

УДК 57.084.2 (574.52)

ББК 28.688.2

<https://doi.org/10.21443/3034-1434-2026-4-2-99-108>

## Сохранение и восстановление популяции европейской жемчужницы в Арктической зоне России (Мурманская область)

Ефремов Д.А.<sup>1</sup>, Иешко Е.П.<sup>1</sup>, Поликарпова Н.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Государственный заповедник «Пасвик»», Никель, Россия

[✉ denisefremov@list.ru](mailto:denisefremov@list.ru)

**Аннотация.** Представлен результат научной работы по апробации технологии реинтродукции жемчужницы европейской в бассейне реки Паз. Колония жемчужницы в ручье Машъйоки с высокой плотностью — до 100 экз. на 1 м<sup>2</sup> — стала донорской, из нее в 2024 г. изъяли 200 живых раковин и перевезли в ручей Каскамайоки на территории заповедника «Пасвик». Результатом работы стало создание новой колонии европейской жемчужницы на участках с высокой плотностью кумжи разных возрастных групп, служащей хозяином для паразитологической стадии личинок жемчужницы. Также представлены результаты мониторинга состояния новой колонии жемчужницы, проведенного в 2025 г. после одной зимовки. Определено удовлетворительное состояние моллюсков, обнаружена лишь одна раковина жемчужницы, предположительно погибшая в ходе механического повреждения (возможно, лось, перешедший ручей). Проведен паразитологический анализ молодежи кумжи, обитающей на участках высадки жемчужницы в ручье Каскамайоки, глосидиев обнаружить на жабрах кумжи не удалось.

**Ключевые слова:** жемчужница европейская, реинтродукция моллюсков, Каскамайоки, Паз, кумжа, двустворчатые моллюски

**Конфликт интересов:** авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Ефремов Д.А., Иешко Е.П., Поликарпова Н.В. Сохранение и восстановление популяции европейской жемчужницы в Арктической зоне России (Мурманская область). *Арктика и инновации*. 2026;4(2):99–108. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2026-4-2-99-108>

## Preservation and restoration of the European pearl mussel population in the Arctic region of Russia (Murmansk Oblast)

Denis A. Efremov<sup>1</sup>, Yevgeniy P. Ieshko<sup>1</sup>,  
Natal'ya V. Polikarpova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Biology, the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Karelia, Russia

<sup>2</sup> Pasvik Nature Reserve, Nikel, Russia

[✉ denisefremov@list.ru](mailto:denisefremov@list.ru)

**Abstract.** This article discusses the research findings on the testing of a technology for the reintroduction of the European pearl mussel in the Paz River basin. In 2024, 200 live pearl mussels were collected from a donor colony in the Mashjoki Stream, which had a high density of up to 100 individuals per square meter, and then transported to the Kaskamojoki Stream at the Pasvik Nature Reserve. A new European pearl mussel colony was established in areas with a high density of brown trout of various ages, which host the parasitic stage of pearl mussel larvae. Additionally, the results of the monitoring of the new pearl mussel colony are presented. The monitoring was conducted one winter later, in 2025. Mollusks were found to be in satisfactory condition; only one pearl mussel shell with mechanical damage was discovered, which was presumably caused by a moose crossing the stream. A parasitological analysis was conducted on juvenile brown trout inhabiting the areas where pearl mussels were released into the Kaskamojoki Stream; no glochidia were found on the gills of the brown trout.

**Keywords:** European pearl mussel, mollusk reintroduction, Kaskamojoki, the Paz River, brown trout, bivalves

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interests.

**For citation:** Efremov D.A., Ieshko Ye.P., Polikarpova N.V. Preservation and restoration of the European pearl mussel population in the Arctic region of Russia (Murmansk Oblast). *Arctic and Innovation*. 2026;4(2):99–108. <https://doi.org/10.21443/3034-1434-2026-4-2-99-108>

## Введение

Мониторинг состояния озерно-речных систем на европейском Севере России и оценка влияния на них антропогенных факторов — одна из актуальных задач современных исследований. Состояние и численность рыб, водных беспозвоночных, особенно редких видов, находящихся на грани исчезновения, являются надежным экологическим тестом благополучия северных озерно-речных экосистем. Особую роль в сохранении видового разнообразия водных экосистем выполняют особо охраняемые природные территории (заповедники, национальные парки и др.).

