

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ПРЕСНОВОДНЫХ
ПАЗАРИТИЧЕСКИХ КОПЕПОД РОДА *SALMINCOLA*
(COPEPODA: LERNAEOPODIDAE) РЫБ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ
ЧАСТИ ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ

М.Б. Шедько¹, В.В. Поспехов², Г.И. Атрашкевич³

¹ Биолого-почвенный институт ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока, 159,
Владивосток 690022 Россия. E-mail: mshedko@ibss.dvo.ru

² Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (МагаданНИРО), ул. Портовая, 36/10, Магадан, 685000, Россия.
E-mail: pospekhov@magadanniro.ru

³ Институт биологических проблем севера ДВО РАН, ул. Портовая, 18, Магадан,
685000, Россия. E-mail: gart@ibpn.kolyma.ru

Приводятся первые сведения о видовом составе, экологии, биологии пресноводных паразитических копепод рода *Salmincola* Wilson, 1915 с гольцов рода *Salvelinus* (изучено 4 вида) и хариусов *Thymallus* (2 вида) из р. Яма и бассейна Туйской губы (залив Мотыклейский, бассейны рек Туй и Ола). У гольцов зарегистрировано 3 вида копепод. *Salmincola carpionis* найден в ротовой полости мальмы *Salvelinus malma* и нового хозяина для этого вида копепод – гольца Леванидова *S. levanidovi*; *Salmincola edwardsii* обнаружен на жабрах мальмы и на жаберных крышках нейвы *Salvelinus neiva*; *Salmincola markewitschi* паразитирует в ротовой полости кунджи *S. leucomaenis*. На жаберных лепестках камчатского хариуса *T. mertensii* из бассейна р. Туй и восточно-сибирского хариуса *T. pallasii* из р. Яма отмечены копеподы *Salmincola* sp. (форма, близкая к *S. thymalli*, но отличающаяся формой буллы, строением конечностей головогруди и локализацией).

NEW DATA ON FAUNA OF THE FRESHWATER PARASITIC COPEPODS
OF THE GENUS *SALMINCOLA* (COPEPODA: LERNAEOPODIDAE) OF FISHES
FROM THE NORTHERN COAST OF THE SEA OF OKHOTSK

M.B. Shedko¹, V.V. Pospekhov², G.I. Atrashkevitch³

¹ Institute of Biology and Soil Sciences, Russian Academy of Sciences, Far East Branch,
100 letia Vladivostoka Avenue, Vladivostok, 690022, Russia. E-mail: mshedko@ibss.dvo.ru

² Magadan Research Institute of Fishery and Oceanography (MagadanNIRO), Portovaya str., 36/10,
Magadan, 685000, Russia. E-mail: pospekhov@magadanniro.ru

³ Institute of Biological Problems of the North, Russian Academy of Sciences, Far East Branch,
Portovaya str., 18, Magadan 685000 Russia. E-mail: gart@ibpn.kolyma.ru

The first data on fauna, some features of biology and ecology freshwater parasitic copepods of the genus *Salmincola* Wilson, 1915 (Lernaeopodidae) from charrs (*Salvelinus*) and graylings (*Thymallus*) are investigated from the Yama River and Tuisisk Bay (Motykley Bay, Tui River drainage and Ola River drainage) are resulted. At charrs a 3 species of the copepods are registered. *Salmincola carpionis* is found in a mouth Varden charr, *Salvelinus malma*, and the new host for this copepoda species – Levanidov's charr, *S. levanidovi*. *Salmincola edwardsii* it is found out on gills of Varden charr and on operculum of the Neiva charr, *S. neiva*. *Salmincola markewitschi* parasitizes in a mouth of East-Siberian charr, *S. leucomaenis*. On the gills of the Kamchatka grayling, *T. mertensii*, from Tui River and East-Siberian grayling, *T. pallasii*, from Yama River are marked *Salmincola* sp. (the form close to *S. thymalli*, but distinguished by the form of the bulla, a structure of appendages and sites).

Фауна пресноводных паразитических копепод рода *Salmincola* северной части материкового побережья Охотского моря остается практически неизученной.

Впервые о наличии здесь копепод этого рода сообщается в работах А.П. Маркевича (1940, 1956), описавшего новый вид *Salmincola smirnovi* Markewitsch, 1940 из ротовой полости мальмы *Salvelinus malma* из р. Охота.

При исследовании 9 видов рыб из р. Пенжина, 7 из которых являются возможными хозяевами для копепод рода *Salmincola*, С.М. Коновалов (1971) обнаружил 3 вида копепод (*S. edwardsii* у кунджи, *S. thymalli* у хариуса, *S. lotae* у тонкохвостого налима). У сига-востряка, чира, обыкновенного валька, а также проходного гольца из этой реки раки найдены не были. У нейвы из Уегинского озера, расположенного в среднем течении р. Охота, отмечен *S. edwardsii* (Губанов, Волобуев, 1975). По существу этими сведениями и исчерпывались все знания о фауне пресноводных копепод данного района.

В целом, потенциальными хозяевами копепод *Salmincola* здесь являются 17 видов рыб, относящихся к 7 родам: *Coregonus*, *Oncorhynchus*, *Parasalmo*, *Prosopium*, *Salvelinus*, *Thymallus*, *Lota* (Черешнев, 1996; Черешнев и др., 2001, 2002).

Настоящая работа посвящена изучению видового состава копепод рода *Salmincola*, паразитирующих на хариусах и гольцах из водоемов Тауйской губы и р. Яма, а также выяснению региональных особенностей зараженности этих рыб данными паразитами.

Материал и методы

Материалом для работы послужили сборы копепод с лососевидных рыб, отловленных в р. Яма и бассейне Тауйской губы (рис. 1) в 1993, 1995, 2001–2005 гг. двумя авторами – Г.И. Атрашкевичем и В.В. Поспеховым. Отлов рыб проведен неводом, ставными сетями и спиннингом. Кроме того, обследован материал по рыбам, переданный нам коллегами из Института биологии моря ДВО РАН (г. Владивосток) и ИБПС ДВО РАН (г. Магадан), а также несколько экземпляров хариусов из коллекции Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург).

Всего на зараженность копеподами было обследовано 132 экз. хариусов рода *Thymallus* и 332 экз. гольцов рода *Salvelinus*. Список исследованных видов рыб и их вы-

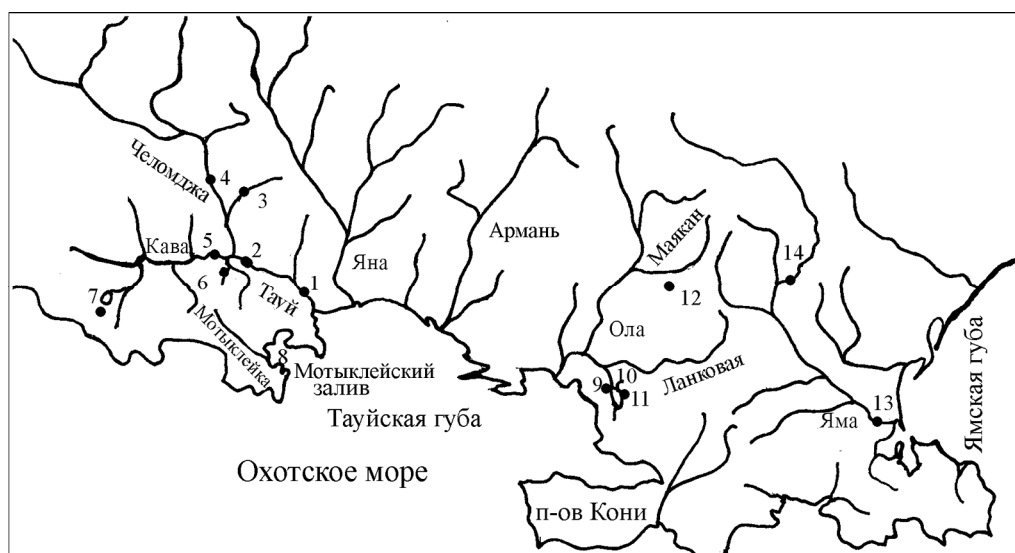


Рис. 1. Карта-схема мест сбора материала. 1–7 – бассейн р. Тауй (3 – р. Молдот; 6 – р. Омылен; 7 – оз. Чукча); 8 – Мотыклейский залив в приустьевой зоне р. Мотыклейка и ручья Родничок (Нона); 9–12 – бассейн р. Ола (9 – исток р. Олачан; 10 – устье ручья Бодрый; 11 – оз. Чистое у устья ручья Интрымнэн; 12 – оз. Мак-Мак); 13–14 – р. Яма.

