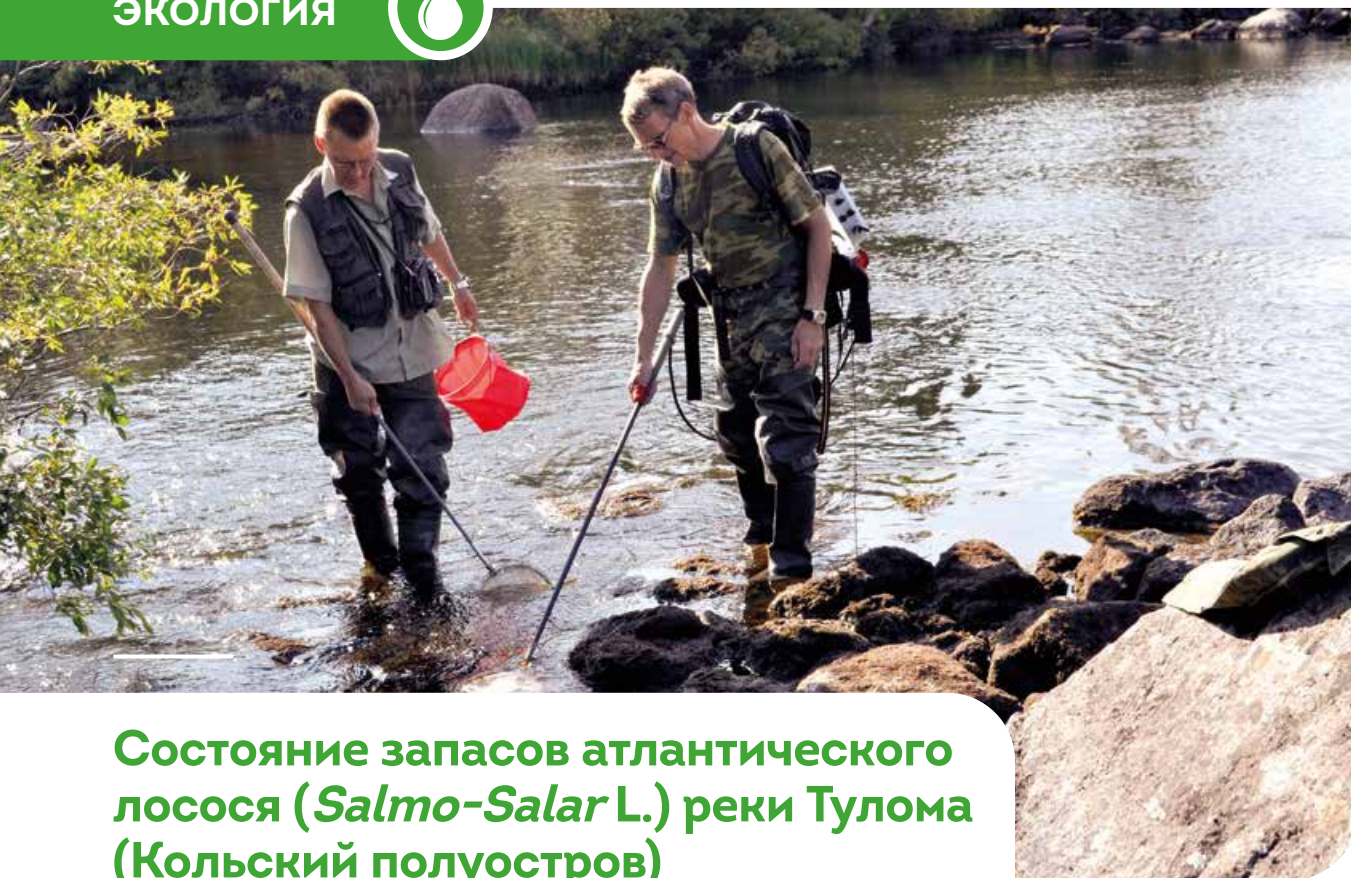




Состояние запасов атлантического лосося (*Salmo-Salar* L.) реки Тулома (Кольский полуостров)

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-52-60>
EDN: ZROWRR

Обзорная статья
УДК 597.553.2:639.2.03 (470.21)

Ткаченко Артем Владимирович – заведующий лабораторией биоресурсов внутренних водоемов, Мурманск, Россия
E-mail: tkach@pinro.vniro.ru

Зубченко Александр Васильевич – Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биоресурсов внутренних водоемов, Мурманск, Россия

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

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

Аннотация. Проанализировали многолетние данные по динамике численности атлантического лосося р. Тулома. Высказали мнение о том, что строительство Нижне-Туломской и Верхне-Туломской ГЭС не оказало значительного воздействия на репродуктивный потенциал популяции. Рассмотрели влияние на динамику численности нелегального рыболовства и ведущего к гибели производителей заболевания, диагностированного как ulcerативный дермальный некроз. Сделали вывод о том, что совокупное воздействие этих факторов в последние годы оказалось весьма негативным для состояния запасов. Отнесли к риск-факторам обнаружение моногеней *Gyrodactylus salaris*, ставшей причиной массовой гибели молоди в реках Норвегии и в р. Кереть (Россия). Предложили ряд мер организационного характера, направленных на восстановление численности до среднеемноголетних значений.

