

УДК 597.552.3(265.53)

В.П. Овсянников<sup>1</sup>, А.Ю. Немченко<sup>1</sup>, А.Н. Канзепарова<sup>2\*</sup><sup>1</sup> Хабаровский филиал ВНИРО (ХабаровскНИРО),  
680038, г. Хабаровск, Амурский бульвар, 13а;<sup>2</sup> Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),  
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

**АЗИАТСКАЯ КОРЮШКА *OSMERUS DENTEX*  
STEINDACHNER ET KNER, 1870 РЕКИ УДА  
(СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ОХОТСКОГО МОРЯ) —  
БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ПРОМЫСЕЛ**

Приводятся сведения по биологии, экологии и промыслу корюшки азиатской, собранные в период ее нерестовых миграций в р. Уда. Выяснено, что нерест проходит в устье на расстоянии 2–11 км от впадения реки в море. Продолжительность нерестового хода от 3 до 10 сут. Разница по времени между самым ранним (22 мая 2014 и 2018 гг.) и самым поздним (14 июня 2001 г.) заходом на нерест — 24 дня. Температура воды в реке в начале захода составляет 6,0 °С, во время нереста — 6,2–11,9 °С. Нерестовая группировка представлена особями в возрасте от 2 до 8 полных лет, длиной от 11,5 до 32,0 см и массой от 10,8 до 275,0 г. В соотношении полов в целом отмечается преобладание самцов. Средние размеры корюшки выше в начале хода. Годовые приросты длины тела изменяются в пределах от 0,7 до 7,8 см при среднем значении 3,9 см. Годовые приросты массы тела — от 17,1 до 39,9 г, в среднем 32,1 г. Минимальные размеры участвующих в нересте непромысловых самцов составляют 11,5 см, самок — 13,0 см. Групповой линейный рост аппроксимирован уравнением Бергаланфи вида  $L = 30,5 [1 - e^{-0,317(t-0,533)}]$ . Зависимость длины от массы тела описывается уравнением простой аллометрии  $W = 0,002 L^{3,380}$ , а связь массы тела с возрастом рыбы — степенным уравнением  $W_t = 2,974t^{2,136}$ . В зависимости от численности поколений основу нерестовой части популяции корюшки составляют 3- и 4-годовики. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) у удской корюшки изменяется от 11,3 до 141,3 тыс. икр. при средних значениях 52,5 (2016 г.) и 50,4 (2007 г.) тыс. икр. Популяционная плодовитость в 2016 г. составила 32,7 млрд икр. Зависимость ИАП от длины тела (АС), массы (W) и возраста (t) удовлетворительно описывается соответствующими уравнениями:  $ИАП = 0,001АС^{3,437}$ ,  $ИАП = 0,650W^{0,986}$  и  $ИАП = 1,661t^{2,250}$ . На корюшку р. Уда приходится около 70 % биомассы всей половозрелой корюшки, обитающей в водах Шантарского моря.

**Ключевые слова:** азиатская корюшка *Osmerus dentex*, биология, рост, нерест, плодовитость.

DOI: 10.26428/1606-9919-2019-199-83-97.

\* Овсянников Владимир Петрович, заведующий лабораторией, e-mail: 53habar@mail.ru; Немченко Александр Юрьевич, научный сотрудник, e-mail: skin69@mail.ru; Канзепарова Альбина Назиповна, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: albina.kanzeparova@tinro-center.ru.

Ovsyannikov Vladimir P., head of laboratory, Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO), Amursky Boulevard, 13a, Khabarovsk, 680038, Russia, e-mail: 53habar@mail.ru; Nemchenko Alexander Yu., researcher, Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO), Amursky Boulevard, 13a, Khabarovsk, 680038, Russia, e-mail: skin69@mail.ru; Kanzeparova Albina N., Ph.D., leading researcher, Pacific branch of VNIRO (TINRO), Shevchenko Alley, 4, Vladivostok, 690091, Russia, e-mail: albina.kanzeparova@tinro-center.ru.

**Ovsyannikov V.P., Nemchenko A.Yu., Kanzeperova A.N.** Asiatic smelt *Osmerus dentex* Steindachner et Kner, 1870 of the Uda River (northwestern Okhotsk Sea) — biology, ecology, fishery // Izv. TINRO. — 2019. — Vol. 199. — P. 83–97.

Data on biology, ecology and fishery of asiatic smelt in the Uda River during its spawning migration are analyzed. The spawning begins in May–June in 2–11 km from the river mouth and lasts 3–10 days. Timing of its start varies from May 22 (2014 and 2018) to June 14 (2001), with 24 days difference. The spawning migration begins under the water temperature 6.0 °C, during the spawning the temperature varies from 6.2 to 11.9 °C. The river flow velocity on the spawning grounds is 1.2–2.6 m/s, the river depth varies from 0.3 to 2.5 m. Age of the spawners is 2–8 years, their length is 11.5–32.0 cm and weight 10.8–275.0 g, males usually prevail in number (63–81 %). Depending on the year-class strength, the fish in age of 3 or 4 years prevail among the spawners. After spawning, females leave the spawning grounds immediately — in that time their occurrence in the catches below the spawning grounds can reach 85 %. Size of the spawners decreases during the migration, for males the decreasing was from 19.0 to 15.0 cm in 2007, from 20.2 to 18.8 cm in 2014, from 19.3 to 16.6 cm in 2015, and from 19.4 to 16.0 cm in 2016, for females — from 21.0 to 18.0 cm in 2007, from 22.1 to 19.6 cm in 2014, from 21.3 to 19.0 cm in 2015, and from 24.5 to 16.1 cm in 2016. Annual increments of the smelt body length are 0.7–7.8 cm, on average 3.9 cm, for the body weight 17.1–39.9 g, on average 32.1 g. The minimum registered size of mature male and female was 11.5 and 13.0 cm, respectively. Percentage of the smelt with non-commercial size during spawning migration was 19.2 % in 2007, 0.4 % in 2014, 15.4 % in 2015, and 28.4 % in 2016. The group linear growth of asiatic smelt could be approximated by Bertalanffy equation:  $L = 30.5 [1 - e^{-0.317(t - 0.533)}]$ . Its body length dependence on weight is described by the equation of simple allometry:  $W = 0.002 L^{3.380}$  (determination  $r^2 = 0.92-0.99$ ). The body weight depends on age as the function:  $W = 2.974 t^{2.136}$ . Individual absolute fecundity of the smelt in the Uda varies from 11300 to 141300 eggs, on average 52500 eggs in 2016 and 50400 eggs in 2007; these values are close to the smelt fecundity in the Ulbeya and Inya rivers. The fecundity variation generally increases with the age: the registered ranges of absolute fecundity (thousand eggs) were, by age groups: 19.1 for 3 years, 53.5 for 4 years, 37.8 for 5 years, 57.5 for 6 years, and 60.3 for 7 years old fish, the ranges of relative fecundity (eggs/g of body weight) were: 864, 537, 565, 501, and 449 eggs/g for the same age groups. The total population fecundity was  $32.7 \cdot 10^9$  eggs in 2016. The individual absolute fecundity has the following dependencies on body length, weight, and age:  $AF(L) = 0.001 L^{3.437}$ ,  $AF(W) = 0.650 W^{0.986}$ , and  $AF(t) = 1.661 t^{2.250}$ , respectively. The stock of asiatic smelt in the Uda is represented by migrating fish only. Its fishery was conducted by 8 companies, their total annual landing increased from 10 t in 2012 to 373 t in 2017 and slightly decreased recently: the mean landing for 2013–2019 was 276 t. The spawning biomass of smelt was estimated from 637 to 1734 t, by years, that was about 70 % of the biomass of mature smelt in the Shantar Sea.

