастных групп.

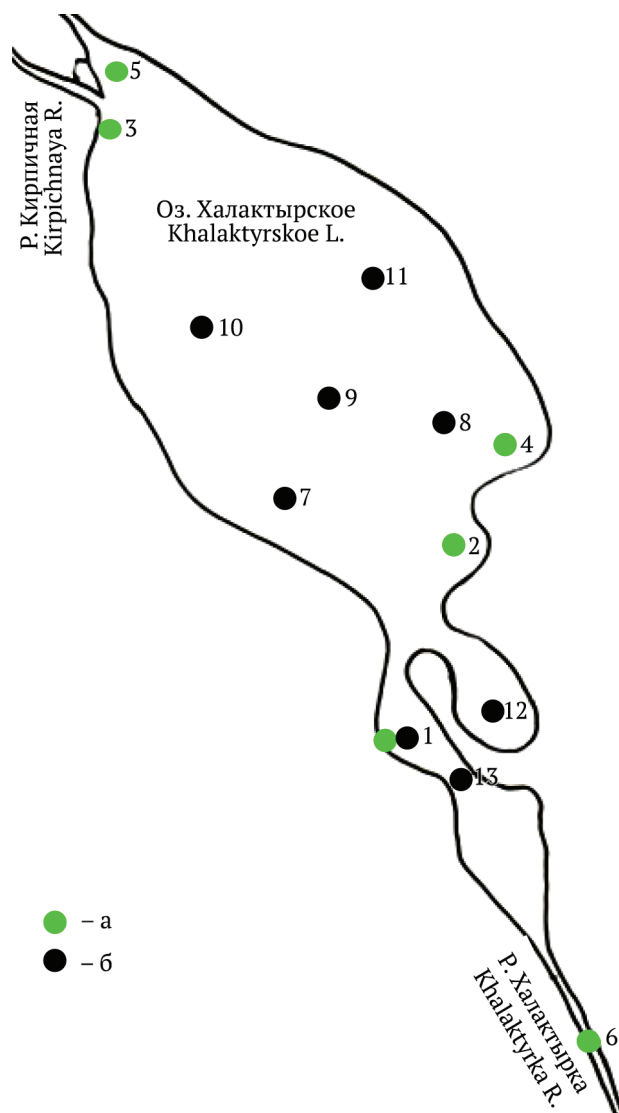


Рис. 1. Схема станций отлова: а — молоди; б — половозрелых рыб
Fig. 1. The scheme of sampling stations: a — juvenile; б — mature individuals

Таблица 2. Объем собранного ихтиологического материала в водных объектах бассейна оз. Халактырского в 1974 г.
Table 2. The sample size of ichthyological data collected in the objects of the basin of Khalaktyrskoe Lake

Вид (стадия жизненного цикла) Species (stage of life history)	Кол-во проб Number of samples	Кол-во экз. Number of ind.	Дата / Период отлова Date / Period of sampling
Минога (пескоройки) / Lamprey (ammocoetes)	4	14	14.07
Кижуч (молодь) / Coho salmon (juvenile)	8	159	27.03–13.09
Кижуч (половозрелые особи) Coho salmon (mature individuals)	4	36	27.08–21.10
Голец / Dolly Varden	2	11	29.08–14.11
Кунджа / Whitespotted char	2	12	23.08–22.10
Корюшка малоротая / Pond smelt	2	36	24.06–19.07
Колюшка трехиглая / Threespine stickleback	6	600	27.03–23.08
Колюшка девятииглая / Ninespine stickleback	7	200	27.03–13.09
Карась серебряный / German carp	–	8	24.06–28.07
Камбала звездчатая / Starry flounder	–	1	25.08

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ихтиофауна Халактырского озера

По данным, полученным в 1974 г., ихтиофауна оз. Халактырского представлена одним видом круглоротых — минога японская *Lampetra japonica* (Martens)³ — и 8 видами рыб: кижуч *Oncorhynchus kisutsch* (Walbaum); голец *Salvelinus malma* (Walbaum); кунджа *S. leucomaenis* (Pallas); корюшка малоротая *Hypomesus olidus* (Pallas); колюшка трехиглая *Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus); колюшка девятииглая *Pungitius pungitius* (Linnaeus); карась серебряный *Carassius gibelio* (Bloch); камбала звездчатая *Platichthys stellatus* (Pallas).

Кижуч. Наибольшее значение для рыбного хозяйства среди рыб, обитающих в данном водоеме, имеет кижуч, который представлен двумя формами: проходной и жилой.

