

ХабаровскНИРО 75 лет

УДК [597.553.2+639.21]/(282.257.5)

О.В. Вилкина, А.П. Шмигирилов*

Хабаровский филиал ВНИРО (ХабаровскНИРО),
680038, г. Хабаровск, Амурский бульвар, 13а**БИОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ ПРОХОДНОЙ ОБЫКНОВЕННОЙ
МАЛОРОТОЙ КОРЮШКИ *HYPOMESUS OLIDUS*
В БАСЕЙНЕ РЕКИ АМУР**

Обобщены сведения о биологии и промысле проходной обыкновенной малоротой корюшки в р. Амур. Анадромные миграции в р. Амур корюшка совершает в зимне-весенний период — на нерест, в осенний период — на зимовку. Нерестовое стадо представлено особями трех возрастных групп: от двух- до четырехгодовиков. Основу стада составляют двухгодовики. Соотношение полов в период нерестовой миграции близко 1 : 1 с незначительным преобладанием самок. Длина тела производителей в разные годы наблюдений колебалась от 7,6 до 13,2 см, масса — от 3,05 до 16,04 г. Для самок характерны несколько большие линейно-весовые показатели, чем для самцов. Индивидуальная абсолютная плодовитость варьирует в пределах от 0,7 до 12,4 тыс. икр., относительная плодовитость — от 199 до 1287 икр./г. В период миграции к местам нереста практически не питается, к активному питанию переходит после нереста еще в реке. Вид является востребованным объектом промысла в бассейне р. Амур. Средний вылов за 2010–2019 гг. составляет 1569,2 т.

Ключевые слова: обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus*, река Амур, нерестовая миграция, биология, плодовитость, питание, промысел.

DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-856-872.

Vilkina O.V., Shmigirilov A.P. Biology and fishery of pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River basin // Izv. TINRO. — 2020. — Vol. 200, Iss. 4. — P. 856–872.

In the Amur River, there are two ecological forms of pond smelt *Hypomesus olidus*: anadromous and freshwater. Generalized information about biology and fishery of the anadromous form of pond smelt is presented. The smelt migrate to the Amur for spawning in winter and spring, and for wintering in autumn. The most remote point of their spawning migration is Bolbinsky cliff (375 km from the mouth). The spawning herd is represented by three age groups: 2-, 3-, and 4-year-old fish; the two-year-old fish are the most numerous. The sex ratio of spawning smelt is close to 1 : 1, though females prevail slightly. Body length of the pubescent fish ranges from year to year from 7.6 to 13.2 cm, body weight — from 3.05 to 16.04 g; females are slightly larger than males. Absolute fecundity of pond smelt ranges from 0.7 to 12.4 thousand eggs, relative fecundity — from 199 to 1287 eggs/g. During migration to the spawning grounds, the smelt practically do not feed, but they go to active feeding after spawning. Pond smelt is a popular object of fishery in the Amur basin: on average 1569.2 t

* Вилкина Ольга Владимировна, ведущий специалист, e-mail: burlak_arv@mail.ru; Шмигирилов Андрей Петрович, заведующий сектором, e-mail: apshmig@mail.ru.

Vilkina Olga V., leading specialist, Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO), 13a, Amursky Boulevard, Khabarovsk, 680038, Russia, e-mail: burlak_arv@mail.ru; Shmigirilov Andrey P., head of section, Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO), 13a, Amursky Boulevard, Khabarovsk, 680038, Russia, e-mail: apshmig@mail.ru.

were caught annually in 2010–2019, during the spawning migration, mainly in the lower Amur River between Nikolayevsk-on-Amur and Bogorodskoe.

Key words: pond smelt *Hypomesus olidus*, Amur River, spawning run, biology, fecundity, diet, fishery.

Введение

Ареал обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* простирается вдоль арктического побережья Азии и Северной Америки от Байдарацкой губы (Карское море) на западе до устья р. Маккензи на востоке. В Северной Пацифике встречается по обоим побережьям Тихого океана: по азиатскому побережью повсеместно от Берингова пролива до Хоккайдо и северного Приморья (р. Самарга, оз. Бурное, р. Амгу) [Парпура, Колпаков, 2001; Шедько, 2001], по североамериканскому побережью — от Аляски до р. Коппер, Британская Колумбия [Черешнев, 2008]. Недавно вид был обнаружен в юго-восточной части Баренцева моря (Варандейская губа) [Новоселов и др., 2019], а также возле о. Беринга (Командорские острова) [Малютина и др., 2017]. Мнение о том, что обыкновенная малоротая корюшка распространена по тихоокеанскому побережью России до границы с КНДР, включая зал. Петра Великого и даже южнее [Таранец, 1937; Соколовская и др., 1998; Атлас..., 2002; Рыбы..., 2010], оказалось неверным, за *H. olidus* здесь ошибочно принимали *Hypomesus nipponensis* [Черешнев и др., 2001; Шедько, 2001].

Обыкновенная малоротая корюшка может образовывать три экологические формы: проходную, озерно-речную и озерную [Sato, 1952; Hamada, 1961; McAllister, 1963; McPhail, Lindsey, 1970; Василец, 2000; Гриценко, 2002; Черешнев, 2008].

В бассейне р. Амур ареал озерной и озерно-речной форм обыкновенной малоротой корюшки включает равнинные части бассейнов Нижнего и Среднего Амура вверх до с. Албазино [Никольский, 1956], по р. Зея — до Зейского водохранилища, где вид обычен [Коцюк, 2009]; встречается в бассейне р. Нора вверх до р. Меун [Дымин и др., 2008]. По р. Уссури отмечается до г. Лесозаводск, ранее ее отмечали по р. Сунгача вплоть до ее истока из оз. Ханка [Бушуев, Барабанщиков, 2012], в котором, видимо, она не обитает [Богущая, Насека, 2004]. В бассейне Нижнего Амура населяет большие пойменные озера (оз. Болонь [Соин, 1947]), встречается также в достаточно удаленных от основного русла водоемах (оз. Чукчагирское [Крыхтин, 1973]). Проходная форма исследована слабо. Нагуливается в Амурском лимане [Мазникова, 2011]. В зимне-весенний период заходит в русло Амура на нерест [Островская, 2017], после чего мигрирует обратно в соленую воду. В осенний период заходит в Амур на зимовку [Дьяченко, 2004].

В рамках данной статьи речь пойдет только о проходной форме *H. olidus* р. Амур. Цель работы — обобщить имеющиеся сведения о биологии и промысле нерестовой группировки обыкновенной малоротой корюшки бассейна р. Амур.

Материалы и методы

Материал собран в нижнем течении р. Амур в период нерестовой миграции обыкновенной малоротой корюшки в 2017–2019 гг. (рис. 1). Лов проводили в подледном режиме ставными неводами с шагом ячеи 10–12 мм. Также привлечены архивные данные ХфТИНРО (ныне «ХабаровскНИРО») за 2015–2016 гг. и рыбопромысловая статистика по данным Амурского территориального управления Росрыболовства. Количество собранного материала представлено в табл. 1.

Биологический анализ выполняли по стандартной методике [Правдин, 1966] с измерением длины тела по Смитту (FL) с точностью ± 1 мм, определением общей массы тела (BW) и массы тела без внутренних органов с точностью $\pm 0,1$ г, пола рыб, стадии зрелости, массы гонад с точностью до 1 г. Для определения индивидуальной абсолютной (ИАП) и относительной (ОП) плодовитости у самок с гонадами на IV стадии