**Key words:** asiatic smelt, *Osmerus dentex*, fish biology, fish growth, spawning, fecundity.

## Введение

Азиатская корюшка *Osmerus dentex* Steindachner et Kner, 1870 представляет собой довольно многочисленный вид в губах и заливах Шантарского моря. Осуществляя нерестовые миграции в большинство впадающих сюда рек, она образует преднерестовые скопления в указанных водах. В наиболее крупную на данном побережье р. Уда, длиной 457 км [Ресурсы..., 1967], заходит на нерест одна из многочисленных группировок азиатской корюшки в пределах северо-западной части Охотского моря. Самое раннее упоминание об азиатской корюшке р. Уда встречается в работе Г.У. Линдберга и Г.Д. Дулькейта [1929]. Спустя почти 60 лет выполнены работы по морфометрии корюшки этой группировки [Черешнев, Попов, 1987]. И уже совсем в недавнее время появились краткие сведения по биологии [Млынар, Немченко, 2007] и нересту [Зиновьев и др., 2011]. Как видим, исследования данной группировки азиатской корюшки носят эпизодический характер. Это объясняется в первую очередь труднодоступностью района. Вместе с тем в последнее время р. Уда стала районом активного промышленного лова азиатской корюшки, что предполагает более пристальное внимание рыбохозяйственной науки к этому виду биоресурса.

В работе представлены обобщенные данные по нерестовой группировке азиатской корюшки р. Уда, биология, условия и продолжительность нереста которой до настоящего времени были практически не изучены. Указанное исследование представляет собой

начало изучения особенностей воспроизводства корюшки в других значимых водотоках Тугуро-Чумиканского района, а в дальнейшем и аспектов ее биологии в нагульный период в водах Шантарского моря.

### Материалы и методы

Материал собран во время нерестовой миграции азиатской корюшки в р. Уда в мае-июне 2001–2002 гг., 2007 г. и 2014–2016 гг. Также привлечены архивные данные ХфТИНРО, результаты опроса рыбаков и рыбопромысловая статистика по данным Амурского территориального управления Росрыболовства.

Работы выполнялись при содействии рыболовческих бригад предприятий ООО «Уда-Пром», ООО «Сонико-Чумикан» и Национального сельскохозяйственного производственного кооператива (НСПК) «Чутган». Орудиями лова служили закидные невода 60 и 80 м, высотой 6 м, с шагом ячеи 10–12 мм и сеть накидная с раскрытием 2,5 м и шагом ячеи 12 мм. Ширина участка реки в местах лова (в устье реки и на нерестилищах) составляла от 80 до 200 м. Биологический анализ и массовые промеры корюшки выполнялись на протяжении всего нерестового хода. Материал на плодовитость отбирали у рыб из уловов в морских водах, прилегающих к устью р. Уда, а также непосредственно в самом устье при заходе на нерест.

Всего проанализировано 3124 экз. корюшки, в том числе выполнен биологический анализ 1287 экз., а массовый промер — 1837 экз., определен возраст 1285 экз. и плодовитость 82 самок.

Масса корюшки, яичников и навеска определялись на одних аналитических весах ВСТ–150/5 с точностью до 0,005 г. Индивидуальная относительная и популяционная плодовитости рассчитывались по предложенной Л.Е. Анохиной [1969] методике. Температуру воды во время нерестовой миграции измеряли на нерестилищах и в устье реки.

Биологический анализ корюшки выполняли по общепринятой методике [Правдин, 1966]. Возраст рыбы определяли по чешуе [Чугунова, 1959; Правдин, 1966]. Также по чешуе методом обратного расчисления (по формуле прямой пропорциональности) находили ее годовые приросты длины тела [Леа, 1910 по: Правдин, 1966]:

$$\frac{L}{C} = \frac{l_x}{c_x}; \quad l_x = \frac{L}{C} c_x,$$

где  $L$  — длина рыбы, см;  $C$  — радиус чешуи, мм;  $c_x$  — радиус годового кольца, мм;  $l_x$  — длина особи при закладке годового кольца, см.

Численность зашедших на нерест производителей азиатской корюшки в 2007 и 2016 гг. рассчитывалась по данным уловов закидных неводов методом площадных обловов [Аксютин, 1968].

Для описания группового линейного роста использовали уравнение Бергаланфи [Мина, Клевезаль, 1976; Рикер, 1979; Царин, 1994; и др.]

$$L = L_{\infty}[1 - e^{-k(t-t_0)}],$$

где  $L$  — длина рыбы, мм, в возрасте  $t$ , годы;  $L_{\infty}$  — «физиологически возможная» предельная длина тела, получаемая расчетным путем, мм;  $k$  — коэффициент, характеризующий скорость затухания процесса роста;  $t_0$  — возраст, в котором длина рыбы равна нулю, годы. Значения коэффициентов уравнений линейного роста рассчитывали методом наименьших квадратов.

### Результаты и их обсуждение

**Нерестовые миграции, сроки и условия нереста.** Нерестовая миграция азиатской корюшки в р. Уда начинается в мае-июне после прохождения пика весеннего половодья. Начало нерестового хода зависит от гидрометеорологических условий района. В значительной степени это связано с освобождением прилегающих к устью реки акваторий Удской губы ото льда. При этом время торошения льда напрямую зависит от степени активности циклонической деятельности атмосферных процессов, действия

сгонных ветров и мощности берегового стока. В разные годы указанные метеоусловия различаются по времени и интенсивности прохождения. Так, наиболее поздние сроки захода корюшки в реку отмечены с конца первой половины второй декады июня после очень суровой зимы 2000/01 г., когда в Охотском море наблюдалась экстремально высокая ледовитость. После малоледовитых зим 2013/14 и 2017/18 гг., когда первые забереги в Удской губе появились уже в апреле, заход на нерест в реку был зафиксирован с начала третьей декады мая. Весной 2007 г. и 2015–2017, 2019 гг. при появлении в прибрежье открытой воды в мае корюшка в реке, в зависимости от степени смещения льда к устью, отмечалась в последних числах мая и первой декаде июня (табл. 1).

Таблица 1  
Сроки и продолжительность нерестового хода азиатской корюшки в р. Уда

Timing and terms of spawning migration of asiatic smelt in the Uda River

Table 1

Период хода	1982 <sup>1</sup>	2001	2002 <sup>2</sup>	2006 <sup>3</sup>	2007	2014 <sup>4</sup>	2015 <sup>4</sup>	2016	2017 <sup>4</sup>	2018 <sup>4</sup>	2019 <sup>4</sup>
Начало	15.06	14.06	29.05	Начало июня	05.06	22.05	08.06	31.05	29.05	22.05	06.06
Конец		18.06			07.06	30.05	12.06	06.06	06.06	31.05	15.06
Всего суток	Нет данных	5	Нет данных	3(4)	3	9	5	7	9	10	10

<sup>1</sup> В статье о хариусе р. Уда [Зиновьев и др., 2011] есть упоминание о нересте корюшки в низовье реки 15 июня.

<sup>2</sup> По данным МагаданНИРО (устное сообщение А.А. Смирнова и М.В. Ракиной) 29 мая были выполнены промеры нерестовой корюшки, но нет сведений о том, когда это было — в начале, середине или конце хода.

<sup>3</sup> По сведениям, полученным от рыбаков, нерест корюшки начался в начале июня и продолжался 3–4 дня.

<sup>4</sup> По данным бригадиров рыболовецких бригад и Амурского территориального управления.

Нерестовые миграции азиатской корюшки в р. Уда короткие. Продолжительность нерестового хода в зависимости от года составляет от 3 до 10 сут. Самый короткий ход корюшки отмечен в 2007 г., когда нерест проходил на нерестилищах, расположенных на расстоянии 2–7 км от устья. В 2016–2019 гг. корюшка поднималась на 11 км выше устья, а продолжительность нерестового хода составила 7–10 дней. Разница по времени между самым ранним (22 мая 2014 и 2018 гг.) и самым поздним (14 июня 2001 г.) заходом на нерест составляет 24 дня (табл. 1).

