



Состояние воспроизводства атлантического лосося *Salmo salar* L. в малых реках Мурманской области

Научная статья
УДК 597.553.2:639.2.03
(470.21)

DOI: 10.37663/0131-6184-2024-1-64-72

Зубченко Александр Васильевич – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биоресурсов внутренних водоёмов, Мурманск, Россия

E-mail: zav@pinro.vniro.ru

Алексеев Максим Юрьевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биоресурсов внутренних водоёмов, Мурманск, Россия

E-mail: mal@pinro.vniro.ru

Потуткин Александр Геннадьевич – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биоресурсов внутренних водоёмов, Мурманск, Россия

E-mail: potutkin@pinro.vniro.ru

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)

Адрес: Россия, 183038, г. Мурманск, ул. Академика Книповича, 6

Аннотация. Рассмотрено современное состояние естественного воспроизводства атлантического лосося в малых реках бассейна Белого моря, расположенных на территории Мурманской области. В результате гидростроительства и бесконтрольного лова реки утратили прежнее промысловое значение. Плотности расселения молоди сёмги весьма низкие, а местами молодь отсутствует, что свидетельствует о крайне неудовлетворительном состоянии воспроизводства. Исправить ситуацию может применение комплекса мероприятий: искусственное воспроизводство, привлечение заинтересованных организаций и усиление охранных мер.

Ключевые слова: атлантический лосось, Белое море, браконьерство, воспроизводство, гидростроительство, Кандалакшский залив, малые реки, плотность расселения молоди

Для цитирования: *Зубченко А.В., Алексеев М.Ю., Потуткин А.Г.* Состояние воспроизводства атлантического лосося в малых реках Мурманской области // Рыбное хозяйство. 2024. № 1. С. 64-72. DOI: 10.37663/0131-6184-2024-1-64-72

THE STATE OF ATLANTIC SALMON *SALMO SALAR* L. REPRODUCTION IN SMALL RIVERS OF THE MURMANSK REGION

Alexander V. Zubchenko – Doctor of Biological Sciences, leading researcher at the Laboratory of Bioresources of Inland reservoirs, Murmansk, Russia

Maxim Y. Alekseev – Candidate of Biological Sciences, leading researcher at the Laboratory of Bioresources of Inland Reservoirs, Murmansk, Russia

Alexander G. Potutkin – Candidate of Biological Sciences, Researcher at the Laboratory of Bioresources of Inland reservoirs, Murmansk, Russia

The Polar Branch of VNIRO (N.M. Knipovich «PINRO»)

Address: Russia, 183038, Murmask, Akademik Knipovich street, 6

Annotation. The current state of natural reproduction of Atlantic salmon in small rivers of the White Sea basin located in the Murmansk region is considered. As a result of hydro construction and uncontrolled fishing the rivers have lost their former commercial importance. Densities of young salmon are extremely low, and in some places there are no young salmon, which indicates an extremely unsatisfactory state of reproduction. The situation can be remedied by the application of a set of measures: artificial reproduction, involvement of interested organizations and strengthening of conservation measures.

Keywords: Atlantic salmon, White Sea, poaching, reproduction, hydro construction, Kandalaksha Bay, small rivers, density of young fish settlement

For citation: *Zubchenko A.V., Alekseev M.Yu., Potutkin A.G.* The state of Atlantic salmon *Salmo salar* L. reproduction in small rivers of the Murmansk region // Fisheries. 2024. No. 1. Pp. 64-72. DOI: 10.37663/0131-6184-2024-1-64-72

Рисунки – авторские /The drawings were made by the author

ВВЕДЕНИЕ

Состояние запасов атлантического лосося (сёмги) во многих частях ареала оценивается как напряжённое [21]. В мире осталось не так много регионов, где в реках сохранилось устойчивое естественное воспроизводство этого ценного вида. К таким регионам относится Мурманская область, где многие лососевые реки сохранили промысловое значение, благодаря чему они обрели широкую известность среди рыболовов-любителей России и многих стран мира. С начала 90-х годов XX в. на всех крупных реках стал развиваться нахлыстовый лов лосося, что постепенно привело к приоритету более экономически выгодного спортивного рыболовства над промышленным [17].

