Научные труды Дальрыбвтуза. 2026. Том 76, № 2. С. 116–123.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья
УДК 597.553.2 DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2026-76-12 EDN: PLQXKK

Плодовитость и воспроизводительная способность сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Coregonidae) реки Индигирки (бассейн Восточно-Сибирского моря)

Евгений Вячеславович Бурмистров [1], Александр Федорович Кириллов [2]
[1] Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН (ИБПК СО РАН), Якутск, Россия
[2] Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии («ВНИРО»), Якутский филиал («ЯкутскНИРО»), Якутск, Россия
[1] evgburm@gmail.com
[2] afkirillov@yandex.ru

Аннотация. Сибирская ряпушка является одним из основных промысловых видов в реке Индигирке. Ее среднемноголетний объем вылова (с 1942 по 2025 г.) составляет 241,8 т, или 25,9 % от общего среднемноголетнего вылова рыбы в реке. В последние 10 лет средний вылов ряпушки составлял 78,4 т, или 10,8 % от среднего вылова в этот же период. В контексте снижения объемов вылова исследование воспроизводительной способности ряпушки может иметь значение для прогноза состояния ее запасов. На материале, собранном в 2017–2019 гг. во время нерестового хода сибирской ряпушки в дельте реки Индигирки проанализированы возрастной состав нерестового стада, индивидуальная абсолютная плодовитость, рассчитана воспроизводительная способность на 1000 самок. Абсолютная плодовитость сибирской ряпушки составляет 8,0–114,7 тыс. икринок (в среднем 29,0 тыс. икринок) и увеличивается с возрастом, длиной и массой рыб. Выявлено постепенное омоложение нерестового стада. В размножении принимают участие рыбы в возрасте от 3+ до 10+ лет с SL 193–393 мм и массой 66–857 г. Во время нерестовой миграции доминируют возрастные группы самок ряпушки пяти-семи лет (69,6 %). Диапазон изменчивости индивидуальной абсолютной плодовитости очень широк даже у одноразмерных и одновозрастных особей. Рассчитана воспроизводительная способность ряпушки реки Индигирки, составляющая 24,7 млн икринок на 1000 половозрелых самок.

Ключевые слова: бассейн Восточно-Сибирского моря, река Индигирка, сибирская ряпушка *Coregonus sardinella*, нерестовое стадо, размножение, индивидуальная абсолютная плодовитость, воспроизводительная способность

Для цитирования: Бурмистров Е. В., Кириллов А. Ф. Плодовитость и воспроизводительная способность сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Coregonidae) реки Индигирки (бассейн Восточно-Сибирского моря) // Научные труды Дальрыбвтуза. 2026. Т. 76, № 2. С. 116–123.

© Бурмистров Е. В., Кириллов А. Ф., 2026

Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2026. Vol. 76, no. 2. P. 116–123.

FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHERIES

Original article

Fertility and reproductive capacity of Siberian vendace *Coregonus sardinella* (Coregonidae) of the Indigirka River (East Siberian Sea basin)

Evgeniy V. Burmistrov [1], Alexander F. Kirillov [2]

[1] Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russia

[2] Yakutsk Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography ("YakutskNIRO"), Yakutsk, Russia

[1] evgburm@gmail.com

[2] afkirillov@yandex.ru

Abstract. The Siberian vendace is one of the main commercial species in the Indigirka River. Its average long-term catch in the period from 1942 to 2025 is 241.8 tons, which is 25.9 % of the total average long-term fish catch in the river. Over the past 10 years, the average vendace catch was 78.4 tons, or 10.8 % of the average catch in the same period. In the context of declining catch volumes, a study of the reproductive capacity of vendace may be important for predicting the state of its stocks. Based on the material collected in 2017–2019 during the spawning run of the Siberian vendace in the Indigirka River delta, the age composition of the spawning stock, individual absolute fecundity, and the reproductive capacity per 1000 females were analyzed. The absolute fecundity of the Siberian vendace is 8.0–114.7 thousand eggs (on average 29.0 thousand eggs) and increases with age, length and weight of the fish. A gradual rejuvenation of the spawning stock was revealed. Fish aged 3+ to 10+ years with SL 193–393 mm and weight 66–857 g take part in reproduction. During the spawning migration, age groups of female vendace aged five to seven years dominate (69.6 %). The range of variability of individual absolute fecundity is very wide even among individuals of the same size and age. The reproductive capacity of the Indigirka River vendace has been calculated at 24.7 million eggs per 1,000 mature females.