Как и в других районах дальневосточных морей [Щукина, 1999; Василец, 2000], в р. Уда азиатская корюшка представлена только проходной формой. При приближении температуры воды в реке к 6,0 °С корюшка концентрируется в приустьевой зоне. В это время приливом рыба может втягиваться на незначительное расстояние в устье реки и затем уходить назад в море. Заход корюшки в реку начинается, когда температура воды в реке достигает 6,0 °С, и становится интенсивным при ее повышении до 7,9 °С. Нерест азиатской корюшки проходит в устьевой части р. Уда. Нерестилища с галечным покрытием дна расположены на течении, на расстоянии 2–11 км до впадения реки в море. Температура воды во время нереста составляет 6,2–11,9 °С. При этом подходы рыбы наблюдаются в течение суток независимо от приливов и отливов. Скорость течения в местах нереста изменяется в зависимости от высоты прилива от 1,2 до 2,6 м/с, глубина — от 0,3 до 2,5 м.

**Соотношение полов.** В преднерестовых скоплениях азиатской корюшки в Удской губе преобладания самцов не наблюдается. Доля самцов в уловах в конце мая 2016 г. в морских водах в районе устья р. Уда составляла в среднем 49,3 %. Сходная картина отмечается в весенне-летний сезон у азиатской корюшки в Западно-Камчатской и Карагинской подзонах, где доля самцов составляет соответственно около 47 и 49 % [Бугаев и др., 2014].

В реке половое соотношение у корюшки иное, чем в ее преднерестовых скоплениях. Как и в других реках бассейна Охотского моря [Подушко, 1970; Гриценко и др., 1984; Черешнев, Попов, 1987], в соотношении полов в целом, за исключением 2007 г. (табл. 2), отмечается преобладание самцов. Доля самцов на нерестилищах может достигать 63–81 %. Самцы дольше задерживаются на нерестилищах [Гриценко

и др., 1984; Черешнев, Попов, 1987] и могут участвовать в нересте с несколькими самками [Никольский, 2012]. В большинстве случаев в доминирующей по численности возрастной группе самцы преобладают над самками. Более высокая доля самцов отмечается в начале хода, что в общем характерно для анадромных видов рыб [Попов, 1989; Гриценко, 2002; и др.]. Самки после нереста сразу же покидают нерестилища. Их встречаемость в уловах ниже нерестилищ может достигать 85 %.

Таблица 2

Соотношение полов азиатской корюшки разного возраста в р. Уда, %

Table 2

Sex ratio of asiatic smelt for the spawning part of its population in the Uda River, %

Год	Пол	Возраст, годы							Общее
		2	3	4	5	6	7	8	
2007	Самцы	–	44,8	48,8	56,3	42,9	28,6	50	46,0
	Самки	–	55,2	51,2	43,7	57,1	71,4	50	54,0
2014	Самцы	–	68,3	61,0	62,8	16,7	–	–	61,7
	Самки	–	31,7	39,0	37,2	83,3	100	100	38,3
2015	Самцы	100	59,4	48,9	33,3	20,0	–	–	52,3
	Самки	–	40,6	51,1	66,7	80,0	–	–	47,7
2016	Самцы	–	77,9	87,2	76,2	69,2	50,0	–	79,0
	Самки	–	22,1	12,8	23,8	30,8	50,0	100	21,0

**Размерно-весовой состав.** Длина тела участвующей в нересте азиатской корюшки варьировала от 11,5 до 32,0 см при массе от 10,8 до 275,0 г (табл. 3, 4). В последние

Таблица 3

Длина нерестовой азиатской корюшки р. Уда, см

Table 3

Body length of asiatic smelt from the Uda River, by age groups, cm

Год	Пол	Возраст, годы							n
		2	3	4	5	6	7	8	
2007	Самцы	–	<u>16,0</u> 13,0–21,0	<u>20,5</u> 19,5–22,0	<u>23,0</u> 22,0–25,0	<u>24,5</u> 23,0–25,5	<u>24,5</u> 24,0–25,0	<u>25,5</u> 25,5	109
	Самки	–	<u>16,5</u> 15,0–19,0	<u>20,9</u> 18,0–23,5	<u>24,1</u> 22,5–25,5	<u>25,6</u> 25,0–26,0	<u>27,6</u> 25,0–30,5	<u>32,0</u> 32,0	128
	Оба пола	–	<u>16,3</u> 13,0–21,0	<u>20,7</u> 18,0–23,5	<u>23,5</u> 22,0–25,5	<u>25,1</u> 23,0–26,0	<u>26,7</u> 24,0–30,5	<u>28,8</u> 25,5–32,0	237
2014	Самцы	–	<u>17,4</u> 16,0–19,5	<u>19,4</u> 17,0–22,5	<u>21,1</u> 18,0–24,0	<u>23,0</u> 23,0	–	–	276
	Самки	–	<u>17,4</u> 15,5–19,0	<u>19,9</u> 17,5–23,0	<u>22,0</u> 19,0–24,5	<u>24,6</u> 22,0–30,0	<u>24,0</u> 24,0	<u>29,5</u> 29,5	171
	Оба пола	–	<u>17,4</u> 15,5–19,5	<u>19,6</u> 17,0–23,0	<u>21,4</u> 18,0–24,5	<u>24,3</u> 22,0–30,0	<u>24,0</u> 24,0	<u>29,5</u> 29,5	447
2015	Самцы	<u>13,7</u> 11,5–15,5	<u>16,6</u> 14,0–20,0	<u>19,6</u> 17,5–20,5	<u>22,1</u> 20,5–23,5	<u>23,8</u> 23,0–24,5	–	–	157
	Самки	–	<u>17,3</u> 14,0–20,5	<u>21,3</u> 19,5–22,5	<u>23,0</u> 19,5–24,5	<u>25,1</u> 24,0–27,0	–	–	143
	Оба пола	<u>13,7</u> 11,5–15,5	<u>16,9</u> 14,0–20,5	<u>20,4</u> 17,5–22,5	<u>22,7</u> 19,5–24,5	<u>24,8</u> 23,0–27,0	–	–	300
2016	Самцы	–	<u>16,1</u> 14,0–19,0	<u>20,4</u> 16,0–23,5	<u>23,0</u> 20,5–24,5	<u>24,4</u> 22,8–27,0	<u>24,6</u> 24,0–25,6	–	237
	Самки	–	<u>16,6</u> 15,0–18,5	<u>21,7</u> 19,0–23,0	<u>25,2</u> 23,0–26,5	<u>25,7</u> 24,7–27,2	<u>28,7</u> 28,2–29,1	<u>26,5</u> 26,5	63
	Оба пола	–	<u>16,2</u> 14,0–19,0	<u>20,6</u> 16,0–23,5	<u>23,6</u> 20,5–26,5	<u>24,8</u> 22,8–27,2	<u>26,7</u> 24,0–29,1	<u>26,5</u> 26,5	300

*Примечание.* Здесь и далее над чертой — среднее значение (M), под чертой — пределы изменчивости (lim), n — число исследованных рыб.

