

**БИОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ЧИРА *COREGONUS NASUS* (PALLAS, 1776)
В ВОДОЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

А. К. Козьмин¹, И. В. Булатова¹, А. В. Боровской^{1, 2}, И. И. Студенов¹

¹Отдел Северный «СевПИНРО» Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ПИНРО» им. Н. М. Книповича),
163002, Россия, г. Архангельск

²Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. академика Н. П. Лавёрова Уральского отделения РАН
(ФГБНУ ФИЦКИА УрО РАН),
163000, Россия, г. Архангельск

На европейском Северо-Востоке России чир обитает преимущественно в бассейне р. Печоры и в глубоких озерах Большеземельской тундры. В водоемах Малоземельской тундры чир встречается редко, хотя есть сведения, что западная граница ареала находится в районе р. Волонги (Чешская губа Баренцева моря). Для печорского чира основными нагульными водоемами являются Коровинская губа, оз. Голодная Губа и дельтовые протоки р. Печоры. Растет чир сравнительно быстро, достигая к концу первого года жизни длины тела по Смитту 10–20 см и массы тела 13–100 г. Половая зрелость наступает на 6–7 году жизни при достижении длины 40–50 см и массы тела 1,5–2,0 кг. Абсолютная плодовитость впервые нерестующих рыб колеблется от 25,3 до 48,9 тыс. икринок, у крупных самок число икринок достигает 172,9 тыс. штук. В бассейне Хайпудырской губы Баренцева моря обитает озерно-речная форма чира. По результатам облова мелкочейным неводом выявлена характерная особенность распределения чира в бассейне Хайпудырской губы. В частности, в оз. Пильня отмечено отсутствие сеголетков и годовиков чира, а в р. Морею облавливаются преимущественно крупные чирьи, промысловая длина которых составляет в среднем 47 см, масса тела — 1724 г. Озеро Пильня и устьевые участки рек служат нагульными площадями для молоди и пропускающих нерест взрослых рыб, а основные места естественного воспроизводства находятся в среднем течении р. Морею. Современное состояние запасов чира в водоемах европейского Северо-Востока России является стабильно низким. За последние 30 лет в три раза уменьшилось количество сеголетков чира на местах нагула в низовьях р. Печоры. В настоящее время суммарный учтенный годовой вылов этой ценной рыбы в Республике Коми и Ненецком автономном округе не превышает 5 т. Происходящие изменения в сырьевой базе являются следствием нерационального рыболовства и все возрастающего техногенного влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: река Печора; Хайпудырская губа; чир; биология; миграции; нерест; плодовитость

Введение

Чир — полупроходная озерно-речная рыба, которая среди сиговых отличается высоким темпом роста и является перспективным объектом для индустриальной холодноводной аквакультуры. На европейском Северо-Востоке этот вид обитает преимущественно

в водоемах бассейна р. Печоры и в глубоких озерах Большеземельской тундры. Например, в лагунном озере Большой Торавей (20,4 км²) рыбное сообщество на 70 % состоит из чира, сига-пыжьяна и ряпушки, а остальная часть его представлена полярной камбалой [1]. В водоемах Малоземельской тундры чир встречается редко, хотя есть сведения, что западная граница ареала находится в районе р. Волонги [2]. В наших сборах были чирьи,

© А. К. Козьмин, И. В. Булатова, А. В. Боровской, И. И. Студенов

выловленные в озере Урдюжское (51,6 км²), которое находится в бассейне р. Сулы, яв-

ляющейся самым крупным левым притоком Нижней Печоры (рис. 1).



Рисунок 1 — Карта-схема сбора биологического материала по чиру в водоемах Ненецкого автономного округа

Биология чира, обитающего в водоемах европейского Северо-Востока России, до сих пор остается малоизученной. Ни по одной рыбе нет таких расхождений в характеристике образа жизни, как у чира. Одни исследователи считают его озерно-речным видом, другие относят к проходным рыбам. Цель данной работы — дать новые сведения по биологии и распределению популяций чира в водоемах европейского Северо-Востока России.