Рисунок 2. Изучение плотности молоди семги методом электролова с помощью аппарата ранцевого типа
Figure 2. Study of the density of juvenile salmon by electrofishing using a knapsack-type apparatus

Ключевые слова: атлантический лосось, р. Тулома, динамика численности, репродуктивный потенциал, нелегальное рыболовство, язвенативный дермальный некроз, *Gyrodactylus salaris*

Для цитирования: Ткаченко А.В., Зубченко А.В. Состояние запасов атлантического лосося (*Salmo-Salar* L.) реки Тулома (Кольский полуостров) // Рыбное хозяйство. 2025. № 3. С. 52–60. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-52-60>

THE STATE OF ATLANTIC SALMON STOCKS (*SALMO-SALAR* L.) OF THE TULOMA RIVER (KOLA PENINSULA)

Artyom V. Tkachenko – Head of the Laboratory of Biological Resources of Inland Waters, Murmansk, Russia
Alexander V. Zubchenko – Doctor of Biological Sciences, Lead Scientist of the Laboratory of Biological Resources of Inland Waters, Murmansk, Russia

Polar branch of FSBSI «VNIRO» («PINRO» named after N.M. Knipovich)

Address: 183038, Murmansk, Akademika Knipovich str., 6

Annotation. Long-term abundance dynamics of Atlantic salmon in the Tuloma River were analyzed. It was an opinion given that the Nizhne-Tulomskaya and Verkhne-Tulomskaya hydropower plants have no significant impact on the reproductive capacity in the river. Ulcerative dermal necrosis causing spawners mortality and illegal fisheries were also considered to have an impact on the abundance dynamics. It was concluded that all these cumulatively have recently had a negative impact on the stock. Being the cause of mass mortality of juveniles in Norwegian rivers and in the Keret' River (Russia), monogenean *Gyrodactylus salaris* was detected and identified as a risk factor. A number of practical measures were suggested to restore the stock abundance up to the long-term means.

Keywords: Atlantic salmon, Tuloma River, abundance dynamics, reproductive capacity, illegal fisheries, ulcerative dermal necrosis, *Gyrodactylus salaris*

For citation: Tkachenko A.V., Zubchenko A.V. (2025). The state of Atlantic salmon stocks (*Salmo-Salar* L.) of the Tuloma River (Kola Peninsula) // Fisheries. No. 3. Pp. 52–60. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-52-60>

Рисунки – авторские / The drawings was made by the author

ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент запасы атлантического лосося на Кольском полуострове, имеющие промысловое значение, сохранились в основном в труднодоступных реках, протекающих вдали от агломераций (реки Поной, Варзуга, Харловка и др.). В отличие от них, р. Тулома расположена вблизи крупных населенных пунктов (города Мурманск, Кола, поселки городского типа Мурманши, Верхнетуломский), в районе с развитой сетью дорог различного типа и легко доступна практически на всем протяжении. При относительно короткой протяженности в 59,8 км водоток относится к наиболее крупным речным системам Кольского полуострова. Площадь водосборного бассейна составляет 18231,5 км². До 1996 г. на реке существовал промысел семги. Река зарегулирована плотинами двух ГЭС (Нижне – и Верхне-

Тулумских), и воспроизводство лососей сохранилось только в притоках Нижне-Тулумского водохранилища (НТВ), хотя ранее производители встречались в верховьях притоков, берущих начало в Финляндии. Основная особенность существования популяции семги в р. Тулома связана с необходимостью ежегодной нерестовой миграции производителей через рыбопропускное сооружение, расположенное в теле плотины Нижне-Тулумской ГЭС (НТГЭС). Скат молоди также сопряжен с преодолением водосбросов или турбин ГЭС. Репродуктивный потенциал популяции довольно высок: при оптимальном заполнении нерестовых угодий потенциальная численность производителей может достигать 15 тыс. экз. [22]. До недавнего времени популяция семги р. Тулома была одной из крупнейших на Мурманском побережье, важной составляющей биоразнообразия лосося

в реках Кольского полуострова. Однако в последние годы ее численность резко сократилась. Это происходит на фоне депрессивного состояния многих популяций лосося в различных частях ареала и исчезновения некоторых из них [26; 28; 30], а также сложившейся неблагоприятной эпизоотологической ситуации в ряде рек Кольского полуострова, связанной с заболеванием, диагностированным как ulcerативный (язвенный) дермальный некроз [13]. Эти обстоятельства обуславливают необходимость выявления причин, приведших к снижению численности, и принятия адекватных управленческих решений с целью сохранения уникальной популяции атлантического лосося.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для статьи послужили данные, собранные в ходе полевых исследований, выполненных в 1992-2024 годах. Сведения по основным популяционным характеристикам (численность, длина, масса, пол, возраст) производителей атлантического лосося собирали в ло-

вушке, расположенной в верхнем оголовке Нижнетуломского рыбохода (рис. 1). Для изучения плотности молоди использовали стандартизированный метод, описанный Болином и др. [27]. Молодь сёмги отлавливали на нерестово-выростных участках (НВУ) притоков р. Тулома – Печа, Пак, Шовна, Улита и Гремяха. Применяли метод электролова с использованием аппарата ранцевого типа Geomega FA4 («Terik Technology AS» Норвегия) (рис. 2). Каждый участок облавливали не менее трёх раз, измеряли его площадь. Расчёты плотности молоди осуществляли по методу удаления [35]. В статье также использовали ретроспективные данные Мурманского филиала ФГБУ «Главрыбвод» по статистике уловов лосося за 1945-1991 годы. Сбор и камеральную обработку ихтиологического материала выполняли по общепринятым методикам [15; 20].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Река Тулома – единственная из зарегулированных в интересах гидроэнергетики лососевых рек Кольского полуострова, где сохра-