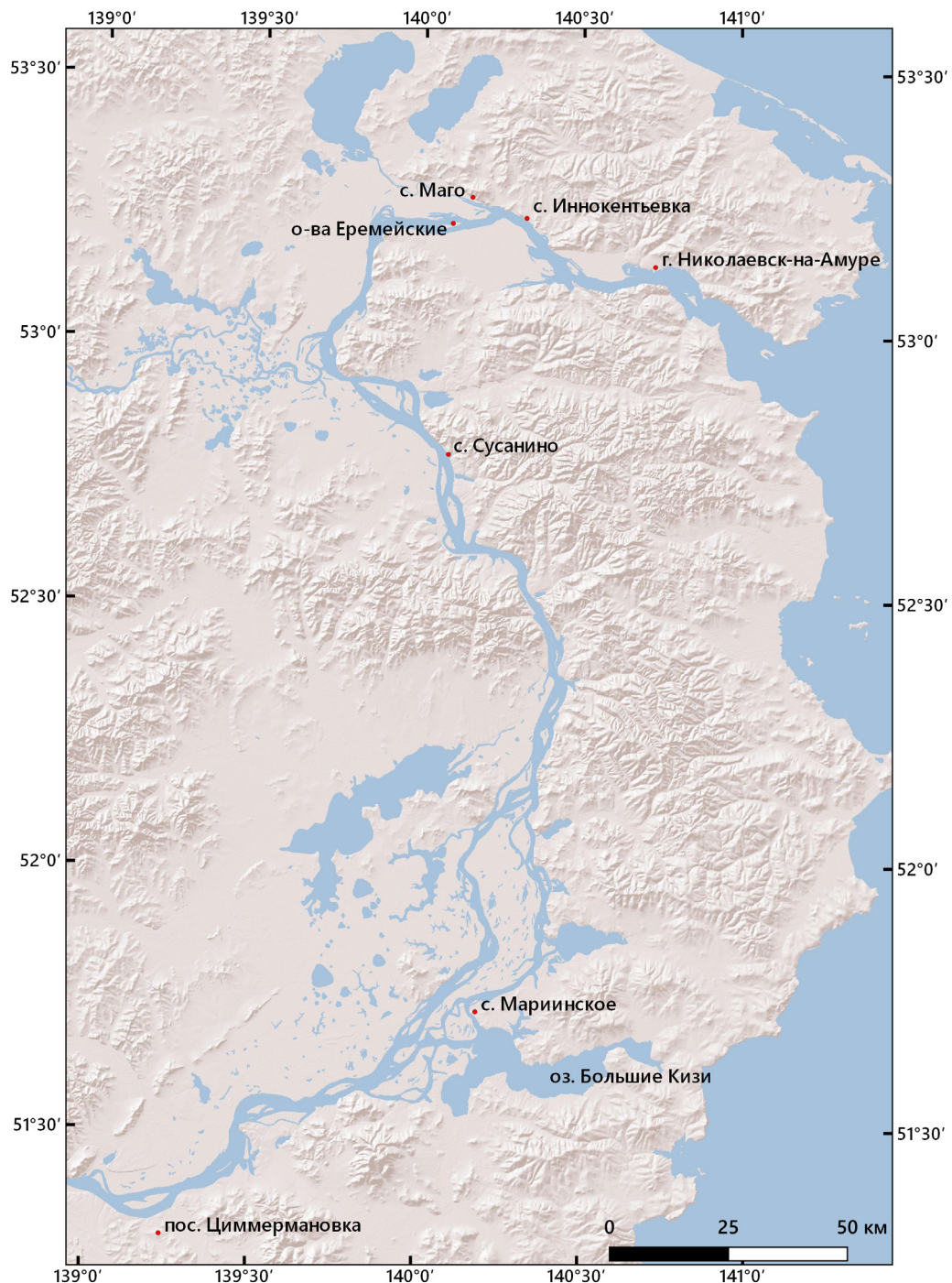


Рис. 1. Карта-схема района исследований в нижнем течении р. Амур в 2015–2019 гг.
Fig. 1. Scheme of the studied area in the lower Amur River in 2015–2019

зрелости брались навески до 0,50 мг с точностью $\pm 0,01$ г и проводился пересчет числа ооцитов в пробе на массу яичников. ОП рассчитывали относительно массы тела без внутренностей. Отмечали наличие в желудках и кишечнике рыб пищевых компонентов, определяли степень наполнения желудка (по шестибалльной шкале) и состав пищи. Возраст корюшки определяли по чешуе [Чугунова, 1959].

Таблица 1

Количество материала по биологии обыкновенной малоротой корюшки бассейна р. Амур

Table 1

Data volume on biology of pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River

Период работ	Место сбора	Параметр	Кол-во, экз.
Архивные данные (2015–2016 гг.)	Р. Амур, Николаевский район, г. Николаевск-на-Амуре; Ульяновский район, с. Сусанино	Биологический анализ	802
2017	Р. Амур, Николаевский район, с. Маго, о-ва Еремейские	Биологический анализ	92
		Возраст	91
		Плодовитость	44
2018	Р. Амур, Николаевский район, с. Иннокентьевка, о-ва Еремейские, с. Циммермановка	Биологический анализ	139
		Возраст	83
		Плодовитость	48
2019	Р. Амур, Николаевский район, с. Иннокентьевка, о-ва Еремейские	Биологический анализ	171
		Возраст	171
		Плодовитость	61

Результаты и их обсуждение

Нерестовая миграция и нерест. Нерестовой миграции проходной малоротой корюшки в Амур предшествует так называемый предзимовальный заход в пресную воду [Дьяченко, 2004]. Начиная со II–III декады октября производители поднимаются на расстояние до 75 км от устья (район с. Иннокентьевка) и остаются там до II–III декады декабря (рис. 1). К началу января корюшка постепенно покидает реку, скатываясь в Амурский лиман. Начало нерестовой миграции в различные годы варьирует с III декады января по II декаду февраля. Нерестовый ход растянут. Наибольшие подходы наблюдаются в конце февраля — середине марта. После вылов обыкновенной малоротой корюшки идет на спад, с конца марта до конца апреля в небольших количествах она попадает в прилове к мигрирующей на нерест азиатской зубастой корюшке *Osmerus dentex*.

Подъем производителей *H. olidus* отмечен до с. Циммермановка (Большинский утес, 335 км от устья) (рис. 1). Непосредственно нерест проходной обыкновенной малоротой корюшки наблюдать не удалось. На основании данных весенней экспедиции 2018 г. по уточнению нерестовой части ареала проходных корюшек бассейна р. Амур можно полагать, что основные нерестилища малоротой корюшки находятся в крупных озерах: у с. Мариинского на песчаных косах, находящихся напротив входа в оз. Большие Кизи, были отловлены особи малоротой корюшки с выметанными половыми продуктами (рис. 1). Данное предположение согласуется с литературными данными: нерестилища проходной малоротой корюшки бассейна рек Тымь и Поронай (о. Сахалин) также находятся в пойменных озерах (старицах) нижнего течения [Гриценко и др., 1984]; миграция *H. olidus* из морских вод происходит по р. Такасе в оз. Когавара (о. Хонсю, Япония) [Sato, 1952].

После нереста производители обыкновенной малоротой корюшки скатываются в Амурский лиман. Данные о местах нагула популяции малоротой корюшки, нерестящейся в р. Амур, отсутствуют.

Половая структура. Для обыкновенной малоротой корюшки в период нерестовой миграции в бассейн р. Амур отмечено незначительное преобладание самок. В целом соотношение полов приближено к 1 : 1. Подобный половой состав отмечен для проходной формы *H. olidus* в р. Исикари (о. Хоккайдо) в период нерестовой миграции [Hamada, 1961]. Одновременно с половозрелыми особями в Амур заходят и ювенильные особи. Их количество в разные годы изменялось от 2,2 до 6,4 % (рис. 2).

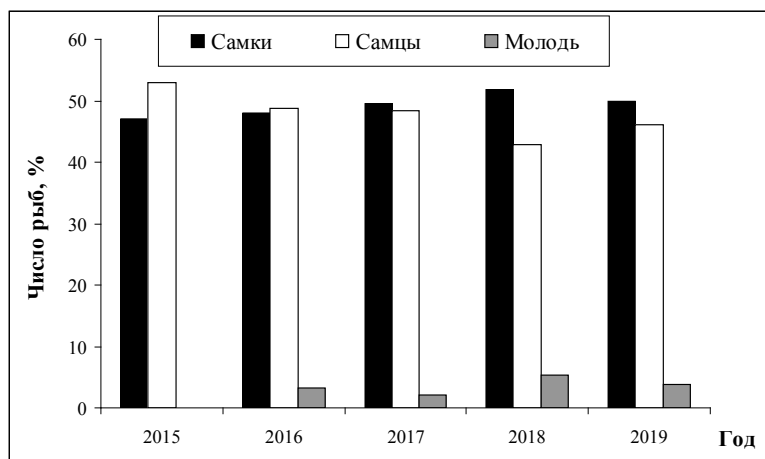


Рис. 2. Половая структура обыкновенной малоротой корюшки в период нерестовой миграции в нижнем течении р. Амур в 2015–2019 гг.