борок приведен ниже. Длина рыб (в скобках – среднее значение) указана по Смитту (АС) в сантиметрах. Выборки рыб, в которых найдены копеподы, отмечены звездочкой (*).

1. *Salvelinus leucomaenis* (Pallas, 1814) – кунджа (128 экз. АС 16,3–82,0): 20 экз. АС 18,9–50,5 (31,9), северо–восточная часть оз. Чистое, бас. р. Ланковая, бас. р. Ола, 23.VII–7.VIII 1993*; 13 экз. АС 48,3–65,0 (58,7), приустьевая часть ручья Бодрый (северо–восточная часть оз. Чистое), там же, 5–7.VIII 1993*; 9 экз. АС 20,8–55,3 (43,31), Мотыклейский залив (приустьевая часть р. Мотыклей и ручья Родничок), 18–28.VII 1995*; 6 экз. АС не измерена, оз. Чукча, бас. р. Кава, бас. р. Тауй, 12–16.VI 2001*; 13 экз. АС 27,5–49,0 р. Тауй (56 и 72 км), 23.VI–30.VIII 2001*; 20 экз. АС 30,5–51,5 р. Кава, бас. р. Тауй, VIII 2002*; 15 экз. АС 16,3–58,3 оз. Чукча, бас. р. Кава, бас. р. Тауй, 7–15.VIII 2002*; 2 экз. АС 30,0 и 51,0 р. Тауй (72 км), 18–20.VI 2002*; 2 экз. АС 50,0 и 82,0 р. Яма (среднее течение), VIII 1994 (С.В. Фролов)*; 28 экз. АС 25,0–70,0 р. Яма (6 км от устья), 22.VI–13.VIII 2003 и 15.VII–5.IX 2004*.

2. *Salvelinus levanidovi* Chereshevnev, Skopetz et Gudkov, 1989 – голец Леванидова (34 экз. АС 25,0–69,0): 15 экз. АС 31,0–61,0 (39,6) р. Яма (среднее течение), VIII 1994 (С.В. Фролов)*; 19 экз. АС 25,0–69,0 р. Яма (6 км от устья), Ямская губа, 22.VI–10.VIII 2003 и 15.VII–5.IX 2004.

3. *Salvelinus malma* (Walb., 1792) – мальма (159 экз. АС 11,2–59,0): 16 экз. АС 36,7–52,5 (41,2), Мотыклейский залив (приустьевая часть р. Мотыклей и ручья Родничок), 18–31.VII 1995; 1 экз. АС не измерена, оз. Чистое, бас. р. Ланковая, бас. р. Ола, 13.X 1987*; 6 экз. АС 11,9–28,9 (19,6), оз. Чистое в истоке р. Олачан, там же, 23.VII–7.VIII 1993*; 33 экз. АС 15,7–45,0 (33,9), северо–восточная часть оз. Чистое (включая приустьевый участок ручья Интрымнэн), там же, 23.VII–7.VIII 1993*; 35 экз. АС 11,2–33,3 р. Тауй (56 км), 4–6.VIII 2001*; 15 экз. АС 15,0–45,8 р. Кава, бас. р. Тауй, 12.VI–1.VII 2002*; 15 экз. АС 24,5–51,5 р. Молдот (приток р. Челомджа), бас. р. Тауй, 18.VI–18.VII 2002*; 8 экз. АС 35,0–50,0 (40,1) р. Яма (среднее течение), VIII 1994 (С.В. Фролов)*; 25 экз. АС 25,0–59,0 р. Яма (6 км от устья), 22.VI–10.VIII 2003 и 15.VII–5.IX 2004*.

4. *Salvelinus neiva* Taranetz, 1933 – нейва: 11 экз. АС 22,7–31,0, оз. Мак–Мак, бас. р. Маякан, бас. р. Ола, IX 1999 (П.К. Гудков)*.

5. *Thymallus mertensii* Valenciennes, 1848 – камчатский хариус (102 экз. АС 10,0–42,0): 5 экз. АС 10,0–16,0 (12,6), р. Гижига, 5.VIII 1972 (ЗИН № 44210, Е.А. Зиновьев); 26 экз. АС 17,0–38,8 р. Тауй (72 км), 23.VI–3.VIII 2001*; 13 экз. АС 25,0–38,0 оз. Чукча, бас. р. Кава, бас. р. Тауй, 7–15.VIII 2002*; 34 экз. АС 13,2–33,3 р. Кава (включая приток Омылен), бас. р. Тауй, 12.VI–1.VII 2002*; 21 экз. АС 31,3–42,0 р. Молдот (приток р. Челомджа), бас. р. Тауй, 18.VI–18.VII 2002*; 3 экз. АС 31,0–35,3 верховье р. Тауй, 12–13.II 2005*.

6. *Thymallus pallasii* Valenciennes, 1848 – восточносибирский хариус: 30 экз. АС 25,0–54,0 р. Яма (6 км от устья), 22.VI–10.VIII 2003 и 15.VII–5.IX 2004*.

На зараженность копеподами изучали как свежесловленных рыб на месте (большая часть), так и сохранных в 4 % формалине в лабораторных условиях. Обследовали поверхность тела, ротовую и жаберную полости рыб, регистрируя точное место прикрепления копепод. Снятые копеподы сохранены в 70 % этиловом спирте. Для их просветления и монтирования препаратов конечностей использовали жидкость Фора–Берлезе.

Использованы общепринятые показатели зараженности: экстенсивность инвазии (ЭИ) – доля зараженных рыб в выборке, в %, интенсивность инвазии (ИИ) – крайние значения числа паразитов на отдельной инвазированной рыбе, средняя интенсивность инвазии (Иср) – среднее число паразитов на одну зараженную рыбу, индекс обилия (ИО) – среднее число паразитов на одну исследованную рыбу в выборке.

Всего проанализировано 716 экземпляров копепод. Промеры половозрелых паразитов (длина \times ширина, в скобках – среднее значение) указаны в миллиметрах. При описании копепод из ротовой полости гольцов использован морфометрический индекс – отношение максимального диаметра диска буллы к длине головогруди (dB/IC), предложенный ранее (Шедько, Шедько, 2002).

Результаты и обсуждение

В результате проведенного карцинологического обследования рыб обнаружено 4 вида копепод рода *Salmincola*. Ниже приводятся некоторые сведения о экологии, биологии и морфологии найденных копепод.