К настоящему времени эксплуатация запасов сёмги в Мурманской области затрагивает, в основном, популяции крупных рек, на которых базируется рыболовный бизнес. Малым водотокам, в силу ряда обстоятельств, уделяется значительно меньше внимания. Между тем, популяции многочисленных малых рек вносят весомый вклад в биоразнообразие сёмги. Кроме этого, при грамотном хозяйственном подходе они могут служить сырьевой базой для развития рекреационного рыболовства, несмотря на то, что запасы лосося в некоторых из них находятся в угнетённом состоянии [18].

Цель проведённого исследования заключалась в определении текущего состояния воспроизводства атлантического лосося



Рисунок 1. Схема расположения исследованных рек

Figure 1. The layout of the studied rivers

в малых реках Мурманской области, на основании критерия плотности расселения его молоди, и оценке динамики этого показателя в последние годы. На основании полученных результатов предложены меры для восстановления численности популяций лосося.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал для исследования – разновозрастная молодь атлантического лосося, выловленная на нерестово-выростных участках (НВУ) рек Колвица, Лувеньга, Канда



Рисунок 2. Отлов молоди электроловильным аппаратом

Figure 2. Catching juveniles with an electric fishing apparatus

и Ковда, впадающих в Кандалакшский залив Белого моря (рис. 1), в ходе экспедиционных работ, выполненных в сентябре 2019-2023 гг. в рамках государственного мониторинга водных биологических ресурсов. Облов молоди осуществляли с помощью специализированного электроловильного аппарата (рис. 2), который на мелководье, при трёхкратном облове участка, позволяет быстро и гарантированно выловить до 98% рыб [7]. Для расчета плотности молоди использовали метод удаления [23; 22].

Кроме того, в статье использованы ретроспективные данные Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО», информация о площади нерестово-выростных участков (НВУ) в изучаемых реках, сведения из литературных источников.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Информация о численности молоди сёмги на НВУ является важнейшим ориентиром, по которому можно судить о границах распространения этого вида в основном русле реки и притоках, об эффективности нереста в тот или иной год, качестве НВУ, а также о состоянии нерестового стада [11; 10].

Исследуемые реки легко доступны, благодаря развитой сети асфальтированных и грунтовых дорог. Кроме того, на берегах Кандалакшского залива расположены города и посёлки: Кандалакша, Умба, Белое Море, Лувеньга, Колвица.

Река Колвица вытекает из озера Колвицкое, впадает в Губу Колвица Белого моря. Несмотря на небольшую длину (8,7 км), численность нерестового запаса атлантического лосося, по экспертной оценке, составляет 250-300 особей [18]). Река богата нерестилищами и удобными для организации любительского лова участками (рис. 3).

До 1985 г. на реке существовал промышленный лов на рыбоучётном заграждении (РУЗ). Масса уловов достигала 3,28 т, а численность анадромных мигрантов – 1,27 тыс. экземпляров. В 1972 г. река была открыта для лицензионного лова. Учтённые уловы по принципу «поймал-изъял» колебались от 1 до 43 экз., по принципу «поймал-отпустил» от 1 до 6 экземпляров. В настоящее время на всём протяжении реки ведётся интенсивный ННН-лов (нелегальный, не декларируемый, неучтённый). Рыболовных участков на этой реке в настоящее время нет.

В 2008-2009 г. плотность молоди в возрасте 1+ и старше составила 21 и 15 экз./100 м², соответственно. В 2017 г. на этих же участках пестрятки сёмги встречалась единично, а в 2019-2020 г. плотности составили 14 и 9 экз./100 м², соответственно. В 2022 г., при проведении электролова на одной из трёх станций, отмечено отсутствие молоди, на двух других – плотность была на уровне 15 и 27 экз./100 м². В 2023 г. ситуация была сходной: на одном участке молоди обнаружено не было, на двух других – её плотность составила 18 и 7 экз./100 м².