Keywords: East Siberian Sea basin, Indigirka River, Siberian vendace Coregonus sardinella, spawning stock, reproduction, individual absolute fecundity, reproductive capacity

For citation: Burmistrov E. V., Kirillov A. F. Fertility and reproductive capacity of Siberian vendace *Coregonus sardinella* (Coregonidae) of the Indigirka River (East Siberian Sea basin). *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2026; 76(2):116–123. (In Russ.).

Введение

Фауна рыб реки Индигирки представлена 32 видами [1]. Сибирская ряпушка *Coregonus sardinella* лидирует в среднемноголетнем вылове (1942–2025 гг.), уступая в объемах добычи за последние 10 лет (2016–2025 гг.) лишь арктическому омулю *Coregonus autumnalis* и чиру *Coregonus nasus.*

Биология ряпушки в реке Индигирке изучена неполно [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Сибирская ряпушка – полупроходной вид, обитает от приморья до участка Крест-Майор (830 км от устья реки). Летом нагуливается в заливах и бухтах опресненной части шельфа Восточно-Сибирского моря, зимой концентрируется в придельтовых участках и в низовьях дельтовых проток Индигирки. Молодь и пропускающая нерест ряпушка, а также и покатная (отнерестившаяся) рыба в течение всего зимнего периода держатся на опресненных участках шельфа вблизи устья реки. Половозрелой становится в 3+–5+ лет. Осенью половозрелые особи заходят в

дельту, откуда, после формирования нерестовых стад, поднимаются в реку. Нерестовый ход начинается в августе. В нерестовом стаде соотношение полов примерно равное, с небольшим преобладанием самцов. Размножается в конце сентября. Нерестилища расположены в протоках дельты, в русловой части нижнего течения Индигирки и в ее левых притоках [6]. Самки ряпушки нерестятся неежегодно, периодичность нереста имеет приспособительное значение к обеспеченности пищей, которая заметно снижается зимой в результате низких температур воды в этот период.

Численный состав отдельных поколений индигирской популяции ряпушки связан с рядом абиотических факторов (температурный и уровненный режимы в период инкубации икры и нагула молоди и т.д.) и во временном тренде подвержен высокой степени изменчивости. Восстановление численности происходит за счет высокой плодовитости и вступления в нерестовое стадо высокоурожайных поколений.

В реке Индигирке промысел ряпушки производится во время ее нерестового хода, соответственно, облавливаются ее нерестовые скопления. Подледный вылов отнерестившейся ряпушки практически не производится, что объясняется ее минимальной упитанностью и низкой товарной ценностью.

Цель работы: оценка плодовитости и воспроизводительной способности сибирской ряпушки в реке Индигирке.

Материалы и методы

Материал на плодовитость собран в августе–сентябре 2017–2020 гг. в дельте и нижнем течении реки Индигирки с использованием закидного невода, обработан по общепринятым методикам [10, 11, 12]. Индивидуальную абсолютную плодовитость определяли счетно-весовым методом [13]. Для определения воспроизводительной способности рассчитывали количество икры, продуцируемое 1000 самок за нерестовый период [14]. Общий объем обработанного материала составил 1021 экз. сибирской ряпушки, из них у 86 самок определена плодовитость. В работе использованы литературные данные и фондовые материалы Якутского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО».

В статье приняты следующие сокращенные обозначения: SL – стандартная длина (до основания хвостового плавника), АП – абсолютная плодовитость, n – количество рыб, limit – размах варьирования признака, M – среднее значение признака, m – ошибка среднего значения, t – возраст.

Результаты и их обсуждение

Возрастной состав нерестового стада ряпушки в реке Индигирке за последние 50 лет (по 3964 экз.) претерпел значительные изменения. В начале этого временного промежутка впервые нерестующие особи встречались в возрасте 6+ лет (1969 г.), в то время как в последние годы (2017–2019 гг.) возраст полового созревания сократился до 3+ лет. Вместе с этим изменился и возраст производителей, вносящих наибольший вклад в успех воспроизводства популяции ряпушки. В 1969 г. ядро половозрелых рыб составляли особи в возрастах 7+–9+ лет (83, %), в 1970–1984 гг. – 6+–8+ лет (78,0 %), а в современное время основная масса производителей (85,2 %) представлена рыбами в возрастах 4+–7+ лет.

Наблюдаемое омоложение нерестового стада связано с ускорением темпа роста сибирской ряпушки (табл. 1), которая достигает размеров полового созревания при SL 19–22 см уже в четырехлетнем возрасте, т.е. в 3+ лет.