Salmincola carpionis (Kröyer, 1837)

Рис. 2

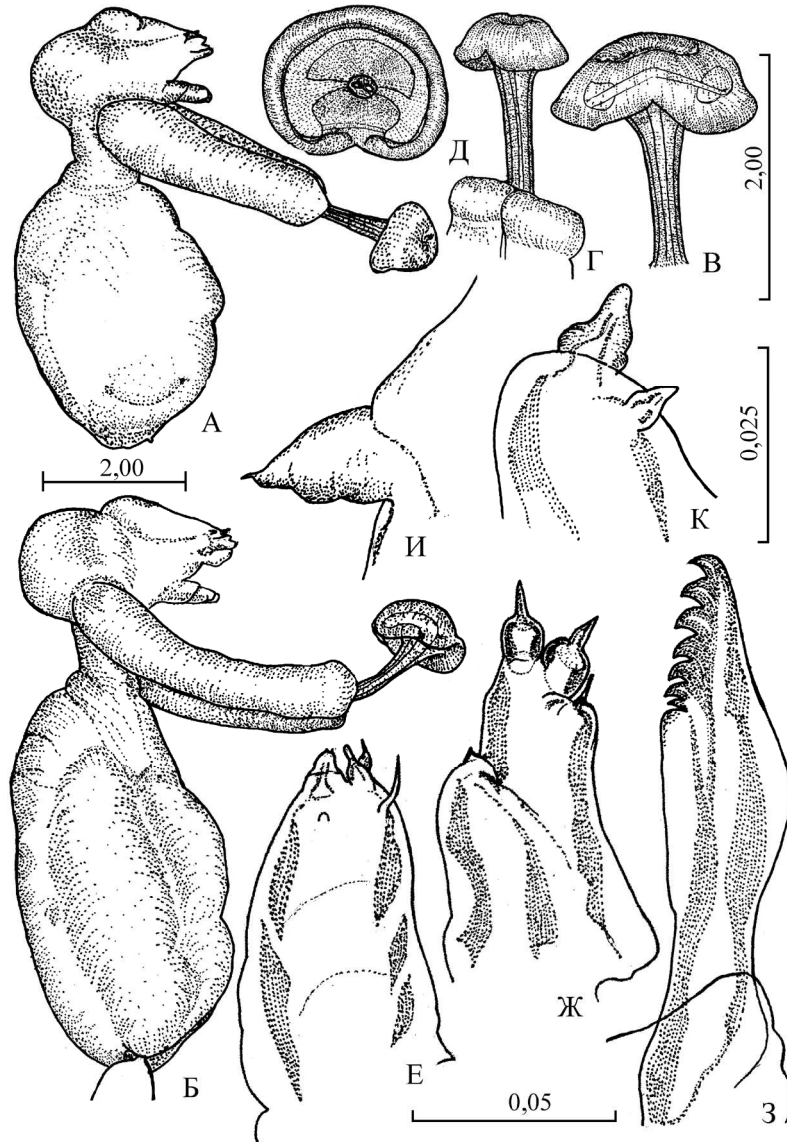


Рис. 2. Самка копеподы *Salmincola carpionis*. А – общий вид самки из оз. Чистое; Б – то же, из р. Яма; В–Д – булла; Е – антенна I; Ж – максилла I; З – мандибула; К – вершина экзоподита антенны II; И – сосок среднего членика максиллепеды.

Материал. С мальмы – 1 ♀, оз. Чистое, бас. р. Ланковая, бас. р. Ола, 13.X 1987; 75 ♀, северо-восточная часть оз. Чистое (включая приустьевый участок ручья Интрим-

нэн), там же, 23.VII–7.VIII 1993; 3 ♀, р. Яма (среднее течение), VIII 1994; 8 ♀, р. Яма (6 км от устья), 22.VI–10.VIII 2003; 11 ♀, там же, 15.VII–5.IX 2004; 1 ♀, р. Челомджа, бас. р. Тауй, 2002; 3 ♀, р. Кава, бас. р. Тауй, VIII 2002; 7 ♀, р. Тауй (56 и 72 км), 23.VI–30.VIII 2001. С гольца Леванидова – 1 ♀, р. Яма (среднее течение), VIII 1994.

Экология. *S. carpionis* найден у 2 из 4 изученных видов гольцов – у *S. talma* и *S. levanidovi*. У молоди гольцов паразит не обнаружен; ивазированными копеподами оказались в основном взрослые рыбы: мальма длиной 28,8–59,0 (40,2), голец Леванидова – 42,0. Отметим, что в восточной части России у рыб с длиной тела менее 15,0 копеподы вида *S. carpionis* не зарегистрированы.

Наиболее высокие показатели зараженности мальмы этим паразитом отмечены в оз. Чистое, где обитает озерная форма гольца. В р. Яма и бассейне р. Тауй, где обследована молодь мальмы и взрослые особи проходной формы, экстенсивность инвазии не превышала 20,0 % при интенсивности 1–9 экз. на рыбу (см. таблицу), а мальма, выловленная во время нагульной морской миграции в Мотыклейском заливе, вообще оказалась свободной от этого вида паразита.

Из 39 изученных в р. Яма экземпляров гольца Леванидова копепода обнаружена только у 1 рыбы. Поэтому не удивительно, что паразит не был найден С.М. Коноваловым (1971) у особей проходного гольца в р. Пенжина, который, скорее всего, и есть голец Леванидова (Черешнев и др., 2002), т. к. обследовано всего 5 экз. рыб.

Различия в зараженности туводной и проходной формы мальмы копеподой *S. carpionis* выявлены в бассейне р. Камчатка – ЭИ 11,3–53,3 %, ИО 0,2–3,7 и ЭИ 13,3–20,0 %, ИО 0,3–0,5, соответственно (Буторина, 1980). Слабая зараженность проходной мальмы этим паразитом наблюдалась в бассейне р. Чаун на Чукотке – ЭИ 7,7 %; ИО 0,2 (наши данные), в р. Анадырь – ЭИ 13,3; ИО 0,1 (Буторина и др., 1980). Максимальные показатели зараженности мальмы отмечены в оз. Кроноцкое – ЭИ 48,0 %, ИИ 1–18 (Шедько, 2004б).

Локализация. Все 110 экз. копепод *S. carpionis* обнаружены только в ротоглоточной полости гольцов. При этом большинство из них локализовалось на языке (52,8 %) и в передней части дна глотки – на непарных медиальных элементах жаберного скелета позади языка и основаниях жаберных дуг дна и нёба (38,2 %), в основном – на первых двух дна; реже – на нёбе (8,99 %). На челюстях раки не найдены.

Описание самок. Общий вид и строение конечностей головогруды найденных копепод в целом соответствует обобщенному описанию *S. carpionis*, приведенному З. Кабатой (Kabata, 1969: fig. 31–52), а также описанию копепод с гольцов Дальнего Востока России (Шедько, Шедько, 2002: рис. 2). В частности, экзоподит антенны II вооружен только двумя неодинаковыми по размеру латеральными сосочками (рис. 2, К); дорсальная и медиальная папиллы максиллы I широкие, с короткими щетинками на вершине, вентральная папилла плохо развита, базальное вздутие экзоподита хорошо заметное, с маленькой щетинкой на вершине (рис. 2, Ж); сосок среднего членика максиллепеды небольшого размера, «свисающий» (рис. 2, И); мандибулы с 7, реже с 6 зубами (рис. 2, З). Форма тела изменчива. Булла грибовидная с длинным цилиндрическим манубриумом, расширяющимся только в месте соединения с диском, диск овальный, с выемкой на одном из краев. Размеры диска варьируют в широких пределах (рис. 2, В–Д).

Размеры самок копепод (с мальмы из оз. Чистое, р. Яма, Тауй, $n=47$): головогрудь 2,15–3,35 (2,63) x 1,50–2,50 (2,07), туловище 4,00–7,10 (5,34) x 2,05–4,25 (3,06), включая хорошо выраженный шейный участок длиной 0,50–1,50 (0,91). Максиллы II длиной (без буллы) 2,00–6,25 (3,90) и шириной у основания 0,65–1,15 (0,92), со слабо выраженным апикальным расширением или без него. Булла грибовидная с длинным манубриумом 0,80–1,25 (1,01) и овальным диском диаметром 0,75–1,75 (1,30) x 0,75–1,25 (1,06) с выемкой по краю. Морфометрический индекс (dB/IC) составил 0,27–0,68 (0,48).