Для сохранения популяции сёмги в р. Колвица требуется проведение постоянных охранных мероприятий. Существует возможность осуществления искусственного воспроизводства. Для этой цели Полярным филиалом ФГБНУ «ВНИРО» рекомендован ежегодный выпуск в реку 10 тыс. годовиков средней навеской 1 грамм.

Река Лувеньга берёт начало с возвышенности Ёлки-Тундры, впадает в Кандалакшский залив Белого моря (рис. 4). Длина реки 28 км. Экологическая ёмкость р. Лувеньга по смолтам лосося оценивается величиной 12,5 тыс. экз. При 5%-м возврате максимальная численность анадромных лососей может составить 625 экземпляров.

До 1989 г. в реке существовал промышленный лов на рыбоучётном заграждении. Масса уловов доходила до 2,8 т, а численность – до 997 экземпляров. В настоящее время отмечается только интенсивный ННН-лов в нижнем и среднем течении реки. В 1993 г. река была открыта для лицензионного лова, но учтённых данных о вылове нет. Рыболовных участков нет.

Плотность пестряток атлантического лосося в возрасте 1+ и старше в 2008-2009 гг. составляла 49 и 13 экз./100 м², соответственно. В 2017, 2019, 2020, 2022 гг. на этих же участках молоди сёмги не обнаружено, а в 2023 – молоди было очень мало: 3 экз./100 м². Такие результаты свидетельствуют о том, что популяция атлантического лосося в этой реке практически утеряна.

Река пригодна для ежегодного зарыбления лососевой молодью в рекомендованном Полярным филиалом количестве – 57 тысяч годовиков средней навеской 1 грамм.

Река Канда. Общая длина водотока – 51,2 км. Площадь водосбора – 719,8 км². Площадь НВУ – 19,9 га. В настоящее время

для лосося доступны 15 км реки, на протяжении которых сохранилось 4,0 га нерестово-выростных угодий (рис. 5).

Экологическая ёмкость водотока по смолтам лосося – 2,5 тыс. экз. Потенциальный запас лосося, по расчётам, в настоящее время может составлять 125-130 экземпляров.

В 1960-1994 гг. в реку выпускалась молодь лосося, выращенная на Княжегубском



Рисунок 3. Порог в устьевой части реки Колвица
Figure 3. The threshold at the mouth of the Kolvica River



Рисунок 4. Нерестилище семги в реке Лувеньга
Figure 4. Salmon spawning ground in the Luvenga River

и Кандалакшском рыболовных заводах. Данных о величине возврата нет. В 1972 г. река была открыта для лицензионного лова. Учтённые уловы колебались от 2 до 45 экземпляров. В настоящее время ведётся интенсивный ННН-лов в устье и в верхнем течении реки (данные опроса). Рыболовных участков на р. Канда нет.



Рисунок 5. Река Канда
Figure 5. The Kanda River

В 2008-2009 гг. плотность молоди лосося в возрасте 1+ и старше составляла, соответственно, 9 и 11 экз./100 м². В 2017 г. на тех же участках молодь лосося не обнаружена, а в 2019-2020 гг. плотность равнялась 5 экз./100 м² и 7 экз./100 м², соответственно, в 2021 г. – 4 экз./100 м², в 2023 г. – 3 экз./100 м².

Антропогенное воздействие на популяцию сёмги р. Канда выражено в интенсивном ННН-лове и в изменении гидрологического режима, вследствие гидростроительства. Свободная связь губы Канда с Белым морем была нарушена двумя дамбами, возведенными при строительстве Октябрьской железной дороги и автодороги М18 «Кола» (Санкт-Петербург–Мурманск). Такая изоляция привела к изменению гидрологического и гидрохимического режимов губы [13; 8]. Была затруднена и миграция сёмги.