Река Паз относится к одной из крупных речных систем Кольского полуострова. Протекает по территориям Финляндии, России (Печенгский муниципальный округ) и Норвегии. Длина — 117 км, площадь водосборного бассейна — 18 320 км<sup>2</sup>. Исток реки расположен на выходе из оз. Инариярви на высоте 118 м над уровнем моря, протекает через озера Гренсеватн, Хевоскосское водохранилище, Хеюхенъярви, Воуватусъярви, Боссояврре, Скугватн, Сальмиярви, Контиоярви, Клистерватн и Фоссеватн, образуя обширную долину. Крупнейший приток — Наутсийоки. Впадает в Варангер-фьорд (Варяжский залив) Баренцева моря. На реке построен каскад из 7 гидроэлектростанций. На реке развита ловля семги, на участке до плотины Борисоглеб-

ский. Питание в основном снеговое и дождевое.

Несмотря на наличие 7 плотин ГЭС, нарушающих миграционный путь анадромных видов рыб, на всех порогах исследуемых рек сохраняется нерест кумжи. В ходе научной работы 2021–2023 гг. нами был обследован ряд правобережных притоков, среди которых был приток, вытекающий из озера Машъярви, ручей мы условно назвали Машъюки, в котором на участке около 300 метров присутствует крупная колония жемчужницы и воспроизводится кумжа. Стало очевидно, что моллюски находятся в сравнительно стесненном положении и изъятие части раковин не нанесет ущерба. В то же время ряд притоков, сходных по гидрологическим условиям, сохранял нерест кумжи в достаточном количестве, но при этом моллюски в них отсутствовали. В связи с краснокнижным статусом вида и опираясь на зарубежный и отечественный опыт реинтродукции жемчужницы [3, 6, 8], было принято решение провести эксперимент по реинтродукции жемчужницы в арктических условиях Мурманской области. В границах заповедника «Пасвик» был обследован ряд притоков реки Паз, среди которых наиболее подходящим оказался ручей Каскамайоки, протекающий у подножия одноименной горы. Ручей по ряду признаков потенциально пригоден для обитания и воспроизводства жемчужницы, вытекает из озера, обладает подходящими глубинами

и не пересыхает в летнюю и зимнюю межень. Одним из определяющих факторов выбора ручья стал высокий фактический запас молодежи кумжи, присутствие на участках всех возрастных групп, свидетельствующих о ежегодном стабильном нересте этого вида рыб.

## Материалы и методы

Бонитировка и паспортизация рек. Метод использовался для определения характеристик нерестово-выростного фонда в притоках реки Паз. В первую очередь выявляли участки русла реки, которые по комплексу характеристик (небольшие глубины, повышенные скорости течения, галечно-каменистые грунты) подходили для нереста производителей и обитания молодежи лосося. Длину и ширину участков определяли визуально, оценивали их площадь. На отдельных участках после визуального измерения использовали мерный шнур или оптический дальномер и определяли погрешность визуальных измерений для последующей корректировки полученных данных. По возможности в русле одной реки или в одном речном бассейне оценка фонда НВУ должна проводиться одним оператором и помощниками. В целом это снижало возможные ошибки [2].

В процессе маршрутной съемки выполняли сопутствующие наблюдения. Измерительным шестом определялись глубины. На отдельных участках поплавковым методом измеряли скорость течения у поверхности воды. По 5-балльной шкале или фотоспособом оценивали фракционный состав грунтов. На схеме отмечали истинную протяженность и порядок чередования в русле плесовых участков, перекатов, порогов и отмелевых кос, а также наличие нерестовых проток.

Метод подводных наблюдений в водотоках осуществляли, используя легководолазный комплект и фотовидеокамеру Nikon COOLPIX A120. Наблюдали за расселением молодежи, перемещением рыб, за моллюсками. Известно, что подводный способ наблюдений позволяет получить точные и надежные данные [5, 7, 9]. На некоторых участках дно реки обследовали с применением аквакопа (производство Италия), последовательно осматривая участки реки в поисках жемчужницы и молодежи лососевых видов рыб. В случае их обнаружения в дневник заносились

данные о факте обнаружения того или иного вида без оценки возрастной структуры и плотностей распределения.