Рисунок 1. Ловушка рыбохода НТГЭС: а – общий вид; б – сбор ихтиологического материала

Figure 1. The trap of the NTGES fish walker; a – general view; b – collection of ichthyological material

нилось естественное воспроизводство семги. В результате строительства в 1934-1936 гг. НТГЭС, расположенной в 10 км от устья реки, и образования водохранилища, оказались затопленными и непригодными для воспроизводства нерестово-выростные угодья (НВУ), расположенные в основном русле реки [9]. Одновременно со строительством плотины НТГЭС был сооружен рыбоход лестничного типа для пропуска анадромных мигрантов семги, который эффективно работает с 1937 г. по настоящее время. В верхний оголовок рыбохода встроена ловушка, позволяющая вести тотальный учет мигрирующих на нерест рыб.

По завершении строительства Верхне-Тулумской ГЭС (ВТГЭС) в 1962-1965 гг., в истоке реки, вытекающей из оз. Нотозеро, был перекрыт доступ нерестовым мигрантам лосося в верхние притоки – реки Лотта, Нота, Явр, Вува. Рыбоход комбинированного лестнично-лифтового типа, построенный в теле плотины, оказался неэффективным и был закрыт в 1970 г. [22; 23]. Согласно данным С.И. Долотова [9], в результате затопления нерестилищ и перекрытия путей миграции, общий фонд НВУ бассейна р. Тулома сократился с 1355,5 до 245,3 га. В настоящее время воспроизводство атлантического лосося сосредоточено в притоках Нижне-Тулумского водохранилища (НТВ) – реках Печа, Шовна, Улита, Пак, Гремяха, Кожа и некоторых других.

Данные учета на Нижне-Тулумском рыбоходе, несмотря на значительные колебания динамики численности нерестовых мигрантов (за период с 1945 по 2024 год минимальная численность составила 0,886 тыс. экз. в 2021 г., а максимальная – 12,784 тыс. экз. в 1974 г.), при сравнении средних значений по пятилетиям, показывают, что периоды падения численности чередуются с периодами роста практически до уровня предыдущих лет. Это свидетельствует о том, что строительство ВТГЭС, перекрывшей пути миграций взрослых лососей в верховья, фактически не отразилось на их численности, и закономерностей в изменении численности не наблюдается (коэффициент R^2 близок к 0). Это ранее уже отмечал С.И. Долотов [9].

Исходя из вышеприведенного анализа, вытекает вывод о том, что снижение доли НВУ, в результате строительства ГЭС, практически не повлияло на репродуктивные возможности популяции лосося. В этой связи можно предположить, что притоки, впадающие в оз. Нотозеро играли незначительную роль в воспроизводстве семги. Во-первых, по-видимому, большинство порогов в этих притоках по своему качеству не были пригодны для нереста лососей. Ранее это уже отмечалось в отчете TACIS (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent

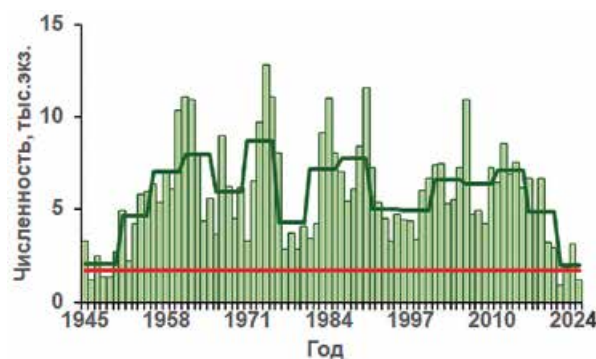


Рисунок 3. (■ – ежегодная численность; — – средняя численность в 5-летнем интервале; — – сохраняющий лимит)

Figure 3. Dynamics of the number of anadromous salmon migrants in the Tuloma River in 1945-2024 (■ – annual number; — – average number in the 5-year interval; — – saving limit)

States) «Tuloma River Project» [34]: «Редкость и небольшой размер нерестилищ – сдерживающий фактор для воспроизводства семги в северных реках. Например, в р. Суоми, притоке р. Лотта на территории Финляндии, воспроизводственная часть составляет 54 га... однако все 14 участков, классифицированных как нерестилища, составили всего 0,78 га». Во-вторых, наличие водопада «Падун» (высота около 5,8 м [17]), который располагался примерно в 5 км ниже истока р. Тулома и до возведения ВТГЭС создавал значительное препятствие для мигрирующих на нерест производителей семги.