Река Ковда протекает по территории Мурманской области и Карелии. Изначально длина реки, до перекрытия плотиной вытока из оз. Ковдозеро в 1955 г., составляла 233 км, из которых большая часть приходилась на цепь озёр. Площадь бассейна 26 100 км². Впадает в губу Ковда Кандакшского залива Белого моря. Современная длина реки 15,7 км, из которых для лосося доступны 15 км, на протяжении которых сохранилось 4,0 га НВУ. Экологическая ёмкость водотока по смолтам лосося оценивается величиной 2,5 тыс. экземпляров.

Промыслом в 1931 г. было добыто 11 ц, а в 1932 г. – 14 ц сёмги. С 1933 г. промысел сёмги на реке не осуществляется. В насто-

ящее время процветает ННН-лов (данные опроса). Рыбпромысловых участков нет.

В 2008-2009 гг. плотность молоди лосося в возрасте 1+ и старше, на пороге в 2,4 км от устья, составляла 48 и 66 экз./100 м², соответственно. В 2017 г. и в 2019 г. на этом же пороге плотность молоди была на уровне 1 и 2 экз./100 м², в 2020 г. она составила 14 экз./100 м², в 2021 г. – 6 экз./100 м², в 2023 г. – 20 экз./100 м².

В 1960-1994 гг. в реку выпускали молодь лосося, выращенную на Княжегубском и Кандакшском рыбозаводах. Данных о величине возврата нет.

Кольский полуостров остается одним из немногих регионов, где численность атлантического лосося, в целом, относительно высока. Однако эффективное воспроизводство сохраняется только в труднодоступных реках. В густонаселенных районах популяции сёмги испытывают пресс ННН-лова и, в результате, в первую очередь в малых реках наблюдается снижение численности молоди на НВУ, что можно объяснить только недостатком производителей [15].

Нелегальное изъятие сёмги стало в последние десятилетия самой большой угрозой для воспроизводства лосося. Масштабы нелегального промысла настолько велики, что даже в крупных реках наблюдается резкое сокращение численности сёмги. Например, если в начале 90-х гг. XX в. в р. Умба состояние воспроизводства лососевой популяции не вызывало серьезных опасений [2], то уже с начала XXI столетия произошло резкое снижение количества нерестовых мигрантов. Даже наличие рыбозавода, который ежегодно выпускает молодь лосося, не спасает ситуацию [7].

Высокий уровень прессы ННН-лова привел к депрессии популяции сёмги даже в некогда самой продуктивной р. Варзуга, где состояние воспроизводства считалось благоприятным, а в последнее десятилетие численность запаса вплотную приблизилась к критическому уровню [3]. Введение альтернативы браконьерству в форме любительского рыболовства не дало ощутимого результата. Отсутствие должного контроля ведёт к неполной декларации уловов рыбаками-любителями, осуществляющими легально (по лицензии) лов по принципу «поймал-изъял». В результате река утратила

статус одной из наиболее продуктивных лососевых рек мира.

Кроме того, ряд граждан ловят сёмгу, не имея никаких разрешительных документов. Например, на р. Тулома, на основании данных по возврату меток, установлено, что нелегальный лов лососей в этой реке доминирует над легальным [19]. Проблема нелегального лова приобретает всё большее значение во всех регионах. В частности, в бассейне Северной Двины браконьерство направлено, прежде всего, на ценные виды рыб лососево-сигового комплекса и сопровождается массовым истреблением рыб всех возрастных групп [16].

Обозначенная нами проблема не является новой – она характерна для других малых водотоков. В частности, по свидетельству С.И. Долотова и И.В. Самохвалова [9], темп воспроизводства сёмги в малых и средних реках северо-запада Мурманской области значительно отличаются. Если в средних реках численность лосося не вызывает опасений, то в малых реках запасы сёмги находятся в состоянии близком к критическому. Причину авторы видят в большей уязвимости нерестовых мигрантов атлантического лосося при массовом вылове в коротких и мелководных реках, по сравнению с протяженными и разветвленными водными системами.