Распределение и учет численности рыб осуществляли электромагнитным методом, применялся электромагнитный аппарат для учета молодежи лососевых видов рыб FA-2 (Норвегия) в сочетании с сачками 15 и 40 см в диаметре с делью ячейки 5 мм, в том числе для сбора рыб с площадями обследуемых биотопов. Известно, что при трехразовом облове изымается около 97 % рыб [10, 4]. В нашем исследовании с помощью этого метода регистрировалась численность рыб, их распределение по площади НВУ, возрастной состав. Производился отлов молодежи кумжи для паразитологических исследований. При лове также учитывались сопутствующие виды рыб. В некоторых случаях для ихтиологических исследований отбиралась репрезентативная проба мальков лосося или кумжи разных возрастных групп. Лов рыбы в 2025 г. осуществляли по разрешению Росрыболовства № 5120250317134.

В реке Машъйоки в декабре 2024 г. были отловлены моллюски в количестве 200 шт. по разрешению № P027-00113-77/01570831, выданному 28.11.2024 г. в Балтийско-Арктическом межрегиональном управлении Росприроднадзора. Лов осуществляли руками, в водолазном гидрокостюме. Моллюсков поместили в емкость 30 л, на дно которой и вдоль стенок уложили поролон, предварительно пропитав его водой из реки (рис. 1). Пересадку осуществляли при температуре воды +2 °С. В ходе перемещения изменение температуры в емкости с моллюсками не превысило 1 °С.

Сбор и обработка паразитологического материала в 2025 г. проводились стандартными методами [1]. Все отловленные особи рыб (20 экз. молодежи кумжи) обследованы методом неполного паразитологического вскрытия. Материал просматривали под стереомикроскопом LOMOMSP-2 в диапазоне увеличений от 7 до 45×. Исследование встречаемости гложидиев пресноводной жемчужницы *M. margaritifera* на жабрах молодежи кумжи дает важную информацию, позволяющую оценить успешность размножения обнаруженных колоний жемчужницы.



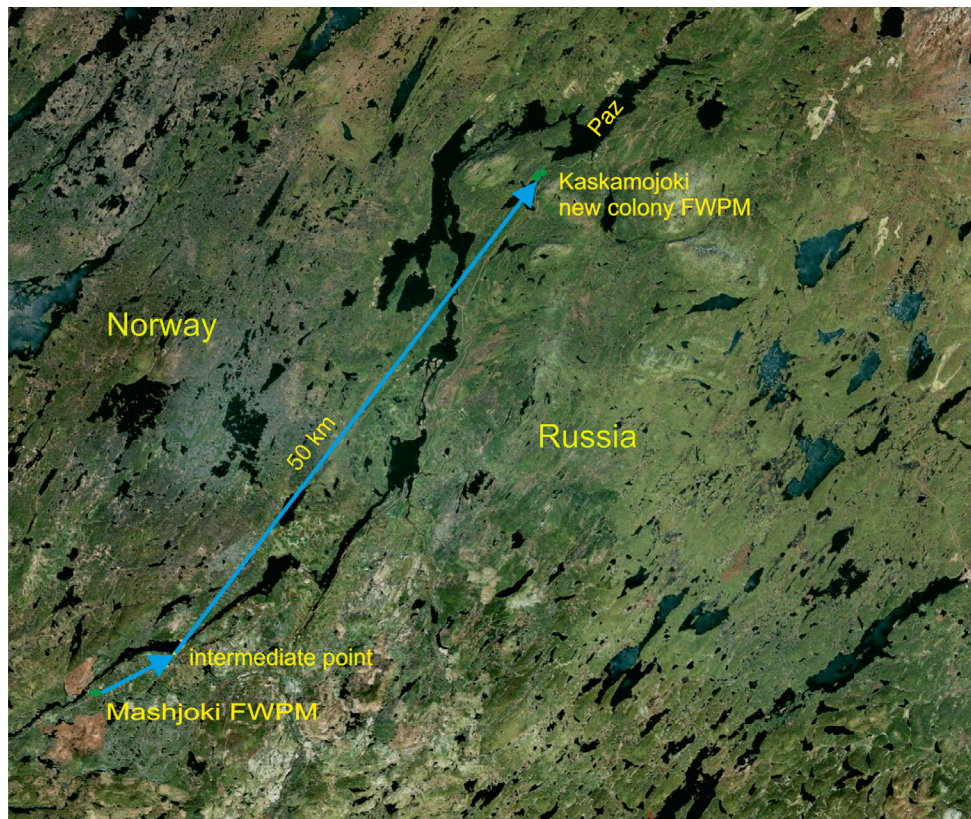
**Рис. 1.** Ручей Машъйоки (бассейн Баренцева моря), отлов моллюсков (Д.А. Ефремов)