Fig. 2. Sex ratio for pond smelt *Hypomesus olidus* during spawning migration in the lower Amur River in 2015–2019

Возрастная структура. *H. olidus* бассейна р. Амур — короткоцикловый вид. Обычно живет 3–4 года [Черешнев и др., 2002], хотя в ряде районов Дальнего Востока проходная форма *H. olidus* отличается более продолжительным жизненным циклом: нерестовое стадо р. Тымь (о. Сахалин) состоит из особей в возрасте от 3 до 6 лет [Гриценко, 2002], группировка обыкновенной малоротой корюшки из вод побережья западной Камчатки представлена особями в возрасте от 3 до 6 лет [Василец и др., 2000], анализ возрастной структуры *H. olidus* р. Самарга (Приморье) показал наличие 6 возрастных групп от 0+ до 5+ лет [Гавренков, Платошина, 2003]. В оз. Огавара на о. Хоккайдо нерестовая группировка *H. olidus* (проходная форма) представлена рыбами в возрасте от 1 до 3 лет [Sato, 1952].

В Амуре в нерестовое стадо входят особи трех возрастных групп — от двух- до четырехгодовиков. Преобладающие возрастные группы — двух- и трехгодовики, их соотношение колеблется из года в год и зависит от мощности смежных поколений (рис. 3). Ювенильные особи (годовики) участия в нересте не принимают.

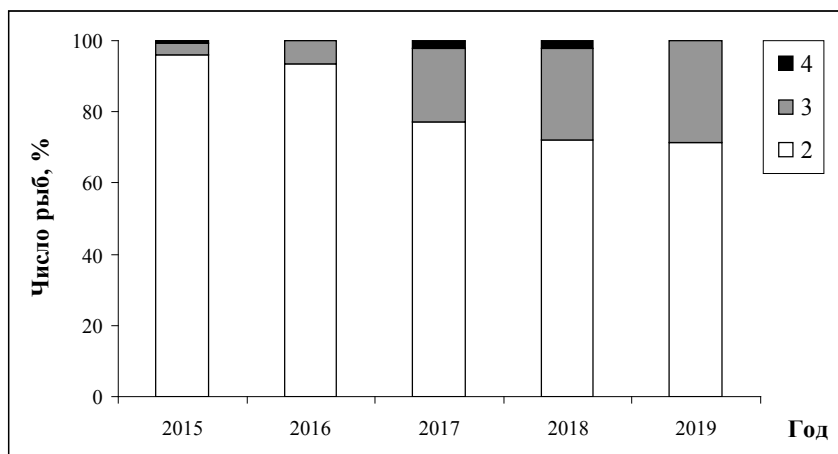


Рис. 3. Возрастной состав нерестовых стад малоротой корюшки бассейна р. Амур в 2015–2019 гг. (ювенильные особи не учитывались)

Fig. 3. Age composition of spawning pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River in 2015–2019 (without juveniles)

Морфология чешуи малоротых корюшек имеет особенности, сходные с отмеченными ранее для европейской корюшки *Osmerus eperlanus* [Чугунова, 1959]. Годовая зона на чешуе *H. olidus* начинается концентрическими круговыми или полукруглыми склеритами и заканчивается укороченными, как будто обрывающимися. Годовое кольцо формируется круговым валиком на границе между концами склеритов и опоясывающим их первым склеритом следующего сезона роста [Заварзина, 2005]. По причине того что нерестовая миграция малоротой корюшки в Амур начинается еще в середине февраля, подо льдом, при низких температурах воды, край чешуи образован концами постепенно укорачивающихся склеритов предыдущего года. Годовое кольцо к этому времени еще не сформировалось. Рыбу с незаложившимся годовым кольцом, пойманную в период нерестовой миграции в реке, можно отнести к особям, у которых оно полностью сформировано. На рис. 4 представлена чешуя обыкновенной малоротой корюшки разного возраста.

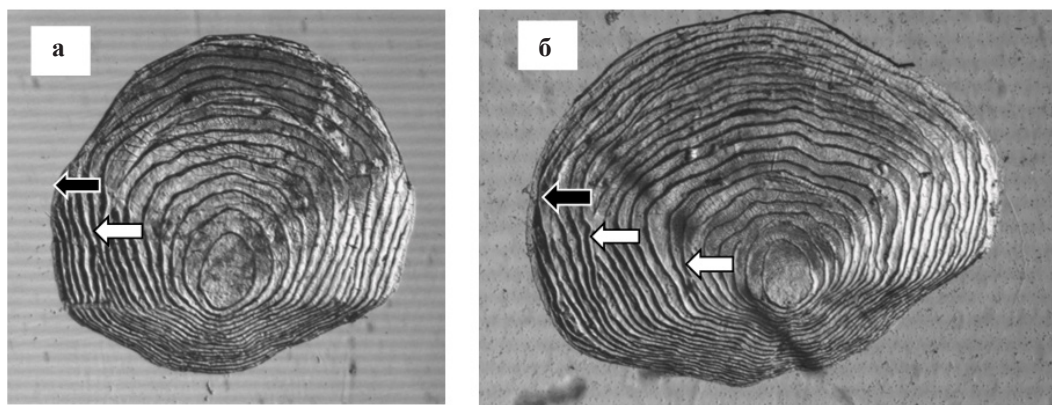


Рис. 4. Чешуя обыкновенной малоротой корюшки бассейна р. Амур: **а** — двухгодовик, FL = 9,7 см; **б** — трехгодовик, FL = 10,2 см. Белой стрелкой отмечены годовые кольца, черной — укорачивающиеся склериты предыдущего года

Fig. 4. Scales of pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River: **a** — 1+ year old, FL = 9.7 cm; **b** — 2+ year old, FL = 10.2 cm. White arrow — annual rings, black arrow — shortening sclerites of the last year

Нерестовых меток на чешуе обыкновенной малоротой корюшки не наблюдается, однако *H. olidus* относится к полициклическим видам и размножается несколько раз в течение жизни. На повторность нереста основное влияние оказывает выживаемость особей в период нагула [Бурлак, Жукова, 2018].

Размерно-весовая характеристика. Длина тела (FL) *H. olidus* нерестовой части популяции бассейна р. Амур в разные годы наблюдений изменялась от 7,6 до 13,2 см, общая масса тела — от 3,05 до 16,04 г. Средние размерно-весовые показатели проходной малоротой корюшки нерестовых стад разных лет представлены в табл. 2, по возрастным группам — в табл. 3.

Максимальные размеры корюшки *H. olidus*, нерестящейся в р. Амур, сравнительно невелики: проходная обыкновенная малоротая корюшка в водах о. Сахалин достигает длины 18,0 см и массы 50,0 г [Гриценко, 2002], в прибрежье Охотского моря у берегов Камчатки — 14,2 см при массе 22,3 г [Василец и др., 2000]. Сходная максимальная длина тела наблюдается для популяции *H. olidus*, нерестящейся в оз. Абашири, о. Хоккайдо — 13,5 см [Hamada, 1961]. Более крупные максимальные размеры тела корюшек из перечисленных водоемов обусловлены большим количеством возрастных групп, чем у корюшки р. Амур.

Жилая форма амурской популяции *H. olidus*, как правило, отличается от проходной более мелкими размерами: озерно-речная форма из протоки Сий (бассейн р. Амур) достигает максимальной длины 8,1 см и массы 4,9 г [Островская, 2017]. Более крупные

Средние размерно-весовые показатели обыкновенной малоротой корюшки бассейна р. Амур
Table 2

Mean body length and weight for pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River

Пол	Длина, см			Масса, г		
	Lim	M ± SE	n	Lim	M ± SE	n
2015 г.						
Самцы	7,6–11,0	9,1 ± 0,056	159	3,2–10,9	5,5 ± 0,114	159
Самки	8,0–11,4	9,6 ± 0,065	141	3,1–10,7	6,5 ± 0,149	141
Вместе	7,6–11,4	9,4 ± 0,045	300	3,1–10,9	6,0 ± 0,056	300
2016 г.						
Самцы	8,0–12,0	9,6 ± 0,076	146	3,3–14,2	6,7 ± 0,195	146
Самки	8,0–12,5	10,1 ± 0,085	144	3,2–20,0	8,1 ± 0,236	144
Вместе	8,0–12,5	9,8 ± 0,058	300	3,3–20,0	7,3 ± 0,156	300
2017 г.						
Самцы	8,5–10,8	9,4 ± 0,102	45	3,6–8,2	5,4 ± 0,169	45
Самки	8,5–12,0	9,8 ± 0,124	46	3,8–13,6	6,5 ± 0,282	46
Вместе	8,5–12,0	9,6 ± 0,083	91	3,6–13,6	6,0 ± 0,173	91
2018 г.						
Самцы	8,7–10,8	9,8 ± 0,105	32	4,5–10,0	7,1 ± 0,288	32
Самки	8,4–12,2	10,1 ± 0,116	50	4,6–16,0	8,2 ± 0,344	50
Вместе	8,4–12,2	10,0 ± 0,084	82	4,5–16,0	7,8 ± 0,244	82
2019 г.						
Самцы	8,1–11,5	9,3 ± 0,092	82	3,7–10,2	6,0 ± 0,172	82
Самки	8,4–12,2	10,1 ± 0,103	89	3,7–11,3	7,6 ± 0,210	89
Вместе	8,1–12,2	9,7 ± 0,075	171	3,7–11,3	6,8 ± 0,151	171

Примечание. Здесь и далее: Lim — колебания; M ± SE — средняя ± стандартная ошибка; n — количество экземпляров.