В сложившейся ситуации представляется наиболее целесообразной консолидация усилий Мурманского филиала ФГБУ «Главрыбвод», осуществляющего искусственное воспроизводство атлантического лосося, и Северноморского территориального управления Росрыболовства, отвечающего за рыбоохрану, а также привлечение заинтересованных организаций, занимающихся туристическим рыболовным бизнесом. Известно, что популяции атлантического лосося обладают способностью быстрого восстановления, при условии отсутствия промысла и иных сдерживающих воспроизводство факторов [1].

В настоящее время разведение молоди атлантического лосося осуществляет Мурманский филиал ФГБУ «Главрыбвод» на трёх рыболовных заводах (рис. 6).

Примеры восстановления популяции лосося известны. В частности, в результате интенсивной охраны и рыболовных мероприятий численность сёмги в р. Лувеньга в 70-х гг. XX в. удалось довести до 258 ло-

сосей [20]. Рыбоводные мероприятия, осуществляемые на р. Кола, по мнению А.В. Зубченко и других, являются весомой поддерживающей популяцию лосося мерой, поскольку доля производителей заводского происхождения в этой реке в отдельные годы достигает 42% [12].

Лососеводство хоть и не лишено серьёзных недостатков, проявляющихся в отклонениях в физическом развитии и поведенческих реакциях молоди [14; 3], в изменении половой и возрастной структуры популяции [12] и в целом в трансформации онтогенеза, неизбежного в условиях искусственного выращивания [6], может сыграть незаменимую роль в процессе «запуска» естественного воспроизводства.

Для включения малых рек в сферу рыболовного туристического бизнеса необходимо предпринимать меры для восстановления и сохранения численности, обитающих в них, популяций лосося. В числе таких мер важное значение может сыграть именно сочетание искусственного воспроизводства, рыбоохраны, и стимулирование интереса фирм.

Усилить привлекательность малых рек для потенциальных рыболовов может и обилие горбуши в нечётные годы. Эту ценную рыбу можно отлавливать на рыболовных участках практически без ограничений.



Рисунок 6. Рыбоводные лососевые бассейны на Умбском рыболовном заводе

Figure 6. Fish-breeding salmon pools at the Umbrian fish hatchery

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проведенные на реках Колвица, Лувеньга, Канда и Ковда, выявили их высокий потенциал для воспроизводства атлантического лосося. Несмотря на то, что Кольский полуостров остаётся одним из немногих регионов, где численность атлантического лосося, в целом, относительно высока, в малых реках наблюдается снижение количества молоди на НВУ, а в ряде случаев – её полное исчезновение, что можно объяснить только недостатком производителей, обусловленным значительным прессом ННН-лова.

Малые реки, расположенные в Канда-лакшском районе Мурманской области, в значительной степени подвержены антропогенному воздействию. В настоящее время плотность расселения молоди сёмги на выростных участках рек Колвица, Канда и Ковда очень низкие. В р. Лувеньга в течение нескольких лет наблюдается отсутствие молоди атлантического лосося, что свидетельствует о прекращении естественного воспроизводства сёмги в этой реке.