Предположение о незначительном значении верхних притоков согласуется с исследованиями М.Ю. Смирнова [24] и В.В. Азбелева [2]. Первый указывал на реки Печа, Улита, Шовна и Пак как наиболее значимые для захода семги. Второй, после строительства НТГЭС, выделял реки Шовна и Улита, в которых места нереста разбросаны по всему течению этих рек и в их притоках. При этом вышеназванные авторы не упоминают два самых крупных верхних притока – реки Нота (длина – 171 км) и Лота (235 км), а В.В. Азбелев [2] не включает в этот список р. Печа (79 км), которая до строительства ВТГЭС впадала в р. Тулома выше водопада «Падун». После строительства ВТГЭС, в устье р. Печа образовался водопад (рис. 4а), в обход которого построили рыбоход лестничного типа (рис. 4б). Однако полноценный доступ семги к нерестилищам был обеспечен только после его реконструкции в 1998 году. В этой реке сосредоточено более 61% от общего фонда, действующих на данный момент, НВУ [23], что указывает на ее значимость, а полноценное включение этого притока в воспроизводство лосося,



Рисунок 4. Общий вид водопада и рыбохода (а) и нижний участок рыбохода (б) на р. Печа
Figure 4. General view of the waterfall and fish passage (a) and the lower section of the fish passage (b) on the Pecha River

по-видимому, в значительной степени компенсировало потери после строительства ВТГЭС.

Как следует из материалов по динамике численности лосося за период 1945-2024 гг., низкая численность семги в р. Тулома наблюдалась дважды: первый раз во второй половине 1940-х гг., когда популяция восстанавливалась после открытия рыбохода (во время Великой Отечественной войны функционирование рыбохода было не регулярным); второй – в 2020-2024 годы. В этот период средняя численность нерестовых мигрантов снизилась до 2 тыс. экз., и в 2021 и 2024 гг. их количество было меньше уровня сохраняющего лимита, который равен 1709 экз. [22]. Анализ имеющихся данных показывает, что резкое снижение численности лосося в реке в последние годы обусловлено двумя наиболее значимыми факторами: воздействием незаконного, несообщаемого, нерегулируемого (ННН) рыболовства, и неконтролируемым распространением инфекционного заболевания – УДН (ульцеративный дермальный некроз). Влияние этих факторов по отдельности, возможно, не привело бы к серьезным последствиям, но в совокупности их воздействие оказалось весьма негативным для состояния запасов.

ННН-рыболовство, особенно в последние десятилетия, стало самой большой угрозой для воспроизводства лосося в реках Кольского полуострова [18]. Масштабы нелегального промысла настолько велики, что даже в крупных реках наблюдается резкое уменьшение численности сёмги. Например, если в начале 1990-х гг. в р. Умба состояние воспроизводства лососевой популяции не вызывало серьезных опасений [5], то уже с начала XXI века произошло резкое снижение количества нерестовых мигрантов [7]. Высокий уровень пресса ННН-лова привел к депрессии популяции сёмги даже в

некогда самой продуктивной лососевой реке – Варзуга, где состояние воспроизводства до начала XXI века не вызывало опасений, но в середине 2010-х годов численность запаса вплотную приблизилась к критическому уровню [6].

Не является исключением и р. Тулома. По данным А.В. Зубченко [36], пресс незаконного вылова в бассейне р. Тулома в 1992 г. составлял около 25%, а в 1991 г. – около 50%. По результатам радиомечения, в начале 2000-х годов величина браконьерского вылова лосося в этой реке составила 50% [19]. В период 2007-2011 гг. незаконно вылавливали около 30% от заходящей на нерест рыбы, при этом установлено, что нелегальный лов лососей в этой реке доминирует над легальным [23].

Попытка внедрения альтернативы нелегальному лову, в форме любительского рыболовства, не дала ощутимого результата, так как, из-за отсутствия должного контроля, часть уловов рыбаков-любителей, осуществлявших лов легально (по лицензии), не декларировалась.

Как это ни покажется странным, но, несмотря на высокий уровень ННН-рыболовства, которое после окончания промысла освоило освободившуюся нишу, оно в течение многих лет не оказывало катастрофического воздействия на состояние запасов. По данным М.Ю. Алексева [3], изучавшего динамическое поведение модельного лососевого стада при различных условиях с помощью математической модели, равновесное состояние популяции сёмги р. Тулома сохраняется при значениях $F=1,4-1,5$ год, что соответствует 75% величины промысловой смертности. Дальнейшее увеличение промысловых нагрузок, до изъятия 90 и более процентов нерестового стада ведет к скачкообразному выходу системы из равновесия и быстрому исчезновению запасов. Исходя из статистики

уловов, можно сделать вывод о том, что величина промысловой смертности до 2015 г. хотя и была высокой, но не превышала 90%, и ее доля, относительно численности нерестового стада, была сравнительно постоянной.

С 2015 г. к традиционной промысловой смертности добавилась дополнительная смертность от эпизоотии УДН, что изменило ситуацию. УДН проявляется у половозрелых лососей появлением на теле рыб специфических язв [21]. Сопутствующие заболевания (в основном – сапролегниоз, вторичные бактериальные инфекции) могут протекать в молниеносной форме и приводить к массовой гибели рыб [14]. По данным учета, на р. Тулома в 2017 г. было обнаружено 213 лососей с признаками УДН – это 4,4% от общего числа учтенных нерестовых мигрантов. Максимальное количество больных рыб наблюдалось в 2021 г. – 9,4%, а минимальное в 2024 г. – 1,7%. Поскольку заболевание передается горизонтальным путем через воду [21], число зараженных рыб, вероятно, больше. Динамика их встречаемости в последние три года указывает на тенденцию снижения количества больных рыб, однако является ли это признаком затухания очага заболевания пока остается неясным [25].