Наиболее крупные по размерам копеподы были собраны с проходной формы мальмы в реках Тауй и Яма ($n=15$): головогрудь 2,35–3,35 (2,82) x 1,70–2,50 (2,21), туловище 4,35–7,10 (6,15) x 2,50–4,25 (3,18). Длина максилл II без буллы 2,65–5,00 (4,18). Булла с

Т а б л и ц а

Данные о зараженности рыб родов *Salvelinus* и *Thymallus* из отдельных водоемов Тауйской губы и р. Яма копеподами рода *Salmincola*

Вид рыб	Водоем	Число рыб (ЭИ, %)*	Число копепод	ИИ (Испр)	ИО
<i>Salmincola carpionis</i>					
<i>S. malma</i>	Р. Яма, ? 1994 г.	8 / 3	3	1–1 (1,00)	0,38
	Р. Яма, 2003–2004 гг.	25 (20,00)	19	1–9 (3,80)	0,76
	Басс. р. Тауй	70 (14,29)	11	1–2 (1,1)	0,16
	р. Тауй,	35 (17,14)	7	1–2 (1,17)	0,20
	р. Кава	20 (15,00)	3	1–1 (1,00)	0,15
	р. Челомджа	15 (6,67)	1	1 (1,00)	0,07
	Басс. оз. Чистое	39 (38,46)	75	1–16 (5,00)	1,92
	оз. Чистое	33 (45,46)	75	1–16 (5,00)	2,27
	р. Олачан	6 / 0	0	0	0
	Мотыклейский залив	16 (0,0)	0	0	0
<i>S. levanidovi</i>	Р. Яма, 1994 г.	15 (6,67)	1	1 (1,00)	0,07
	Р. Яма, 2003–2004 гг.	19 (0,00)	0	0	0
<i>Salmincola markewitschi</i>					
<i>S. leucomaenis</i>	Р. Яма, 1994 г.	2 / 2	17	1–16 (8,50)	8,50
	Р. Яма, 2003–2004 гг.	28 (82,14)	145	1–33 (6,30)	5,18
	Басс. р. Тауй	56 (58,93)	120	1–13 (3,64)	2,14
	оз. Чукча	21 (80,96)	43	1–11 (2,53)	2,05
	р. Кава	20 (25,0)	32	1–9 (6,4)	1,60
	р. Тауй,	15 (73,33)	45	2–13 (4,09)	3,00
	Басс. оз. Чистое	33 (75,76)	196	1–32 (7,84)	5,94
	ключ Бодрый.	13 (100,0)	176	3–32 (13,54)	13,5
	оз. Чистое	20 (60,00)	20	1–5 (1,67)	1,00
	Мотыклейский залив	9 / 6	15	1–6 (2,50)	1,67
<i>S. edwardsii</i>					
<i>S. malma</i>	Р. Олачан (Басс. оз. Чистое)	6 / 1	6	6 (6,00)	1,00
<i>S. neiva</i>	Оз. Мак–Мак	11 (27,27)	4	1–3 (2,00)	0,15
<i>Salmincola</i> sp.					
<i>T. mertensii</i>	Басс. р. Тауй	97 (31,96)	85	1–18 (2,74)	0,88
	р. Тауй, 2001 г.	26 (19,20)	10	1–3 (2,00)	0,38
	р. Тауй, 2005 г.	3 / 1	6	6 (6,00)	2,00
	оз. Чукча	13 (61,54)	20	1–4 (2,50)	1,54
	р. Кава	34 (29,41)	16	1–3 (1,60)	0,47
	р. Молдот	21 (33,33)	33	1–18 (4,71)	1,57
	Р. Гижига	5 (0,00)	0	0	0
<i>T. pallasii</i>	Р. Яма,	30 (26,67)	18	1–5 (2,25)	0,60

Примечание. * – в выборках рыб численностью менее 10 экз. указано число изученных / зараженных рыб (экз.).

длинным манубриумом 0,85–1,25 (1,04) и диском диаметром 0,95–1,75 (1,37) × 1,00–1,25 (1,14). Морфометрический индекс составил 0,35–0,58 (0,48). Только одна самка была с развитыми яйцевыми мешками (длиной 6,00), наполненными яйцами (по 23 шт. в продольном ряду).

Размеры копепод с озерной мальмы из оз. Чистое варьировали в более широких пределах, но в целом они оказались меньше размеров копепод с проходной мальмы. Размеры половозрелых самок были следующие ($n=32$): головогрудь 2,15–3,00 (2,55) × 1,50–2,40 (2,01), туловище 4,00–6,00 (4,95) × 2,05–3,50 (3,00). Длина максилл II без бул-

лы 2,00–6,25 (3,71). Длина манубриума буллы 0,80–1,25 (0,99), диаметр диска буллы 0,75–1,70 (1,24) × 0,75–1,25 (0,98). Среднее значение показателя dB/IC оказались таким же – 0,27–0,68 (0,48). Яйцевые мешки длиной 1,85–7,50 (4,75) и наиболее широкие в верхней части 0,65–1,20 (0,94), с 11–29 (18,34) яйцами в продольном ряду.

В период исследования найдены только взрослые самки. Среди копепод с проходной мальмы 48,0 % особей были без яйцевых мешков, а у остальных имелись пустые (старые) мешки, образовавшиеся, видимо, еще до ската в море, и только одна самка (из р. Тауй) была с мешками, заполненными яйцами. Большинство копепод (58,44 %), собранных с озерной мальмы в оз. Чистое, были половозрелыми самками с яйцевыми мешками, наполненными яйцами различной стадии зрелости, и стареющими самками с пустыми яйцевыми мешками. Остальные самки были молодыми взрослыми, включая 4 ювенильных особи. Вообще нужно отметить, что халимусы копепод этого вида были обнаружены нами только в оз. Кроноцкое (Шедько и др., 2004) в марте. Поэтому зимне-весенний период кажется наиболее вероятным сроком размножения этих копепод.

Распространение. Циркумпольный вид, паразитирующий в ротовой полости различных видов гольцов рода *Salvelinus*, реже у других лососевых. На Востоке России выявлен только у гольцов в следующих водоемах: Чукотка – бас. р. Чаун (Шедько, Атрашкевич, 2004, Шедько, 2004а), Анадырский залив (Маркевич, 1956), Анадырский лиман (Пугачев, 1984), бас. р. Анадырь – оз. Эльгыгытгын (Атрашкевич, Орловская, 1993 – как *Salmincola* sp.; Шедько, 2004а); Камчатка – Камчатский залив, бас. р. Камчатка, оз. Кроноцкое (Буторина, 1980; Буторина и др., 1980; Пугачев, 1984; Шедько, Шедько, 2002; Шедько и др., 2004; Шедько, 2004б); реки Яма, Ола, Тауй (настоящие данные); р. Охота (Маркевич, 1940, 1956); о–в Беринга (Wilson, 1908, 1915; Kabata, 1969); Курильские острова – Шумшу, Онекотан, Шикотан; о–в Бол. Шантар – р. Бол. Анаур; Приморье – реки Самарга и Максимовка (Шедько, Шедько, 2002; Шедько, 2004а). Найден также в Японии – на о–ве Хоккайдо (Nagasawa et. al., 1995).

Примечание. Для материкового побережья Охотского моря ранее этот вид был известен как *S. smirnovi* Markewitsch 1940, описанный по нескольким ракам, собранным из ротовой полости мальмы, отловленной 12.VI 1929 в устье р. Охота (Маркевич, 1940, 1956). Согласно ревизии З. Кабата (Kabata, 1969), *S. smirnovi* является младшим синонимом *S. carpionis*. Следует отметить, что при этом анализировался не типовой материал.

Первоописание *S. smirnovi* недостаточно детальное. А.П. Маркевичем (1956) приведены следующие размеры (длина, в мм): тело (8,0–9,0), головогрудь (2,8–3,0), туловище (7,4–7,6), максиллы II – «руки» (6,5), яйцевые мешки (4,5–8,0). Размеры манубриума и диска буллы не указаны. Уточнить последние по рисунку (Маркевич, 1956, рис. 127: с. 214) не представляется возможным из-за отсутствия масштабной линейки и несоблюдения пропорций тела (в тексте отношение длины туловища к длине головогруды – 2,5–2,7, на рисунке – 1,7). В целом описание строения конечностей головогруды как в тексте, так и на рисунках в большей мере соответствует таковому *S. carpionis*. В частности, при латеральном положении максиллепеды хорошо виден свисающий сосок среднего членика без дополнительных структур на поверхности; папиллы максиллы I почти квадратные по форме. Поэтому, до изучения типового материала по *S. smirnovi*, мы рассматриваем его в качестве младшего синонима *S. carpionis*, следуя мнению З. Кабаты (1969).