Выход из создавшейся ситуации видится в сочетании мер охранного характера, искусственного воспроизводства и создания на малых реках рыболовных участков.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: Алексеев М.Ю. – идея статьи, сбор и анализ данных, подготовка статьи; Зубченко А.В. – работа с литературными источниками, подготовка статьи и ее окончательная проверка; Потуткин А.Г. – сбор и анализ данных.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: Alexseev M. Yu. – the idea of the article, data collection and analysis, preparation of the article; Zubchenko A. V. – work with literary sources, preparation of the article and its final verification; Potutkin A. G. – data collection and analysis.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Азбелев В.В. Некоторые данные по возврату сёмги от известного числа производителей // Науч.- техн. бюлл. ПИНРО. 1958. №2 (6). С. 53-55.
2. Алексеев М. Ю., Криксунов Е.А. Современное состояние стада сёмги реки Умба // Адаптация и эволюция живого населения полярных морей в условиях океанического перигляциала. – Апатиты: изд-во КНЦ РАН, 1999. С. 224-231.
3. Алексеев М.Ю., Николаев А.М., Зубченко А.В. Адаптация к естественным условиям искусственно выращенных годовиков сёмги *Salmo salar* L. (Salmonidae) // Вопросы ихтиологии. 2017. Т. 57. № 5. С. 599-606. DOI: 10.7868/S0042875217050010.
4. Алексеев М.Ю., Зубченко А.В. Причины депрессивного состояния стада атлантического лосося реки Варзуга (Кольский полуостров) // Ученые записки ПетрГУ. 2017. № 2 (163). С. 16-23.
5. Автореферат диссертации Веселова А.Е. Экологические и поведенческие основы воспроизводства атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в реках Восточной Фенноскандии: автореферат дис. д-ра биол. наук.– М., 2006. 50 с.
6. Воробьев В.В. Экологическое и эпигенетическое воздействие на искусственно разводимых тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* // Рыбное хозяйство. 2023. № 6. С. 28-41. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-6-28-41.
7. Веселов А.Е., Зубченко А.В., Алексеев М.Ю. [и др.] Депрессивное состояние воспроизводства атлантического лосося р. Умба и меры по выходу из создавшейся ситуации // Рыбное хозяйство. 2006. № 6. С. 81-84.
8. Демиденко Н.А., Саввичев А.С., Савенко А.В. Гидрологические и экологические условия водоёмов губы Канды, отделённой от Белого моря фильтрующей дамбой // Материалы Всеросс. науч. конф. «Поздне- и постгляциальная история Белого моря: геология, тектоника, седиментационные обстановки, хронология». – М.: «КДУ», «Добросвет», 2018. С. 43-51.
9. Долотов С.И., Самохвалов И.В. Состояние запасов атлантического лосося *Salmo salar* L. малых и средних рек северо-запада Мурманской области (бассейн Баренцева моря) // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. – Материалы XII Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. В 2-х частях. Отв. за выпуск Т.А. Ключкова. – Петропавловск-Камчатский, 2021. С. 35-39.
10. Алексеев М.Ю., Зубченко А.В., Николаев А.М. [и др.] Зависимость плотности расселения и темпа роста молоди сёмги от качества выростных участков // XII Съезд Гидробиологического общества при РАН. Тезисы докладов. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2019. С. 8-9.

11. Зубченко А.В., Прусов С.В., Алексеев М.Ю. Оценка состояния запасов атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в реках мурманской области по данным съёмки плотности молоди // XII Съезд Гидробиологического общества при РАН. Тезисы докладов. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2019. С. 172-174.
12. Зубченко А.В., Долотов С.И., Крылова С.С. [и др.]. Лососевые реки Кольского полуострова. Река Кола – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. 66 с.
13. Иванов Н.О., Китаев В.П., Чеченков А.В. Особенности гидрофауны Канда-губы Белого моря // Итоги и перспективы изучения биологических ресурсов Белого моря. – Л.: ЗИН АН СССР, 1983. С. 37-44.
14. Николаев А.М., Алексеев М.Ю. Динамика питания годовиков семги (*Salmo salar* L.), выращенных в искусственных условиях, после выпуска в приток реки Кола // Вестник МГТУ. Труды Мурманского Государственного технического университета. 2016. Т. 19. № 1-2. С. 312-317. DOI: 10.21443/1560-9278-2016-1/2-312-317.
15. Зубченко А.В., Прусов С.В., Щуров И.Л. [и др.] ННН-рыболовство – основная угроза для атлантического лосося (*Salmo salar* L.) из беломорских рек Кольского полуострова и Республики Карелия. // Лососевые рыбы: биология, охрана и воспроизводство Материалы международной конференции. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017. С. 63-64.
16. Новосёлов А.П., Студёнов И.И. Факторы техногенного воздействия на бассейн реки Северной Двины // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2014. № 2. С. 32-40.
17. Прусов С. В., Прищепина Б.Ф., Зубченко А.В. Управление запасами семги при развитии любительского и спортивного рыболовства // Рыбное хозяйство. 2007. № 3. С. 78-80.
18. Зубченко А.В., Алексеев М.Ю., Долотов С.И. [и др.] Реестр лососевых рек Мурманской области. Бассейн Белого моря. Отв. А. В. Зубченко. – Мурманск: ПИНРО, 2018. 308 с.
19. Самохвалов И.В., Прусов С.В., Зубченко А.В. Нелегальный лов атлантического лосося *Salmo salar* в бассейне Нижне-Тулумского водохранилища Мурманской области // Вопросы рыболовства. 2014. Т. 15. №1. С. 111-117.
20. Черницкий А.Г., Лоенко А.А. Биология заводской молоди семги после выпуска в реку – Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1990. 120 с.
21. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS) // ICES CM 2016 / ACOM: 10. Copengagen: ICES Headquarters. 323 p.
22. Rodriguez de Rivera O., McCrear R. (2021). Removal modelling in ecology: A systematic review // PLoS ONE. V. 16. No 3. Pp. 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229965>. (Дата обращения 25.11.2023).
23. Zippin C. (1956). An evaluation of the removal method of estimating animal populations // Biometrics. V. 12. No. 2. Pp. 163-189. <https://doi.org/10.2307/3001759>. (Дата обращения 25.11.2023).