## Weight of asiatic smelt from the Uda River, by age groups, g

Год	Пол	Возраст, годы							n
		2	3	4	5	6	7	8	
2007	Самцы	–	<u>29,4</u> 13,8–80,0	<u>66,5</u> 56,2–80,0	<u>102,6</u> 80,0–123,0	<u>131,7</u> 110,0–150,0	<u>120,0</u> 110,0–130,0	<u>140,0</u> 140,0	109
	Самки	–	<u>33,4</u> 22,6–65,0	<u>72,9</u> 42,6–110,0	<u>118,9</u> 105,0–160,0	<u>145,0</u> 120,0–160,0	<u>183,5</u> 100,0–260,0	<u>260,0</u> 260,0	128
	Оба пола	–	<u>31,6</u> 13,8–80,0	<u>69,8</u> 42,6–110,0	<u>109,7</u> 80,0–160,0	<u>139,3</u> 110,0–160,0	<u>165,4</u> 100,0–260,0	<u>200,0</u> 140,0–260,0	237
2014	Самцы	–	<u>41,0</u> 26,0–60,0	<u>59,5</u> 39,0–103,0	<u>79,5</u> 42,0–110,0	<u>102,0</u> 102,0	–	–	276
	Самки	–	<u>40,2</u> 27,0–55,0	<u>65,0</u> 41,0–114,0	<u>91,7</u> 46,0–131,0	<u>146,4</u> 98,0–275,0	<u>139,0</u> 139,0	<u>252,0</u> 252,0	171
	Оба пола	–	<u>40,8</u> 26,0–60,0	<u>61,7</u> 39,0–114,0	<u>84,0</u> 42,0–131,0	<u>139,0</u> 98,0–275,0	<u>139,0</u> 139,0	<u>252,0</u> 252,0	447
2015	Самцы	<u>20,0</u> 10,8–28,0	<u>35,9</u> 12,9–68,0	<u>63,5</u> 42,0–79,5	<u>92,2</u> 76,8–106,0	<u>112,2</u> 108,0–116,4	–	–	157
	Самки	–	<u>40,0</u> 17,3–78,0	<u>82,6</u> 59,1–102,7	<u>104,9</u> 58,0–154,0	<u>148,6</u> 127,9–186,9	–	–	143
	Оба пола	<u>20,0</u> 10,8–28,0	<u>37,5</u> 12,9–78,0	<u>73,2</u> 42,0–102,7	<u>100,7</u> 58,0–154,0	<u>141,3</u> 108,0–186,9	–	–	300
2016	Самцы	–	<u>27,9</u> 18,6–53,5	<u>63,3</u> 27,9–95,6	<u>94,7</u> 56,2–110,7	<u>114,1</u> 89,8–170,4	<u>117,0</u> 101,9–133,5	–	237
	Самки	–	<u>29,1</u> 18,4–46,2	<u>78,0</u> 45,7–94,7	<u>126,0</u> 87,1–163,1	<u>145,2</u> 120,4–180,8	<u>200,1</u> 184,2–224,9	<u>153,4</u> 153,4	63
	Оба пола	–	<u>28,1</u> 18,4–53,5	<u>65,2</u> 27,9–95,6	<u>102,1</u> 56,2–163,1	<u>123,7</u> 89,8–180,8	<u>158,6</u> 101,9–224,9	<u>153,4</u> 153,4	300

годы наблюдений отмечаются более высокие показатели средних размеров и массы корюшки по сравнению с началом 2000-х гг. (табл. 5). Величина средних значений у корюшки в 2014 г. выше, чем в другие годы, из-за доминирования в нерестовой группировке рыбы четырех годовалого возраста (табл. 6).

Таблица 5

## Средние размерно-весовые показатели корюшки р. Уда

Table 5

## Average body length and weight parameters for asiatic smelt from the Uda River

Средние значения	2001	2002	2007	2014	2015	2016
Длина (АС), см	16,9	17,2	18,0	19,7	18,4	18,5
Масса, г	–	48,3	49,3	67,6	54,6	50,3

Как и в других районах обитания этого вида [Черешнев, Попов, 1987; Парпура, Колпаков, 2001; Гриценко, 2002], размерные и весовые показатели самок удской корюшки в одновозрастных группах несколько выше, чем у самцов (см. табл. 3, 4).

Зависимость длины тела удской корюшки от ее массы удовлетворительно ( $R^2 = 0,96$ ) описывается уравнением простой аллометрии [Винберг, 1971; Мина, Клевезаль, 1976]  $W = 0,002 L^{3,380}$ , где  $W$  — общая масса тела корюшки, г;  $L$  — длина (АС) корюшки, см (рис. 1). Межгодовая изменчивость параметров уравнения была в пределах: коэффициент  $a$  — от 0,002 до 0,003; коэффициент  $b$  — от 3,326 до 3,406; аппроксимация  $R^2$  — от 0,92 до 0,99.

Изначально в нересте принимают участие особи более старшего возраста. Завершают нерест в основном самки и самцы младшей возрастной группы. В качестве примера указанную динамику можно проследить во время нерестового хода корюшки в 2016 г. (рис. 2). Во все годы наблюдений средние размеры корюшки выше в начале, чем в конце хода. Так, в 2007, 2014, 2015 и 2016 гг. средние размеры к концу хода у самцов изменились соответственно с 19,0 до 15,0 см, с 20,2 до 18,8, с 19,3 до 16,6 и с 19,4 до

Возрастной состав нерестовых стад азиатской корюшки р. Уда, %

Age composition of spawning asiatic smelt in the Uda River, %

Год	Пол	Возраст, годы							n
		2	3	4	5	6	7	8	
2007	Самцы	–	67,9	18,3	8,3	2,8	1,8	0,9	109
	Самки	–	70,5	16,3	5,4	3,1	3,9	0,8	129
	Оба пола	–	69,3	17,3	6,7	3,0	2,9	0,8	238
2014	Самцы	–	15,6	51,1	32,9	0,4	–	–	276
	Самки	–	11,7	52,6	31,6	2,9	0,6	0,6	171
	Оба пола	–	14,1	51,7	32,5	1,3	0,2	0,2	447
2015	Самцы	2,5	70,7	14,0	11,5	1,3	–	–	157
	Самки	–	53,1	16,1	25,2	5,6	–	–	143
	Оба пола	1,3	62,3	15,0	18,1	3,3	–	–	300
2016	Самцы	–	59,5	28,7	6,7	3,9	1,2	–	237
	Самки	–	63,4	15,9	7,9	6,4	4,8	1,6	63
	Оба пола	–	60,4	26,0	7,0	4,3	2,0	0,3	300

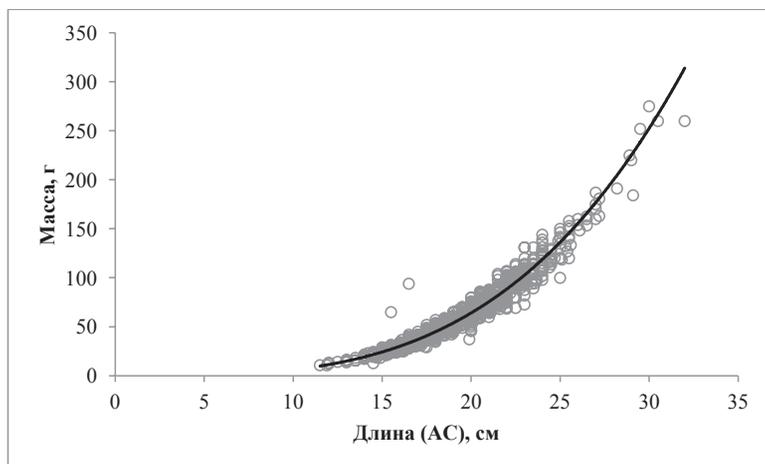


Рис. 1. Зависимость длины тела нерестовой корюшки от массы в р. Уда

Fig. 1. Body length (AC) dependence on weight (W) for asiatic smelt from the Uda River

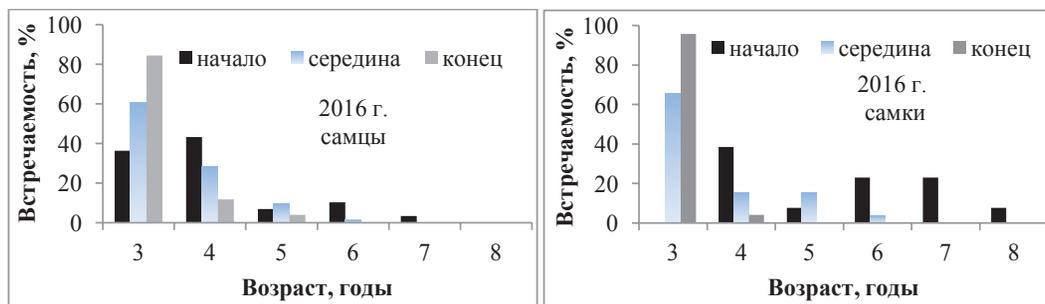


Рис. 2. Динамика возрастного состава корюшки в течение нерестового хода в р. Уда в 2016 г.