Материал и методы исследования

Настоящая работа выполнена на основе многолетних фондовых материалов лаборатории биоресурсов внутренних водоемов СевПИНРО, включающих в себя биологический анализ и массовый промер чира из промысловых и опытных уловов в водоемах бассейна р. Печоры и пресноводных озерных систем в районе Хайпудырской губы Баренцева моря. С целью изучения сравнимых данных за разные годы количественное распределение сеголетков печорского чира оценивается по уловам на одно притонение мелководным неводом длиной 80 м. Помимо авторов статьи в экспедиционных работах активное участие принимали такие научные сотрудники, как

Н. В. Иванова, А. Л. Безумова, Н. А. Чуксина, А. Г. Завиша, Л. Г. Антонов, Л. Ф. Фефилова. Все они внесли большой вклад в изучение биологии сиговых рыб в Ненецком автономном округе.

Сбор и обработку первичного материала проводили в соответствии с общепринятыми методиками [3; 4]. Стадии зрелости гонад оценивали по шкале, разработанной П. А. Дрягиным [5]. Возраст изучен у рыб, пойманных на местах нагула в тундровых озерах и на путях миграций в бассейне Печоры. Определение возраста и подсчет склеритов на последнем крае чешуи проводили с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10. Всего собрано и обработано 1981 экз. чира. Статистическую обработку материалов выполняли на персональном компьютере с использованием пакетов программ Microsoft Excel по стандартным методикам [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Линейный и весовой рост. Растет чир сравнительно быстро, достигая к концу первого года жизни длины по Смитту 10,2–20,5 см и массы 13–100 г. В наши контрольные

орудия лова на местах нагула (Коровинская губа, оз. Голодная Губа, дельтовые протоки р. Печоры) попадали чирьи размером от 5,1 до 65,5 см в возрасте от 0+ до 11+. Максимальная масса рыб составляла 3500 г (табл. 1). По данным Е. С. Кучиной и Л. Н. Соловкиной [7], в тундровых озерах, расположенных в верховьях р. Колвы, встречались чирьи массой

10 кг. У печорского чира есть рыбы медленно- и быстрорастущие. Это не наследственно закрепленные формы, а, скорее всего, результат неравномерности роста особей одного и того же поколения. Медленный и ускоренный рост особенно заметно проявляется у колымского чира, где масса тела одновозрастных рыб может различаться в 4 раза [8].

Таблица 1 — Размерно-весовые показатели печорского чира по возрастным группам (объединенные данные по молоди и взрослой рыбе в дельте р. Печоры с 1980 по 2019 г.)

Возраст, лет	Длина АС, см		Длина АД, см		Масса, г		Исследовано рыб, экз.
	Среднее	Колебания	Среднее	Колебания	Среднее	Колебания	
0+	—	—	7,4	5,1–10,2	5,6	2–14	185
1+	15,5	10,2–20,5	14,5	9,5–19,5	45,1	13–100	38
2+	20,2	14,9–28,0	19,1	14,1–26,1	109	38–278	48
3+	29,5	16,5–35,5	27,7	15,5–33,4	397	50–602	131
4+	35,3	20,8–40,0	33,4	19,5–38,0	647	121–903	229
5+	37,0	23,9–44,0	34,9	22,5–40,9	739	163–1320	164
6+	38,4	30,6–50,0	36,1	28,4–47,0	777	339–1700	144
7+	40,8	33,6–47,0	38,2	31,2–44,4	945	470–1571	140
8+	43,8	36,2–65,5	40,9	33,6–61,0	1154	561–3500	68
9+	46,5	40,2–59,0	43,7	38,0–55,0	1390	838–3017	37
10+	48,5	45,6–52,0	45,1	42,3–47,5	1513	1167–1945	12
11+	53,5	—	50,8	—	2367	2367	1

Половое созревание, плодовитость. Половая зрелость у печорского чира наступает на 6–7 году жизни при достижении длины 40–50 см и массы тела 1,5–2,0 кг. Икрометание проходит во время ледостава либо подо

льдом. Абсолютная плодовитость у впервые нерестующих рыб колеблется от 25,3 до 48,9 тыс. икринок, у крупных самок число икринок достигает 148,1–172,9 тыс. шт. (табл. 2).

Таблица 2 — Плодовитость печорского чира (нерестовое стадо, рыбоучасток Виска в дельте р. Печоры, июнь 1967 г.)