LITERATURE AND SOURCES

1. Azbelev V.V. (1958). Some data on the return of salmon from a known number of producers // Scientific.- Tech. byull. PINRO. No.2 (6). Pp. 53-55. (In Russ.).
2. Alekseev M. Yu., Kriksunov E.A. (1999). The current state of the salmon herd of the Uмба River // Adaptation and evolution of the living population of the polar seas in the conditions of oceanic periglacial. - Apatity: publishing house of the KSC RAS. Pp. 224-231. (In Russ.).
3. Alekseev M.Yu., Nikolaev A.M., Zubchenko A.V. (2017). Adaptation to natural conditions of artificially grown yearlings of salmon *Salmo salar* L. (*Salmonidae*) // Questions of ichthyology. Vol. 57. No. 5. Pp. 599-606. DOI: 10.7868/S0042875217050010. (In Russ., abstract in Eng.).
4. Alekseev M.Yu., Zubchenko A.V. (2017). The causes of the depressive state of the Atlantic salmon herd of the Varzuga River (Kola Peninsula) // Scientific notes of PetrSU. No. 2 (163). Pp. 16-23. (In Russ.).
5. Abstract of the dissertation of Veselova A.E. Ecological and behavioral foundations of reproduction of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the rivers of Eastern Fennoscandia: abstract of the dissertation of Dr. biol. sciences – M., 2006. 50 p. (In Russ.).
6. Vorobyov V.V. Ecological and epigenetic effects on artificially bred Pacific salmon of the genus *Oncorhynchus* // Fisheries. 2023. No. 6. Pp. 28-41. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-6-28-41. (In Russ., abstract in Eng.).
7. Veselov A.E., Zubchenko A.V., Alekseev M.Yu. [et al.] (2006). The depressive state of repro-