Fig. 2. Dynamics of age composition for asiatic smelt during its spawning migration to the Uda River in 2016

16,0 см. В эти же годы у самок в указанный период средние показатели длины снижались соответственно с 21,0 до 18,0 см, с 22,1 до 19,6, с 21,3 до 19,0, с 24,5 до 16,1 см.

В нерестовой группировке корюшки отмечены особи непромыслового размера. В зависимости от состояния популяции их доля в процессе нереста значительно изменяется. В 2007 г. присутствие корюшки непромыслового размера в реке составляло

19,2 %, в 2014 г. — 0,4, в 2015 г. — 15,4, в 2016 г. — 28,4 %. Средние размеры за годы наблюдений изменялись в пределах от 14,7 до 15,5 см. Минимальная длина самцов составила 11,5 см, самок — 13,0 см.

**Структура нерестовой группировки.** Нерестовая группировка корюшки р. Уда представлена особями, которые распределяются в 7 возрастных группах. Численность рыбы в группах год от года изменяется (табл. 6). Возраст участвующей в нересте удской корюшки (от 2 до 8 полных лет) меньше, чем сахалинской (от 2 до 9) [Гриценко и др., 1984], но больше, чем амурской (от 2 до 6) [Подушко, 1970].

В 2007, 2015 и 2016 гг. особи в возрасте трех полных лет формировали основу нерестовой части популяции. В указанные годы доля впервые созревающих особей составляла 60,3–69,3 %. Принимая их за пополнение, можно говорить о наличии у удской корюшки второго типа нерестовой популяции [Монастырский, 1953], когда пополнение преобладает над остатком (табл. 6). В то же время в нерестовой группировке 2014 г. зафиксировано наибольшее количество корюшки в возрасте 4 года (табл. 6). Такая смена доминирующих возрастных групп у нерестовой корюшки отмечалась Ю.Н. Подушко [1970] в р. Амур в 1965 г. В своих исследованиях тауйской корюшки И.А. Черешнев и С.А. Попов [1987] на основании более высокой численности самцов в возрасте 6+ по сравнению с 5+ в 1982 г. предполагали преобладание остатка над пополнением в нерестовом стаде 1979 г. На подобную ситуацию в нерестовых популяциях корюшки указывает и соотношение 4- и 5-годовиков в р. Хоэ (1976 г.), а также 3- и 4-годовиков в р. Вишера (1979 г.) [Гриценко и др., 1984]. Как видим, в нерестовых стадах азиатской корюшки бассейна Охотского моря, как и среди других рыб [Майский, 1953; Монастырский, 1953], указанное явление не редкость. Смена возрастной доминанты в нерестовых группировках корюшки закономерна, так как возрастная структура популяции зависит от величины поколений и убыли и напрямую связана с условиями ее обитания [Никольский, 2012].

**Рост.** Основная масса корюшки р. Уда идет на нерест с еще не заложившимся годовым кольцом последнего года. Оно полностью формируется и отчетливо просматривается, как и у большинства весеннерестующих рыб, после нереста [Чугунова, 1959].

Показатели линейного роста удской корюшки, полученные по методу обратного расчисления (табл. 7), фактически не отличаются от эмпирических данных (см. табл. 3).

Таблица 7

Линейный рост азиатской корюшки в разных районах Охотского моря  
(по данным обратного расчисления), см

Table 7

Linear growth of asiatic smelt from certain areas of the Okhotsk Sea (inverse calculation), cm

Река	Год	Возраст, годы								Источник данных
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Амур	1970	4,2	11,9	16,6	19,0	23,0	26,2	–	–	Ю.Н. Подушко [1970]
	1982	4,8	9,1	14,6	19,7	22,7	26,9	28,6	–	
Тауй	1983	4,8	9,3	14,6	19,3	23,4	26,5	29,4	–	И.А. Черешнев, С.А. Попов [1987]
	2007	4,0	11,7	17,2	21,8	24,0	25,8	24,3	25,5	
Уда	2015	4,4	11,6	17,0	20,3	22,8	24,7	–	–	Наши данные
	2016	4,2	12,0	17,3	20,8	23,1	24,9	26,0	26,6	

Как для других рыб [Барсуков, 1961], так и для корюшки [Подушко, 1970] темп роста часто связан с численностью нерестовых стад и поэтому имеет определенные флюктуации. У удской корюшки в зависимости от года и возраста годовые приросты изменяются в пределах от 0,7 до 7,8 см при среднем значении 3,9 см (табл. 7). По темпу роста корюшка р. Уда до пятигодовалого возраста превосходит тауйскую и амурскую, но уступает им в старших возрастах. В целом скорость роста у удской корюшки более близка к амурской. Более низкие значения линейного роста в возрасте двух полных лет у тауйской корюшки по сравнению с удской и амурской (табл. 7) являются следствием массового созревания первой в большинстве случаев в четыре года, а двух последних — в три.

Для удской корюшки, как и в целом для рыб, темп роста постепенно замедляется с возрастом. Зависимость длины тела от ее возраста удовлетворительно ( $R^2 = 0,91$ ) описывается уравнением Берталанфи. В нашем случае это уравнение имеет вид  $L = 30,5 [1 - e^{-0,317(t - 0,533)}]$  (рис. 3).

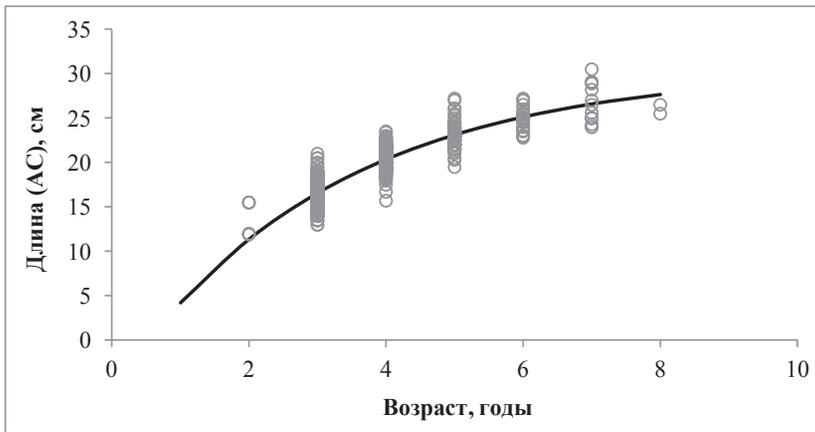


Рис. 3. Зависимость длины тела нерестовой корюшки от возраста в р. Уда  
Fig. 3. Length-age relationship for spawning asiatic smelt from the Uda River

Как и все рыбы, корюшка р. Уда прогрессирующе увеличивает величину своего ежегодного весового прироста. Ее годовые весовые приросты варьируют от 17,1 до 39,9 г, составляя в среднем 32,1 г. Связь массы тела с возрастом рыбы описывается степенным уравнением [Шмальгаузен, 1953; Винберг, 1971; и др.]  $W_t = 2,974t^{2,136}$ , где  $W_t$  — масса тела, г;  $t$  — возраст, годы (рис. 4).