В результате наложения этих двух факторов – промысловой смертности и гибели от УДН – общая смертность, по-видимому, превысила критический уровень. Это через несколько лет после начала эпизоотии сказалось на численности нерестовых мигрантов. К этому следует добавить, что, согласно данным И.В. Самохвалова и соавторов [23] нелегальный лов преимущественно ориентирован на особи в возрасте 2SW и 3SW, среди которых преобладают самки. М.Ю. Алексеев [3] указывает, что селективный лов крупных особей негативно сказывается на состоянии популяции и быстро приводит ее к депрессивному состоянию. Отсутствие информации о характеристиках нелегальных уловов не позволяет подтвердить этот вывод. Численность рыб в возрасте 2SW и 3SW за период с 1982 по 2013 гг. испытывала значительные флуктуации – 21,6-71,5 и в среднем составила 39,8%. В период с 2014 по 2024 гг. средняя численность рыб этих возрастных групп снизилась до 27,7% (9,6-46,1%), что, возможно, является следствием неблагоприятной эпизоотологической ситуации в реке.

Участвуют ли больные рыбы в нересте и как это сказывается на его эффективности остается неизвестным. Данные о плотности молоди в возрасте 1+ и старше (рис. 5) однозначного ответа не дают; однако в последние годы зафиксированы самые низкие значения – 6,5 экз./100 м² в 2021 г. и 5,8 экз./100 м² в 2023-м.

Фактором риска является обнаружение в бассейне р. Тулома моногении *Gyrodactylus*

salaris [16], которая стала причиной массовой гибели молоди в ряде рек Норвегии [31; 32; 33], и в р. Кереть (Карелия) [8; 11; 12].

Первоначально этот эктопаразит был обнаружен у молоди лосося в р. Пак в 2015 г., а затем в 2017 г. – у молоди в р. Шовна. Морфологический анализ, обнаруженных моногенетических сосальщиков, показал их соответствие штамму, ассоциированному с радужной форелью [29]. Степень патогенности этого эктопаразита в отношении молоди лосося, обитающей в р. Тулома и ее смертности, до настоящего времени не определена, поскольку не наблюдается тотального сокращения численности молоди (рис. 5). Причины этого – будь то иммунитет или иные факторы – не ясны. Не проясняют ситуацию и данные о плотности молоди лосося непосредственно в р. Пак (рис. 6).

В среднем в р. Тулома плотность молоди атлантического лосося в возрасте $\geq 1+$ составляет 19,7 экз./100 м², что характерно для водотоков с высоким уровнем ННН-рыболовства, расположенных, как правило, вблизи крупных населенных пунктов [10].

В сложившейся ситуации представляется наиболее целесообразным консолидация усилий муниципальных органов власти, Мурманского филиала ФГБУ «Главрыбвод», осуществляющего искусственное воспроизводство атлантического лосося, и Североморского бассейнового управления Росрыболовства, отвечающего за рыбоохрану, а также вовлечение заинтересованных организаций, прежде всего – занимающихся туристическим рыболовным бизнесом. Известно, что популяции атлантического лосося демонстрируют способность к быстрому восстановлению, при условии отсутствия промысла и иных сдерживающих воспроизводство

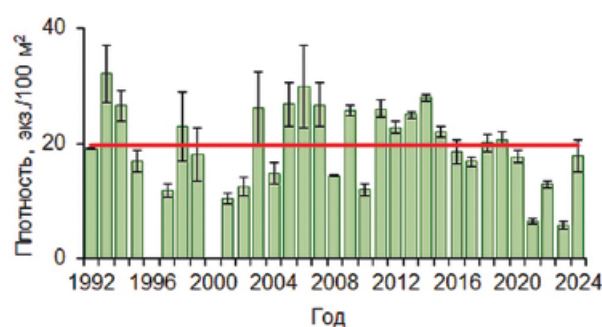


Рисунок 5. Плотность молоди на НВУ р. Тулома в 1992–2024 гг. (— – средняя плотность). Показан доверительный интервал

Figure 5. The density of juveniles on the NWF of the Tuloma River in 1992–2024 (— – average density). The confidence interval is shown

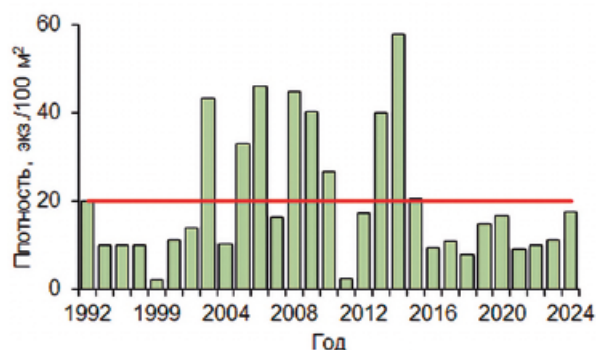


Рисунок 6. Плотность молоди на НВУ р. Пак в 1992-2024 гг. (— – средняя плотность)

Figure 6. The density of juveniles on the NWFB Pak in 1992-2024 (— – average density)

факторов. Например, по расчетам В.В. Азбелева [1], с 1945 по 1949 гг., после вынужденного закрытия рыбодохода НТ ГЭС на период Великой Отечественной войны, коэффициент возврата достигал 7,3 от одного производителя. Похожий результат получен с использованием математической модели [4], показавшей, что популяция семги, при наличии благоприятных условий, способна восстановиться от критических значений до средней численности в течение 16 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проводившиеся на нерестовых лососевых притоках р. Тулома в течение многих лет, выявили их высокий потенциал для воспроизводства атлантического лосося. Несмотря на зарегулирование реки двумя плотинами ГЭС и преодоление нерестовыми мигрантами рыбодохода, популяция атлантического лосося в этой реке сохранилась. В последние годы отмечается тревожная тенденция к сокращению численности нерестовых мигрантов. Анализ возможных причин показал, что доминирующими угрозами для воспроизводства семги в р. Тулома являются ННН-рыболовство и неблагоприятная эпизоотическая ситуация. Несмотря на большие воспроизводительные способности популяции семги, требуется принятие охранных мер в сочетании с постоянным мониторингом ихтиопатологической ситуации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: **А.В. Ткаченко** – идея статьи, сбор и анализ данных, подготовка статьи; **А.В. Зубченко** – работа с литературными источниками, подготовка статьи и ее окончательная проверка.