В прежние времена на р. Халактырке велся промысел лососей, на базе которого существовал поселок Халактырка. Основным промысловым видом здесь был именно кижуч. Со временем стадо кижуча сильно сократилось и промысел пришлось прекратить. Причина сокращения стада — перелов, так как водоем невелик по акватории, а промысел велся интенсивно. Однако, несмотря на резкое сокращение запасов кижуча, в озере еще нерестится стадо проходного кижуча и постоянно живет жилой кижуч.

Наиболее интересна и мало изучена жилая форма кижуча. Она впервые была обнаружена А.П. Двининым (1949) в оз. Саранном (Юго-Восточная Камчатка) в 1938 г.

В оз. Халактырском встречаются две группы жилого кижуча. Одни всю жизнь проводят в озере, здесь нерестятся и погибают. Трехгодовики имеют небольшие размеры: средняя длина — 28,5 см (24,9–30,8 см), средний вес — 305 г (151,5–328 г).

Другие особи проводят в озере один–два года, затем скатываются в море, но, не пробыв там и года, возвращаются назад для нереста. Эти особи намного крупнее первых, их длина колеблется от 32,0 до 41,5 см, вес — от 330 до 725 г.

Проходной кижуч проводит в озере один–два года, затем скатывается в море и через год возвращается для нереста. Это особи средних размеров, по сравнению с кижучем из других водоемов Камчатки, длиной 62,5–66,0 см, весом 3600–4000 г.

По нашим данным, нерест проходного кижуча в оз. Халактырском происходит в последних числах августа — начале сентября, а икрометание заканчивается в январе–феврале. Конец нереста нам зафиксировать не удалось, потому что озеро начинает покрываться льдом с первых чисел ноября. Нерест жилого кижуча, по наблюдениям А.П. Двинина (1949), начинается позднее, чем у проходного, примерно с середины октября, и заканчивается в конце марта.

Но нами в оз. Халактырском первые текущие особи жилого кижуча были отловлены в последних числах августа, значит нерест жилого кижуча оз. Халактырского начинается раньше, чем в других водоемах. Жилой кижуч в оз. Халактырском нерестится в возрасте 1+, 2+, 3+.

Нерестится проходной и жилой кижуч на одних нерестилищах, которые расположены в протоке у нижнего «аппендикса», в ключах, впадающих в р. Халактырку ниже озера, и у восточного берега, недалеко от впадающего в озеро безымянного ручья, метрах в 10 от берега. Нерестилища расположены в местах выхода грунтовых вод (рис. 2).

Размерно-весовая характеристика всех возрастных групп кижуча, выловленного в оз. Халактырском за весь период работ, представлена в таблице 3.

В озере и его бассейне нагуливается молодь кижуча обеих форм. В основном, она держится у мест впадения в озеро речек и ручьев. Особенно много ее у устья р. Кирпичной. Причем здесь она крупнее. Это можно наблюдать на примере взятых в июне проб молодежи со станций 3, 4, 5. На станции 3 нагуливалась молодь всех возрастных групп. На ст. 4 — годовики и трехлетки, а на станции 5 — только сеголетки, имеющие длину от 3,7–4,7 см и вес 0,5–1,1 г. Сеголетки со станции 3 имели большие размеры: 3,1–7,3 см и вес 1,5–4,1 г соответственно.

Спектр питания молодежи кижуча довольно разнообразен. В пищевом комке встречались водные и воздушные насекомые, ракообразные, моллюски, рыба, икра лососевых. Главной пищей для сеголеток являлись личинки и куколки хирономид, личинки ручейников и гаммарусы Gammaridae. Старшая молодь питалась в основном молодью колюшек, немалый процент приходился на гаммарусов и имаго хирономид.

Помимо кижуча, в уловах были и другие рыбы. Основную часть прилова составляли трехиглая колюшка, девятииглая колюшка.

³ В современной систематике — тихоокеанская минога *Lethenteron camtschaticum* (Tilesius).

Малоротая корюшка *Hypomesus olidus* отмечена в прилове в незначительном количестве. Видовой состав и количество рыб в прилове зависели от сезона и станции (рис. 3).

Минога. В оз. Халактырском встречены миноги. Они заходили в р. Кирпичную и здесь собирались группами на камнях в первых числах июня. Нерест нами зафиксирован не был из-за мутной воды и отсутствия орудий лова. Пескоройки скатывались в озеро и р. Халактырку, здесь они живут, зарывшись в ил, в местах с тихой стоячей водой. Пескоройки, отловленные в озере, были намного крупнее, чем в реке. Средняя длина первых 16,6 см (13,2–18,9 см), средний вес 7,2 г (4,4–9,5 г), а у пойманных в реке — 10 см (8,7–12,8 см) и 1,4 г (1,12–1,57 г) соответственно.