размерно-весовые характеристики проходной формы отмечаются и для *H. olidus* оз. Огавара, Япония [Katayama, Okata, 1995; Katayama et al., 1996].

Выборка производителей малоротой корюшки не соответствовала критериям нормального распределения по параметрам длина и масса тела (тест Шапиро-Уилка, $p < 0,05$, $n = 351$). Для сравнения самцов и самок использовали тест Манна-Уитни. В группах двух- и трехгодовиков отмечены статистически значимые различия между самками и самцами малоротой корюшки по длине и по массе тела (табл. 4). Для самок характерны несколько большие линейно-весовые показатели. Подобное явление отмечено для обыкновенной малоротой корюшки из водоемов о. Сахалин [Гриценко, 2002]. Разница в линейных показателях может объясняться несколько более ранним созреванием самцов и их более низкими темпами роста. Различие в весовых показателях также объясняется формированием у корюшки значительного количества половых продуктов, которые у самок *H. olidus* в период нерестового хода в р. Амур составляют в среднем 8,9 % (2,2–19,0 %) от массы тела с внутренностями, у самцов — 1,3 % (0,2–3,2 %).

Слабые различия в линейных размерах тела у особей разных возрастных групп (см. табл. 3) можно объяснить разновременностью возраста полового созревания рыб и высокой посленерестовой смертностью, при которой абсолютное большинство корюшек до повторного нереста не доживает, что отмечено также для корюшки (снетка) *O. eperlanus eperlanus morpha spirinchus* из водоемов Карелии [Черепанова и др., 2019]. Каждую возрастную группу в нерестовых стадах малоротой корюшки Амура представляют впервые нерестующие особи, при этом рыбы, созревшие в возрасте трех полных лет, отличаются более низкими темпами роста в сравнении с рыбами, созревшими в два года. Появление в одном поколении рыб с высокими и низкими темпами

Таблица 3

Средние размерно-весовые показатели обыкновенной малоротой корюшки
в бассейне р. Амур по возрастным группам

Table 3

Mean body length and weight for pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River, by age groups

Год	Пол	Возраст, годы					
		2	n	3	n	4	n
		M ± SE		M ± SE		M ± SE	
Длина, см							
2017	Самцы	9,2 ± 0,100	40	10,2 ± 0,254	5	—	—
	Самки	9,6 ± 0,125	38	10,6 ± 0,258	8	—	—
	Вместе	9,4 ± 0,082	78	10,4 ± 0,188	13	—	—
2018	Самцы	9,2 ± 0,134	10	10,0 ± 0,097	22	11,4	1
	Самки	9,3 ± 0,141	12	10,4 ± 0,122	37	10,9	1
	Вместе	9,2 ± 0,097	22	10,2 ± 0,087	59	11,2 ± 0,250	2
2019	Самцы	9,1 ± 0,081	67	10,5 ± 0,144	15	—	—
	Самки	9,5 ± 0,094	54	11,0 ± 0,102	35	—	—
	Вместе	9,3 ± 0,065	121	10,8 ± 0,090	50	—	—
Масса, г							
2017	Самцы	5,3 ± 0,168	40	6,5 ± 0,528	5	—	—
	Самки	6,1 ± 0,288	38	8,2 ± 0,598	8	—	—
	Вместе	5,7 ± 0,170	78	7,6 ± 0,466	13	—	—
2018	Самцы	5,5 ± 0,329	10	7,8 ± 0,295	22	9,13	1
	Самки	6,0 ± 0,248	12	8,9 ± 0,389	37	8,67	1
	Вместе	5,8 ± 0,200	22	8,5 ± 0,276	59	8,90 ± 0,230	2
2019	Самцы	5,5 ± 0,153	67	7,9 ± 0,306	15	—	—
	Самки	6,5 ± 0,183	54	9,4 ± 0,230	35	—	—
	Вместе	5,9 ± 0,125	121	9,0 ± 0,207	50	—	—

Таблица 4

Различия самцов и самок обыкновенной малоротой корюшки в бассейне р. Амур
по линейно-весовым показателям (тест Манна-Уитни)

Table 4

Differences in body length and weight for males and females of pond smelt *Hypomesus olidus*
in the Amur River (Mann-Whitney test)

Возраст, годы	Параметр	U-критерий	Уровень значимости р*	Кол-во, экз.	
				Самки	Самцы
2	Длина	3985,0	0,000013	104	116
	Масса тела	3880,0	0,000003		
3	Длина	1003,5	0,00026	80	42
	Масса тела	906,5	0,000031		

* Различия достоверны при уровне значимости $p < 0,05$; для четырехгодовиков тест не проводился по причине малого количества особей в выборке.

роста, связанное с возрастом полового созревания, отмечено и для азиатской зубастой корюшки р. Амур [Подушко, 1970].

Зависимость между длиной обыкновенной малоротой корюшки р. Амур и ее массой удовлетворительно описывается уравнением простой аллометрии [Винберг, 1971; Мина, Клевезаль, 1976]:

$$BW = 0,0081FL^{2,9408},$$

где FL — длина по Смитту, см; BW — общая масса тела, г. Коэффициент детерминации при этом $R^2 = 0,83$, коэффициент корреляции $R = 0,91$.

Созревание и плодовитость. Возраст 50 %-ного созревания самок приходится на второй год жизни. Сходный возраст полового созревания отмечается у жилой *H. olidus* оз. Чистого (Тауйская губа, северная часть Охотского моря) [Юсупов и др., 2012]. Жилая корюшка оз. Тхуклу (п-ов Камчатка) образует две группировки, различающиеся возрастом полового созревания: представители первой созревают на четвертом году, второй — на втором году жизни [Василец, 2000]. Проходная форма *H. olidus* Авачинской губы п-ова Камчатка созревает в трехлетнем возрасте [Василец и др., 2000].

По имеющимся данным ИАП проходной формы обыкновенной малоротой корюшки р. Амур варьирует в пределах от 0,7 до 12,4 тыс. икр., в разные годы средние значения изменяются в пределах от 4,4 до 5,5 тыс. икр. ОП варьировала от 199 до 1287 икр./г массы тела рыбы, среднее значение на межгодовом уровне изменялось незначительно: от 718 до 880 икр./г (табл. 5).

Таблица 5
Индивидуальная абсолютная (тыс. икр.) и относительная (икр./г) плодовитость
обыкновенной малоротой корюшки бассейна р. Амур
Table 5
Absolute (10³ eggs) and relative (eggs/gram) fecundity of pond smelt *Hypomesus olidus*
in the Amur River

Год	По-каза-тель	Возраст, годы												
		2			n	3			n	4			Среднее	n
		M ± SE	lim			M ± SE	lim			M ± SE	lim			
2017	ИАП	4,3 ± 0,3	2,6	10,3	39	5,5 ± 0,7	0,4	7,3	—	—	—	—	4,4 ± 0,23	44
	ОП	722 ± 23,3	510	1273		691 ± 75,7	477	892		—	—	—	718 ± 19,30	
2018	ИАП	4,1 ± 0,3	2,7	5,8	12	6,1 ± 0,3	3,0	12,4	35	4,8	—	—	5,5 ± 0,3	48
	ОП	884 ± 42,1	581	1069		883 ± 26,5	467	1126		746	—	—	880 ± 21,90	
2019	ИАП	4,4 ± 0,2	0,7	6,1	46	6,2 ± 0,5	2,3	10,9	15	—	—	—	4,9 ± 0,2	61
	ОП	876 ± 30,3	199	1343		870 ± 47,8	577	1287		—	—	—	875 ± 25,50	

Показатели ИАП проходной формы *H. olidus* р. Амур схожи с показателями жилой *H. olidus* из оз. Чистого, но выше таковых жилой формы из бассейна Амур [Соин, 1947; Островская, 2017] и р. Анадырь [Черешнев, 2008], а также выше, чем у проходной формы из р. Самарга [Гавренков, Платошина, 2003]. Проходная форма *H. olidus* из р. Тымь обладает большим диапазоном изменчивости плодовитости [Гриценко, 2002] в сравнении с проходной корюшкой Амура (рис. 5).