Возраст, лет	Длина АД, см	Масса тела, кг	Абсолютная плодовитость, тыс. икр.	Относительная плодовитость, число икринок на 1 г массы тела	Исследовано рыб, шт.
6+	53,7	2,0	25,3	12,6	3
7+	55,0	2,7	43,9	15,9	4
8+	57,0	3,0	65,1	21,7	5
9+	59,2	3,8	93,1	22,1	2
10+	62,0	4,0	148,1	37,0	1
11+	64,5	4,3	172,9	40,0	1

Нерестовая миграция. Являясь исключительно требовательной к местам нереста рыбой, в дельте р. Печоры чир не находит пригодных участков для икрометания. Нерестовая миграция производителей вверх

по реке начинается вскоре после освобождения водоемов от льда и продолжается до августа, причем пик хода приходится на период весеннего паводка. Места и сроки нереста чира одни авторы указывают со слов рыбаков,

другие, что реже, по собственным наблюдениям, а иногда — предположительно. Ясность внесли исследования специалистов Коми филиала АН. По данным Л. Н. Соловкиной [9], чир нерестится на участках Печоры в районе с. Усть-Кожва (870 км от устья), где имеется много перекатов с песчано-галечным грунтом. Выклюнувшиеся весной личинки скатываются пассивно потоками воды вниз по течению, при этом часть из них заносится в затопляемые в половодье пойменные озера. Пассивный снос заканчивается в дельте Печоры, где паводковая волна гасится в обширной Печорской губе. Молодь

чира, приобретая во время пассивного ската способность к активному передвижению, из дельтовых протоков мигрирует в реки и озера, связанные с главным водотоком. В связи с депрессивным состоянием запасов в последние годы значительно сократилось количество сеголеток чира в контрольных уловах мелкочейным неводом на местах нагула в дельте р. Печоры. Если в 80–90 гг. прошлого столетия сеголетки встречались на 19 мониторинговых станциях, то в настоящее время лишь на 9 станциях, почти в три раза уменьшилось их количественное распределение (рис. 2).

