

УДК 594.1

**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЖЕМЧУЖНИЦЫ
MARGARITIFERA MARGARITIFERA (L.)
(MOLLUSCA, MARGARITIFERIDAE)
НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ КРАЮ АРЕАЛА
(Р. СОЛЗА, БАСЕЙН БЕЛОГО МОРЯ)**

© 2007 г. Ю. В. Беспалая*, И. Н. Болотов*, А. А. Махров**

*Институт экологических проблем Севера УрО РАН
163000 Архангельск, наб. Северной Двины, 23
E-mail: inepiras@yandex.ru

**Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН
119991 Москва, ул. Губкина, 3

Поступила в редакцию 09.03.2006 г..

В Архангельской области пока достоверно известны лишь два речных бассейна – Солзы и Кожы, где к началу XXI в. сохранилась жемчужница европейская. Северо-восточная граница европейской части ареала вида проходит по водоразделу между бассейнами Солзы и Ширшемы (Онежский полуостров) и далее по Онего-Северодвинскому водоразделу. На разных участках бассейна Солзы плотность популяции и доля молодых особей жемчужницы существенно варьируют, поэтому сделанный ранее вывод о старении популяции в р. Казанке (Болотов, Семушин, 2003) применим лишь к отдельным участкам этого водотока. Максимальная плотность особей жемчужницы в бассейне Солзы составляет 68 экз/м². Сохранению изученной популяции жемчужницы способствует рыбоводство – выпуск мальков семги обеспечивает воспроизводство моллюсков в условиях зарегулированного водотока.

Ключевые слова: жемчужница европейская, ареал, популяция, размерная структура, плотность, Архангельская область.

Жемчужница европейская (*Margaritifera margaritifera*) – вид с европейско-американским ареалом (Зюганов и др., 1993), который охватывает западную окраину Евразии от Архангельской и Мурманской областей на севере до Альпийских гор на юге (включая прилегающие крупные острова – Великобританию, Ирландию и Исландию) и атлантическое побережье Северной Америки от Ньюфаундленда на востоке Канады до штата Делавэр в США (Wells et al., 1983; Зюганов и др., 1993; Oulasvirta, 2006).

На северо-западе Европы вплоть до начала XX в. жемчужница рассматривалась как важный биологический ресурс, основа традиционных жемчужных промыслов (Верещагин, 1929). Видимо, на данной территории она была одним из доминирующих видов и даже эдификаторов бентосных сообществ малых и средних рек с быстрым течением, каменистым или песчано-каменистым дном и наличием порогов и перекатов. Ранее в рыбном населении таких рек, переносимых ихтиологами к категории “лососевых”, значимое положение занимали основные хозяева личинок жемчужниц – атлантический лосось, или семга (*Salmo salar*) и кумжа (*Salmo trutta*) (Веселов и др., 2001).

По некоторым данным (Зюганов и др., 1993; Зюганов, 2005), процветание популяций жемчужницы и лососевых рыб в подобных реках связано с наличием между ними симбиотических отношений.

В XX в. началось снижение численности популяций и сокращение ареала *M. margaritifera*, связанное предположительно с усилением антропогенной нагрузки. Процесс вымирания происходил достаточно быстрыми темпами, и к началу XXI в. на планете исчезло 99% всех популяций жемчужницы (Зюганов, 2005). В настоящее время она занесена в Красную книгу МСОП (Wells et al., 1983; IUCN, 1996), в Приложение Бернской конвенции (Bern Convention, 1979), а также в Красные книги Восточной Фенноскандии (Red Data..., 1998), России (2001), Архангельской области (1995), Карелии (1995), Мурманской области (2003) и других регионов.