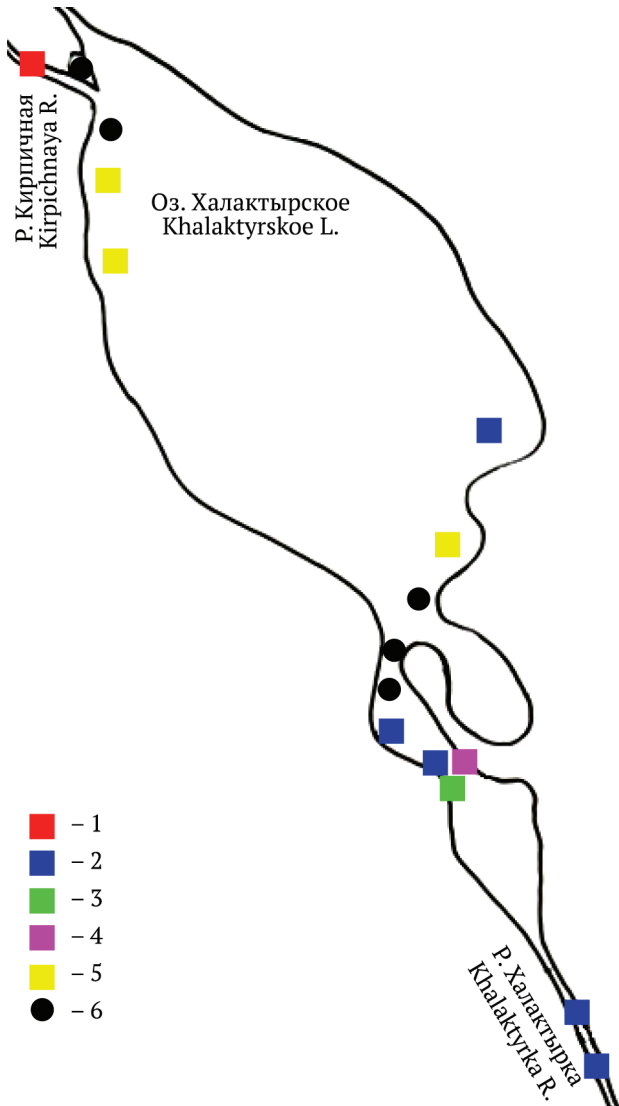


Рис. 2. Схема расположения нерестилищ: 1 — минога; 2 — кижуч; 3 — голец; 4 — кунджа; 5 — колюшка; 6 — карась.
Fig. 2. Schematic location of spawning grounds: 1 — lamprey; 2 — coho salmon; 3 — Dolly Warden; 4 — whitespotted char; 5 — stickleback; 6 — German carp

Гонец. В летнее время голец попадался в уловах единично, это, вероятно, связано с тем, что у нас не было соответствующих орудий лова; сети, имевшиеся в нашем распоряжении, с ячейей 40–50 мм, слишком крупны для него. В августе были обловлены неполовозрелые особи на ст. 6. Средняя длина их 14,5 см (12,9–16,0 см). Средний вес 36,2 г (27,3–51,4 г). Вторая проба гольца была взята в ноябре в протоке у нижнего «аппендикса» (ст. 13). Встречались преднерестовые и отнерестовавшие особи, а также молодь. Вероятно, здесь расположено нерестилище гольца. Средняя длина нерестовых особей 29,8 см (26,5–31,1 см), средний вес 227 г (177–257 г). Судя по взятым пробам, голец в основном нагуливается в р. Халактырке и в «аппендиксах». Какая-то часть рыб проходит через озеро и поднимается по р. Кирпичной. Там попадались единичные экземпляры. Питается молодь гольца в р. Халактырке молодью колюшек и воздушными насекомыми. Основу пищевого комка у половозрелых рыб составляли ручейники.

Кунджа. В августе на станции 6 была взята проба молоди кунджи, средняя длина 14,2 см (11,7–16,2 см), средний вес 40,2 г (23,7–49,3 г). По данным Гриценко (1969), молодь кунджи в реках Сахалина имеет несколько большие размеры (средняя длина более 15 см). В октябре при облове нерестилища кижуча ставными сетями также была выловлена кунджа. Средняя длина рыб составила 37,2 см (36,5–38 см), средний вес 472 г (420–500 г). Ранее было установлено, что кунджа — типичный хищник, питающийся преимущественно мелкой рыбой, поедает малоротую корюшку, колюшку, голяна р. *Rhynchocypris* и других мелких рыб (Линдберг, Дулькейт, 1929; Новиков, 1957; Савваитова, 1964). Желудки кунджи из оз. Халактырского были заполнены колюшкой, которой в одном желудке насчитывалось до 25 шт. Нерестится кунджа, как кижуч и голец, в протоке у нижнего «аппендикса».