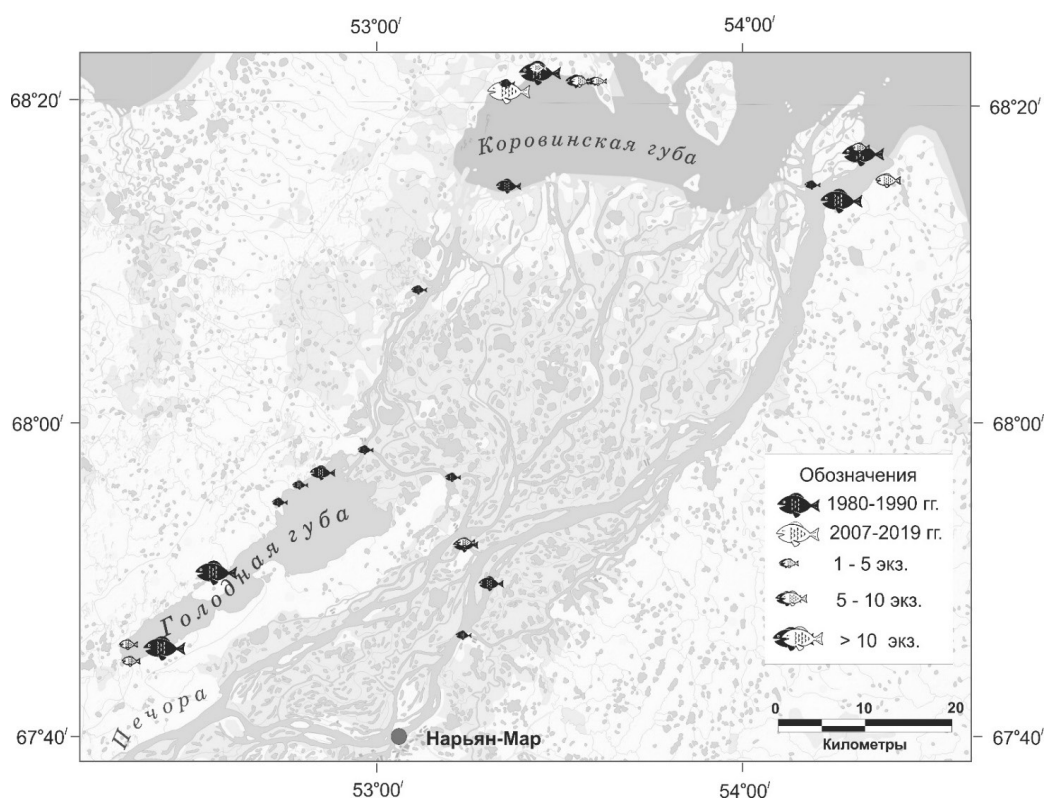


Рисунок 2 — Распределение и численность сеголеток чира на местах нагула в период с 1980 по 2019 г.

Основными нагульными водоемами чира в бассейне р. Печоры являются Коровинская губа, оз. Голодная Губа и дельтовые протоки р. Печоры. Вместе с тем в дельте имеется много пойменных озер, где проходят нагул и зимовка сиговых рыб. Одним из таковых является Просундуйская система озер, расположенная в верховьях бассейна р. Куи. Эта озерная группа насчитывает 29 больших и малых водоемов сум-

марной площадью водного зеркала 26,4 км². Из-за мелководности Просундуйские озера используются чиром в основном для летнего нагула, на зимовку и нерест по р. Куе он спускается в Печору. В последние годы запасы чира подорваны, поэтому численность просундуйской популяции невелика. В наших сборах были преимущественно неполовозрелые особи длиной от 33 до 54 см (табл. 3).

Таблица 3 — Размерный ряд чира из уловов ставными сетями ячеей 30–60 мм на озерах Просундуйской группы, август — сентябрь 1978–1979 гг.

Название озера	Количество рыб по размерным классам (длина АС), шт.								Среднее, см	Исследовано рыб, шт.
	33,0–35,9	36,0–38,9	39,0–41,9	42,0–44,9	45,0–47,9	48,0–50,9	51,0–53,9	54,0–56,9		
Кривое	—	1	2	5	5	3	1	3	45,3	20
Утка-Ты	2	1	3	7	4	1	—	—	42,6	18
<i>Всего</i>	2	2	5	12	9	4	1	3	44,1	38

На рыбоприемных пунктах чир учитывался вместе с пелядью, поскольку у них одинаковая закупочная цена. Оценить истинную цифру вылова чира в регионе достаточно сложно. Л. Н. Соловкина [9] считает, что в середине прошлого века в Республике Коми вылавливалось примерно 6 т чира. В Ненецком автономном округе в те годы учтенный вылов чира и пеляди варьировал от 50 до 110 т. В настоящее время численность промыслового стада печорского чира оценивается как стабильно низкая. Суммарный учтенный годовой вылов чира по двум субъектам Российской Федерации колеблется от 2 до 5 т.

Биология чира из водоемов Хайпудырской губы. Хайпудырская губа является одним из трех крупных заливов на юго-восточном побережье Баренцева моря, куда впадает десять рек и много ручьев. В летний период соленость воды в губе составляет в среднем 15 ‰. Южная часть залива, принимающая многоводные реки, имеет пониженную соле-

ность — от 10,5 до 12,7 ‰. Все реки испытывают влияние морских приливов и отливов. Самой многоводной является р. Морею, протяженность которой составляет 272 км. Она берет начало близ Вашуткиных озер и, пересекая волнистую равнину Большеземельской тундры, впадает в губу несколькими рукавами. Ширина русла в 15 км от устья — 100 м, глубина — 4–5 м. Из рек западного побережья нужно отметить р. Пильня, в бассейне которой находится самое крупное в системе губы оз. Пильня (51,6 км²). На водосборе всех водотоков, впадающих в Хайпудырскую губу, насчитывается 7578 озер общей площадью 496,2 км², которые располагают значительным запасом сиговых, в основном чира.

По результатам облова мелкочейным неводом выявлена особенность распределения чира в бассейне Хайпудырской губы. В оз. Пильня отмечено отсутствие сеголетков и годовиков чира, в неводных и сетных уловах встречались рыбы размером от 14 до 54 см, возраст которых был от 2+ до 8+ (табл. 4).