Данные по современному состоянию популяций жемчужницы европейской имеются для большинства регионов Северной Европы, например Норвегии (Dolmen, Kleiven, 2001), Финляндии (Oulasvirta, 2006), Шотландии (Hastie et al., 2000),

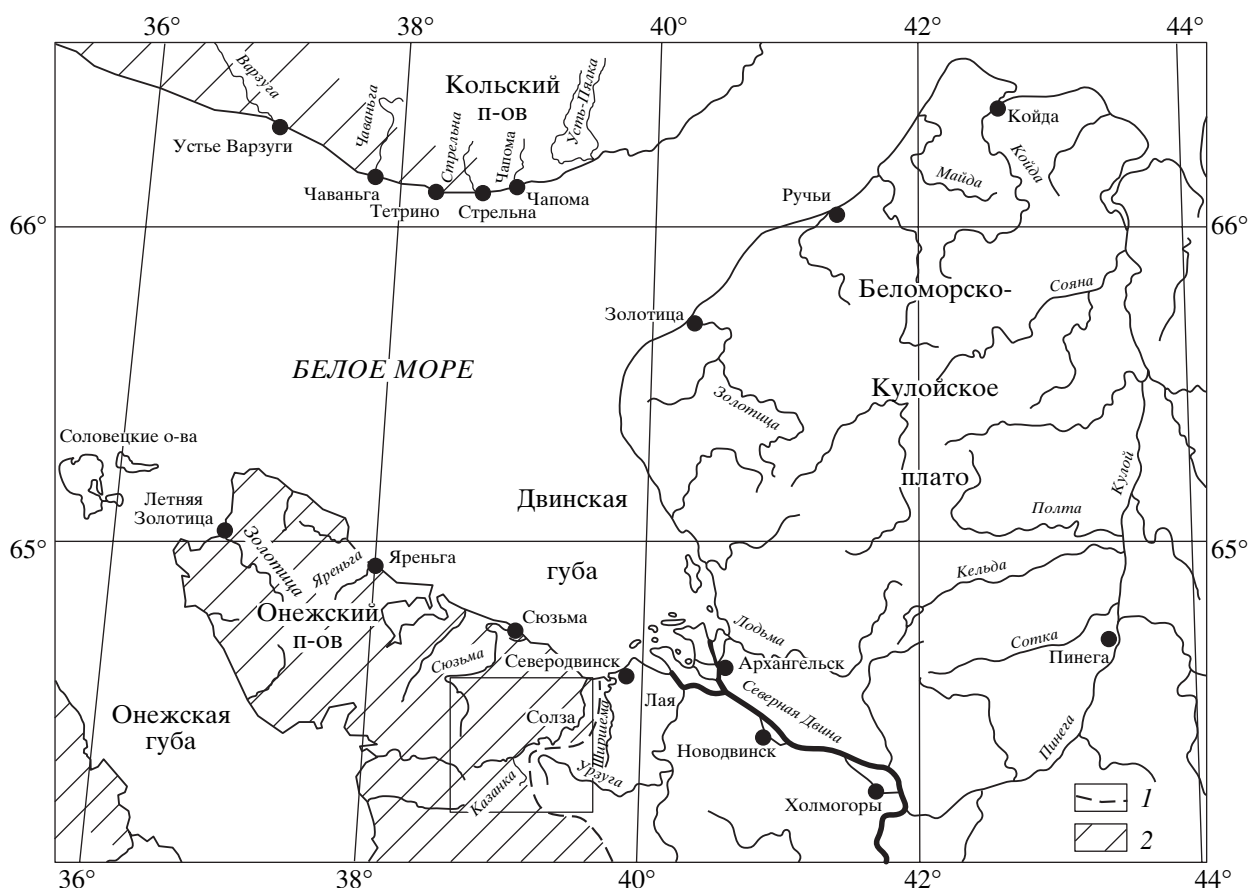


Рис. 1. Схема восточной части Беломорского региона (квадратом выделен бассейн р. Солзы; см. рис. 2): 1 – северо-восточная граница ареала вида; 2 – область распространения жемчужницы европейской в XIX – начале XX вв. (Верещагин, 1929; Гуттуев, 1930, 1936; Евдокимов, 1936; Зюганов и др., 1993; Red Data..., 1998).