Существует заметная зависимость ИАП обыкновенной малоротой корюшки р. Амур от длины и массы тела, зависимость от возраста не столь закономерна. Для данного вида характерна тенденция увеличения средних значений абсолютной индивидуальной плодовитости по мере увеличения длины и массы тела, что отмечено также и для других популяций *H. olidus* [Василец и др., 2000; Гриценко, 2002; Гавренков, Платошина, 2003; Юсупов и др., 2012], а также для других видов рыб [Никольский, 2012]. Зависимости ОП от длины, массы и возраста не наблюдается (табл. 6).

Питание. Питание малоротой корюшки бассейна р. Амур практически не изучено. В 2018 г. у всех особей, отловленных в период нерестового хода, отмечался пустой пищеварительный тракт (0 баллов). В период нерестовой миграции в 2019 г. корюшка также практически не питалась (рис. 6). Кормовые объекты, обнаруженные в желудках, представляли собой остатки мизид, которыми рыба питалась во время преднерестового нагула в Амурском лимане. Это согласуется с литературными данными. В Ныйском заливе (о. Сахалин) обыкновенная малоротая корюшка по характеру питания является типичным потребителем ракообразных. Основу ее рациона составляют нектобентические гаммариды и мизиды [Гриценко и др., 1984]. Малоротая корюшка из эстуария р. Большой (п-ов Камчатка) также питается преимущественно мизидами *Neomysis mercedis*, дополнительно потребляя личинок комаров-звонцов, бокоплавов, кумовых рачков, представителей нектобентоса (гарпактициды) и мезопланктона (веслоногие

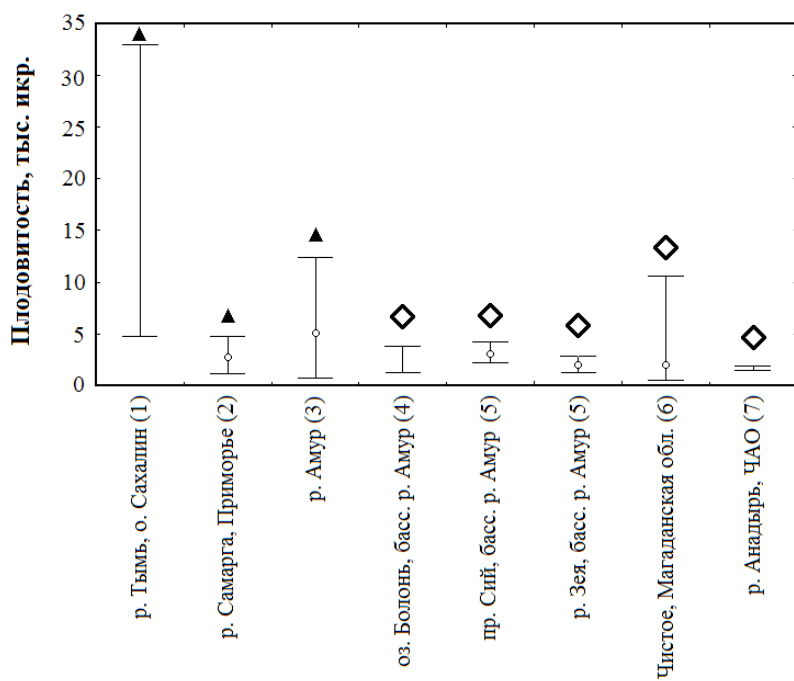


Рис. 5. Диапазон колебаний индивидуальной абсолютной плодовитости обыкновенной малоротой корюшки из разных водоемов Дальнего Востока: 1 — Гриценко, 2002; 2 — Гавренков, Платошина, 2003; 3 — наши данные за 2017–2019 гг.; 4 — Соин, 1947; 5 — Островская, 2017; 6 — Юсупов и др., 2012; 7 — Черешнев, 2008. Треугольником отмечена проходная форма *H. olidus*, ромбом — жилая форма

Fig. 5. Ranges of absolute fecundity for pond smelt *Hypomesus olidus*, by water bodies in the Russian Far East: 1 — Gritsenko, 2002; 2 — Gavrenkov, Platoshina, 2003; 3 — authors data, 2017–2019; 4 — Soin, 1947; 5 — Ostrovskaya, 2017; 6 — Yusupov et al., 2012; 7 — Chereshev, 2008. Triangle — anadromous *H. olidus*, rhombus — resident *H. olidus*

Таблица 6

Степенная зависимость индивидуальной абсолютной (тыс. икр.) и относительной (икр./г) плодовитости от длины, массы и возраста обыкновенной малоротой корюшки бассейна р. Амур (n = 153)

Table 6

Power relationship of absolute (10^3 eggs) and relative (eggs/gram) fecundity of pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River with their length, weight, and age (n = 153)

Уравнение степенной функции	Коэффициент детерминации (R^2)	Коэффициент корреляции (R)
ИАП = $4,0861 FL^{3,085}$	0,5284	0,7269
ОП = $511,17 FL^{0,2015}$	0,0049	0,0700
ИАП = $695,7 BW^{0,9904}$	0,6314	0,7946
ОП = $629,6 BW^{0,1309}$	0,0237	0,1539
ИАП = $2401,5 T^{0,7862}$	0,1946	0,4411
ОП = $717,82 T^{0,1426}$	0,0138	0,1174

рачки) [Максименков, Токранов, 1993]. Для проходной *H. olidus* из прибрежных вод западной Камчатки у пос. Октябрьского основные кормовые объекты — бокоплавы родов *Gammarus* и *Ischyrocerus*, мизиды *Neomysis czerniawskii* и полихеты [Василец, 2000].

В 2018 г. у особей, отловленных после нереста на путях миграции в Амурский лиман, отмечен переход на активное питание: в пищеварительном тракте обнаруживались личинки веснянок, поденок, а также икра, вероятно, принадлежавшая азиатской корюшке *O. dentex*. Факт питания икрой других видов рыб находит отражение в лите-

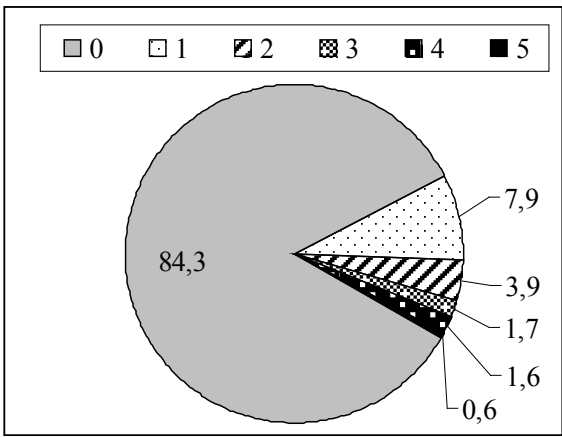


Рис. 6. Наполнение желудков (в баллах) малоротой корюшки в период нерестового хода, р. Амур, 2019 г. (n = 171)
Fig. 6. Stomach fullness (points) of pond smelt *Hypomesus olidus* during spawning migration to the Amur River in 2019 (n = 171)

ратурных данных: обыкновенная малоротая корюшка из Ныйского залива (о. Сахалин) потребляет икру тихоокеанской сельди *Clupea pallasii* [Гриценко и др., 1984].