Таблица 4 — Размерный ряд чира из контрольных уловов на оз. Пильня, июль 1977 г.

Орудие лова	Число рыб по размерным классам (длина АС), шт.											Среднее, см	Исследовано рыб, шт.
	14,0–17,9	18,0–21,9	22,0–25,9	26,0–29,9	30,0–33,9	34,0–37,9	38,0–42,9	43,0–45,9	46,0–49,9	50,0–53,9	54,0–57,9		
Невод, яч. 14 мм	1	7	—	—	1	2	—	—	—	—	—	21,6	11
Сети, яч. 14–60 мм	3	5	—	7	11	25	8	2	1	—	1	33,0	63
Рюжа, яч. 14 мм	—	—	4	—	18	102	45	4	—	—	—	37,6	173
<i>Всего</i>	4	12	4	7	3	129	53	6	1	—	1	31,2	247

В р. Морею облавливаются преимущественно крупные чир, средняя длина которых составляет 47 см, средняя масса тела — 1724 г, что превышает весовые показатели

пильненского чира почти в два раза (табл. 5). Речная популяция представлена в основном половозрелыми особями.

Таблица 5 — Биологические показатели чира из промысловых уловов на оз. Пильня и р. Морею (сборы 1972 г.)

Возраст, лет	Озеро Пильня			Река Морею		
	Длина АД, см	Масса тела, г	Исследовано рыб, шт.	Длина АД, см	Масса тела, г	Исследовано рыб, шт.
4+	35,0	765	3	35,9	783	5
5+	36,9	820	98	41,3	1321	12
6+	41,2	1144	63	46,8	1677	75
7+	44,3	1397	18	47,8	1705	363
8+	48,6	2005	7	51,0	2845	28
Среднее	38,2	1007	189	47,0	1724	483

Таким образом, результаты наших исследований показали, что в системе Хайпудырской губы чир представлен не озерной, а озерно-речной формой, способной выходить из рек в солоноватые воды залива. Озеро Пильня и устьевые участки рек служат нагульными площадями для молоди и пропускающих нерест взрослых чиров, а производители для икрометания мигрируют в среднее течение р. Морею.

В настоящее время промышленное рыболовство в Хайпудырской губе не ведется. Из-за большой удаленности здесь под видом любительского рыболовства процветает незаконный лов рыбы (чир, пелядь, омуль), которая реализуется без документального оформления. Соответственно, нет учета количества добытой рыбы. Судя по многолетним статистическим данным Печорского рыбокомбината, в 80-е гг. прошлого века вылов ценной рыбы в пресноводных озерах и р. Морею составлял в среднем 30 т, из которых половина приходилась на долю чира.

Заключение

Печорский чир является типичной полупроходной рыбой. Являясь исключительно требовательной к местам нереста рыбой, в дельте р. Печоры чир не находит пригодных участков для икрометания. Нерестовая миграция производителей вверх по реке начинается вскоре после освобождения от льда и продолжается до августа, причем пик хода приходится на период весеннего паводка. Половая зрелость печорского чира наступает на 6–7 году жизни при достижении длины тела 40–50 см и массы тела 1,5–2,0 кг.

Абсолютная плодовитость впервые нерестующих особей колеблется от 25,3 до 48,9 тыс. икринок, у крупных самок число икринок достигает 172,9 тыс. штук.

Основными нагульными водоемами являются Коровинская губа, оз. Голодная Губа и дельтовые протоки р. Печоры, а нерестилища находятся в среднем течении р. Печоры в районе с. Усть-Кожва (870 км от устья), где имеется много перекатов с песчано-галечным грунтом. Весной сеголетки и молодь разносятся половодьем по пойменной системе и после спада вод концентрируются в озерах. В бассейне Хайпудырской губы Баренцева моря обитает озерно-речная форма чира. Озеро Пильня и устьевые участки рек являются нагульными районами для молоди и пропускающих нерест взрослых рыб, а основные нерестилища чира находятся в среднем течении р. Морею. Современное состояние запасов чира в водоемах европейского Северо-Востока России является стабильно низким. Наряду с усилением рыбоохранных мероприятий необходимо организовать искусственное разведение печорского чира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидоров Г. П. Ихтиофауна Большеземельской тундры и ее рыбохозяйственные возможности. Возобновляемые ресурсы водоемов Большеземельской тундры // Тр. Коми научного центра УрО РАН. Сыктывкар, 2002. № 169. С. 79–84.
2. Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 300 с.

3. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста рыб: метод. пособие по ихтиологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
4. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). 4-е изд. М.: Пищевая пром-сть, 1966. 178 с.
5. Дрягин П. А. Половые циклы и нерест рыб // Изв. ВНИОРХ. 1949. Т. 28. С. 3–113.
6. Ивантер Э. В., Коросов А. В. Введение в количественную биологию: учеб. пособие для вузов. Петрозаводск: Изд-во Петрозавод. гос. ун-та, 2003. 304 с.
7. Кучина Е. С., Соловкина Л. Н. Особенности биологии и промысел рыб реки Колвы // Тр. Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1959. № 8. С. 85–100.
8. Новиков А. С. Рыбы реки Колымы. М.: Наука, 1966. 134 с.
9. Соловкина Л. Н. Рыбные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1975. 167 с.

**BIOLOGY AND DISTRIBUTION FEATURES
OF *COREGONUS NASUS* TEAL (PALLAS, 1776)
IN WATER BODIES OF THE EUROPEAN NORTH-EAST OF RUSSIA**

A. K. Kozmin¹, I. V. Bulatova¹, A. V. Borovskoi^{1, 2}, I. I. Studenov¹

¹Northern Department SevPINRO of Polar Branch of VNIRO
(PINRO named after N.M. Knipovich),
Arkhangelsk, 163002, Russia

²Federal Center for Integrated Arctic Research named after N.P. Laverov
of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
(Federal State Budgetary Institution of Science FECIAR UrB RAS),
Arkhangelsk, 163000, Russia

In the European North-East of Russia, the broad whitefish lives mainly in the Pechora River basin and in the deep lakes of the Bolshezemelskaya tundra. In the waters of the Malozemelskaya tundra, the broad whitefish is rare, although there is information that the western border of the range is near the Volongi River (the Cheskaya Bay of the Barents Sea). For the Pechora broad whitefish, the main feeding waters are Korovinskaya Bay, Golodnaya Guba Lake, and the Pechora River delta channels. The broad whitefish grows relatively quickly, reaching a body length of 10-20 cm according to Smith and a body weight of 13-100 g by the end of the first year of life. Sexual maturity occurs in the 6th-7th year of life when it reaches a length of 40-50 cm and a body weight of 1.5-2.0 kg. The absolute fecundity of first-time spawners ranges from 25.3 to 48.9 thousand roe corns, with large females having 172.9 thousand roe corns. The lake and river form of the broad whitefish inhabits the basin of the Khaipudyr Bay in the Barents Sea. According to the results of minnow seining, a characteristic feature of the broad whitefish distribution in the Khaipudyr Bay basin has been revealed. In particular, in Lake Pilnya there is a lack of fingerlings and yearlings of the broad whitefish, and in the Moreya River predominantly large broad whitefish are fished, with an average commercial length of 47 cm and body weight of 1,724 g. Lake Pilnya and mouth reaches serve as feeding areas for juveniles and adult fish skipping spawning, and the main places of natural reproduction are in the middle reaches of the Moreya River. The current state of broad whitefish stocks in water bodies of the European North-East of Russia is steadily low. Over the past 30 years, the number of fingerling broad whitefish in feeding grounds in the lower Pechora River has decreased by a factor of three. At present, the total recorded annual catch of this valuable fish in the Komi Republic and the Nenets Autonomous District does not exceed 5 tons. The ongoing changes in the raw material base are the result of irrational fishing and the ever-increasing technogenic impact on the environment.