Мурманской области (Зюганов и др., 1993; Прохоров, 1995а, б, 1996; Гилязова, 2000), Карелии (Зюганов и др., 1993), Ленинградской области (Семенова и др., 1992). В России детально исследованы популяции жемчужницы в реках Варзуге на Кольском п-ове (Зюганов и др., 1993; Прохоров, 1995а, б; Züganov et al., 1998) и Керети в Карелии (Зюганов и др., 1993), которые рассматривают как самые крупные в пределах современного ареала данного вида и насчитывающие соответственно 140 и 6 млн экз. (Зюганов и др., 1993). В целом к XXI в. несколько десятков крупных самовоспроизводящихся популяций *M. margaritifera* сохранились только в России, Шотландии и странах Фенноскандии (Hastie et al., 2000; Зюганов, 2005; Oulasvirta, 2006).

Практически отсутствует современная информация о состоянии популяций жемчужницы на северо-восточной окраине европейской части ареала – в реках Архангельской области. В ряде старых работ (Верещагин, 1929; Евдокимов, 1936; Гуттуев, 1930, 1936; и др.) содержатся оригинальные сведения и сделан обзор литературы за период вплоть до начала XX в. Их анализ показывает,

что данный вид был довольно широко распространен в реках бассейна Белого моря к западу от р. Северной Двины, в том числе Солза и ее приток Казанка, Сюзьма, Яреньга, Вайга, Хайно-ручей, Онега с притоками (в числе которых Кожа с притоком Сьвтюгой), Сомба, Нименьга, Малошуйка. Из более поздних работ имеется только наше краткое сообщение (Болотов, Семушин, 2003) о состоянии популяции жемчужницы в р. Казанке на 1998 г.

Настоящая работа посвящена оценке состояния популяции жемчужницы европейской в бассейне р. Солзы, основанной на материалах оригинальных полевых исследований.

РАЙОН, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район исследований. Бассейн р. Солзы площадью 1400 км² располагается в восточной части Онежского полуострова (рис. 1, 2). Река вытекает из Солозера и впадает в Белое море. Среди наземных биоценозов преобладают еловые леса и верховые болота. Река имеет семь притоков и много ручьев. Ее длина – 109 км, ширина в верхнем те-

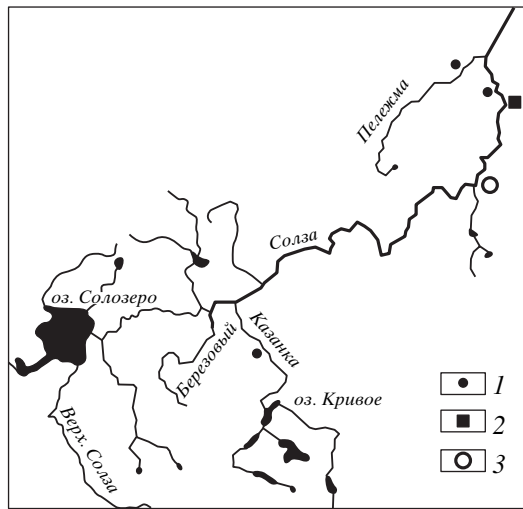


Рис. 2. Схема бассейна р. Солзы:

1 – районы рек, где проводились исследования; 2 – Солзенский рыбоводный завод, плотина водозабора г. Северодвинска и водохранилище; 3 – примерный район выпуска заводской молоди семги в реку.