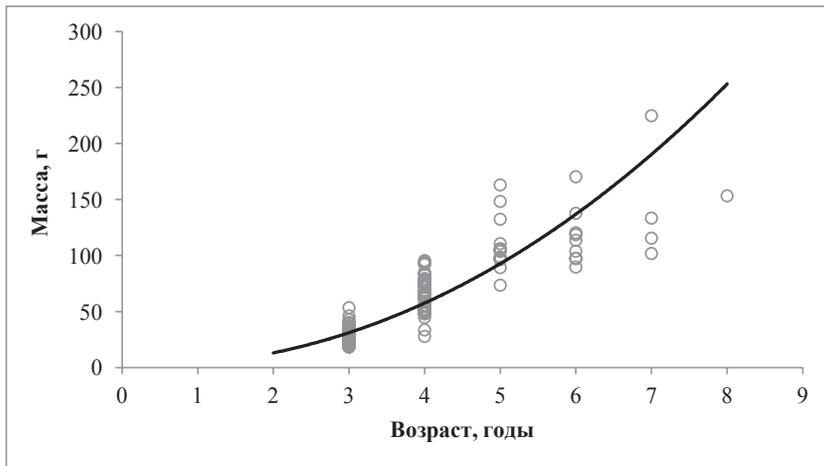


Рис. 4. Зависимость массы тела корюшки от возраста в р. Уда  
Fig. 4. Weight-age relationship for asiatic smelt from the Uda River

**Плодовитость.** По результатам наблюдений индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) у удской корюшки изменяется от 11,3 до 141,3 тыс. икр. (табл. 8) при средних значениях 52,5 (2016 г.) и 50,4 (2007 г.) тыс. икр. Величина максимальной плодовитости при дальнейших исследованиях может быть скорректирована в сторону увеличения, так как в нашем случае в анализе присутствовали самки размером до 28 см, а более крупная рыба встречалась только с текучей икрой.

В р. Тауй ИАП варьировала от 19,8 до 98,3 тыс. икр. и составляла в среднем в 1982 г. около 37,2 тыс. икр., а в 1983 г. — 33,4 тыс. икр. [Черешнев, Попов, 1987]. У корюшки р. Амур она изменялась в пределах от 7,9 до 117,0 тыс. икр. [Подушко, 1971]. При этом по данным Д.С. Загородневой [по: Подушко, 1971] средняя плодовитость корюшки в р. Амур составляла 33,5 тыс. икр. У корюшки из эстуариев рек Ульбея и Иня

Таблица 8

Индивидуальная абсолютная плодовитость азиатской корюшки р. Уда  
в зависимости от длины тела, тыс. икр.

Table 8

Individual absolute fecundity of asiatic smelt in the Uda River, by size classes, 10<sup>3</sup> eggs

Размерный класс, см	2016 г.			2007 г.		
	lim	M	n	lim	M	n
13–14	11,3–11,3	11,3	1	Нет данных		
14–15	11,5–14,8	12,9	4			
15–16	14,0–22,6	17,1	6			
16–17	17,4–30,4	25,2	6			
17–18	24,2–26,7	25,4	2			
18–19	13,3–28,2	20,7	2			
19–20	34,6–41,0	37,8	4	28,5–52,5	37,1	5
20–21	29,6–41,3	37,9	5	29,4–38,6	34,4	3
21–22	46,2–67,1	53,3	7	35,8–54,1	45,6	6
22–23	61,3–78,7	69,9	3	55,4–72,0	63,8	5
23–24	43,8–81,6	67,0	4	49,5–49,5	49,5	1
24–25	59,3–116,6	86,4	7	93,2–93,2	93,2	1
25–26	77,0–81,9	80,0	3	94,8–94,8	94,8	1
26–27	88,3–141,3	119,9	5	Нет данных		
27–28	107,6–107,6	107,6	1			

ИАП изменяется от 6,5 до 202,1 тыс. икр. и составляет в среднем соответственно 50,6 и 56,7 тыс. икр. [Китов и др., 2007]. Таким образом, средние показатели плодовитости корюшки р. Уда наиболее близки к таковым корюшки рек Ульбея и Иня.

Зависимость ИАП от длины тела (АС), массы (W) и возраста (t) у удской корюшки по данным 2016 г. удовлетворительно ( $R^2=0,92$ ,  $R^2=0,93$  и  $R^2=0,82$ ) описывается соответствующими уравнениями:  $ИАП = 0,001АС^{3,437}$ ,  $ИАП = 0,650W^{0,986}$  и  $ИАП = 1,661t^{2,250}$ .

Значения индивидуальной абсолютной и относительной плодовитости корюшки в возрастных группах варьируют в широких пределах. Разброс между минимальными и максимальными значениями численности икринок у 3-годовиков составляет 19,1 тыс. шт., у 4-годовиков — 53,5, у 5-годовиков — 37,8, у 6-годовиков — 57,5, у 7-годовиков — 60,3 тыс. шт. Показатели относительной плодовитости (ОП) составляют в указанных возрастных группах соответственно 864 шт., 537, 565, 501 и 449 шт. (табл. 9). Как и у других рыб [Никольский, 2012], у корюшки р. Уда отмечается тенденция увеличения средних значений абсолютной плодовитости по мере увеличения длины тела (см. табл. 8) и возраста (табл. 9).

Популяционная плодовитость [Анохина, 1969] удской корюшки составила в 2016 г. 32,7 млрд икр.

**Запасы и промысел.** До 2007 г. объем вылова азиатской корюшки на р. Уда в количестве 150 т выделялся из ее общего запаса, экспертно оцененного для северо-западной части Охотского моря. Работы по учету численности зашедших на нерест производителей корюшки в р. Уда впервые были выполнены ХфТИНРО в 2007 г. и продолжены в 2016 г. По результатам этих исследований нерестовая биомасса корюшки в указанные годы составила соответственно 637 и 1734 т. В настоящее время величина биомассы половозрелой корюшки в водах Шантарского моря, с учетом наиболее значимых водотоков (реки Уда, Тугур и рек зал. Николая), составляет более 2000 т. На удскую корюшку приходится около 70 % указанного выше запаса.

Старейшей рыбопромысловой организацией, ведущей лов азиатской корюшки в р. Уда на протяжении нескольких десятилетий, является ООО «Соники-Чумикан». В 2007 г. в добычу включилось ООО «Уда-Пром», а в 2009 г. — НСПК «Чуттан». Начиная с 2014 г. в освоении этого ресурса принимает участие ООО «Уд-Чур». В последнее время активно развиваются и организации, ведущие рыболовство в целях обеспечения

Таблица 9

Индивидуальная абсолютная и относительная плодовитость азиатской корюшки р. Уда в зависимости от возраста

Table 9

Individual absolute fecundity ( $10^3$  eggs) and relative fecundity (eggs/g of body weight) for asiatic smelt in the Uda River, by age groups

Возраст, годы	2016 г.			2007 г.		
	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт.	n	Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	Относительная плодовитость, шт.	n
3	$\frac{19,2}{11,3-30,4}$	$\frac{906}{410-1274}$	19	Нет данных		–
4	$\frac{43,6}{16,3-69,8}$	$\frac{867}{653-1190}$	19	$\frac{42,3}{28,5-59,8}$	$\frac{803}{580-1178}$	16
5	$\frac{66,9}{43,8-81,6}$	$\frac{869}{627-1192}$	8	$\frac{67,9}{59,7-72,0}$	$\frac{965}{863-1030}$	3
6	$\frac{99,1}{70,9-128,4}$	$\frac{1002}{753-1254}$	9	$\frac{71,4}{49,5-93,2}$	$\frac{795}{626-965}$	2
7	$\frac{106,4}{81,0-141,3}$	$\frac{898}{714-1163}$	5	$\frac{40,8}{40,8-40,8}$	$\frac{368}{368-368}$	1

ведения традиционного образа жизни. Это в первую очередь относится к деятельности родовых общин «Эльга» и «Куни», а также территориально-соседских общин «Айи» и «Ермаковское». По 2008 г. включительно изъятие азиатской корюшки в р. Уда осуществлялось преимущественно в режиме контрольного лова. Минимальный вылов зафиксирован в 2012 г. Начиная с 2013 г. объемы добычи корюшки росли, достигнув максимума (373 т) в 2017 г. В последние годы отмечается снижение вылова, который в 2019 г. приблизился к уровню 2015 г. (рис. 5). Интенсивность промысла корюшки в р. Уда можно разделить на два периода — до и после 2013 г. Во временном интервале с 2001 по 2012 г. среднегодовой вылов корюшки составлял 78 т, а с 2013 по 2019 г. — 276 т. Начиная с 2013 г. предприятия проводили реконструкцию береговых баз, приобретали дополнительное морозильное оборудование, что позволило увеличить масштабы переработки и сроки хранения корюшки. В конечном счете это способствовало максимальному освоению объемов, выделенных для промысла в р. Уда.