**Fig. 1.** The Mashjoki Stream (Barents Sea basin), mollusk harvest (photos taken by D.A. Efremov)

## Результаты и обсуждение

Река Каскамайоки берет начало в озере Каскамаярви, что, вероятно, обеспечивает стабильный ток воды в реке и исключает возможность обсыхания ручья в зимнюю межень. Впадает в бьеф водохранилища на реке Паз между плотинами Скогфос внизу и Хестефоссен наверху. Протяженность ручья — 1,7 км, в нем короткие перекаты и пороги сменяются протяженными плесами. Грунт на порожистых участках валунный, на перекатах и плесах — галечный, с высоким содержанием песка и гравия. Есть ямы, где происходит отстаивание производителей кумжи в преднерестовый период, а также есть галечники, пригодные для нереста кумжи. Плотности рыб составили 15–18 экз./100 м<sup>2</sup>, что делает данный ручей крайне перспективным с точки зрения создания новой популяции европейской жемчужницы.

В 2022 году были обследованы притоки реки Паз в заповеднике Пасвик. В ходе работы были определены водотоки, в которых обитает европейская жемчужница и кумжа. Были выявлены два сходных по характеристикам ручья, один из них — Машъйоки (рис. 2), в котором была обнаружена крупная колония европейской жемчужницы. На максимальных по численности участках плотность раковин составила 100–150 на 1 м<sup>2</sup>. Этот ручей определен как донорский, из которого возможно отбирать моллюсков для переселения в соседние реки и ручьи р. Паз по совокупности гидрологических характеристик, пригодных для обитания жемчужницы. Также в ручье Машъйоки воспроизводится кумжа, плотности рыб достаточно высокие — 20–25 экз./100 м<sup>2</sup>. В будущем для сохранения воспроизводства жемчужницы следует минимизировать изъятие кумжи из ручья и поддерживать численность рыб на высоком уровне.



**Рис. 2.** Маршрут пересадки группы европейской жемчужницы из ручья Машъйоки в реку Каскамайоки (Д.А. Ефремов)

**Fig. 2.** Relocation route of a group of European pearl mussels from the Mashjoki Stream to the Kaskamojoki Stream (photos taken by D.A. Efremov)

Отбор производили в случайном порядке, с разных точек ручья, чтобы обеспечить будущую колонию разновозрастными раковинами с максимальными различиями в генофонде. Дистанция перемещения моллюсков составила около 50 км в северо-восточном направлении (рис. 2).

После транспортировки к месту выпуска на реке Каскамайоки (рис. 3) выровняли температуру воды в контейнере и в реке, после чего сачком перенесли моллюсков небольшими порциями по 10–15 особей на дно реки. Участок выбрали на истоке из озера Каскамаярви в центре