Голец Леванидова является новым хозяином для *S. carpionis*.

Salmincola edwardsii (Olsson, 1869)

Материал. С мальмы – 6 ♀, оз. Чистое в истоке р. Олачан, бас. р. Ланковая, бас. р. Ола, 23.VII–7.VIII 1993. С нейвы – 4 ♀, оз. Мак–Мак, бас. р. Маякан, бас. р. Ола, IX 1999.

Общий вид и строение конечностей головогруды найденных копепод полностью соответствовали описанию этого вида (Kabata, 1969; Шедько, Шедько, 2002). Морфометрический анализ не проведен из-за малочисленности выборки.

Экология. Обнаружен у двух видов гольцов в бассейне р. Ола. В бас. оз. Чистое найден у одной из 39 особей *S. malma* (у рыбы длиной 15,5 см из истока р. Олачан). Низкой оказалась и зараженность нейвы в оз. Мак–Мак (табл. 1), где зараженными оказались две рыбы длиной 25,0 и 27,4 с интенсивностью инвазии 1 и 3 экз. Нейва из оз. Уегинское (Губанов, Волобуев, 1975) также слабо инвазирована копеподой *S. edwardsii* (обнаружено всего по 1 и 8 экз. копепод у 2 из 134 экз. рыб – ЭИ 1,49 %). Другими авторами (Буторина, 1978; Буторина и др., 1980; Пугачев, 1984), изучившими в общей сложности 47 экз. нейвы из Уегинской озерно–речной системы, копеподы не были найдены.

Краткий анализ собственных и литературных сведений (см. **Распространение**) о встречаемости *S. edwardsii* в восточной части России показал, что этот вид копепод отмечен в основном у молоди разных экотипов различных видов гольцов, а также у ручьевой мальмы. Минимальные размеры инвазированных рыб (АС 5,2–6,0) отмечены в водоемах о–ва Сахалин и Камчатки. Единично указан для крупных проходных гольцов (например, у мальмы и белого гольца в р. Камчатка, у мальмы в р. Чаун). Более многочисленны сведения об обнаружении этого паразита у взрослых жилых гольцов разных видов в озерах (Аччен, Эльгыгытгын, Кроноцкое, Начикинское, Уегинские).

Локализация. Все 10 экз. собранных копепод обнаружены в жаберной полости рыб: на жабрах – у мальмы, на внутренней поверхности жаберных крышек (в верхнем внутреннем углу и посередине у внешнего края) – у нейвы. У нейвы в Уегинских озерах копеподы найдены также на внутренней стенке жаберных крышек (Губанов, Волобуев, 1975).

Распространение. Циркумпольярный вид. Паразитирует в жаберной полости (включая жаберные лепестки) и на плавниках гольцов рода *Salvelinus*, реже – лососевых других родов. В восточной части России найден у гольцов и жилой нерки *Oncorhynchus nerka* (Walb., 1792), отмечен в следующих водоемах: Колыма – р. Чукочь (Губанов и др., 1973); Чукоцка – р. Чаун и озера о–ва Айон (Шедько, 2004а; Шедько, Атрашкевич, 2004), оз. Аччен (наши данные), бас. р. Анадырь – оз. Эльгыгытгын (Атрашкевич, Орловская, 1993 – как *Salmincola* sp.; Шедько, 2004а); Камчатка – бас. р. Камчатка (Ахмеров, 1955; Коновалов, 1971; Пугачев, 1984; Шедько, Шедько, 2002; Шедько, 2004а,б), оз. Кроноцкое (Буторина и др., 1980; Шедько и др., 2004; Шедько, 2004б), оз. Начикинское (наши данные), бас. р. Большая (Ахмеров, 1955; Шедько, 2004б), р. Пенжина ?, р. Паратунка – оз. Дальнее ? (Коновалов, 1971); бас. р. Ола – оз. Мак–Мак и оз. Чистое (наши данные); бассейн р. Охота (Губанов, Волобуев, 1975); северо–восток Приморья – р. Пещерная (Шедько, Шедько, 2002); о–в Беринга (Wilson, 1908, 1915; Kabata, 1969; Маркевич, 1956); Курильские о–ва – Кунашир, Парамушир, Итуруп (Шедько, Шедько, 2002); Сахалин – водоемы п–ова Шмидта, бас. залива Анива, оз. Тунайча, р. Бахура (Шедько и др., 2002, 2005; Шедько, 2004а).

Примечание. Для рыб водоемов материкового побережья Охотского моря был известен по 9 экз. с нейвы из оз. Уегинское (Губанов, Волобуев, 1975) и по 3 экз., обнаруженным у 2 из 5 экз. исследованных особей проходной кунджи в р. Пенжина (Коновалов, 1971). Однако этот паразит до сих пор не был обнаружен у крупных жилых или проходных особей кунджи из различных водоемов Дальнего Востока России, что подтверждается и настоящими исследованиями. Поэтому наиболее вероятно, что найденные С.М. Коноваловым (1971) у кунджи в р. Пенжина копеподы относятся к виду *S. markewitschi*.

Salmincola markewitschi Shedko et Shedko, 2002

Рис. 3

Материал. С кунджи – 20 ♀, северо–восточная часть оз. Чистое, бас. р. Ланковая, бас. р. Ола, 23.VII–7.VIII 1993; 176 ♀, приустьевая часть ручья Бодрый (северо–восточная часть оз. Чистое), там же, 5–7.VIII 1993; 15 ♀, Мотыклейский залив (приустьевая часть р. Мотыклей и ручья Родничок), 18–28.VII 1995; 24 ♀, оз. Чукча, бас. р. Кава,

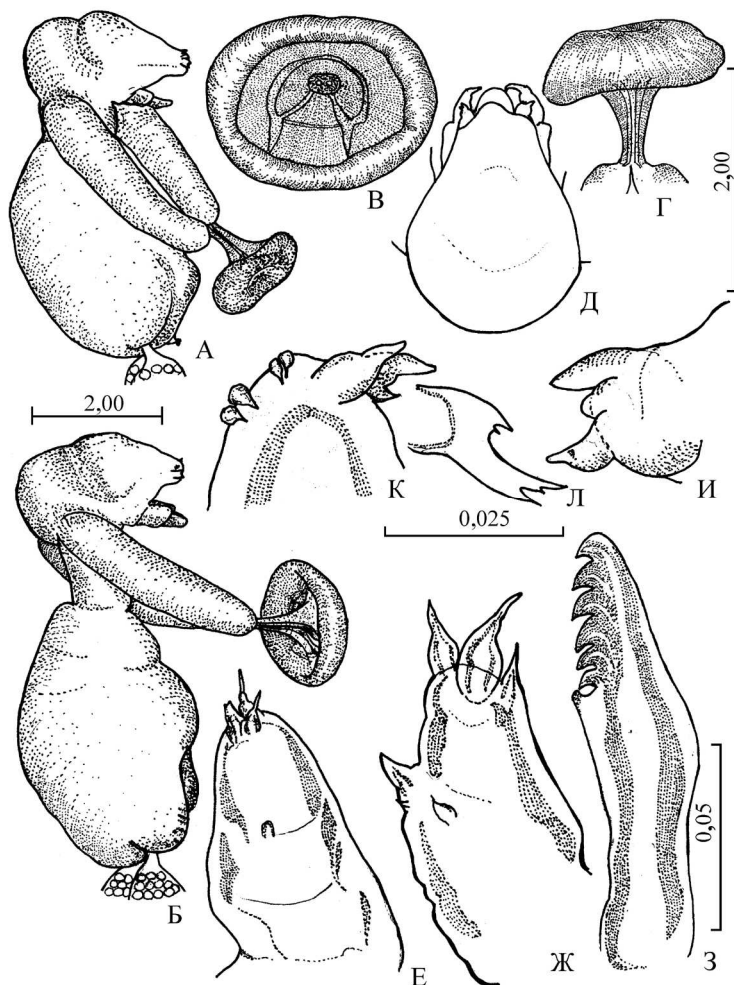


Рис. 3. Самка копеподы *Salmincola markewitschi*. А – общий вид самки из оз. Чистое; Б – то же, из р. Яма; В–Г – булла; Д – головогрудь, дорсально; Е – антенна I; Ж – максилла I; З – мандибула; К – вершина экзоподита антенны II; И – сосок среднего членика максиллепеды; Л – подушечка с шипами симподита антенны II.