Корюшка малоротая. В июне на станции 5 в пробе была молодь малоротой корюшки. Средняя длина рыб составила 7,3 см (4,3–9,1 см), средний вес 23 г (0,4–3,9 г). В июле на этой же станции была взята еще одна проба, в которой были рыбы средней длиной 7,4 см (6,6–7,5 см) и средним весом 31 г (22–36 г). Питалась корюшка в основном ракообразными и личинками хирономид. С середины июля по начало августа в р. Кирпичной наблюдали замор молоди малоротой корюшки, что, вероятно, было связано со

сбросом в реку токсических веществ предприятиями города.

Колюшки. В оз. Халактырском обитают два вида колюшек: трехиглая и девятииглая. Оба вида массово. За один замет мальковым неводом в весенне-летний период попадалось от 500 до 5000 шт., на долю трехиглой колюшки при-

ходило более 80% от общего улова. К осени общее количество колюшек резко сократилось, а в уловах преобладала девятииглая. Резкое сокращение численности колюшки объясняется смертью ее после нереста. Это отмечено многими авторами. Так, по наблюдениям Вундера (Wunder, 1930), в природе трехиглая колюшка

Таблица 3. Размерно-весовая характеристика кижуча оз. Халактырского в 1974 г. (L — длина тела, см; P — вес, г)
Table 3. Size-weight characteristics of coho salmon in Khalaktyrskoe L. in 1974 (L — body length, cm; P — body weight, g)

Дата / Date	Станция / Station	Возрастные группы / Age groups	0+	1	1+	1+П*	2+	2+П	3.1+	3.	3.2+
27.03	1	L	6,2	9,9	10,1	—**	16,3	—	—	—	—
		P	2,9	8,4	8,6	—	43,6	—	—	—	—
31.06	2	L	—	8,8	9,3	—	16,1	—	—	—	—
		P	—	6,4	8,0	—	39,2	—	—	—	—
	3	L	5,8	8,9	10,6	—	17,9	—	—	—	—
		P	2,1	6,7	12,4	—	52,2	—	—	—	—
24.06	4	L	—	8,2	—	—	15,8	—	—	—	—
		P	—	5,6	—	—	37,9	—	—	—	—
	5	L	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—
		P	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—
19.07	3	L	7,3	10,9	12,8	—	15,4	—	—	—	—
		P	6,8	13,7	16,4	—	34,0	—	—	—	—
	5	L	5,8	9,4	—	—	—	—	—	—	—
		P	2,5	10,2	—	—	—	—	—	—	—
23.08	6	L	—	—	9,1	—	16,9	—	—	—	—
		P	—	—	8,2	—	48,2	—	—	—	—
27.08	8	L	—	—	—	—	—	—	—	24,9	—
		P	—	—	—	—	—	—	—	151,5	—
30.08	11	L	—	—	—	—	—	—	62,5	—	—
		P	—	—	—	—	—	—	3600	—	—
04.09	12	L	—	—	—	—	—	—	—	28,6	—
		P	—	—	—	—	—	—	—	311	—
13.09	2	L	5,6	9,4	10,5	—	—	—	—	—	—
		P	3,7	7,9	14,3	—	—	—	—	—	—
21.10	1	L	—	—	—	33	—	36,1	—	—	66
		P	—	—	—	355	—	471	—	—	3990
14.11	13	L	—	—	—	—	—	—	—	—	64,7
		P	—	—	—	—	—	—	—	—	3750

*П — половозрелые / mature; **прочерк означает отсутствие данных / the dash means no data