**Рис. 3.** р. Каскамайоки, участок высадки первой группы моллюсков

**Fig. 3.** The Kaskamojoki Stream, the planting site for the first group of mollusks



**Рис. 4.** р. Каскамайоки, участок высадки второй группы моллюсков (Д.А. Ефремов)

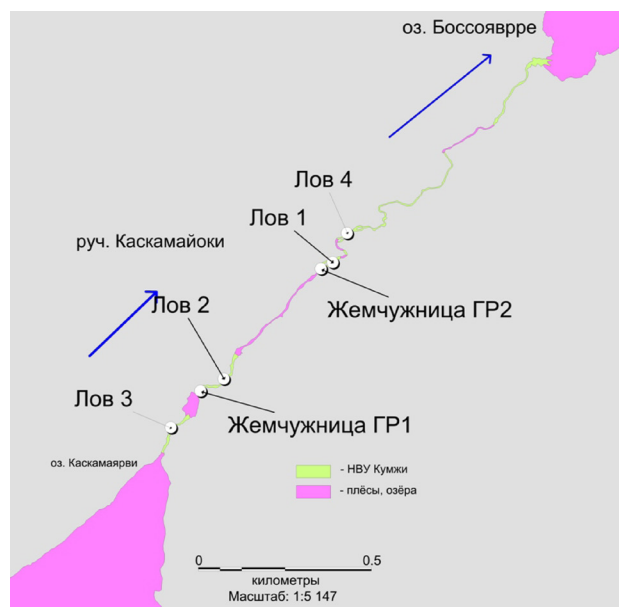
**Fig. 4.** The Kaskamayoki Stream, the planting site for the second group of mollusks (photos taken by D.A. Efremov)

русла с максимальными глубинами. Участок перед перекатом, глубины 0,5–0,6 м, скорости течения 0,4–0,6 м/с. Грунт преимущественно валунный, есть недостаток песка и гальки. Данный участок расположен перед основным порогом, где обитает разновозрастная молодь кумжи, что, на наш взгляд, будет способствовать максимально эффективному заражению молоди рыб глосидиями и обеспечит скорейшее расселение молоди жемчужницы уже с весны 2025 г., первое заражение рыб следует ожидать в сентябре 2024 г.

После высадки первой группы моллюсков перенесли контейнер с моллюсками ко второму участку, расположенному ниже по течению реки (рис. 4). Здесь после завершения плеса на предперекатном участке выбрали точку с максимальными глубинами в центре русла. После выравнивания температуры воды моллюсков с помощью сачка поместили на дно реки. Скорости течения на участке — 0,5–0,6 м/с, глубины — 0,6–0,7 м, грунты галечно-валунный, содержания песка и гравия до 10 %. Ниже по течению расположен перекат с галечными грунтами, идеально подходящий для нереста кумжи и обитания сеголеток, ниже расположен протяженный порог, заселенный разновозрастной молодь кумжи.

В результате проделанной работы из ручья Машъяоки в ручей Каскамайоки были переселены 200 разновозрастных моллюсков жемчужницы и создана новая колония. Моллюски высажены в две группы по 100 особей на расстоянии 600 м друг от друга.

В августе 2025 г. было произведено обследование участков ручья Каскамайоки с целью оценки состояния моллюсков, также методами электромагнитного учета молоди рыб определили места обитания молоди кумжи, а также методами подводной фото и видеосъемки двух групп жемчужницы. В ходе осеннего полевого выезда провели лов молоди кумжи в 4 точках (Лов 1; Лов 2; Лов 3; Лов 4; рис. 5) с целью определения зараженности молоди кумжи глосидиями жемчужницы.



**Рис. 5.** Схема ручья Каскамайоки. Жемчужница расположена в точках ГР1 и ГР 2 по 100 особей; лов кумжи осуществлялся в точках (Лов 1, Лов 2, Лов 3, Лов 4) по 5 особей в каждой точке (Д.А. Ефремов)

**Fig. 5.** Diagram of the Kaskamojoki Stream. Pearl mussels were found at GR1 and GR 2 points, with 100 individuals at each location; brown trout were caught at points (Catch 1, Catch 2, Catch 3, Catch 4), with 5 individuals at each location (D.A. Efremov)

В ходе изучения молоди в лаборатории ни на одной особи кумжи возрастов 0+, 1+, 2+ и 3+ обнаружить гложидиев не удалось. Мониторинговый лов кумжи на 4 точках показал относительно высокие плотности молоди кумжи в ручье Каскамайоки — 24–25 экз./100 м<sup>2</sup>, сопоставимые с плотностями ручья Машьюоки в 2022 г. На всех участках присутствует кумжа в возрасте 0+, 1+, 2+, 3+, 4+ и 5+, что свидетельствует о ежегодном стабильном нересте кумжи. Возрастная структура популяции представляет собой правильную возрастную пирамиду с преобладанием младших возрастных групп. Участок реки Каскамайоки, расположенный в границах Лапландского заповедника, является образцовым модельным участком, сохраняющим естественный запас кумжи в соответствии с потенциальной емкостью водотока.