бас. р. Тауй, 12–16.VI 2001; 19 ♀, там же, 7–15.VIII 2002; 28 ♀, р. Тауй (56 и 72 км), 23.VI–30.VIII 2001; 32 ♀, р. Кава, бас. р. Тауй, VIII 2002*; 15 ♀, р. Тауй (72 км), 18–20.VI 2002; 17 ♀, р. Яма (среднее течение), VIII 1994; 76 ♀, р. Яма (6 км от устья), 22.VI–10.VIII 2003; 69 ♀, там же, 15.VII–5.IX 2004.

Экология. Копеподы *S. markewitschi* зарегистрированы только у кунджи и обнаружены во всех исследованных водоемах (табл. 1). Зараженными оказались рыбы длиной АС 19,3–82,0 (46,2).

Максимальные показатели зараженности (ЭИ 100 %; ИИ 1–32; ИО 13,54) отмечены в бассейне оз. Чистое – у рыб из ручья Бодрый, в среднем течении которого находится одно из нерестилищ жилой кунджи. Все 13 экз. исследованных здесь рыб были в преднерестовом состоянии, крупные по размерам (АС 48,3–65,0) и в возрасте 6+–14+. Интенсивность инвазии рыб, выловленных непосредственно в оз. Чистое и представленных в основном некрупными особями 1–2 стадии зрелости, не превышала 5 экз. на рыбу.

Исследованная в оз. Чукча кунджа также оказалась сильно инвазированной паразитом (ЭИ 80,96 %), но с меньшей интенсивностью инвазии (ИИ 1–11; ИО 2,05). Озерно-речная система Чукча известна как место обитания жилой кунджи (Волобуев и др., 1985; Волобуев, 1987).

Обнаружение паразита как у молоди, так и у жилой кунджи указывает на то, что заражение рыб копеподой происходит в пресной воде. На основе находок паразитов у кунджи из морских заливов о-ва Сахалин – Северный, Пильтун, Одопту и приустьевой зоны р. Уанга было сделано заключение о возможности *S. markewitschi* переживать морские нагульные миграции хозяина (Шедько, Шедько, 2002; Шедько и др., 2002). У 6 из 9 особей проходной кунджи, отловленной в июле в заливе Мотыклейский во время ее нагульной миграции, также были обнаружены копеподы этого вида с интенсивностью 1–6 экз. По мнению В.В. Волобуева (1987), значительную долю нагуливающейся в этом заливе кунджи составляют рыбы из крупной популяции р. Тауй. Рыбы, исследованные в р. Тауй во время анадромной миграции, также оказались сильно инвазированными рачками (табл. 1). Самые высокие показатели зараженности проходной кунджи отмечены в р. Яма, экстенсивность инвазии которой была 82,14 % при средней интенсивности 6,3 экз. на рыбу.

Частая встречаемость *S. markewitschi* и высокие значения интенсивности инвазии кунджи этим видом копепод зарегистрированы практически во всех местах обнаружения паразита (в водоемах Сахалина, Камчатки, Курильских островов и др.), что, очевидно, обусловлено экологией хозяина. Согласно обобщающим данным И.А. Черешнева и др. (2002) по биологии кунджи, проходная форма заселяет нижние участки рек с относительно спокойным течением, пойменными притоками с тундровой водой и обычно предпочитает реки с обширными лиманами или впадающие в закрытые заливы. Как правило, в горных быстротекучих речных бассейнах кунджи нет или она очень немногочисленна. Жизненный цикл озерно–речной формы кунджи сходен с таковым проходной, но роль моря выполняют крупные озера, где и происходит основной нагул особей. Размножение жилой кунджи происходит в притоках озера или в речных притоках с замедленным течением. Проходная форма нерестится в тех же биотопах среднего и нижнего течения рек. Такие условия наиболее благоприятны для развития копепод рода *Salmincola* с прямым жизненным циклом.

Кунджа не совершает протяженных морских миграций, период летнего нагула проводит в прибрежье, не уходя далеко в море (Гудков, 1991). Видимо поэтому различия в зараженности проходной и жилой форм копеподами небольшие.

Минимальные размеры рыб, зараженных этим видом копепод, отмечены в водоемах о-ва Сахалин и Курильских островах – 13,0–14,0 (Шедько, Шедько, 2002; Шедько и др., 2005).

Локализация. Все 493 собранных экземпляров *S. markewitschi* найдены только в ротоглоточной полости рыб, внутри которой они располагались, главным образом, на непарных медиальных элементах жаберного скелета позади языка и основаниях жаберных дуг, обычно первых двух дна (44,34 %), на поверхности и корне языка (22,64 %), остальные – на нёбе (13,84 %) и, в отличие от *S. carpionis*, на нижних и верхних челюстях (13,21 % и 5,97 %, соответственно). Следует отметить, что при низких значениях интенсивности инвазии (менее 6 раков на рыбу) основными местами прикрепления раков были язык, нёбо и челюсти (49,6 %, 19,0 % и 18,16 %, соответственно). При сильном же заражении (ИИ более 5) большинство копепод (63,42 %) локализовалось на непарных медиальных элементах жаберного скелета позади языка и основаниях жаберных дуг; на челюстях обнаружено 19,8 %, на нёбе и языке – 10,7 % и 6,1 %, соответственно. Частая встречаемость *S. markewitschi* на челюстях кунджи отмечена и в водоемах о-ва Сахалин и Курильских островов (Шедько, Шедько, 2002; Шедько и др., 2002).

Описание самок. Общий вид и строение конечностей головогруды найденных копепод полностью соответствует первоописанию этого вида (Шедько, Шедько, 2002), морфологической изменчивости конечностей копепод из разных водоемов не выявлено. В частности, вершина экзоподита антенны II (рис. 3, К) вооружена, помимо латеральных сосочков, еще 3–4 меньшими по размерам шипиками; дорсальная и медиальная папиллы максиллы I цилиндрические, с удлиненными щетинками на вершине, а вентральная представлена только длинной конусовидной щетинкой, базальное вздутие экзоподита

максиллы I коническое по форме, с 1–2 дополнительными шиповидными образованиями на поверхности (рис. 3, Ж); подушечка симподита с узким основанием, рогообразная, с немногочисленными шипами (рис. 3, Л); подушечка базального членика эндоподита вздутая, с крупными шипами; сосок среднего членика максиллепед относительно крупный, с 2 пальцеобразными структурами на поверхности (рис. 3, И); мандибула с 6, реже с 7 зубами (рис. 3, З). Головогрудь яйцевидная (рис. 3, Д). Максиллы II в месте присоединения буллы без апикального расширения. Булла грибовидная с цилиндрическим манубриумом и поперечно-овальным диском; расположение каналов, проходящих через буллу, иное, нежели у *S. carpinis* (рис. 3, В, Г). Форма тела изменчива.

Размеры самок (по материалу из всех мест обнаружения в изученном районе, n=86): головогрудь 1,75–2,85 (2,34) x 1,30–2,00 (1,59), туловище, включая шееподобный участок длиной 0,50–1,20 (0,83), размером 3,00–5,65 (4,23) x 1,85–3,30 (2,58), максиллы II длиной (без буллы) 2,00–4,50 (3,26) и шириной у основания 0,75–0,85 (0,81), без апикального расширения. Булла с крупным овальным диском 1,40–2,50 (1,95) x 1,25–2,00 (1,59) и удлиненным манубриумом 0,60–0,85 (0,74). Морфометрический индекс – 0,58–1,32 (0,84). Яйцевые мешки 2,00–8,00 (4,37) x 0,55–1,30 (0,92), с 5–27 (16,34) яйцами в продольном ряду.