Таблица 1

Линейный рост ряпушки в реке Индигирке за ряд лет (мм)

Table 1

Linear growth of vendace in the Indigirka River over a number of years (mm)

Год	t, лет									n, экз.
	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	
1967	–	–	–	250	279	291	304	328	340	436
1977	–	–	263	275	282	292	298	308	310	200
2008	–	223	245	271	289	306	321	358	–	169
2017	223	241	255	272	296	331	351	358	–	327
2018	220	236	253	272	288	298	339	338	377	349

В размножении принимают участие рыбы в возрасте от 3+ до 11+ лет с SL 193–393 мм и массой 66–857 г, преобладают возрастные группы ряпушки пяти-восьми лет (90,8 %) (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая характеристика нерестового стада ряпушки реки Индигирки

Table 2

Biological characteristics of the spawning stock of vendace in the Indigirka River

t, лет	Пол	SL, мм		Масса, г		n, экз.
		M	limit	M	limit	
3+	♂	221	209-244	106	83-143	30
	♀	206	193-219	80	66-94	2
	♂♀	220	193-244	104	66-143	32
4+	♂	235	215-250	129	91-161	69
	♀	240	223-251	142	101-171	16
	♂♀	236	215-251	131	91-171	85
5+	♂	251	236-267	157	123-199	49
	♀	254	236-275	165	127-203	49
	♂♀	253	236-275	161	123-203	98
6+	♂	269	256-288	194	153-245	17
	♀	272	256-300	216	170-307	34
	♂♀	271	256-300	208	153-307	51
7+	♂	284	270-294	240	162-294	7
	♀	289	270-318	261	194-435	35
	♂♀	285	270-318	258	162-435	42
8+	♂	296	292-300	297	297-299	2
	♀	298	280-341	298	232-536	16
	♂♀	298	280-341	298	232-536	18
9+	♀	339	320-358	513	452-633	5
10+	♀	338	324-353	504	476-533	2
11+	♀	377	361-393	700	585-857	3

Самки старших возрастов (9+–11+ лет) в уловах встречаются редко, что является следствием как высокого уровня промысловой смертности, так и их естественной элиминации. Соотношение полов приблизительно равное, с некоторым преобладанием самцов за счет производителей в возрасте 3+–4+ лет. В старших возрастных группах превалируют самки. Основу нерестового стада составляют рыбы, имеющие SL 215–318 мм в возрастах 4+–7+ лет.

АП ряпушки варьирует от 8,0 до 114,7 тыс. икринок и составляет в среднем 29,0 тыс. икринок. Максимальная индивидуальная АП (114,7 тыс. икринок) отмечена у самки с SL 324 мм, массой 476 г и с массой гонад 110 г, наименьшая (8,0 тыс. икринок) – у самки с SL 238 мм, массой 128 г при массе гонад 11 г. АП увеличивается с возрастом, длиной и массой рыб (табл. 3).

Таблица 3

АП ряпушки реки Индигирки в зависимости от возраста, линейных размеров и массы тела

Table 3

Individual fecundity of vendace of the Indigirka River depending on age, size and weight

t, лет	M±m*	n, экз.	SL, мм	M±m	Доля самок, %	n, экз.	Масса, г	M±m	n, экз.
3+	8,9	1	210–229	10,8±1,7	1,86	3	94–194	15,28±0,6	35
4+	12,2±1,0	8	230–249	14,2±1,0	11,80	10	195–294	23,20±1,2	32
5+	16,3±0,5	20	250–269	17,3±0,7	36,02	24	295–394	32,56±4,0	7
6+	20,3±1,3	23	270–289	22,6±2,0	27,33	17	395–494	71,86±9,9	5
7+	31,8±3,3	17	290–309	27,7±2,2	14,29	19	495–594	74,51±16,3	4
8+	31,8±3,5	8	310–329	71,3±14,1	2,48	4	595–857	98,01±7,0	3
9+	76,1±8,1	4	330–349	49,7±9,4	2,48	3			
10+	91,3±19,1	2	350–369	90,5±10,0	2,48	4			
11+	103,2±9,0	3	370–389	85,2	0,63	1			
			390–409	109,5	0,63	1			

Примечание. * – АП, тыс. икринок.

Зависимость АП ряпушки от ее длины носит экспоненциальный характер (с постоянным процентным увеличением), от массы – линейный (постоянное абсолютное увеличение) с достаточно высокими достоверностями аппроксимации, равными 0,7601 и 0,8484 соответственно.