Промысел. Исторические сведения о вылове в Амуре проходной малоротой корюшки крайне малочисленны. Г.В. Никольский [1956] писал, что данные по общему вылову проходной малоротой корюшки в бассейне Амура получить не удалось, так как, с одной стороны, в нижнем течении Амура ее уловы учитывались вместе с уловами азиатской зубастой корюшки, а с другой — она в значительном количестве вылавливалась местным населением для личного потребления и статистикой не учитывалась. В настоящее время обыкновенная малоротая корюшка пользуется высоким потребительским спросом, в связи с этим отмечается большой интерес рыбодобывающих организаций. Средний годовой вылов в последние 10 лет — самый высокий за всю историю промысла данного вида в бассейне р. Амур (табл. 7).

Таблица 7
Вылов проходной обыкновенной малоротой корюшки в бассейне р. Амур и Амурском лимане в период с 1980 по 2019 г.

Table 7
Annual catch of pond smelt *Hypomesus olidus* (anadromous ecological form) in the Amur River and Amur estuary in 1980–2019

Год	Вылов, т	Год	Вылов, т	Год	Вылов, т	Год	Вылов, т
1980	624,40	1990	602,8	2000	220,7	2010	799,7
1981	543,40	1991	446,0	2001	250,7	2011	1425,7
1982	356,50	1992	614,0	2002	399,1	2012	1654,1
1983	534,70	1993	507,2	2003	558,7	2013	1139,5
1984	337,0	1994	214,2	2004	213,0	2014	818,6
1985	559,40	1995	306,9	2005	430,0	2015	1632,6
1986	759,70	1996	153,2	2006	518,9	2016	1005,7
1987	602,80	1997	360,4	2007	570,1	2017	1904,4
1988	794,30	1998	184,5	2008	457,7	2018	2343,6
1989	188,42	1999	345,8	2009	807,9	2019	2967,9
Ср. значение	530,10	373,5		442,7		1569,2	

Традиционно промысел малоротой корюшки ведут организации, занимающиеся промыслом азиатской корюшки. Сроки и районы промысла малоротой и азиатской корюшек совпадают. Рыбу в массовом количестве ловят весной, на участке русла р. Амур от г. Николаевск-на-Амуре до с. Богородское (протяженность участка 200 км), а также в осенний период в приустьевой части русла Амура и в малых реках Амурского лимана [Дьяченко, 2004]. Ежегодный вылов за период с 2010 по 2019 г. варьировал от 799,7 т до 2967,9 т и в среднем составил 1569,2 т. Ежегодные величины

уловов на усилие в 2010–2019 гг. изменялись в пределах от 4,4 до 26,9 т (в среднем 16,2 т) на ставной невод (табл. 8).

Таблица 8
Статистика промысла и прогнозируемый вылов обыкновенной малоротой корюшки
в бассейне р. Амур

Table 8
Forecasted catch vs fishery statistics for pond smelt *Hypomesus olidus* in the Amur River

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Прогнозируемый вылов, т	800	1090	2200	1105	1105	1477	1477	2110	2833	4441
Вылов, т	799,7	824,0	1474,0	565,0	866,0	1170,0	1021,0	2110,0	2055,0	2968,0
Освоение, %	99,9	75,6	67,0	51,1	78,3	79,1	69,1	100	72,5	66,8
Кол-во орудий лова (ставные невода), шт.	35	39	70	99	40	107	159	175	86	127
Улов на одно орудие лова, т	22,8	21,1	21,1	5,7	21,6	10,9	4,4	12,1	19,1	23,3

Весенний промысел начинается еще подо льдом, основными орудиями лова служат ставные невода типа «каравка». В период осенней зимовальной миграции используются ставные невода, дополнительно оснащенные сетным горлом в виде конусообразного вентерного усынка. Также проходную малоротую корюшку добывают подъемными конусными ловушками. Эффективность промысла нестабильна и зависит от его интенсивности, т.е. от количества задействованных орудий лова (рис. 7).

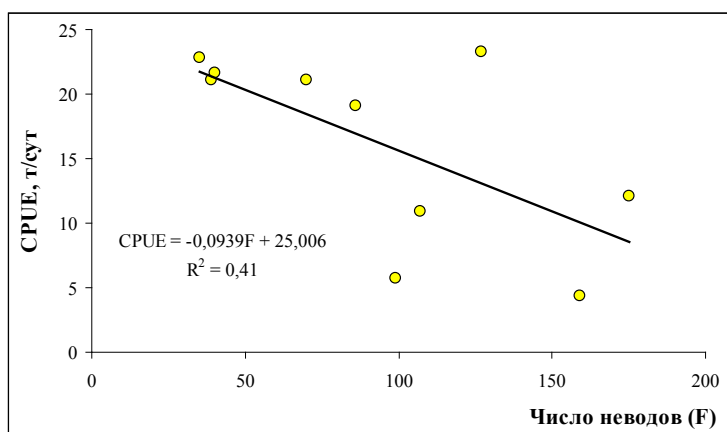


Рис. 7. Зависимость улова на усилие (CPUE) от числа орудий лова на промысле малоротой корюшки в р. Амур в 2010–2019 гг.

Fig. 7. Catch per unit effort (CPUE) dependence on fishing effort (number of traps F) for pond smelt *Hypomesus olidus* fishery in the Amur River in 2010–2019

Выводы

Проходная обыкновенная малоротая корюшка совершает анадромные миграции в р. Амур: в зимне-весенний период — на нерест, в осенний период — на зимовку. Возраст массового полового созревания приходится на второй год жизни. Нерестовое стадо представлено особями трех возрастных групп: от двух- до четырехгодовиков. Соотношение полов в период нерестовой миграции близко 1 : 1 с незначительным преобладанием самок. Одновременно с производителями в реку в небольшом количестве заходят и ювенильные особи (годовики).

Длина тела производителей в разные годы наблюдений изменялась от 7,6 до 13,2 см, масса — от 3,05 до 16,04 г. Для самок характерны несколько большие линейно-весовые показатели, чем для самцов.

ИАП проходной формы обыкновенной малоротой корюшки р. Амур варьирует в пределах от 0,7 до 12,4 тыс. икр., ОП — от 199 до 1287 икр./г тела рыбы. Существует заметная связь ИАП с длиной и массой тела.

В период миграции к местам нереста корюшка практически не питается, к активному питанию переходит после нереста еще в реке.

Проходная форма *H. olidus* является востребованным промысловым видом в бассейне р. Амур. Средний вылов за 2010–2019 гг. составил 1569,2 т. Ее массово добывают в период нерестовой миграции в р. Амур на участке от г. Николаевск-на-Амуре до с. Богородское, а также в период предзимовальных осенних заходов в реку.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам ХабаровскНИРО за помощь в сборе и обработке материала по биологии обыкновенной малоротой корюшки, а также Н.В. Колпакову и Н.Н. Семенченко за ценные замечания, способствовавшие улучшению работы.

Финансирование работы

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Соблюдение этических стандартов

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Информация о вкладе авторов

О.В. Вилкина выполнила работу по сбору материала в 2017–2019 гг., провела его обработку, произвела сбор и анализ материала по промысловой статистике, проанализировала и обобщила имеющийся материал, подготовила рукопись статьи. А.П. Шмигирилов организовал проведение полевых исследований, сбор материала за период 2015–2019 гг., обработку материала за период 2015–2016 гг. Оба автора участвовали в обсуждении полученных результатов.

Список литературы

Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю.С. Решетникова. — М. : Наука, 2002. — Т. 1. — 379 с.

Богущая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. — М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2004. — 389 с.

Бурлак О.В., Жукова К.А. Исследование гистологического строения посленерестовых гонад малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas, 1814) бассейна реки Амур // Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса : мат-лы 6-й науч.-практ. конф. мол. ученых с междунар. участием. — М. : ВНИРО, 2018. — С. 31–34.

Бушуев В.П., Барабанщиков Е.И. Пресноводные и эстуарные рыбы Приморья : справ. — Владивосток : Дальрыбвтуз, 2012. — 313 с.

Василец П.М. Корюшки прибрежных вод Камчатки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2000. — 24 с.

Василец П.М., Максименков В.В., Травина Т.Н., Травин С.А. О биологии малоротой корюшки *Hypomesus olidus* в водах Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2000. — Вып. 5. — С. 94–100.

Винберг Г.Г. Линейные размеры и масса тела животных // Журн. общ. биол. — 1971. — Т. 32, № 6. — С. 714–723.

Гавренков Ю.И., Платошина Л.К. Биология и экология размножения малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2003. — Вып. 2. — С. 425–435.