Наиболее крупные особи самок с длиной туловища 3,80–5,65 (4,82) и 3,40–5,25 (4,39) обнаружены в р. Яма и оз. Чистое, соответственно. Здесь же отмечены максимальные размеры диска буллы – 2,00–2,50 (2,26) и 1,75–2,25 (1,98), соответственно, а также наибольшие значения dB/IC – 0,80–1,32 (0,94) и 0,70–1,07 (0,84), соответственно. Самки копепоид от кунджи из р. Тауй и оз. Чукча в среднем оказались меньше как по размерам тела [длина туловища 3,25–4,8 (4,12) и 3,0–5,0 (3,80), соответственно], так и по максимальным размерам диска буллы – 1,5–2,0 (1,77) и 1,4–2,1 (1,81), соответственно. Значения морфометрического индекса для копепоид из р. Тауй были 0,58–1,0 (0,76), из оз. Чукча – 0,64–1,0 (0,81).

В исследуемый летний период обнаружены только взрослые самки копепоид, среди которых доминировали половозрелые особи с яйцевыми мешками (63,73 %) и взрослые самки без яйцевых мешков (32,0 %). Доля молодых взрослых самок составила всего 4,27 %, все они были собраны в июне. Самцы и личиночные стадии копепоид не найдены.

Распространение. Палеарктический вид. Специфичный для кунджи паразит ротовой полости; известен по единичным находкам для других лососевых – сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856) и южной мальмы *Salvelinus curilus* (Pallas, 1833). Обнаружен только на Дальнем Востоке России в следующих водоемах: Камчатка – р. Пенжина ?, бас. р. Камчатка – оз. Ушковское ?, р. Николка ? (Коновалов, 1971 – как *Salmincola edwardsii*), нижнее течение, р. Радуга, бас. оз. Азабачье; бассейны рек Яма, Ола, Тауй; Курильские о-ва – Шикотан, Итуруп, Кунашир, Шумшу; о-в Бол. Шантар – оз. Большое; северо-восток Приморья – реки Самарга, Единка; о-в Сахалин – повсеместно (Шедько, Шедько, 2002; Шедько и др., 2002, 2005; Шедько, 2004а, б; настоящие данные).

Salmincola sp.

Материал. С камчатского хариуса – 10 ♀, р. Тауй (72 км), 23.VI–3.VIII 2001; 20 ♀, оз. Чукча, бас. р. Кава, бас. р. Тауй, 7–15.VIII 2002; 3 ♀, р. Омылен (приток р. Кава), бас. р. Тауй, 12.VI 2002; 13 ♀, р. Кава, бас. р. Тауй, 12.VI–1.VII 2002; 11 ♀, р. Молдот (приток р. Челомджа), бас. р. Тауй, 18.VI 2002; 22 ♀, р. Молдот (приток р. Челомджа), бас. р. Тауй, 18.VII 2002; 6 ♀, верховье р. Тауй, 12–13.II 2005. С восточносибирского хариуса – 4 ♀, р. Яма (6 км от устья), 3–10.VIII 2003; 14 ♀, р. Яма (6 км от устья), 1–25.VIII 2004.

Экология. Копепоиды *Salmincola* sp. найдены у обоих видов изученных хариусов. Из 97 исследованных особей камчатского хариуса из бассейна р. Тауй паразиты обнаружены у 31 экз. рыб (ЭИ 32,0 %) длиной 24,5–41,3 (31,4) со средней интенсивностью

2,74 экз. Наиболее высокие показатели зараженности отмечены для хариуса из оз. Чукча, а максимальная интенсивность инвазии (18 копепод на рыбу) – из р. Молдот (табл. 1). В р. Гижига копеподы не найдены, что, видимо, связано с недостаточным количеством обследованных особей хариуса и их малыми размерами (AC 16,0 и менее). Экстенсивность инвазии копеподами восточносибирского хариуса, обитающего в р. Яма, была 26,67 % при интенсивности 1–5 паразитов на рыбу (табл. 1). Инвазированными оказались рыбы длиной 31,5–54,0 (37,0). Молодь этого вида хариуса нами не обследована.

Локализация. Все 103 экз. копепод обнаружены на жаберных лепестках, при этом вогнутая поверхность якоря буллы прикреплялась к поверхности хрящевого лепесткового скелета.

Описание самок. Копеподы с обоих видов хариусов были однотипны как по форме тела, буллы, так и по строению конечностей головогруды.

Размеры самок (с камчатского хариуса р. Тауй, $n=23$): головогрудь 1,50–2,00 (1,72) x 1,25–1,50 (1,32), туловище 1,90–3,25 (2,70) x 1,8–2,75 (2,09). Максиллы II (длина без буллы) 1,50–2,40 (1,97) x 0,50–0,75 (0,66), с хорошо выраженным апикальным воротничком шириной 0,95–1,10 (1,02). Общая длина ложковидной буллы 0,80–1,05 (0,96), ширина якоря 0,30–0,40 (0,34). Размеры яйцевых мешков 1,25–3,60 (2,20) x 0,60–1,00 (0,80), в продольном ряду 4–14 (7,94) яиц.

В летних сборах (18.VI–25.VIII) самцы и личиночные стадии (халимусы, копеподиты) не найдены, копеподы были представлены взрослыми самками. По численности среди них доминировали (65,48 %) половозрелые самки с яйцевыми мешками с яйцами разной степени зрелости, а также стареющие самки с уже пустыми мешками. Кроме того, обнаружены неполовозрелые и молодые взрослые самки (26,19 % и 8,33 %, соответственно). Отметим, что в августе отмечены только стареющие и молодые взрослые самки. Копеподы (6 экз.) с камчатского хариуса из р. Тауй, собранные в феврале, были взрослыми самками без яйцевых мешков. По всей видимости, период размножения этих паразитов происходит в весенний период во время нереста рыб.

Распространение. Копеподы указанной формы найдены на Северо–Востоке России у восточносибирского хариуса в р. Колыма, в бассейнах рек Чукотки – Чаун, Амгуэма, Ионивеем, а также в р. Яма, у камчатского хариуса – в реках Анадырь, Камчатка, Тауй (Шедько, 2004а, б; Шедько, Атрашкевич, 2004; настоящие данные).

Примечание. Найденные копеподы *Salmincola* sp. близки к виду *S. thymalli* (Kessler, 1868), но отличаются от него размерами и формой буллы, морфологией конечностей головогруды, особенностями локализации, что позволяет выделить обнаруженную форму в новый вид. Однако обсуждению данного вопроса будет посвящена отдельная публикация, основанная на сравнительном анализе копепод с хариусовых рыб из различных водоемов России.

По всей видимости, копеподы *S. thymalli* с жабр камчатского хариуса из р. Пенжина (Коновалов, 1971) относятся к найденной нами форме. Показатели зараженности хариуса в этой реке копеподой невысокие (ЭИ 27,0 %; ИИ 1–11), как и в реках Яма и Тауй.

Заключение

В результате проведенного карцинологического обследования гольцов и хариусов из водоемов Тауйской губы и р. Яма обнаружено четыре вида копепод. На жаберных лепестках хариусов *T. mertensii* и *T. pallasii* паразитируют копеподы одного вида *Salmincola* sp., близкого к виду *S. thymalli* – обычного паразита хариусовых рыб. У гольцов найдено 3 вида копепод. Один из них, *S. edwardsii*, отмечен только в бассейне р. Ола, где единично встречался отмечен у нейвы (туводный вид) и молоди мальмы.