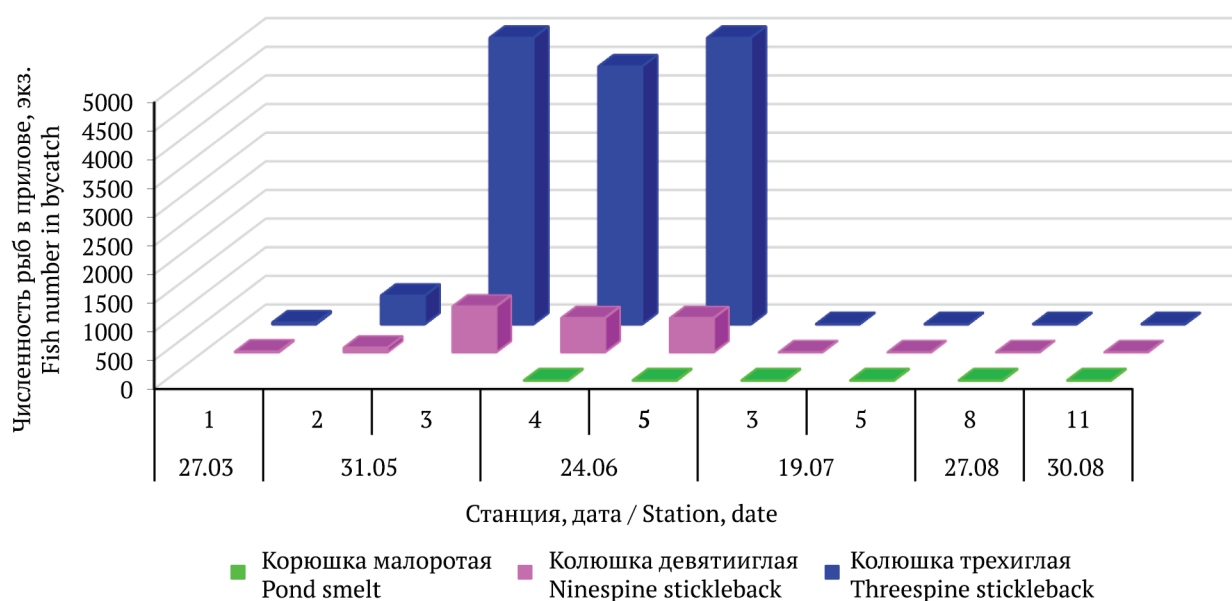


Рис. 3. Структура прилова по датам и станциям в оз. Халактырском в 1974 г.
Fig. 3. The structure of bycatch in Khalaktyrskoe L. in 1974 by sampling dates and stations

нерестится в возрасте 2–3 лет при длине 5–7 см, а на четвертом году гибнет. По данным И.В. Тиллера (1972), трехиглая колюшка в оз. Дальнем живет не более 3,5 лет.

Большую часть года трехиглая колюшка обитает в пелагиали озера. В период нереста подходит к берегам, в основном в мелкие тихие заводи с хорошо прогреваемой водой. Нерест начинается с начала июня и заканчивается к концу августа, в сентябре попадаются единичные экземпляры. И.В. Тиллером (1972) для оз. Дальнего отмечены более поздние сроки нереста (со второй половины июня до середины сентября). В связи с растянутым нерестом размеры и вес одновозрастной колюшки сильно варьируют — от 5,5 до 10,8 см и от 20 до 129 г соответственно. Соотношение полов изменчиво. По свидетельству некоторых авторов (Андрияшев, 1954; Мухомедияров, 1966; Крогиус и др., 1969), у трехиглой колюшки всегда преобладают самцы. Нами в оз. Халактырском такого отмечено не было, в основном соотношение полов было 1:1 с незначительным преобладанием то самцов, то самок в различных пробах. Как самцы, так и самки созревают преимущественно в трехгодовалом возрасте (Тиллер, 1972). По данным Ф.В. Мухомедиярова (1966), колюшка в первые дни после выхода из гнезда растет очень быстро: за 15 дней малек вырастает на 19–20 мм, через год достигает длины 40–45 мм. Наиболее интенсивный рост наблюдается в первый год жизни (Тиллер, 1972). Скорость роста, судя по строению отолитов, изменяется плавно в течение года.

Девятииглая колюшка в оз. Халактырском также встречается в массовом количестве. Нерест ее заканчивается позже, чем у трехиглой, в середине октября. Она обитает как в пелагиали, так и в литорали озера, а в оз. Дальнем было отмечено, что девятииглая колюшка живет всегда в прибрежной части (Крогиус и др., 1969). В отличие от трехиглой колюшки, у девятииглой размеры и вес мало изменялись. Так, средняя длина была 5,3 см (6,8–4,3 см) и средний вес 1,4 г (2,2–0,9 г).