Оценку состояния колонии жемчужницы начали на участке 1 ручья Каскамайоки, куда была помещена группа 1 жемчужницы, со-

стоящая из 100 особей. При первичном осмотре удалось подсчитать лишь около 25–30 особей жемчужницы, торчащих среди крупных валунов. Стало понятно, что остальные моллюски расположены глубоко под валунами. Далее произвели разбор валунов на данном участке и их перераспределили так, чтобы жемчужница оказалась на относительно ровном участке дна, где проявилась выходы песка и гравия. В результате удалось насчитать 84 особи жемчужницы, остальные 16 находились в глубоких щелях, среди неподъемных валунов. На данном участке ни одной погибшей раковины жемчужницы обнаружить не удалось. Таким образом данная группа моллюсков успешно пережила 1 год, включая 1 зиму начиная с 2024 г., моллюски выглядят хорошо, данный участок ручья хоть и с оговоркой, но пригоден для обитания моллюсков.

На рисунке 6 показан участок высадки второй группы взрослых жемчужниц в декабре 2024 г. Участок реки расположен в конце



**Рис. 6.** Участок ручья Каскамайоки, середина ручья, жемчужница группа 2, 100 особей, август 2025 г. (Д.А. Ефремов)

**Fig. 6.** Midsection of the Kaskamojoki Stream, Group 2 pearl mussels (100 individuals), August 2025 (photos taken by D.A. Efremov)

протяженного (350 м) плеса, в конце которого расположен пережат с идеальным нерестовым грунтом (разноразмерная галька и гравий). Участок имеет хорошие глубины — 60–70 см, а также хороший грунт для обитания моллюсков, достаточное количество мелкой гальки, гравия и песка. На рисунке 6 видно, что грунт на 40–50 % состоит из разноразмерных валунов, а остальной представлен галькой и гравием.

В ходе мониторингового подсчета удалось обнаружить 95 моллюсков жемчужницы и 1 погибшую раковину, вероятно, 4 особи расположены в щелях между валунами и не были обнаружены. Также возможно изъятие моллюсков ондатрой, но расколотых раковин на берегу обнаружить не удалось. Раковина имела следы слома, предположительно, гибель наступила в результате раздавливания крупным животным, возможно, лосем или оленем, раковина длиной около 10 см, среднего возраста, стенки относительно тонкие. Следов мягких тканей обнаружить не удалось, гибель, вероятно, наступила или весной 2025 г., или в 2024 г.

В целом обследование показало, что группа 2 находится в более благоприятном для обитания месте, дно участка реки сложено достаточным количеством гальки, гравия и песка, что позволяет жемчужнице успешно закрепляться на дне и фильтровать воду. С 2024 г. данная группа благоприятно пережила зиму с минимальными потерями. Корректировка расположения группы моллюсков предположительно позволит улучшить эффективность оплодотворения, что, в свою очередь, повысит эффективность воспроизводства жемчужницы ручья Каскамайоки.

## Заключение

В ходе работы в 2024 г. был успешно поставлен эксперимент по реинтродукции

200 особей жемчужницы европейской из ручья Машъйоки в ручей Каскамайоки. Была отработана методика поиска донорской колонии, подбора подходящего водотока для создания новой колонии, включая оценку плотности потенциального хозяина для личинок моллюска, в нашем случае кумжи. Успешно апробирована методика перемещения живых моллюсков из водотока в водоток, потерь в ходе отлова и перемещения удалось избежать.

В 2025 г. был проведен мониторинг реинтродуцированной колонии жемчужницы, дана оценка участков, на которые произвели выпуск жемчужницы. Из 200 пересаженных раковин одна оказалась погибшей, предположительно, гибель наступила в результате механического воздействия, вероятно, крупного дикого животного. На участке высадки 1 была сделана корректировка, крупные валуны перераспределены таким образом, чтобы для моллюсков стало доступно песчано-гравийное дно. В ходе осеннего полевого выезда произвели отлов молоди кумжи с целью оценки зараженности молоди глохидиями жемчужницы. К сожалению, глохидиев на жабрах рыб в лабораторных условиях обнаружить не удалось.