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

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А., Родионова С.С. Экология малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas) (Osmeridae) в водоемах о. Сахалин // Вопр. ихтиол. — 1984. — Т. 24, вып. 4. — С. 571–579.

Дымин В.А., Чертов А.Д., Черемкин И.М., Гонта К.С. Рыбы бассейна реки Норы : моногр. — Благовещенск : БГПУ, 2008. — 132 с.

Дьяченко Ю.С. Характеристика нерестовой части популяции малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas) в бассейне Амура в 2003 году // Актуальные проблемы изучения и использования водных биоресурсов : мат-лы 2-й всерос. интернет-конф. мол. ученых. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2004. — С. 53–56.

Заварзина Н.К. О методике определения возраста и размерно-возрастных особенностях малоротых корюшек рода *Hypomesus* острова Сахалин // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2005. — Вып. 3. — С. 585–593.

Коцюк Д.В. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища: ретроспективный анализ и современное состояние : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2009. — 24 с.

Крыхтин М.Л. Ихтиофауна и рыбное хозяйство озера Чукчагирского // Вопр. географии Дальнего Востока. — 1973. — № 11. — С. 238–262.

Мазникова О.А. Малоротая корюшка как перспективный объект промысла в Амурском лимане // Регионы нового освоения: ресурсный потенциал и инновационные пути его использования : сб. докл. конф. с междунар. участием. — Хабаровск : ИВЭП ДВО РАН, 2011. — С. 163–165.

Максименков В.В., Токранов А.М. Питание малоротой корюшки *Hypomesus olidus* в эстуарии р. Большая (Западная Камчатка) // Вопр. ихтиол. — 1993. — Т. 33, № 3. — С. 388–394.

Малютина А.М., Пичугин М.Ю., Поляков М.П., Кузищин К.В. Малоротая корюшка *Hypomesus olidus* — новый вид в ихтиофауне Командорских островов // Вопр. ихтиол. — 2017. — Т. 57, № 1. — С. 49–58. DOI: 10.7868/S0042875216060060.

Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных: анализ на уровне организма : моногр. — М. : Наука, 1976. — 291 с.

Никольский Г.В. Избранные труды. Т. 1 : Теория динамики стада рыб : моногр. — М. : ВНИРО, 2012. — 464 с.

Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура : моногр. — М. : АН СССР, 1956. — 551 с.

Новоселов А.П., Кондаков А.В., Гофаров М.Ю., Болотов И.Н. Обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus* (Osmeridae) — новый вид для фауны Баренцева моря // Вопр. ихтиол. — 2019. — Т. 59, № 1. — С. 28–32. DOI: 10.1134/S0042875219010090.

Островская Е.В. Промыслово-биологическая характеристика обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas, 1814) р. Амур // Водные биологические ресурсы России: состояние, мониторинг, управление : сб. мат-лов Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 85-летию Камчат. науч.-исслед. ин-та рыб. хоз-ва и океаногр. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2017. — С. 101–105.

Парпура И.З., Колпаков В.Н. Биология и внутривидовая дифференциация корюшек Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — Вып. 1. — С. 284–295.

Подушко Ю.Н. Связь биологических показателей и динамики численности азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner, размножающейся в р. Амур // Вопр. ихтиол. — 1970. — Т. 10, № 5. — С. 797–806.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) : моногр. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Пищепромиздат, 1966. — 375 с.

Рыбы в заповедниках России : моногр. / под ред. Ю.С. Решетникова. — М. : Т-во науч. изд. КМК, 2010. — Т. 1 : Пресноводные рыбы. — 627 с.

Соин С.Г. Размножение и развитие малой корюшки *Hypomesus olidus* (Pallas) // Изв. ТИНРО. — 1947. — Т. 25. — С. 210–220.

Соколовская Т.Г., Соколовский А.С., Соболевский Е.И. Список рыб залива Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиол. — 1998. — Т. 38, № 1. — С. 5–15.

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

Черепанова Н.С., Широков В.А., Георгиев А.П. Современное состояние и промысел корюшки (*Osmerus eperlanus* L.) в некоторых озерах республики Карелия // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. — 2019. — № 1. — С. 46–58. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-1-46-58.

Черешнев И.А. Пресноводные рыбы Чукотки : моногр. — Магадан : СВНЦ ДВО РАН, 2008. — 324 с.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевидные рыбы Северо-Востока России : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2002. — 496 с.

Черешнев И.А., Шестаков А.В., Фролов С.В. К систематике малоротых корюшек рода *Hypomesus* (Osmeridae) залива Петра Великого Японского моря // Биол. моря. — 2001. — Т. 27, № 5. — С. 340–346.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб (методическое пособие по ихтиологии). — М. : АН СССР, 1959. — 164 с.

Шедько С.В. О видовом составе корюшек (Osmeridae) в водах Приморья // Вопр. ихтиол. — 2001. — Т. 41, № 2. — С. 261–264.

Юсупов Р.Р., Болотин И.А., Енькова Р.Р. Биология обыкновенной малоротой корюшки *Hypomesus olidus* (Osmeridae) озера Чистого (Тауйская губа, северная часть Охотского моря) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2012. — Вып. 27. — С. 82–89.

Hamada K. Taxonomic and ecological studies of the genus *Hypomesus* of Japan // Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. — 1961. — Vol. 9, № 1. — P. 1–56.

Katayama S., Okata A. Pond smelt spawning in the inflowing river into Lake Ogawara // Tohoku J. Agr. Res. — 1995. — Vol. 45, Iss. 3–4. — P. 87–102.

Katayama S., Omori M., Okata A. Selection on the spawning group of pond smelt spawners in Lake Ogawara // Kaiyo Monthly. — 1996. — № 28. — P. 308–314.

McAllister D.E. A revision of the smelt family Osmeridae : Bull. Natl. Mus. Can. — 1963. — № 191. — 53 p.

McPhail J.D., Lindsey C.C. Freshwater fishes of Northwestern Canada and Alaska : Bull. Fish. Res. Board Can. — 1970. — № 173. — 381 p.

Sato R. Biological observation on the pond smelt, *Hypomesus olidus* (Pallas), in Lake Kogawara, Aomori Prefecture, Japan. II. Early life history of the fish // Tohoku J. Agr. Res. — 1952. — Vol. 3, № 1. — P. 175–184.

References

Atlas presnovodnykh ryb Rossii (Atlas of Freshwater Fishes in Russia), Reshetnikov, Yu.S., ed., Moscow: Nauka, 2002, vol. 1.

Bogutskaya, N.G. and Naseka, A.M., *Katalog beschelyustnykh i ryb presnykh i solonovatykh vod Rossii s nomenklaturnymi i taksonomicheskimi kommentariyami* (Catalog of jawless and fish of fresh and brackish waters of Russia with nomenclature and taxonomic comments), Moscow: KMK, 2004.

Burlak, O.V. and Zhukova, K.A., Reserch of the histological structure of the post-spawning gonads of the pond smelt *Hypomesus olidus* (Pallas, 1814) in the Amur river, in *Mater. 6-y nauch.-prakt. konf. mol. uchenykh s mezhdunar. uchastiyem "Sovremennyye problemy i perspektivy razvitiya rybokhozyaystvennogo kompleksa"* (Proc. 6th Sci.-Pract. Conf. pier scientists from the international participation "Modern problems and prospects for the development of the fishery complex"), Moscow: VNIRO, 2018, pp. 31–34.

Bushuev, V.P. and Barabanshchikov, E.I., *Presnovodnye i estuarnye ryby Primor'ya: spravochnik* (Freshwater and Estuarine Fishes of Primorsky Krai: A Reference Book), Vladivostok: Dal'rybvtuz, 2012.

Vasilets, P.M., Smelts of littoral of Kamchatka, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 2000.

Vasilets, P.M., Maksimenkov, V.V., Travina, T.N., and Travin, S.A., On biology of smelt *Hypomesus olidus* in Kamchatkan waters, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2000, vol. 5, pp. 94–100.

Vinberg, G.G., Linear dimensions and body weight of animals, *Zh. Obshch. Biol.*, 1971, vol. 32, no. 6, pp. 714–723.

Gavrenkov, Yu.I. and Platoshina, L.K., Biology and ecology of reproduction of surf smelts *Hypomesus* (Osmeridae) in Primorye, in *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* (Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings), Vladivostok: Dal'nauka, 2003, vol. 2, pp. 425–435.