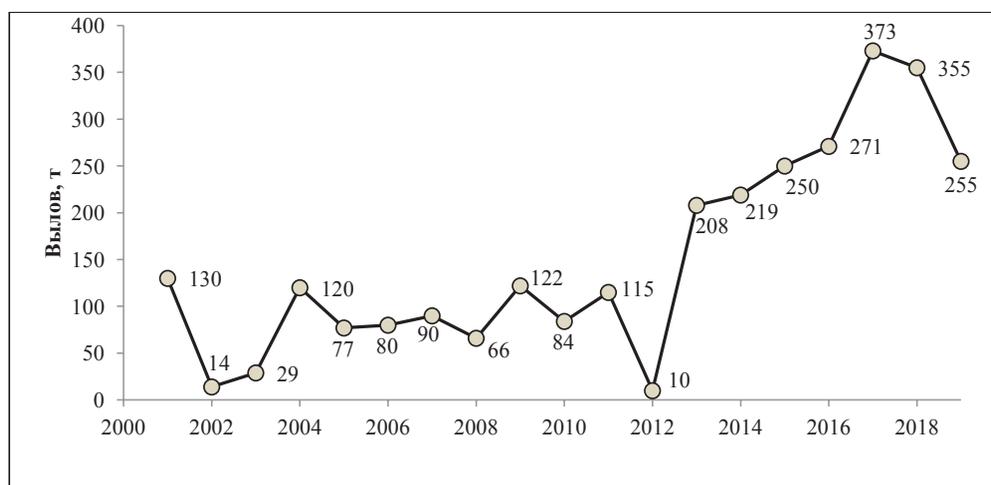


Рис. 5. Вылов азиатской корюшки в р. Уда по годам (по данным комитета рыбного хозяйства МПР Хабаровского края (2001–2011 гг.) и Амурского ТУ Росрыболовства (2012–2019 гг.))

Fig. 5. Annual catch of asiatic smelt in the Uda River (data of Fisheries Committee of the Ministry of Natural Resources of Khabarovsk Krai for 2001–2011 and Amur Territorial Department of the Federal Agency for Fishery for 2012–2019)

## Выводы

Миграция азиатской корюшки в р. Уда на нерест начинается в мае-июне после прохождения пика весеннего половодья. Самый ранний заход отмечен после малоледовитых зим 2013/14 и 2017/18 гг., самый поздний — после очень суровой зимы 2000/01 г. Нерестовые миграции короткие, в зависимости от года длятся от 3 до 10 дней. По характеру нереста это литореофильная рыба. Нерестится в р. Уда в устьевой части, на расстоянии 2–11 км до впадения водного объекта в море. Скорость течения в местах нереста от 1,2 до 2,6 м/с, глубина — от 0,3 до 2,5 м. Температура воды в реке в начале захода составляет 6,0 °С, во время нереста — 6,2–11,9 °С. Подходы рыбы наблюдаются в течение суток, независимо от приливов и отливов. Во время нерестовой миграции и нереста корюшка не питается.

Нерестовая группировка корюшки р. Уда представлена особями в возрасте от 2 до 8 полных лет, длиной от 11,5 до 32,0 см и массой от 10,8 до 275,0 г. В зависимости от численности поколений основу нерестовой части популяции корюшки составляют 3- и 4-годовики. В зависимости от года и возраста годовые приросты изменяются в пределах от 0,7 до 7,8 см, при среднем значении 3,9 см. Годовые весовые приросты варьируют от 17,1 до 39,9 г, составляя в среднем 32,1 г. В большинстве случаев в доминирующей по численности возрастной группе самцы преобладают над самками. Минимальные размеры участвующих в нересте непромысловых самцов составляют 11,5 см, самок — 13,0 см. Зависимость длины тела корюшки от ее массы и возраста удовлетворительно описывается уравнениями соответственно простой аллометрии ( $W = 0,002 L^{3,380}$ ) и Бергаланфи ( $L = 30,5 [1 - e^{-0,317(t - 0,533)}]$ ). Связь массы тела с возрастом рыбы описывается степенным уравнением  $W_t = 2,974t^{2,136}$ .

Индивидуальная абсолютная плодовитость у корюшки изменяется от 11,3 до 141,3 тыс. икр. при средних значениях 52,5 (2016 г.) и 50,4 (2007 г.) тыс. икр. Популяционная плодовитость в 2016 г. составила 32,7 млрд икр. Зависимость ИАП от длины тела, массы и возраста удовлетворительно описывается соответствующими уравнениями:  $ИАП = 0,001AC^{3,437}$ ,  $ИАП = 0,650W^{0,986}$  и  $ИАП = 1,661t^{2,250}$ . У корюшки р. Уда отмечается тенденция увеличения средних значений абсолютной плодовитости по мере увеличения длины тела и возраста.

## Благодарности

Авторы благодарны руководству, бригадирам, рыбакам ООО «Сонико-Чумикан» и НСПК «Чуттан» за содействие при отборе необходимых проб корюшки и техническое сопровождение работ; М.Ф. Валиахметову за материал, собранный при выполнении маршрутной съемки в устьевой части реки. Выражают глубокую признательность Н.В. Колпакову, В.И. Островскому, В.И. Карпенко, Е.И. Барабанщикову за ценные замечания, которые были учтены при подготовке данной работы к печати, Т.В. Козловой и К.П. Куриловой за помощь в техническом оформлении текста, а также сотрудникам МагаданНИРО А.А. Смирнову и М.В. Ракитиной за информацию о нересте корюшки.

## 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

В.П. Овсянников организовал проведение полевых исследований, выполнил работу по сбору данных по промысловой статистике и времени нерестовой миграции

корюшки, проанализировал и обобщил имеющийся материал, осуществил написание статьи.

А.Ю. Немченко провел обработку материала за все годы исследований на возраст и плодовитость, осуществлял техническое оформление и редактирование статьи.

А.Н. Канзепарова выполнила сбор первичных данных по корюшке в 2016 г. и приняла участие в техническом оформлении статьи. Все авторы участвовали в обсуждении результатов.

### Список литературы

**Аксютин З.М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1968. — 288 с.

**Анохина Л.Е.** Закономерности изменения плодовитости рыб на примере весенне- и осенненерестующей салаки : моногр. — М. : Наука, 1969. — 295 с.

**Барсуков В.В.** О зависимости темпа роста рыб от числа особей в поколениях // Бюл. Института биологии водохранилищ. — 1961. — № 11. — С. 37–41.

**Бугаев А.В., Амельченко Ю.Н., Липнягов С.В.** Азиатская зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex* в шельфовой зоне и внутренних водах Камчатки: состояние запасов, промысел и биологическая структура // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 178. — С. 3–24.

**Василец П.М.** О структуре чешуи и темпе роста тихоокеанской корюшки *Osmerus mordax dentex* (Osmeridae) из камчатских вод в первые два года жизни // Вопр. ихтиол. — 2000. — Т. 40, № 3. — С. 401–405.

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

**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 размножения зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner (Osmeridae) в реках острова Сахалин // Вопр. ихтиол. — 1984. — Т. 24, № 3. — С. 407–410.

**Зиновьев Е.А., Зиновьева Е.Е., Галямов Р.Ф.** К морфологической специфике хариуса р. Уды (бассейн Охотского моря) // Вестн. ПГУ. Биология. — 2011. — Вып. 3–4. — С. 24–28.