Дальнейший рост плодовитости ограничивается максимальным возрастом, тем самым, длиной и массой рыб, на которые в основном влияет интенсивность промысла во время нерестовой миграции ряпушки, вызывая повышение темпов промысловой смертности в старших возрастах.

АП ряпушки реки Индигирки колеблется в очень широких пределах даже у одновозрастных и одноразмерных особей. Амплитуда изменчивости АП у ряпушки разных линейных и весовых групп различна и по мере роста рыбы меняется волнообразно. Такой же характер изменения амплитуды изменчивости АП наблюдался у ряпушек рек Яна [15] и Колыма [16]. Сравнение амплитуды изменчивости АП у ряпушки разных поколений показало, что размах

колебаний плодовитости внутри одной возрастной группы зависит от индивидуальных различий в скорости роста и, соответственно, значительного разброса размерно-весовых характеристик у особей одного поколения.

Амплитуды изменчивости АП у ряпушки уменьшается с ростом ее массы. При средних значениях массы (г) самок 137 – 223 – 306 – 404 – 466 отношение АП макс./АП мин. выглядит следующим образом: 2,81 – 2,93 – 2,62 – 1,35 – 1,72. Вероятно, это связано с лучшим обеспечением пищей более крупных особей, которое определяет более равномерный рост индивидуальной массы и размеров икринок.

Во временном тренде изменения АП ряпушки реки Индигирки [17, 3] заметно выделяются данные середины 1960-х гг. В этот период исследований средняя АП примерно на треть ниже, чем таковая в остальные годы, что, возможно, связано с относительно малым объемом выборки (33 экз.). В целом средняя АП ряпушки менялась во времени незначительно и с 1952 г. по 2019 г. в среднем составила 27,7 тыс. икринок. Вместе с тем минимальная и особенно максимальная АП колебались в широких пределах (8,0–114,7 тыс. икринок).

Для выяснения воспроизводительной способности индигирской популяции ряпушки на тысячу самок была применена информация по размерно-половой структуре и АП разных групп, отображенная в табл. 2 и 3. На основе этих данных были рассчитаны доля и количество самок в уловах, средняя плодовитость и количество икринок, отложенных самками, в каждой размерной группе. Сумма выметанной самками икры для всех размерных групп определила воспроизводительную способность популяции на тысячу самок ряпушки, равную 24,71 млн икринкам.

В наибольшей степени продуктивными являются самки с *SL* 250–289 мм в возрасте 5+–6+ лет, на долю которых приходится более 50 % отложенной популяцией ряпушки икры, соответственно, эта категория самок играет важную роль в обеспечении воспроизводительного потенциала популяции.

Воспроизводительная способность ряпушки реки Индигирки на 1000 самок находится в промежуточном положении между ряпушками рек Яна [15] и Колыма [16], что согласуется с данными о средней плодовитости. Средняя видовая абсолютная плодовитость ряпушки реки Индигирки, рассчитанная по Иоганзену Б. Г. [18], равна 32078 икринкам и близка к средней для популяций, обитающих в реках бассейнов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского (30311 икринок).

Учитывая, что в последние годы общий допустимый улов осваивается менее чем на 40 % [19], можно было бы предположить, что популяция ряпушки находится в хорошем состоянии. Однако серьезными сдерживающими факторами роста численности популяции являются большой прилов неполовозрелой ряпушки, доходящий до 60 %, и ННН-промысел, при котором реальный вылов превышает официальный в 5,7 раза [20].

Заключение

Средняя АП сибирской ряпушки в реке Индигирке менялась во времени незначительно и составляет 29,0 тыс. икринок при колебаниях 8,0–114,7 тыс. икринок, увеличивается с возрастом, длиной и массой рыб. Зависимость АП ряпушки от длины имеет экспоненциальный характер, от массы – линейный с достаточно высокими достоверностями аппроксимации. Диапазон изменчивости индивидуальной абсолютной плодовитости очень широк даже у одноразмерных и одновозрастных особей и отражает специфику условий обитания отдельных особей ряпушки. Воспроизводительная способность ряпушки реки Индигирки оценена в 24,7 млн икринок на 1000 половозрелых самок и занимает промежуточное положение между ряпушками рек Яна (26,1 млн икринок) и Колыма (23,4 млн икринок).

Список источников

1. Черешнев И. А., Кириллов А. Ф. Рыбообразные и рыбы морских и пресных вод бассейнов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2007. № 2. С. 95–106.

2. Кириллов Ф. Н. Рыбы реки Индигирки // Изв. ВНИОРХ. 1955. № 35. С. 141–167.