Материал по питанию колюшек мы находим во многих работах. Ф.В. Крогиус (1948) указывает, что в оз. Дальнем основной пищей трехиглой колюшки являются пелагические ракообразные; небольшую долю в пищу составляют бентические организмы. В более поздней работе (Марковцев, 1972) указывается на то, что основу питания трехиглой колюшки оз. Дальнего составляли планктонные ракообразные,

причем в зимние месяцы в желудках численно преобладают циклопы, составляющие 55–90% от общего количества рачков. В июне и июле основное значение в питании имели также циклопы, а в августе интенсивность питания резко снизилась, в желудках встречались гаммарусы, в пробах преобладали рыбы с пустыми желудками. В оз. Азабачьем, по данным И.И. Куренкова (1972), у колюшек, пойманных в литорали, основу пищи по количеству съеденных организмов составляли дафнии и меньшую часть — хирономиды и гаммарусы.

По нашим данным, основу питания трехиглой колюшки в оз. Халактырском составляли ракообразные (гаммарусы) и личинки ручейников. Немалая доля приходилась и на личинок хирономид. У девятииглой колюшки в пищевом комке преобладали моллюски и личинки хирономид, довольно часто встречался детрит.

Серебряный карась выпускался в оз. Халактырское дважды: первый раз рыбоводом И.И. Кузнецовым в 1930 г. Пересадка не удалась. Повторное вселение нескольких сотен рыб из озер долины р. Камчатки в 1954 г. оказалось успешным. Нагуливается карась как в озере, так и в «аппендиксах», для нереста выбирает неглубокие, заросшие высшей водной растительностью места. Основные нерестилища — мелководный заливчик у устья р. Кирпичной, небольшое, с илистым дном озерцо, соединяющееся с основным озером протокой, и протока, соединяющая основной плес озера с первым «аппендиксом» (рис. 2). В связи с невысокой температурой воды карась в оз. Халактырском не достигает больших размеров, средняя длина 25 см (22–28 см), средний вес 320 г (280–350 г). Нами были пойманы караси в возрасте 7+ и 5+ лет.

Камбала. В конце августа на станции 5 был пойман 1 экз. звездчатой камбалы длиной 7,9 см и весом 5,8 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований, проведенных в 1974 г., ихтиофауна оз. Халактырского была представлена одним видом круглоротых — минога японская — и 8 видами рыб: кижуч, голец, кунджа, корюшка малоротая, колюшка трехиглая, колюшка девятииглая, карась серебряный, камбала звездчатая. Наибольшее хозяйственное значение имеет кижуч, который представлен двумя формами: жилой и проходной. Нерестится как жилой, так и проходной кижуч на одних нерестилищах, в основном в протоке