Мониторинговый лов кумжи показал относительно высокие плотности молоди кумжи в ручье Каскамайоки — 24–25 экз./100 м<sup>2</sup>, что соответствует потенциальной емкости данного ручья. В лове присутствовали все возрастные группы кумжи, что свидетельствует о правильном выборе ручья Каскамайоки для эксперимента по реинтродукции моллюсков. В целом поставленный эксперимент и апробированная методика являются эффективными и могут быть рекомендованы для дальнейшего масштабирования в арктических реках Северо-Запада России.

## Литература

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. Ленинград: Наука; 1985.
2. Веселов А.Е., Калюжин С.М. Экология, поведение и распределение молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия; 2001.
3. Иешко Е.П., Веселов А.Е., Мурзина С.А., Зотин А.А., Ефремов Д.А., Ручьев М.А., Фомина О.В. Атлантический лосось *Salmo salar* Linnaeus, 1758. Пресноводная жемчужница

- Margaritifera margaritifera Linnaeus, 1758. Сохранение и восстановление исчезающих видов северных рек. Петрозаводск: Скандинавия; 2016.
4. Клыпуть В.С., Смирнов Ю.А., Шустов Ю.А., Маслов С.Е. 1987. Эффективность использования аппаратов электролова ранцевого типа БТ-1 «Форель» на лососевых реках европейского Севера. В: Сб. научных трудов ГосНИОРХ. Т. 260. Проблемы лососеводства. Ленинград: ГосНИОРХ; 1987, с. 121–125.
  5. Павлов Д.С., Нездолий В.К., Ходоревская Р.П. Покатная миграция молоди рыб в реках Волга и Или. Москва: Наука; 1981.
  6. Щуров И.Л., Широков В.А., Тыркин И.А., Шульман Б.С. Результаты рекультивации нерестилища лосося в реке Суна. В: Труды Государственного Природного заповедника «Кивач». Петрозаводск; 2008, Вып. 4, с. 154–155.
  7. Keenleyside M.H.A. Skin-diving observations of Atlantic salmon and brook trout in the Miramichi River, New Brunswick. Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 1962; 19(4):625–634. <https://doi.org/10.1139/f62-042>
  8. Thomas G.R., Taylor J., Garcia de Leaniz C. Captive breeding of the endangered freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Endangered Species Research. 2010;12(1):1–9 pp, <https://doi.org/10.3354/esr00286>
  9. Wankowski J.W.J., Thorpe J.E. Spatial distribution and feeding in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. juveniles. Journal of Fish Biology. 1979;14(3):239–248. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1979.tb03515.x>
  10. Zippin C. The removal method of population estimation. The Journal of Wildlife Management. 1958;22(1):82–90. <https://doi.org/10.2307/3797301>

## References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.Ye. Fish parasites: a study guide. Leningrad: Nauka Publ.; 1985. (In Russ.).
2. Veselov A.E., Kalyuzhin S.M. Ecology, behavior and distribution of juvenile Atlantic salmon. Petrozavodsk: Karelia Publ.; 2001. (In Russ.).
3. Iyeshko E.P., Veselov A.E., Murzina S.A., Zotin A.A., Efremov D.A., Ruch'ev M.A., Fomina O.V. Restoration of endangered species populations in northern rivers. Land-locked Atlantic salmon, *Salmo salar* Linnaeus, 1758. Freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* Linnaeus, 1758. Petrozavodsk: Scandinavia Publ.; 2016. (In Russ.).
4. Klyputo V.S., Smirnov YU.A., Shustov Yu.A., Maslov S.Ye. Efficiency of using backpack-type electrofishing devices БТ-1 “Trout” on salmon rivers of the European North. In: Collection of scientific papers of GosNIORKh. Vol. 260. Problems of salmon farming. Leningrad: GosNIORKh; 1987, pp. 121–125. (In Russ.).
5. Pavlov D.S., Nezdoлий V.K., Khodorevskaya R.P. Downstream migration of juvenile fish in the Volga and Ili rivers. Moscow: Nauka Publ.; 1981. (In Russ.).
6. Shchurov I.L., Shirokov V.A., Tyrkin I.A., Shul'man B.S. Results of reclamation of salmon spawning grounds in the Suna River. In: Proceedings of the Kivach State Nature Reserve. Petrozavodsk; 2008, Iss. 4, pp. 154–155. (In Russ.).
7. Keenleyside M.H.A. Skin-diving observations of Atlantic salmon and brook trout in the Miramichi River, New Brunswick. Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 1962; 19(4):625–634. <https://doi.org/10.1139/f62-042>
8. Thomas G.R., Taylor J., Garcia de Leaniz C. Captive breeding of the endangered freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Endangered Species Research. 2010;12(1):1–9 pp, <https://doi.org/10.3354/esr00286>
9. Wankowski J.W.J., Thorpe J.E. Spatial distribution and feeding in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. juveniles. Journal of Fish Biology. 1979;14(3):239–248. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1979.tb03515.x>
10. Zippin C. The removal method of population estimation. The Journal of Wildlife Management. 1958;22(1):82–90. <https://doi.org/10.2307/3797301>