The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: **A.V. Tkachenko** – the idea of the article, data collection and analysis, preparation

of the article; **A.V. Zubchenko** – work with literary sources, preparation of the article and its final verification.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Азбелев В.В. Некоторые данные по возврату семги от известного числа производителей // Научн.-техн. Бюлл. ПИНРО. 1958. №2 (6). С. 53-55
2. Азбелев В.В. Материалы по биологии семги Кольского полуострова и ее выживаемости // Тр. ПИНРО. 1960. Вып. 12. С. 5-70
3. Алексеев М.Ю. Изучение динамики численности нерестового стада атлантического лосося реки Тулома с помощью математической модели // Вопросы рыболовства. 2003. Т. 4. №2 (14). С. 246-263
4. Алексеев М.Ю. Динамика популяций семги (*Salmo salar* L.) рек Кольского полуострова: дис.... канд. биол. Наук – М.: 2004. 145 с.
5. Алексеев М.Ю., Криксунов Е.А. Современное состояние стада семги реки Умба // Адаптация и эволюция живого населения полярных морей в условиях океанического перигляциала. – Апатиты: изд-во КНЦ РАН. 1999. С. 224-231
6. 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
7. Алексеев М.Ю., Зубченко А.В., Криксунов Е.А. Применение имитационного математического моделирования для оценки величины нелегального вылова семги (*Salmo salar* L.) в реке Умба // Вопросы рыболовства. 2006. Т. 7. № 2 (26). С. 318-325
8. Шульман Б.С., Щуров И.Л., Иешко Е.П. [и др.] Влияние *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea: Gyrodactylidae) на популяцию атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в реке Кереть и возможные меры борьбы с ним // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. – Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. 2001. С. 40-48
9. Долотов С.И. Влияние гидростроительства на воспроизводство атлантического лосося р. Тулома // Рыбное хозяйство. 2007. № 6. С. 50-54
10. 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: Карельский НЦ РАН. 2019. С. 172-174
11. Иешко Е.П., Шульман Б.С. Паразитофауна молоди семги некоторых рек Карельского побережья Белого моря // Экологическая паразитология. – Петрозаводск. 1994. С.45–53
12. Иешко Е.П., Шульман Б.С., Щуров И.Л. [и др.] Многолетние изменения эпизоотии молоди лосося (*Salmo salar* L.) в реке Кереть (бассейн Белого моря), вызванной вселением *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 // Паразитология 2008. Т. 42, Вып. 6. С. 486-496
13. Карасева Т.А., Мельник В.С. Оценка здоровья диких и культивируемых рыб в бассейнах лососевых рек Кольского полуострова // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Тезисы докладов VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию Института проблем промышленной экологии