3. Кириллов Ф. Н. Рыбы Якутии. М. : Наука, 1972. 360 с.

4. Дормидонтов А. С. К охране и промысловому освоению озер низовья р. Индигирки. Природа Якутии и ее охрана. Якутск : Якутское кн. изд-во, 1972. С. 38–45.

5. Халатян О. В., Алексеева М. Ю. Функциональная изменчивость морфологических признаков молоди ряпушки р. Индигирки на ранних этапах онтогенеза : тез. докл. IV Всесоюзного совещания по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Л., 1990. С. 71–72.

6. Кириллов А. Ф. Промысловые рыбы Якутии. М. : Научный мир, 2002. 194 с.

7. Иванов Е. В., Соколова В. А. Зоопланктон реки Индигирки и его роль в питании ряпушки в зимний период // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах : материалы Междунар. науч. конф. Саранск : Мордов. гос. ун-т, 2007. С. 62–64.

8. Кириллов А. Ф., Иванов Е. В., Ходулов В. В. История формирования, современный видовой состав и особенности распределения пресноводной ихтиофауны реки Индигирки // Вестник Якутского гос. ун-та. 2008. № 5(2). С. 9–19.

9. Бурмистров Е. В., Кириллов А. Ф. Анализ состояния нерестового стада и промысла сибирской ряпушки (*Coregonus sardinella*) в реке Индигирке (бассейн Восточно-Сибирского моря) // Наука сегодня: проблемы и пути решения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. Вологда : ООО «Маркер», 2018. С. 111–113.

10. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М. : Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.

11. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М. : Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

12. Анохина Л. Е. Закономерности изменения плодовитости рыб (на примере весенне- и осенненерестующей салаки). М. : Наука, 1969. 296 с.

13. Спановская В. Д., Григораш В. А. К методике определения плодовитости единовременно и порционно икромечущих рыб. Типовые методики исследования продуктивности рыб в пределах их ареалов. Ч. 2. Вильнюс, 1976. С. 54–62.

14. Никольский Г. В. Экология рыб. М. : Высшая школа, 1963. 368 с.

15. Кириллов А. Ф., Сивцева Л. Н., Венедиктов С. Ю. и др. О воспроизводстве сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Salmoniformes, Coregonidae) реки Яна // Эколого-биологические проблемы Сибири и сопредельных территорий : материалы II науч.-практ. конф. с междунар. участ. Нижневартовск : Изд-во Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2011. С. 130–134.

16. Кириллов А. Ф., Федорова Е. А. К изучению воспроизводства сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Salmoniformes, Coregonidae) реки Колымы // Вопросы рыболовства. 2010. № 11(2). С. 232–240.

17. Кириллов Ф. Н. Рыбы реки Индигирки и их промысел : автореф. дис … канд. биол. наук. Якутск, 1953. 12 с.

18. Иоганзен Б. Г. К изучению плодовитости рыб // Тр. Томского ун-та. 1955. Т. 131. С. 139–162.

19. Кириллов А. Ф., Горохова Е. С. Использование биопотенциала промысловых рыб пресноводных водоемов Якутии // Научные труды Дальрыбвтуза. 2021. Т. 58, № 4. С. 41–48.

20. Кириллов А. Ф., Бурмистров Е. В., Аргунов П. В., Жирков Ф. Н., Петров И. А. Промысел сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Coregonidae, Salmoniformes) в реках Якутии // Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 63, № 1. С. 44–54.

Сведения об авторах

Е. В. Бурмистров – младший научный сотрудник, SPIN-код: 8997-8307, AuthorID: 853664.

А. Ф. Кириллов – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, SPIN-код: 6437-6364, AuthorID: 856924.

Information about the authors

E. V. Burmistrov – Junior Researcher, SPIN-code: 8997-8307, AuthorID: 853664.

A. F. Kirillov – PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, SPIN-code: 6437-6364, AuthorID: 856924.

Статья поступила в редакцию 27.04.2026; одобрена после рецензирования 11.05.2026; принята к публикации 11.05.2026.

The article was submitted 27.04.2026; approved after reviewing 11.05.2026; accepted for publication 11.05.2026.

© Бурмистров Е. В., Кириллов А. Ф., 2026.

«Плодовитость и воспроизводительная способность сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Coregonidae) реки Индигирки (бассейн Восточно-Сибирского моря)» [Бурмистров Е. В., Кириллов А. Ф.] распространяется под лицензией Creative Commons Attribution (CC BY 4.0).