## Сведения об авторах

**Ефремов Денис Александрович** — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН».

Россия, 185910, Республика Карелия, Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11.  
Тел.: + 7 (911) 410-31-05  
E-mail: [denisefremov@list.ru](mailto:denisefremov@list.ru)

**Иешко Евгений Павлович** — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН».

Россия, 185910, Республика Карелия, Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11.  
Тел.: + 7 (911) 410-09-58  
E-mail: [ieshkoep@gmail.com](mailto:ieshkoep@gmail.com)

**Поликарпова Наталья Владимировна** — кандидат геолого-минералогических наук,, директор ФГБУ «Государственный заповедник “Пасвик”».

Россия, 184421, Мурманская область, Печенгский р-н, пгт. Никель, Гвардейский просп., д. 43.  
Тел.: +7 (921) 288-78-00  
E-mail: [polikarpova-pasvik@yandex.ru](mailto:polikarpova-pasvik@yandex.ru)

## Information about the authors

**Denis A. Efremov** — Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Institute of Biology, the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

Russia, 185010, Karelia Petrozavodsk, Pushkinskaya str., 11.  
Tel.: + 7 (911) 410-31-05  
E-mail: [denisefremov@list.ru](mailto:denisefremov@list.ru)

**Yevgeniy P. Ieshko** — Dr. Sci. (Biol.), Professor, Chief Researcher, Institute of Biology, the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

Russia, 185010, Karelia Petrozavodsk, Pushkinskaya str., 11.  
Tel.: + 7 (911) 410-09-58  
E-mail: [ieshkoep@gmail.com](mailto:ieshkoep@gmail.com)

**Natal'ya V. Polikarpova** — Cand. Sci. (Geol. and Mineral.), Director, the Pasvik Nature Reserve.

Russia, 184421, Murmansk Region, Pechenga District, urban-type settlement Nikel, Gvardeysky ave., 43.  
Tel.: +7 (921) 288-78-00  
E-mail: [polikarpova-pasvik@yandex.ru](mailto:polikarpova-pasvik@yandex.ru)

## Вклад авторов

**Ефремов Денис Александрович** — осуществление эксперимента, лов рыбы, пересадка жемчужницы, подготовка публикации.

**Иешко Евгений Павлович** — осуществление эксперимента, паразитологический анализ рыб, редактирование публикации.

**Поликарпова Наталья Владимировна** — организация работ, оформление разрешений, подготовка публикации.

## Author contribution statement

**Denis A. Efremov** — conducting the experiment, fish catching, pearl mussel relocation, preparation of the manuscript.

**Yevgeniy P. Ieshko** — conducting the experiment, parasitological analysis of fish, editing the manuscript.

**Natal'ya V. Polikarpova** — coordination of work, obtaining permits, preparation of the manuscript.

## Благодарности

Финансовое обеспечение работ осуществлялось за счет средств АО «Кольская ГМК» (г. Мончегорск), ФГБУ «Заповедник “Пасвик”», государственного задания КарНЦ РАН (тема № FMEN-2022-0007, № г.р. 122031700452-3, № FMEN-2022-0005, № г.р. 122032100130-3).

## Acknowledgments

The work was funded by Kolskaya MMC JSC (Monchegorsk), the Pasvik Nature Reserve, and a state-funded project of the Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences (project No. FMEN-2022-0007, Contract No. 122031700452-3, No. FMEN-2022-0005, Contract No. 122032100130-3).