чении – 10–20 м, в среднем и нижнем течении – 20–45 м, глубина на перекатах – 0.3–0.4 м, на плесах – до 1.5 м, скорость течения в среднем 0.5–0.8 м/с. Режим питания – болотный и снеговой, годовой сток неравномерен. Дно слагают кристаллические породы, часто встречаются перекааты и пороги. Температура воды в течение большей части года очень низка (8 мес. – ниже 10°C, из них 4–5 мес. – $\leq 1^\circ\text{C}$). Зимой малые и средние притоки нередко промерзают. Антропогенная нагрузка невелика. В нижнем течении реки проходит ряд автомобильных дорог, располагаются плотина водозабора г. Северодвинска, водохранилище, Солзенский рыбоводный завод и дачные поселки. Весь бассейн реки выше водозабора расположен в лесной необитаемой зоне, где отсутствуют источники загрязнения.

Материал и методика. Полевые исследования проводились осенью (сентябрь). В 1998 г. изучено 5 участков на р. Казанке (Болотов, Семушин, 2003) (рис. 2). Дополнительные исследования еще на одном участке этой реки проведены в 2006 г. (с использованием гидрокостюма). Полевые работы в нижнем течении р. Солзы выполняли в 2005 г. Здесь обследован один участок протяженностью около 2 км вниз по течению от пересечения реки с автомобильной дорогой г. Северодвинск – г. Онега. В это же время проведены исследования в еще одном притоке Солзы – р. Пележме: пройдено около 1 км русла, но моллюски не найдены.

На исследуемых участках в зависимости от особенностей течения, грунта и глубины реки выбирали пробные площади длиной 10–30 м, шири-

ной 1–3 м (от 10 до 90 м²), разбивали их на квадраты с помощью рамки 1 × 1 м. В каждом квадрате производили визуальный поиск моллюсков. У найденных особей штангенциркулем измеряли длину раковины с точностью до 0.1 мм ($n = 149$ экз. в р. Казанке в 1998 г., 208 экз. – в 2006 г. и 185 экз. – в р. Солзе), после чего их возвращали обратно в водоем. Гидрологические замеры и отбор проб воды (две пробы из Казанки в 1998 г. и две – из Солзы в 1998 г. и 2005 г.) выполняли по стандартным методикам. Тип грунта оценивали по классификации, разработанной для лососевых рек (Веселов и др., 2001). Гидрохимический анализ проб проводился в аккредитованных лабораториях ПО “Севмашпредприятие” и Центра Госсанэпиднадзора по Архангельской области.

Для определения возраста наиболее молодых моллюсков в выборках использована следующая формула (Семенова и др., 1992): $y = (0.275x - 0.206) \pm 0.254$, где y – возраст (лет), x – длина створок раковины (≤ 74.5 мм). Возможности применения данного уравнения к материалам из бассейна Солзы были обоснованы ранее (Болотов, Семушин, 2003).

Помимо результатов оригинальных исследований, нами использованы данные ФГУ “Северное бассейновое управление по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и организации рыболовства” (ФГУ “Севрыбвод”), и в том числе фондовые материалы (Отчет по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства. Архангельск, 1965).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Распространение. Северо-восточная граница европейской части ареала жемчужницы проходит по водоразделу между реками Солза и Ширшема (бассейн Летнего берега Белого моря) на Онежском полуострове (см. рис. 1), далее по водоразделу между бассейнами рек Онега и Северная Двина. Кстати, на карте ареала жемчужницы в одной из современных сводок (Oulasvirta, 2006, р. 25) выделены низовья Северной Двины и малые реки Зимнего берега Белого моря. Это неверно, поскольку в бассейне Северной Двины и далее к востоку данный вид отсутствует. Популяцию *M. margaritifera* из бассейна р. Солзы в структуре ареала вида можно рассматривать как окраинную (периферическую). Вопрос о факторах, ограничивающих ареал вида на востоке, выходит за рамки настоящей статьи и требует специального обсуждения. Здесь можно лишь предположить, что северо-восточная граница ареала связана со специфической послеледниковой расселения жемчужницы и ее хозяев – лососевых рыб рода *Salmo* на севере Европы. Помимо Солзы, в Архангельской области жемчужница к началу XXI в. достоверно известна еще из верховьев р. Кожы (2005 г., порог