- duction of Atlantic salmon of the Uмба river and measures to overcome the situation. No. 6. Pp. 81-84. (In Russ.).
8. Demidenko N.A., Savvichev A.S., Savenko A.V. (2018). Hydrological and ecological conditions of reservoirs of the Kanda Bay separated from the White Sea by a filtering dam // Materials of the All-Russian Scientific Conference "Late and postglacial history of the White Sea: geology, tectonics, sedimentation settings, chronology." – M.: "KDU", "Dobrosvet". Pp. 43-51. (In Russ.).
 9. Dolotov S.I., Samokhvalov I.V. (2021). The state of Atlantic salmon stocks *Salmo salar* L. of small and medium rivers of the north-west of the Murmansk region (Barents Sea basin) // Natural resources, their current state, protection, commercial and technical use. – Materials of the XII National (All-Russian) scientific and practical conference. In 2 parts. Rel. for the release of T.A. Klochkov. – Petropavlovsk-Kamchatsky. Pp. 35-39.
 10. Alekseev M.Yu., Zubchenko A.V., Nikolaev A.M. [et al.] (2019). The dependence of the density of settlement and the growth rate of juvenile salmon on the quality of the growing areas // XII Congress of the Hydrobiological Society at the Russian Academy of Sciences. Abstracts of the reports. – Petrozavodsk: KarSC RAS. Pp. 8-9. (In Russ.).
 11. Zubchenko A.V., Prusov S.V., Alekseev M.Yu. (2019). Assessment of the state of Atlantic salmon stocks (*Salmo salar* L.) in the rivers of the Murmansk region according to surveys of juvenile density // XII Congress of the Hydrobiological Society at the Russian Academy of Sciences. Abstracts of the reports. – Petrozavodsk: KarSC RAS. Pp. 172-174. (In Russ.).
 12. Zubchenko A.V., Dolotov S.I., Krylova S.S. [et al.]. (2003). Salmon rivers of the Kola Peninsula. Kola River – Murmansk: PINRO Publishing House. 66 p. (In Russ.).
 13. Ivanov N.O., Kitaev V.P., Chechenkov A.V. (1983). Features of the hydrofauna of the Kanda Bay of the White Sea // Results and prospects of studying biological resources of the White Sea. – L.: ZIN of the USSR Academy of Sciences. Pp. 37-44.
 14. Nikolaev A.M., Alekseev M.Yu. (2016). Dynamics of nutrition of yearling salmon (*Salmo salar* L.) grown in artificial conditions after release into a tributary of the Kola River // Bulletin of the Moscow State Technical University. Proceedings of the Murmansk State Technical University. Vol. 19. No. 1-2. Pp. 312-317. DOI: 10.21443/1560-9278-2016-1/2-312-317. (In Russ., abstract in Eng.).
 15. Zubchenko A.V., Prusov S.V., Shchurov I.L. [et al.] (2017). IUU fishing is the main threat to Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) from the White Sea rivers of the Kola Peninsula and the Republic of Karelia. // Salmonids: biology, conservation and reproduction Proceedings of the international conference. – Petrozavodsk: KarSC RAS. Pp. 63-64. (In Russ.).
 16. Novoselov A.P., Studenov I.I. (2014). Factors of anthropogenic impact on the basin of the Northern Dvina River // Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Natural Sciences. No. 2. Pp. 32-40. (In Russ.).
 17. Prusov S. V., Prishchepa B.F., Zubchenko A.V. 2007. Salmon stock management in the development of amateur and sport fishing. No. 3. Pp. 78-80. (In Russ.).
 18. Zubchenko A.V., Alekseev M.Yu., Dolotov S.I. [et al.] (2018). Register of salmon rivers of the Murmansk region. The White Sea basin. Rev. A. V. Zubchenko. Murmansk: PINRO. 308 p. (In Russ.).
 19. Samokhvalov I.V., Prusov S.V., Zubchenko A.V. (2014). Illegal fishing of Atlantic salmon *Salmo salar* in the basin of the Nizhne-Tulomsky reservoir of the Murmansk region // Questions of fisheries. Vol. 15. No.1. Pp. 111-117. (In Russ.).
 20. Chernitsky A.G., Loenko A.A. (1990). Biology of factory salmon juveniles after release into the river – Apatity: Publishing House of the KNC of the USSR Academy of Sciences. 120 p. (In Russ.).
 21. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS) // ICES CM 2016 / ACOM: 10. Copengagen: ICES Headquarters. 323 p.
 22. Rodriguez de Rivera O., McCrea R. (2021). Removal modelling in ecology: A systematic review // PLoS ONE. V. 16. No 3. Pp. 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229965>. (Date of application 25.11.2023).
 23. Zippin C. (1956). An evaluation of the removal method of estimating animal populations // Biometrics. V. 12. No. 2. Pp. 163-189. <https://doi.org/10.2307/3001759>. (Date of application 25.11.2023).

Материал поступил в редакцию/ Received 18.12.2023
Принят к публикации / Accepted for publication 14.01.2024