**Китов В.В., Таразанов В.И., Денисенко Е.В.** Черты биологии азиатской зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner рек Инья и Ульбея (северо-западное побережье Охотского моря) в нагульный период и состояние ее запаса // Вопр. рыб-ва. — 2007. — Т. 8, № 1(29). — С. 57–66.

**Линдберг Г.У., Дулькейт Г.Д.** Материалы по рыбам Шантарского моря : Изв. ТОНС. — 1929. — Т. 3, вып. 1. — 139 с.

**Майский В.Н.** О типах нерестовых популяций рыб // Зоол. журн. — 1953. — Т. 32, вып. 5. — С. 920–922.

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

**Млынар Е.В., Немченко А.Ю.** Некоторые сведения о тихоокеанской зубастой (азиатской) корюшке — *Osmerus mordax dentex* в Охотском море // Природные ресурсы и экологические проблемы Дальнего Востока. — Хабаровск : ДВГГУ, 2007. — С. 135–138.

**Монастырский Г.Н.** О типах нерестовых популяций у рыб // Очерки по общим вопросам ихтиологии. — М. ; Л. : АН СССР, 1953. — С. 295–305.

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

**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.** Динамика плодовитости азиатской корюшки (*Osmerus eperlanus dentex* Steindachner) и определяющие ее факторы // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 79. — С. 72–83.

**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.

**Попов А.Н.** Воспроизводство запасов корюшки восточной части Финского залива и определяющие его факторы // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. — 1989. — Вып. 291. — С. 81–86.

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

**Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность** / под ред. Ю.Н. Комаирицкой. — Л. : Гидрометеиздат, 1967. — Т. 19 : Северо-Восток. — 600 с.

**Рикер У.Е.** Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1979. — 408 с. (Пер. с англ.)

**Царин С.А.** Возраст, рост и некоторые продукционные характеристики *Ceratoscopelus warmingii* (Mystophidae) в тропической зоне Индийского океана // Вопр. ихтиол. — 1994. — Т. 34, № 2. — С. 234–242.

**Черешнев И.А., Попов С.А.** Первые данные по биологии азиатской корюшки *Osmerus mordax dentex* Steindachner Тауйской губы (северо-западное побережье Охотского моря) // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. — Владивосток : ДВО АН СССР, 1987. — С. 128–146.

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

**Шмальгаузен И.И.** Определение основных понятий и методика исследования роста // Рост животных. — М. ; Л. : Биомедгиз, 1935. — С. 8–60.

**Щукина Г.Ф.** Распределение и миграции зубастой корюшки *Osmerus mordax dentex* Сахалино-Курильского шельфа // Вопр. ихтиол. — 1999. — Т. 39, № 2. — С. 253–257.

## References

**Aksyutina, Z.M.,** *Elementy matematicheskoi otsenki rezul'tatov nablyudenii v biologicheskikh i rybokhozyaistvennykh issledovaniyakh* (Elements of Mathematical Evaluation of the Results of Observations in Biological and Fishery Research), Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1968.

**Anokhina, L.E.,** *Zakonomernosti izmeneniya plodovitosti ryb na primere vesenne- i osenne-nerestuyushchey salaki* (Patterns of changes in fish fecundity on the example of spring and autumn spawning herring), Moscow: Nauka, 1969.

**Barsukov, V.V.,** On the dependence of fish growth rate on the number of individuals in generations, *Byull. Instituta biologii vodokhranilishch*, 1961, no. 11, pp. 37–41.

**Bugaev, A.V., Amelchenko, Yu.N., and Lipnyagov, S.V.,** Rainbow smelt *Osmerus mordax dentex* in the shelf zone and inland water bodies of Kamchatka: state of stock, fishery, and biological structure, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2014, vol. 178, pp. 3–24.

**Vasilets, P.M.,** On the structure of scales and the growth rate of the Pacific smelt *Osmerus mordax dentex* (Osmeridae) from Kamchatka waters in the first two years of life, *Vopr. Ikhtiolog.*, 2000, vol. 40, no. 3, pp. 401–405.

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

**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.,** Ecology of the breeding of toothy smelt *Osmerus mordax dentex* Steindachner (Osmeridae) in the rivers of Sakhalin Island, *Vopr. Ikhtiolog.*, 1984, vol. 24, no. 3, pp. 407–410.

**Zinovjev, E.A., Zinovjeva, E.E.<sup>2</sup>, and Galiamov, R.F.,** About morphological specification of the grayling of river Uda (basin of Okhotsk sea), *Vestn. Permskogo universiteta. Biol.*, 2011, no. 3–4, pp. 24–28.

**Kitov, V.V., Tarazanov, V.I., and Denisenko, E.V.,** Some features of biology rainbow smelt *Osmerus mordax dentex* (Steindachner) of the rivers Inya and Ulbeya (northwest coast Okhotsk Sea) in feeding period and condition of its stock, *Vopr. Rybolov.*, 2007, vol. 8, no. 1(29), pp. 57–66.

**Lindberg, G.U. and Dulcate, G.D.,** Materials on the fish of the Shantar Sea, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Promysl. Stn.*, 1929, vol. 3, no. 1.

**Maisky, V.N.,** About types of spawning fish populations, *Zool. Zh.*, 1953, vol. 32, no. 5, pp. 920–922.

**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.

**Mlynar, E.V. and Nemchenko, A.Yu.,** Some information about the Pacific toothy (Asian) smelt — *Osmerus mordax dentex* in the Sea of Okhotsk, in *Prirodnyye resursy i ekologicheskiye problemy Dal'nego Vostoka* (Natural resources and environmental problems of the Far East), Khabarovsk: DVGGU, 2007, pp. 135–138.

**Monastic, G.N.,** About types of spawning populations in fish, *Ocherki po obshchim voprosam ikhtiologii* (Essays on general issues of ichthyology), Moscow: Akad. Nauk SSSR, 1953, pp. 295–305.

**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.

**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.** Fecundity dynamic of *Osmerus eperlanus dentex* Steindachner and its determining factors, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1971, vol. 79, pp. 72–83.

**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.

**Popov, A.N.**, Reproduction of smelt reserves in the eastern part of the Gulf of Finland and factors determining it, *Sb. Nauchn. Tr. — Gos. Nauchno-Issled. Inst. Ozern. Rechn. Rybn. Khoz.*, 1989, vol. 291, pp. 81–86.

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

**Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. Gidrologicheskaya izuchennost'. T. 20: Severo-Vostok** (Surface Water Resources of the USSR, Hydrological study, vol. 20: Northeast), Komaritskaya, Yu.N., ed., Leningrad: Gidrometizdat, 1967.

**Ricker, W.E.**, *Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations*, Ottawa: Dep. Environ. Fish. Mar. Serv., 1975.

**Tsarin, S.A.**, Age, growth, and some production characteristics of *Ceratoscopelus warmingii* (Myctophidae) in the tropical zone of the Indian Ocean, *Vopr. Ikhtiol.*, 1994, vol. 34, no. 2, pp. 234–242.

**Chereshnev, I.A. and Popov, S.A.**, The first data on the biology of the Asian smelt *Osmerus mordax dentex* Steindachner of the Tauisk Bay (northwest coast of the Sea of Okhotsk), in *Biologiya presnovodnykh ryb Dal'nego Vostoka* (Biology of freshwater fish of the Far East), Vladivostok: Dal'nevost. Otd., Akad. Nauk. SSSR, 1987, pp. 128–146.

**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.

**Schmalhausen, I.I.**, Definition of basic concepts and methods of growth research, in *Rost zhivotnykh* (Animal Growth), Moscow: Biomedgiz, 1935, pp. 8–60.

**Schukina, G.F.**, Distribution and migration of the toothy smelt *Osmerus mordax dentex* of the Sakhalin-Kuril shelf, *Vopr. Ikhtiol.*, 1999, vol. 39, no. 2, pp. 253–257.

Поступила в редакцию 16.05.2019 г.

После доработки 9.09.2019 г.

Принята к публикации 29.10.2019 г.