- Севера ФИЦ КНЦ РАН и 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора В.В. Никонова. 2019. С. 129-130
14. Карасева Т.А., Голикова Л.Н. Результаты изучения язвенного дермального некроза у атлантического лосося в реках Кольского полуострова // Актуальные проблемы освоения водных биологических ресурсов Российской Федерации. Материалы всероссийской конференции ученых и специалистов, посвященной 160-летию Н.М. Книповича. – Мурманск: Изд-во «Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО». 2023. С. 212-217
 15. Мартынов В.Г. Сбор и первичная обработка биологических материалов из промысловых уловов атлантического лосося. – Сыктывкар. 1987. 36 с.
 16. Мельник В.С., Бессонов А.А., Мишопита С.В. Результаты многолетнего паразитологического мониторинга зараженности моногеней *Gyrodactylus salaris* молоди атлантического лосося в реках Мурманской области и реки Кереть (север Карелии) // Проблемы Арктического региона: Труды XVIII Международной научной конференции студентов и аспирантов. – Мурманск: Кольский науч. центр РАН. 2019. С. 183-188. <https://doi.org/10.25702/KSC.978.5.91137.409.9.183-188>
 17. На байдарках по Кольскому полуострову. 10 августа – 2 сентября 1958 года. – URL: <https://www.tlib.ru/doc.aspx?id=28876&page=5> (дата обращения: 13.03.2025).
 18. Зубченко А.В., Прусов С.В., Щуров И.Л. [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. Институт биологии. Карельский РНЦ РАН. 2017. С. 63-64
 19. Павлов Д.С., Лупандин А.И., Калужин С.М. Миграционное поведение атлантического лосося реки Тулома в условиях зарегулированного стока // Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. – Мурманск: Изд-во ПИНРО. 2005. С. 150-165
 20. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
 21. Рудакова Л.С., Буданова Л.К., Самохвалов И.В. [и др.] Предварительные результаты комплексного эпизоотического обследования популяций половозрелого атлантического лосося (семги) в реках Кола и Тулома в 2022 г. // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. Сборник научных трудов. – Астрахань. 2022. С. 163-177
 22. Зубченко А.В., Алексеев М.Ю., Долотов С.И. [и др.] Реестр лососевых рек Мурманской области. Бассейн Баренцева моря. Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича). – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Мурманск: ПИНРО им. Н.М. Книповича. 2022. 309 с.
 23. Самохвалов И.В., Прусов С.В., Зубченко А.В. Нелегальный лов атлантического лосося *Salmo salar* в бассейне Нижне-Туломского водохранилища Мурманской области // Вопросы рыболовства. 2014. Т. 15. №1. С. 111-117
 24. Смирнов А.Г. Исследования биологии и промысла семги в реках восточной части Терского берега и на Мурмане в 1932 и 1933 гг. // Известия ВНИОРХ. 1935. Т. 20. С. 114-186
 25. Рудакова С.Л., Самохвалов И.В., Микряков Д.В. [и др.] Язвенный дермальный некроз половозрелого атлантического лосося (УДН) в реках Кола и Тулома (Мурманская область): результаты и перспективы изучения // Труды ВНИРО. 2024. Т. 198(1). С. 34-46. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2024-198-34-46>
 26. Windsor M.L., Hutchinson P., Hansen L.P. [et al.] Atlantic salmon at sea: Findings from recent research and their implications for management. // NASCO document CNL (12) 60. Edinburgh, UK. 2012. 20 p. <http://www.nasco.int/pdf/reports>
 27. Bohlin T., Hamrin S., Heggberget T.G. [et al.] Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids // Hydrobiologia. 1989. V. 173. № 1. Pp. 9-43
 28. Chaput G. Overview of the status of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the North Atlantic and trends in marine mortality // ICES Journal of Marine Science. 2012. V. 69. № 9. Pp. 1538-1548. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fss013>
 29. Hansen H., Rusch J.C., Ieshko E. [et al.] *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (monogenea, gyrodactylidae) spreads further – a consequence of rainbow trout farming in northern Russia // Aquatic Invasions. 2022. T. 17. № 2. Pp. 224-237. <https://doi.org/10.3391/ai.2022.17.2.06>
 30. ICES Scientific Reports. Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). 2023. V. 5. № 41. 477 p. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22743713>
 31. Johnsen B.O., Jensen A.J. *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers / B.O. Johnsen, // Atlantic salmon: Biology, Conservation and Restoration. – Petrozavodsk. 2003. Pp. 38-44
 32. Johnsen B.O., Jensen A.J. Infestations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers // Journal of Fish Biology. 1986. V. 29. №2. Pp. 233-241. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1986.tb04941.x>
 33. NASCO. North-East Atlantic Commission. *Gyrodactylus salaris* in Norwegian Rivers [Electronic resource] // NEA (22)09. 2022. 1p. URL: https://nasco.int/wp-content/uploads/2022/05/NEA2209_G.-salaris-in-Norwegian-Rivers.pdf (Accessed on 05.03.2025)
 34. Erkinaro J.J., Mattsson H., Erkinaro S. [et al.] The River Tuloma salmon habitat inventory/ // TACIS Tuloma River Project. Helsinki Consulting Group Consortium. ENVRUS 9703. 2001. 19 p.
 35. Zippin C. The removal method of population estimation // J. of Wildlife Management. 1958. Vol. 22. № 1. Pp. 82-90
 36. Zubchenko A.V. Salmon-bearing rivers of the Kola peninsula, their reproductive potential and Atlantic Salmon stock state in the river Tuloma. – ICES: C.M. 1994/M:24. 6 p.

LITERATURE AND SOURCES

1. Azbelev V.V. (1958). Some data on the return of salmon from a known number of producers // Scientific and Technical Byll. PINRO. No. 2 (6). Pp. 53-55. (In Russ.)
2. Azbelev V.V. (1960). Materials on the biology of the Kola Peninsula salmon and its survival // Tr. PINRO. Vol. 12. Pp. 5-70. (In Russ.)
3. Alekseev M.Y. (2003). Studying the dynamics of the Atlantic salmon spawning herd of the Tuloma River using