Широко распространенными в изученном регионе оказались два других «гольцовых» вида копепод, паразитирующие в ротоглоточной полости рыб – *S. markewitschi* и *S. carpionis*. Первый отмечен только у кунджи, причем с высокими показателями зара-

женности как жилой, так и проходной форм. *S. carpionis* инвазировал, главным образом, озерную мальму, реже и с более низкой интенсивностью заражения встречался у проходной мальмы. У гольца Леванидова, ведущего проходной образ жизни, найден единственный экземпляр этого вида копепод.

Несмотря на совместное обитание мальмы и кунджи в реках Тауй и Ола (а в р. Яма симпатричны 3 вида – мальма, кунджа и голец Леванидова) и сильную зараженность рыб копеподами, *S. carpionis* ни разу не найден у кунджи, а *S. markewitschi* – у мальмы или гольца Леванидова. Это является еще одним подтверждением высокой степени специфичности копепод рода *Salmincola* по отношению к своим хозяевам.

С учетом собственных и литературных данных, в северной части побережья Охотского моря на зараженность копеподами обследовано в той или иной мере 10 из 17 видов рыб, являющихся возможными хозяевами для копепод рода *Salmincola*. Обнаружено 6 видов копепод – *S. edwardsii*, *S. carpionis*, *S. lotae*, *S. markewitschi*, *S. thymalli* и *Salmincola* sp. В будущем этот список копепод, вероятно, будет пополнен еще одним видом после изучения рыб родов *Oncorhynchus* и *Parasalmo*, на которых в прилегающих водоемах паразитирует *S. californiensis* (Dana, 1853).

Благодарности

Авторы искренне признательны С.В. Фролову (ИБМ ДВО РАН, Владивосток) и П.К. Гудкову (ИБПС ДВО РАН) за возможность обследования собранных ими рыб.

Литература

- Атрашкевич Г.И., Орловская О.М. Паразитические черви рыб озера Эльгыгытгын // Биологические проблемы Севера. Природа впадины озера Эльгыгытгын (проблемы изучения и охраны). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1993. С. 128–148.
- Ахмеров А.Х. Паразитофауна рыб р. Камчатки // Известия ТИНРО. 1955. Т. 43. С. 99–137.
- Буторина Т.Е. Экологический анализ паразитофауны гольцов (род *Salvelinus*) рек Камчатки и Охоты. Автореф. канд. дисс. Баку, 1978. 22 с.
- Буторина Т.Е. Экологический анализ паразитофауны гольцов (*Salvelinus*) реки Камчатки // Популяционная биология и систематика лососевых. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 65–81.
- Буторина Т.Е., Пугачев О.Н., Хохлов П.П. Некоторые вопросы экологии и зоогеографии гольцов рода *Salvelinus* тихоокеанского бассейна // Популяционная биология и систематика лососевых. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 82–95.
- Волобуев В.В. О биологии кунджи *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) материкового побережья Охотского моря // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 89–100.
- Волобуев В.В., Максимов В.А., Рогатных А.Ю. Жилая кунджа *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) (Salmonidae) озерно-речной системы Чукча (материковое побережье Охотского моря // Вопр. ихтиол. 1985. Т. 25, вып. 4. С. 546–552.
- Губанов Н.М., Волобуев В.В. О гельминтофауне озерного гольца рода *Salvelinus* из бассейна р. Охоты // Паразитические организмы Северо-Востока Азии. Владивосток, 1975. С. 187–189.
- Губанов Н.М., Находкина О.С., Попов И.Е., Куличкин И.Р. Паразитофауна рыб водоемов Колымской и Индигирской низменностей // Материалы по экологии и численности животных Якутии. Якутск: Кн. изд-во, 1973. С. 111–124.
- Гудков П.К. Материалы по биологии кунджи *Salvelinus leucomaenis* бассейна Охотского моря // Вопр. ихтиол. 1991. Т. 31, вып. 64. С. 898–909.
- Коновалов С.М. Дифференциация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum). Л.: Наука, 1971. 229 с.
- Маркевич А.П. Нові види паразитичних сорепода // Доповіді Академії Наук УРСР (Відділ біолог. наук). 1940. № 11. С. 11–16.
- Маркевич А.П. Паразитические веслоногие рыб СССР. Киев: изд-во АН УССР, 1956. 260 с.

- Пугачев О.Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока Азии. Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1984. 156 с.
- Черешнев И.А. Биологическое разнообразие пресноводной ихтиофауны Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука, 1996. 198 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука, 2002. 496 с.
- Черешнев И.А., Назаркин М.В., Скопец М.Б., Питрук Д.Л., Шестаков А.В., Ябе М., Шиохара Г., Судзуки Н. Аннотированный список рыбообразных и рыб Тауйской губы (северная часть Охотского моря) // Биоразнообразие и экологический статус северного побережья Охотского моря. Сб. научн. тр. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 64–86.
- Шедько М.Б. Видовой состав паразитических копепод родов *Basanistes* и *Salmincola* (Lernaeopodidae) рыб на Дальнем Востоке России // Материалы междунар. конфер., посвящ. 125-летию К.И. Скрябина и 60-летию основания Лаборатории гельминтологии АН СССР – Института паразитологии РАН (14–16 апреля 2004 г. Москва). Институт паразитологии РАН, 2004а. С. 364–367.
- Шедько М.Б. Фауна паразитических копепод рода *Salmincola* (Lernaeopodidae) рыб Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы V научной конференции. Петропавловск–Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2004б. С. 108–111.
- Шедько М.Б., Атрашкевич Г.И. Фауна паразитических копепод семейства Lernaeopodidae рыб из пресноводных водоемов северо-востока России // Сибирская зоологическая конфер. Тез. докладов всероссий. конференции, посв. 60 ИСЭЖ СО РАН, 15–22 сентября 2004г., Новосибирск. ИСЭЖ СО РАН, 2004. С. 416.
- Шедько М.Б., Виноградов С.А., Шедько С.В. Паразитические копеподы родов *Salmincola* и *Tracheliastes* (Lernaeopodidae) рыб пресных вод острова Сахалин // Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: Материалы I межрегиональной научной конференции, 8–10 октября 2002 г. Новосибирск: Издательская компания Лада, 2002. С. 214–218.
- Шедько М.Б., Фролов С.В., Романов Н.С. Новые данные о паразитофауне рыб озера Кроноцкое (Камчатка) // Научные исследования в заповедниках Дальнего Востока. Ч. II. Материалы VI Дальневосточной конференции по заповедному делу. Хабаровск, 15–17 октября 2003. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2004. С. 155–159.
- Шедько М.Б., Шедько С.В. Паразитические копеподы рода *Salmincola* (Copepoda, Lernaeopodidae) дальневосточных гольцов *Salvelinus* (Salmonidae) с описанием нового вида *S. markewitschi* // Зоологический журнал. 2002. Т. 81, № 2. С. 141–153.
- Шедько М.Б., Шедько С.В., Виноградов С.А. Фауна пресноводных паразитических копепод семейства Lernaeopodidae (Crustacea: Copepoda) рыб острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Международного сахалинского проекта). Часть 2. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 52–63.
- Kabata Z. Revision of the genus *Salmincola* Wilson, 1915 (Copepoda: Lernaeopodidae) // J. Fish. Res. Board Can. 1969. V. 26. P. 2987–3041.
- Nagasawa K., Yamamoto M., Sakurai Y., Kumagai A. Rediscovery in Japan and host association of *Salmincola carpionis* (Copepoda: Lernaeopodidae), a parasite of wild and reared freshwater salmonids // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1995. V. 52 (suppl. 1). P. 178–185.
- Wilson C.B. 1908. North American parasitic Copepods: a list of those found upon the fishes of the Pacific coast, with descriptions of new genera and species // Proc. U.S.Nat.Mus. Vol. 35. P. 431–481, pl. LXVI–LXXXIII.
- Wilson C.B. 1915. North American parasitic Copepods belonging to the Lernaeopodidae, with a revision of the entire family // Proc. U.S.Nat.Mus. Vol. 47, No 2063. P. 565–729.