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

Gritsenko, O.F., Churikov, A.A., and Rodionova, S.S., The reproductive ecology of the pond smelt *Hypomesus olidus* (Pallas) (Osmeridae) in the rivers of Sakhalin Island, *Vopr. Ikhtiolog.*, 1984, vol. 24, no. 4, pp. 571–579.

Dymin, V.A., Chertov, A.D., Cheremkin, I.M., and Gonta, K.S., *Ryby bassejna reki Nory* (Fishes of the Nora River Basin), Blagoveshchensk: Blagoveshch. Gos. Pedagog. Univ., 2008.

Dyachenko, Yu.S., Characteristics of the spawning part of the population of the pond smelt *Hypomesus olidus* (Pallas) in the Amur river in 2003, in *Mater. Rus. Internet-Konf. molodykh uchenykh "Aktual'nye problemy izucheniya i ispolzovaniya vodnykh bioresursov"* (Proc. All-Russ. Internet conf. pier scientists "Actual problems of studying and using aquatic biological resources"), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2004, pp. 53–56.

Zavarzina, N.K., About methods of age determination and length-age features of smelts genus *Hypomesus* from Sakhalin Island, in *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* (Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings), Vladivostok: Dal'nauka, 2005, vol. 3, pp. 585–593.

Kotsyuk, D.V., Formation of the ichthyofauna of the Zeya reservoir: retrospective data and actual state, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 2009.

Krykhtin, M.L., The ichthyofauna and fisheries of Chukchagirskoe lake, *Vopr. geografii Dal'nego Vostoka*, 1973, no. 11, pp. 238–262.

Maznikova, O.A., Pond smelt as a promising fishing object in the Amur estuary, in *Sb. dokl. konf. s mezhdunar. uchastiem "Regiony novogo osvoeniya: resursnyy potentsial i innovatsionnye puti ego ispolzovaniya"* (Report conf. with int. participation "Regions of new development: resource potential and innovative ways of its use"), Khabarovsk: IVEHP DVO RAN, 2011, pp. 163–165.

Maksimenkov, V.V. and Tokranov, A.M., The diet of pond smelt, *Hypomesus olidus*, in the Bol'shaya River estuary (western Kamchatka), *Vopr. Ikhtiol.*, 1993, vol. 33, no. 3, pp. 388–394.

Malyutina, A.M., Pichugin, M.Y., Polyakov, M.P., and Kuzishchin, K.V., Pond smelt *Hypomesus olidus*, a new species of the ichthyofauna of the Commander Islands, *J. Ichthyol.*, 2017, Vol. 57, no. 1, pp. 89–98. doi 10.7868/S0042875216060060

Mina, M.V. and Klevezal', G.A., *Rost zhivotnykh: analiz na urovne organizma* (Animal Growth: An Analysis on the Level of Organism), Moscow: Nauka, 1976.

Nikolsky, G.V., *Izbrannyye trudy. T. 1 : Teoriya dinamiki stada ryb* (Selected Works. Vol. 1: Theory of dynamics of a herd of fish), Moscow: VNIRO, 2012.

Nikolsky, G.V., *Ryby bassejna Amura* (Amur basin fish), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1956.

Novoselov, A.P., Kondakov, A.V., Gofarov, M.Y., and Bolotov, I.N., Pond smelt *Hypomesus olidus* (Osmeridae): a new species for the fauna of the Barents Sea, *J. Ichthyol.*, 2019, vol. 59, no. 1, pp. 25–30. doi 10.1134/S0032945219010090

Ostrovskaya, E.V., Fisheries and biological characteristics of pond smelt *Hypomesus olidus* (Pallas, 1814) in Amur River, in *Sb. mater. Vseross. nauchn. konf. mezhdunar. uchastiem, posvyashch. 85-letiyu Kamchatskogo nauchno-issled. inst. rybn. khoz. okeanogr. "Vodnye biologicheskie resursy Rossii: sostoyanie, monitoring, upravlenie"* (Proc. All-Russ. Sci. Conf. Int. Participation, Commem. 85th Anniv. Kamchatka Res. Inst. Fish. Oceanogr. "Aquatic Biological Resources of Russia: State, Monitoring, and Management"), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2017, pp. 101–105.

Parpura, I.Z. and Kolpakov, V.N., Biology and interspecific differentiation of smelts (Osmeridae) in Primorye, in *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova* (Readings Commemorating Vladimir Yakovlevich Levanidov), Vladivostok: Dal'nauka, 2001, vol. 1, pp. 284–295.

Podushko, Yu.N., The relationship of biological indicators and population dynamics of the Asian smelt *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner, breeding in the river Cupid, *Vopr. Ikhtiol.*, 1970, vol. 10, no. 5, pp. 797–806.

Pravdin, I.F., *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* (Guide to the Study of Fish (Mainly Freshwater)), 4th ed., Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1966.

Ryby v zapovednikakh Rossii. T. 1: Presnovodnyye ryby (Fish in Russian nature reserves. Vol. 1: Freshwater fish), Reshetnikov, Yu.S., ed., Moscow: KMK, 2010.

Soin, S.G., Reproduction and development of pond smelt *Hypomesus olidus* (Pallas), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1947, vol. 25, pp. 210–220.

Sokolovskaya, T.G., Sokolovskij, A.S., and Sobolevskij, E.I., List of fish of Peter the Great Bay (Sea of Japan), *Vopr. Ikhtiol.*, 1998, vol. 38, no. 1, pp. 5–15.

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.

Cherepanova, N.S., Shirokov, V.A., and Georgiev, A.P., Current state and fishing of smelt (*Osmerus eperlanus* l.) in lakes of the Republic of Karelia, *Vestnik Astrakh. Gos. Tekh. Univ., Ser. Ryb. khoz-vo*, 2019, no. 1, pp. 46–58.

Chereshnev, I.A., *Presnovodnye ryby Chukotki* (Freshwater Fishes of Chukotka), Magadan: Sev.-Vost. Nauchn. Tsentr Dal'nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk, 2008.

Chereshnev, I.A., Volobuev, V.V., Shestakov, A.V., and Frolov, S.V., *Lososevidnye ryby Severo-Vostoka Rossii* (Salmonids in the North-East of Russia), Vladivostok: Dal'nauka, 2002.

Chereshnev, I.A., Shestakov, A.V., and Frolov, S.V., On the systematics of species of the genus *Hypomesus* (Osmeridae) of Peter the Great Bay, Sea of Japan, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2001, vol. 27, no. 5, pp. 296–302.

Chugunova, N.I., *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb (metodicheskoye posobiye po ikhtiologii)* (Guidelines for studying the age and growth of fish (a manual on ichthyology)), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1959.

Shedko, S.V., On the species composition of smelt (Osmeridae) in the waters of Primorye, *Vopr. Ikhtiol.*, 2001, vol. 41, no. 2, pp. 261–264.

Yusupov, R.R., Bolotin, I.A., and Yenкова, R.R., The biology of ordinary smelts *Hypomesus olidus* (Osmeridae) of lakes Chistoye (Tauyskaya lip, northern part of sea of Okhotsk), *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2012, no. 27, pp. 82–89.

Hamada, K., Taxonomic and ecological studies of the genus *Hypomesus* of Japan, *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 1961, vol. 9, no. 1, pp. 1–56.

Katayama, S. and Okata, A., Pond smelt spawning in the inflowing river into Lake Ogawara, *Tohoku J. Agr. Res.*, 1995, vol. 45, no. 3–4, pp. 87–102.

Katayama, S., Omori, M., and Okata, A., Selection on the spawning group of pond smelt spawners in Lake Ogawara, *Kaiyo Monthly*, 1996, no 28, pp. 308–314.

McAllister, D.E., A revision of the smelt family Osmeridae, *Bull. Natl. Mus. Can.*, 1963, no. 191.

McPhail, J.D. and Lindsey, C.C., Freshwater fishes of Northwestern Canada and Alaska, *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 1970, no. 173.

Sato, R., Biological observation on the pond smelt, *Hypomesus olidus* (Pallas), in Lake Kogawara, Aomori Prefecture, Japan. II. Early life history of the fish, *Tohoku J. Agr. Res.*, 1952, vol. 3, no. 1, pp. 175–184.

Поступила в редакцию 25.05.2020 г.

После доработки 16.09.2020 г.

Принята к публикации 3.12.2020 г.