к нижнему «аппендиксу» и в ключах, впадающих в р. Халактырку ниже озера, на выходе грунтовых вод. Жилой кижуч нерестится в возрасте 1+, 2+, 3.; проходной — 2.1+, 3.2+. Молодь жилого и проходного кижуча нагуливается в местах впадения в озеро рек и ручьев, что связано с более хорошей кормовой базой на данных участках. Молодь кижуча младших возрастных групп питается в основном личинками хирономид и других водных насекомых и гаммаридами. Молодь старших возрастных групп — в основном колюшкой. Обилие последней, по-видимому, основная причина довольно многочисленного стада кижуча в таком относительно небольшом водоеме.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Андряшев А.П. 1954. Рыбы северный морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 566 с.
- Аронович Т.М. 1969. Современное состояние рыбоводства в теплых водах за рубежом / Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. С. 180–215.
- Басов Ю.С. 1972. Опыт выращивания молоди лососей с использованием геотермальных вод. Архив КоТИНРО. 51 с.
- Богатова И.Б. 1969. О гидробиологическом режиме водоемов-охладителей / Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. Стр. 161–173.
- Веригин Б.В. 1962. Теплоэнергетика и рыбное хозяйство // Рыбное хозяйство. № 9. С. 14–18.
- Воропаев Н.В. 1969. Некоторые данные по садковому выращиванию толстолобиков и их гибридов / Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. С. 125–128.
- Гриценко О.Ф. 1969. Материалы по биологии кунджи *Salvelinus leucoataenis* (Pallas) из рек Сахалина // Тр. молодых ученых ВНИРО. Вып. 1. С. 113–123.
- Двинин П.А. 1949. Озерный кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) *morpha relictus nova* // Докл. АН СССР. Вып. 69, № 5. С. 695–698.
- Казаков Р.В. 1971. Экспериментальная проверка влияния температурного режима инкубации икры на состояние зародышей и личинок невского лосося *Salmo salar* // Вопр. ихтиологии. Т. 2, вып. 1. С. 151–156.
- Корнеев А.Н. 1969. Биологические предпосылки рыбохозяйственного использования теплых промышленных вод / Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. С. 3–20.
- Корнеев А.Н., Корнеева Л.А., Петрова Т.Г. 1969. Первый опыт выращивания гибрида белуга-стерлядь в сетчатых садках на теплых водах / Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. С. 115–124.
- Крогиус Ф.В. 1948. Зависимость численности стада красной от условий размножения и биологии молоди: Автореф. на соискание ученой степени доктора биол. наук. Архив КамчатНИРО. Инв. № 519. 16 с.
- Крогиус Ф.В., Крохин Е.М., Менишуткин В.В. 1969. Сообщество пелагических рыб озера Дальнего. Л.: Наука. 88 с.
- Куренков И.И. 1972. Гидробиологическая характеристика озера Азабачьего по материалам 1949–1963 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 33–49.
- Линдберг Г.У., Дулькейт Г.Д. 1929. Материалы по рыбам Шантарского моря // Изв. Тихоокеанской научно-промысловой станции. Т. 3, № 1. С. 3–139.
- Марковцев В.Г. 1972. Питание и пищевые отношения молоди красной и трехиглой колюшки озера Дальнего // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 227–233.
- Мухомедияров Ф.Б. 1966. Трехиглая колюшка Кандалакшского залива // Вопр. ихтиологии. Т. 6, вып. 3 (40). С. 454–467.
- Новиков Н.П. 1957. Заметки о некоторых рыбах озера Виами // Изв. ТИНРО. Вып. 45. С. 206–207.
- Пидгайко М.Л., Гринь В.Г., Поливанная М.Ф., Виноградская Э.А., Сергеева О.А., Петрук Т.Ф., Бабко М.Н. 1967. Гидробиологический режим водоемов-охладителей тепловодных электростанций Украины // Гидробиол. журнал. Т. 3, № 5. С. 81.
- Савваитова К. А. 1964. Кунджа *Salvelinus leucoataenis* озер Южного Сахалина / Озера Южного Сахалина и их ихтиофауна. М.: МГУ. С. 154–167.
- Смирнов А.И. 1964. Особенности онтогенеза тихоокеанских лососей в связи с воспроизводством их запасов / Лососевое хозяйство Дальнего Востока М.: Наука. С. 113–126.
- Тамарин А.Е. 1970. Кета в Каспийском море // Рыбоводство и рыболовство. № 5. С. 12.
- Тиллер И.В. 1972. Возраст и рост трехиглой колюшки в оз. Дальнем // Изв. ТИНРО. Т. 82. С. 219–225.
- Титарев Е.Ф. 1969. Садковое выращивание форели и использование теплых термальных вод / Рыбоводство в теплых водах СССР и за рубежом. С. 102–110.
- Wunder W. 1930. Experimentelle Untersuchungen am dreistacheligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus* L.) während der Laichzeit (Kämpfe, Nestbau, Laichen, Brutpflege) // Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere. Vol. 16, No. 3/4 (13. Januar 1930), pp. 453–498.