Keywords: *Pechora River; Khaipudyr Bay; broad whitefish; biology; migrations; spawning; fecundity*

REFERENCES

1. Sidorov G.P. [Ichthyofauna of the Bolshezemelskaya Tundra and its Commercial Fishing Possibilities. Renewable Resources of the Bolshezemelskaya Tundra]. Tr. Komi nauchno-go tsentra UrO RAN. Syktyvkar. 2002; 169: 79-84. (In Russ.)
2. Reshetnikov Iu.S. [Ecology and Systematics of Coregonid Fishes]. Nauka Publishing. Moscow. 1980; 300. (In Russ.)
3. Chugunova N.I. [Age and Growth Studies in Fish: A Systematic Guide for Ichthyologists]. Izd. AN SSSR. Moscow. 1959; 164. (In Russ.)
4. Pravdin I.F. [Guide to the Study of Fish (Mainly Freshwater)]. 4 Izd. Pishchevaya prom-st'. Moscow. 1966; 178. (In Russ.)
5. Driagin P.A. [Sexual Cycles and Spawning of Fish]. Izv. VNIORKh. 1949; 28: 3-113. (In Russ.)
6. Ivanter E.V., Korosov A.V. [Introduction to Quantitative Biology: Textbook for University Students]. Izd-vo Petrozavod. gos. un-ta. Petrozavodsk. 2003; 304. (In Russ.)
7. Kuchina E.S., Solovkina L.N. [Biological Peculiarities and Fishing in the Kolva River]. Works of Komi Department of AS USSR. Syktyvkar. 1959; 8: 85-100. (In Russ.)
8. Novikov A.S. [Fish of the Kolyma River]. Nauka Publishing. Moscow. 1966; 134. (In Russ.)
9. Solovkina L.N. [Fish Resources of the Komi ASSR]. Komi knizhnoe izd-vo. Syktyvkar. 1975; 167. (In Russ.)

Об авторах

Козьмин Алексей Константинович,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Отдел Северный «СевПИНРО»
Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ПИНРО» им. Н. М. Книповича)
163002, г. Архангельск, ул. Урицкого, 17
(8182) 63-38-33; kozmin@pinro.ru

Булатова Ирина Владимировна,
старший специалист
Отдел Северный «СевПИНРО»
Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ПИНРО» им. Н. М. Книповича)
163002, г. Архангельск, ул. Урицкого, 17
(8182) 63-38-33; bulatova@pinro.ru

Боровской Алексей Викторович,
специалист
Отдел Северный «СевПИНРО»
Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ПИНРО» им. Н. М. Книповича)
163002, г. Архангельск, ул. Урицкого, 17
(8182) 63-38-33; borovskoy@pinro.ru

аспирант
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр
комплексного изучения Арктики
им. академика Н. П. Лавёрова РАН»
(ФГБУН ФИЦКИА РАН)
163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 29

About the authors

Kozmin Aleksei Konstantinovich,
Candidate of Biosciences, Senior Researcher
Northern Department SevPINRO of Polar Branch
of VNIRO (PINRO named after N.M. Knipovich)
17, Uritsky Str., Arkhangelsk, 163002
+7 (8182) 63-38-33; kozmin@pinro.ru

Bulatova Irina Vladimirovna,
Senior Specialist
Northern Department SevPINRO of Polar Branch
of VNIRO (PINRO named after N.M. Knipovich)
17, Uritsky Str., Arkhangelsk, 163002
+7 (8182) 63-38-33; bulatova@pinro.ru

Borovskoi Aleksei Viktorovich,
Specialist
Northern Department SevPINRO of Polar Branch
of VNIRO (PINRO named after N.M. Knipovich)
17, Uritsky Str., Arkhangelsk, 163002
+7 (8182) 63-38-33; borovskoy@pinro.ru

PhD Candidate
Federal Center for Integrated Arctic Research named
after N.P. Laverov of the Ural Branch of the Russian
Academy of Sciences (Federal State Budgetary
Institution of Science FECIAR UrB RAS)
29, nab. Severnoi Dviny, Arkhangelsk, 163000

Студенов Игорь Иванович,
кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией
Отдел Северный «СевПИНРО»
Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ПИНРО» им. Н. М. Книповича)
163002, г. Архангельск, ул. Урицкого, 17
(8182) 63-38-35; studenov@pinro.ru

Studenov Igor Ivanovich,
Candidate of Biosciences,
Laboratory Chief
Northern Department SevPINRO of Polar Branch
of VNIRO (PINRO named after N.M. Knipovich)
17, Uritsky Str., Arkhangelsk, 163002
+7 (8182) 63-38-35; studenov@pinro.ru