Таблица 1. Основные гидрохимические показатели ряда рек Северо-Запада России и темпы роста жемчужницы европейской в этих водоемах

Река	pH	O ₂ , мг/л	Окисляемость перманганатная, мг О/л	Темп роста жемчужниц
Пейпия*	6.1–6.6	8.6–12.8	4.5–6.3	Максимальный
Кереть*	6.4	8.5	7.0–16.0	Средний
Жемчужовая*	5.9–6.7	7.8–11.2	27.0–37.0	Минимальный
Казанка (верхн. теч.)	6.3	8.5	42.2	Предположительно минимальный**
Казанка (нижн. теч.)	6.3	8.9	37.4	»
Солза (нижн. теч.)	6.6–6.7	8.9	12.0–45.0	»

* По М.Н. Семенов и др. (1992).

** Обоснование было сделано ранее (Болотов, Семушин, 2003).

Подсиманьга; материалы любезно предоставлены нам В.Н. Мамонтовым).

Местообитания. В реках Казанке и Солзе жемчужница заселяет как участки с медленным течением, так и перекаты. На исследованных участках Казанка имеет ширину 10–18 м, обладает небольшой глубиной (0.3–1.2 м) и умеренным течением (0.4–0.8 м/с в межень). Преобладают галечные и валунно-галечные грунты с песчаными или илисто-песчаными участками. На изученном участке низовьев Солзы ширина реки составляет 20–30 м, средняя глубина – 0.3–0.5 м, на плесах – до 1.5–2.0 м. Скорость течения в межень невелика – от 0.1 м/с в протоках и на плесах и до 0.3 м/с на перекатах. Преобладают валунно-песчаные, галечные и валунно-галечные грунты, которые сверху припорошены илом и имеют обрастания зеленых водорослей. Обследованный участок р. Пележмы характеризуется шириной около 5 м, с перекатами. Грунт галечный и валунно-песчаный, местами заиленный. Средняя глубина – 0.2–0.3 м, в излучинах отмечаются омуты глубиной до 1 м. Отсутствие моллюсков на этом участке может быть связано с малыми размерами водотока (обсыхание летом и промерзание зимой). В бассейне Солзы жемчужница заселяет местообитания, характерные для данного вида и на других участках ареала (Жадин, 1938; Зюганов и др., 1993; Nastie et al., 2000).

Гидрохимические параметры. Воды бассейна р. Солзы очень мягкие, слабокислые до нейтральных, с высоким содержанием кислорода и малой концентрацией взвешенных веществ (табл. 1, 2). Из-за заболоченности бассейна воды богаты растворенной органикой аллохтонного происхождения, имеют очень высокие цветность и окисляемость. Из других изученных параметров относительно повышено содержание железа, в

1.2–1.4 раза более ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Сравнение гидрохимических особенностей воды в бассейне р. Солзы с другими реками (табл. 1) позволяет предполагать низкую скорость роста жемчужницы из-за высокого содержания растворенных органических веществ. Так, в водах с окисляемостью до 37 мг О/л уже наблюдается заметное угнетение ростовых процессов моллюсков (Семенова и др., 1992). Некоторые авторы вообще рассматривают окисляемость выше 26 мг О/л как главный лимитирующий фактор для популяций *M. margaritifera*: например, в притоках р. Варзуги с темной гумифицированной водой жемчужница отсутствует (Зюганов и др., 1993). Полученные нами данные позволяют, с одной стороны, несколько расширить верхний пре-

Таблица 2. Дополнительные гидрохимические показатели бассейна р. Солзы

Показатели	Казанка		Нижнее течение р. Солзы
	верхн. теч.	нижн. теч.	
Цветность, град.	220	220	270
Взвешенные вещества, мг/л	2.5	1.4	2.1
Жесткость общая, мг-экв./л	0.33	0.40	0.33
Щелочность, мг/л	0.22	0.25	0.24
Хлориды, мг/л	5.20	4.50	5.64
Железо общее, мг/л	1.40	1.30	1.16–1.26
Марганец, мг/л	0.036	0.054	0.030
Нитраты, мг/л	0.19	0.15	0.21
Нитриты, мг/л	0.025	0.024	0.040
Аммиак и соли аммония, мг/л	0.20	0.22	0.43