- a mathematical model // Fishing issues. Vol. 4. No. 2 (14). Pp. 246-263. (In Russ.)
4. Alekseev M.Y. (2004). Dynamics of salmon populations (*Salmo salar* L.) in rivers of the Kola Peninsula: dis.... Candidate of Sciences. biol. Sciences – Moscow: 145 p. (In Russ.)
5. Alekseev M.Yu., Kriksunov E.A. (1999). The current state of the salmon herd of the Umba River // Adaptation and evolution of the living population of the polar seas in oceanic periglacial conditions. – Apatity: publishing house of KSC RAS. Pp. 224-231. (In Russ.)
6. 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.)
7. Alekseev M.Yu., Zubchenko A.V., Kriksunov E.A. (2006). Application of simulation mathematical modeling to estimate the amount of illegal catch of salmon (*Salmo salar* L.) in the Umba River // Questions of fisheries. Vol. 7. No. 2 (26). Pp. 318-325. (In Russ.)
8. Shulman B.S., Shchurov I.L., Ieshko E.P. [et al.] (2001). The influence of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea: Gyrodactylidae) on the population of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Keret River and possible measures to control it // Ecological and parasitological studies of animals and plants of the European North. – Petrozavodsk: Karelian Scientific Research Center of the Russian Academy of Sciences. Pp. 40-48. (In Russ.)
9. Dolotov S.I. (2007). The influence of hydraulic engineering on the reproduction of Atlantic salmon of the Tuloma River // Fisheries. No. 6. Pp. 50-54. (In Russ., abstract in Eng.)
10. 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 of the Russian Academy of Sciences: abstracts. – Petrozavodsk: Karelian Scientific Research Center of the Russian Academy of Sciences. Pp. 172-174. (In Russ.)
11. Ieshko E.P., Shulman B.S. (1994). Parasitofauna of juvenile salmon of some rivers of the Karelian coast of the White Sea // Ecological parasitology. – Petrozavodsk. Pp.45-53. (In Russ.)
12. Ieshko E.P., Shulman B.S., Shchurov I.L. [et al.] (2008). Long-term changes in the epizootic of juvenile salmon (*Salmo salar* L.) in the Keret River (White Sea basin) caused by the introduction of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 // Parasitology. Vol. 42, Issue. 6. Pp. 486-496. (In Russ.)
13. Karaseva T.A., Melnik V.S. (2019). Assessment of the health of wild and cultivated fish in the salmon river basins of the Kola Peninsula // Environmental problems of the northern regions and ways to solve them. Abstracts of the VII All-Russian Scientific Conference with international participation dedicated to the 30th anniversary of the Institute of Industrial Ecology of the North of the Russian Academy of Sciences and the 75th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor V.V. Nikonov. Pp. 129-130. (In Russ.)
14. Karaseva T.A., Golikova L.N. (2023). Results of the study of ulcerative dermal necrosis in Atlantic salmon in the rivers of the Kola Peninsula // Actual problems of development of aquatic biological resources of the Russian Federation. Materials of the All-Russian conference of scientists and specialists dedicated to the 160th anniversary of N.M. Knipovich. Murmansk: Publishing house "Polar Branch of VNIRO Federal State Budgetary Budgetary Institution". Pp. 212-217. (In Russ.)
15. Martynov V.G. (1987). Collection and primary processing of biological materials from commercial catches of Atlantic salmon. – Syktyvkar. 36 p. (In Russ.)
16. Melnik V.S., Bessonov A.A., Mishopita S.V. (2019). Results of long-term parasitological monitoring of infection with monogenea *Gyrodactylus salaris* of juvenile Atlantic salmon in the rivers of the Murmansk region and the Keret River (north of Karelia) // Problems of the Arctic region: Proceedings of the XVIII International Scientific Conference of Students and postgraduates. Murmansk: Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Pp. 183-188. <https://doi.org/10.25702/KSC.978.5.91137.409.9.183-188>. (In Russ.)
17. Kayaking on the Kola Peninsula. August 10 – September 2, 1958. – URL: <https://www.tlib.ru/doc.aspx?id=28876&page=5> (date of reference: 03/13/2025). (In Russ.)
18. 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. Institute of Biology. Karelian RSC RAS. Pp. 63-64. (In Russ.)
19. Pavlov D.S., Lupandin A.I., Kalyuzhin S.M. (2005). Migration behavior of Atlantic salmon of the Tuloma River in conditions of regulated runoff // Biology, reproduction and state of stocks of anadromous and freshwater fish of the Kola Peninsula. Murmansk: PINRO Publishing House. Pp. 150-165. (In Russ.)
20. Pravdin I.F. (1966). A guide to the study of fish. Moscow: Food Industry. 376 p. (In Russ.)
21. Rudakova L.S., Budanova L.K., Samokhvalov I.V. [et al.] (2022). Preliminary results of a comprehensive epizootic survey of populations of mature Atlantic salmon (salmon) in the Kola and Tuloma rivers in 2022 // Current issues of freshwater aquaculture. Collection of scientific papers. – Astrakhan. Pp. 163-177. (In Russ.)
22. Zubchenko A.V., Alekseev M.Yu., Dolotov S.I. [et al.] (2022). Register of salmon rivers of the Murmansk region. The Barents Sea basin. Polar Branch of VNIRO Federal State Budgetary Budgetary Institution (N.M. Knipovich PINRO). – 2nd edition, revised and expanded. Murmansk: N.M. Knipovich PINRO. 309 p. (In Russ.)
23. Samokhvalov I.V., Prusov S.V., Zubchenko A.V. (2014). Illegal fishing of Atlantic salmon *Salmo salar* in the basin of the Nizhne-Tulom reservoir of the Murmansk region // Questions of fisheries. Vol. 15. No. 1. Pp. 111-117. (In Russ.)
24. Smirnov A.G. (1935). Studies of the biology and fishing of salmon in the rivers of the eastern part of the Tersk coast and in Murmansk in 1932 and 1933. // Izvestiya VNIORKH. Vol. 20. Pp. 114-186. (In Russ.)
25. Rudakova S.L., Samokhvalov I.V., Mikryakov D.V. [et al.] (2024). Ulcerative dermal necrosis of mature Atlantic salmon in the Kola and Tuloma rivers (Murmansk region): results and prospects of the study // Proceedings of VNIRO. Vol. 198(1). Pp. 34-46. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2024-198-34-46> (In Russ.)

Материал поступил в редакцию/ Received 07.04.2025
Принят к публикации / Accepted for publication 15.05.2025