REFERENCES

- Andriyashev A.P. *Ryby severnyj morej SSSR* [Fish of the North Sea of the USSR]. M.-L.: Izd-vo AN USSR, 1954, 566 p.
- Aronovich T.M. Current state of fish farming in warm waters abroad. *Rybovodstvo v teplykh vodakh SSSR i za rubezhom* [Farming in warm waters of the USSR and abroad], 1969, pp. 180–215.
- Basov Yu.S. *Opyt vyrashchivaniya molodi lososey s ispolzovaniyem geotermalnykh vod* [Experience in growing young salmon using geothermal waters]. *Arkhib KoTINRO*, 1972, 51 p.
- Bogatova I.B. On the hydrobiological regime of cooling ponds. *Rybovodstvo v teplykh vodakh SSSR i za rubezhom* [Farming in warm waters of the USSR and abroad], 1969, pp. 161–173.
- Verigin B.V. Thermal power engineering and fisheries. *Rybnoye khozyaystvo*, 1962, no. 9, pp. 14–18.
- Voropayev N.V. Some data on cage farming of silver carp and their hybrids. *Rybovodstvo v teplykh vodakh SSSR i za rubezhom* [Farming in warm waters of the USSR and abroad], 1969, pp. 125–128.
- Gritsenko O.F. Materials on the biology of the white-throated char *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) from the rivers of Sakhalin. *Proceedings of young scientists of VNIRO*, 1969, issue 1, pp. 113–123. (In Russ.)
- Dvinin P.A. Lake coho salmon *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) morpha relictus nova. *Reports of the USSR Academy of Sciences*, 1949, issue 69, no. 5, pp. 695–698. (In Russ.)
- Kazakov R.V. Experimental verification of the influence of the temperature regime of egg incubation on the condition of embryos and larvae of the Neva salmon *Salmo salar*. *Journal of ichthyology*, 1971, vol. 2, no. 1, pp. 151–156. (In Russ.)
- Korneev A.N. Biological prerequisites for fisheries use of warm industrial waters. *Rybovodstvo v teplykh vodakh SSSR i za rubezhom* [Farming in warm waters of the USSR and abroad], 1969, pp. 3–20.
- Korneev A.N., Korneeva L.A., Petrova T.G. First experience of growing beluga-sterlet hybrid in net cages in warm waters. *Rybovodstvo v teplykh vodakh SSSR i za rubezhom* [Farming in warm waters of the USSR and abroad], 1969, pp. 115–124.
- Krogus F.V. *Zavisimost chislennosti stada krasnoy ot usloviy razmnzheniya i biologii molodi: Avtoref. doktora biol. nauk* [Dependence of the red salmon stock size on the reproduction conditions and biology of the young: Abstract of a Doctor of Biological Sciences dissertation]. KamchatNIRO Archive, 1948, no. 519, 16 p.
- Krogus F.V., Krokhin E.M., Menshutkin V.V. *Soobshchestvo pelagicheskikh ryb ozera Dalnego* [Community of pelagic fishes of Lake Dalnee]. L.: Nauka, 1969, 88 p.
- Kurenkov I.I. Hydrobiological characteristics of Lake Azabachye based on materials from 1949–1963. *Izvestiya TINRO*, vol. 82, pp. 33–49. (In Russ.)
- Lindberg G.U., Dulkeit G.D. Materials on the fishes of the Shantar Sea. *Izvestiya TINRO*, 1929, vol. 3, no. 1, pp. 3–139. (In Russ.)
- Markovtsev V.G. Feeding and food relationships of juvenile red and three-spined sticklebacks of Lake Dalnee. *Izvestiya TINRO*, 1972, vol. 82, no. 1, pp. 227–233. (In Russ.)
- Mukhomediyaarov F.B. Three-spined stickleback of Kandalaksha Gulf. *Journal of Ichthyology*, 1966, vol. 3, no. 40, pp. 454–467. (In Russ.)
- Novikov N.P. Notes on some fishes of Lake Viami. *Izvestiya TINRO*, 1957, vol. 45, pp. 206–207. (In Russ.)
- Pidgayko M.L., Grin V.G., Polivannaya M.F., Vinogradskaya E.A., Sergeeva O.A., Petruk T.F., Babko M.N. Hydrobiological regime of cooling ponds of thermal power plants of Ukraine. *Hydrobiological journal*, 1967, vol. 3, no. 5, p. 81.
- Savvaitova K.A. Kundzha *Salvelinus leucomaenis* of the lakes of South Sakhalin. *Ozera Yuzhnogo Sakhalina i ikh ikhtiofauna* [Lakes of South Sakhalin and their ichthyofauna]. Moscow: Moscow State University, 1964, pp. 154–167.
- Smirnov A.I. Features of the ontogenesis of Pacific salmon in connection with the reproduction of their stocks. *Lososevoye khozyaystvo Dalnego Vostoka* [Collection of articles: Salmon farming of the Far East]. Moscow, Nauka, 1964, pp. 113–126.
- Tamarin A.E. Chum salmon in the Caspian Sea. *Fish farming and fisheries*, 1970, no. 5, 12 p.
- Tiller I.V. Age and growth of three-spined stickleback in Lake Dalnee. *Izvestiya TINRO*, 1972, vol. 82, pp. 219–225. (In Russ.)
- Titarev E.F. Cage farming of trout and the use of warm thermal waters. *Rybovodstvo v teplykh vodakh SSSR i za rubezhom* [Farming in warm waters of the USSR and abroad], 1969, pp. 102–110.
- Wunder W. Experimentelle Untersuchungen am dreistacheligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus* L.) während der Laichzeit (Kampfe, Nestbau, Laichen, Brutpflege). *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*, 1930, vol. 16, no. 3/4 (13. Januar 1930), pp. 453–498.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ
СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH
ETHICAL STANDARDS

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы использования животных были соблюдены. Би-

блиографические ссылки оформлены в соответствии с ГОСТом.

All applicable international, national and/or institutional and ethical guidelines are implemented. Bibliographic references are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard).

Информация об авторе

Т.И. Толстяк — на момент проведения данной работы — младший науч. сотрудник Камчатского отделения ТИНРО (КоТИНРО)

Information about the author

Tatiana I. Tolstyak – at the time of the work was junior scientist in Kamchatka Branch of TINRO (KoTINRO)