Таблица 3. Плотность популяции жемчужницы европейской в бассейне р. Солзы

Река, биотоп	$S, \text{ м}^2$	$N, \text{ экз.}$	$p, \text{ экз/м}^2$
Казанка, 1998 г.			
Участок между перекатами, песчаный грунт	15	5	0.33
Участок за перекатом, галечный грунт	50	28	0.56
Участок между перекатами, илисто-песчаный грунт	40	22	0.55
Участок за перекатом, галечный грунт	50	29	0.58
Участок за перекатом, галечный грунт	90	65	0.72
Казанка, 2006 г.			
Участок между перекатами, валунно-галечный грунт	19	211	11.12
Сумма и средняя плотность	264	360	1.36
Нижнее течение Солзы, 2005 г.			
Протока за островом, валунно-песчаный грунт	46	164	3.57
Перекаат, валунно-галечный грунт	10	7	0.70
Перекаат, валунно-галечный грунт	29	8	0.28
Участок перед перекаатом, галечный грунт	19	3	0.16
Сумма и средняя плотность	104	182	1.75

Примечание. S – площадь, N – число особей, p – плотность особей.

дел толерантности вида по отношению к окисляемости воды, а с другой – высказать некоторые сомнения в определяющей роли данного фактора для распределения жемчужниц. По крайней мере, не для всех рек такая закономерность очевидна. Помимо этого, гидрохимический режим рек достаточно изменчив во времени, и содержание растворенной органики в воде может варьировать в широких пределах. Например, в нижнем течении р. Солзы окисляемость составляла 45 мг О/л в октябре 1998 г. и 12 мг О/л – в августе 2005 г.

Плотность популяции. Плотность популяции жемчужницы в р. Казанке довольно сильно варьирует. По данным 1998 г. средняя плотность на всех обследованных площадках была ниже 1 экз/м² (табл. 3). Однако в 2006 г. был найден участок реки с гораздо более высокой плотностью особей – в среднем 11.12 экз/м², максимально – до 68 экз/м². В 20-е гг. прошлого века плотность жемчужницы здесь составляла до 20 экз/м² (Евдокимов, 1936). В р. Солзе максимальная плотность – 4 экз/м² – обнаружена в маленькой протоке длиной около 40 м и шириной 10 м за островом. На остальных изученных площадках плотность ниже 1 экз/м². В реке Варзуге максимальная плотность жемчужницы достигает 194 экз/м², а в Керети – 30 экз/м² (Зюганов и др., 1993).

Солзенский участок, в отличие от Казанки, практически не посещаемой человеком, находится вблизи моста автомобильной дороги, в 2 км ниже плотины водозабора. Вдоль реки здесь располагаются дачные поселки, дороги, а по ее бере-

гам – основные места отдыха населения, что приводит к высокой степени рекреационной дигрессии лесов. Популяция жемчужницы здесь существует в условиях умеренной хозяйственной нагрузки.

Размерная структура и возраст моллюсков в выборках. Средняя длина раковины моллюсков в выборке из р. Казанки в 1998 г. составляла 97.9 мм (от 63.0 до 127.7 мм), в 2006 г. – 95.9 мм (от 49.5 до 136.3 мм), а для выборки из нижнего течения Солзы – 89.2 мм (от 33.8 до 110.6 мм). Гистограммы размерной структуры обеих выборок жемчужниц из р. Казанки смещены в правую часть спектра относительно р. Солзы (рис. 3). Так, около половины особей в выборке из Солзы имеют длину раковины в интервале 81–100 мм, а из Казанки – 91–110 мм в 1998 г. и 81–110 мм в 2006 г. Доля молодых моллюсков с длиной раковины ≤70 мм в р. Казанке в выборке 1998 г. составляла около 3%, в 2006 г. – 7%, а в р. Солзе она выше – 11% (рис. 4).

В выборке из р. Казанки средний расчетный возраст 10 наиболее молодых особей в 1998 г. составил 19 лет, в 2006 г. – 17 лет, а для нижнего течения Солзы – 16 лет, при этом самая молодая особь имеет возраст 17, 13 и 9 лет соответственно (см. табл. 4).

Для выборок из популяций жемчужницы в реках Варзуга и Кереть типична высокая доля молодых моллюсков (от 16 до 40%), а также довольно равномерное распределение особей по размерным и возрастным классам (см. рис. 3, 4). В выборках из рек Солзы и Казанки преоблада-

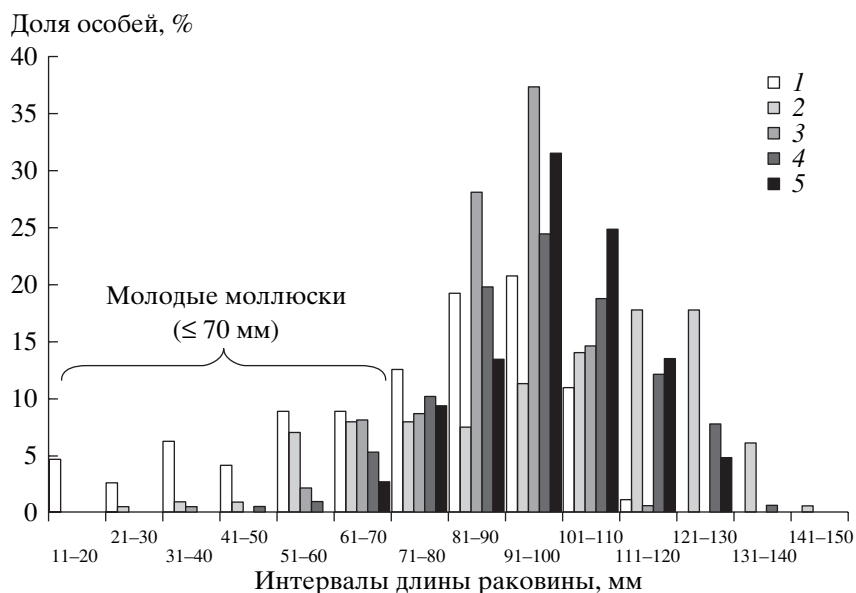


Рис. 3. Размерная структура выборок жемчужницы европейской из некоторых рек бассейна Белого моря: 1 – Варзуга, $n = 192$ (Зюганов и др., 1993); 2 – Кереть, $n = 214$ (Зюганов и др., 1993); 3 – нижнее течение Солзы, 2005 г., $n = 185$; 4 – Казанка, 2006 г., $n = 208$; 5 – Казанка, 1998 г., $n = 149$.

ют особи старших возрастов (см. рис. 3), особенно во второй (см. рис. 4). При этом в 1920-е гг. молодые особи жемчужницы составляли здесь около 8–10% (Евдокимов, 1936), что сопоставимо с современными данными.

Из-за высокой доли молодежи популяции жемчужницы в реках Варзуга и Кереть рассматривают как находящиеся в процессе успешного воспроизводства (Зюганов и др., 1993). Если выборка моллюсков из нижнего течения р. Солзы также свидетельствует об относительно успешном размножении, то популяцию р. Казанки по возрастным и размерным параметрам выборки 1998 г. можно было отнести к стареющей. Ранее была предложена гипотеза (Болотов, Семушин, 2003), согласно которой низкая доля молодых особей жемчужницы в Казанке связана с прекращением естественной нерестовой миграции семги вверх по Солзе. По данным ФГУ «Севрыбвод», нарушение нормального хода лосося на нерест началось в 1961–1962 гг. из-за строительства и последующей реконструкции плотины водозабора г. Северодвинска. Проход для рыбы в плотине был сделан около берега, и семга, идущая на нерест по основной струе, большей частью не могла преодолеть этот барьер. Рыбоход плотины на р. Солзе был полностью перекрыт в 1984 г. из-за постройки здесь рыболовного завода для искусственного разведения семги. Однако в 2006 г. в р. Казанке найден участок с гораздо более высокими плотностью и долей молодых особей жемчужницы, что свидетельствует о неординарном

состоянии популяции в пределах этого небольшого водотока.

В результате деятельности рыболовного завода обеспечивается регулярное искусственное поступление молоди семги в среднее течение Солзы. Выпуск мальков обычно осуществляется в марте примерно в 10 км выше плотины (см. рис. 2), при этом они расселяются по речной системе. Так, в сентябре 2005 г. на исследованном участке в нижнем течении Солзы наблюдалась довольно высокая численность мальков этого вида. Видимо, часть мальков поднимается и в верховья этой реки: по крайней мере, так было в начале 1990-х гг., поскольку минимальный возраст

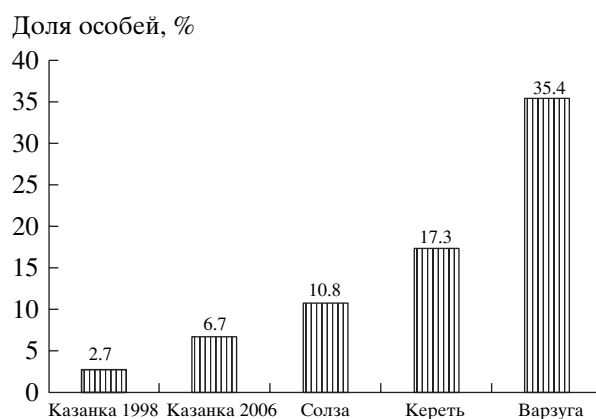


Рис. 4. Доля молодых особей (≤ 70 мм) в выборках жемчужницы европейской из некоторых рек бассейна Белого моря (исходные данные см. рис. 3).

Таблица 4. Расчетный возраст (лет) наиболее молодых особей жемчужницы европейской в выборках из рек Казанки ($n = 357$) и Солзы (2005 г., $n = 185$)

Возрастной ранг	Казанка		Нижнее течение Солзы
	1998 г.	2006 г.	
1	17.1	13.4	9.1
2	17.8	15.6	15.7
3	17.9	16.1	15.9
4	18.6	16.4	16.1
5	19.2	17.0	16.2
6	19.2	17.3	16.8
7	19.3	17.4	17.2
8	19.5	17.9	17.6
9	20.0	18.1	17.7
10	20.0	18.3	17.8
Среднее	18.9	16.8	16.0

моллюсков в выборке 2006 г. из Казанки составил 13–16 лет.

Вопрос о состоянии популяции жемчужницы в среднем течении р. Солзы выше водохранилища пока остается открытым и требует специальных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Популяция жемчужницы в бассейне р. Солзы заселяет местообитания, типичные для этого вида в других участках ареала. Умеренное хозяйственное воздействие не привело к исчезновению вида в нижнем течении реки. Сохранению популяции жемчужницы европейской в бассейне Солзы способствует рыбоводство, поскольку ежегодный выпуск мальков семги обеспечивает сравнительно успешное воспроизводство моллюсков в условиях зарегулированного водотока. Плотность популяции и доля в ней молодых особей существенно варьируют на разных участках речной системы, поэтому сделанный ранее вывод о процессах старения популяции жемчужницы в р. Казанке (Болотов, Семушин, 2003) применим лишь к отдельным участкам этого водотока. Максимальная плотность особей жемчужницы в бассейне Солзы выше, чем в р. Керети, где обитает одна из крупнейших популяций этого вида в Европе.

Современное состояние популяций жемчужницы в Архангельской области в отличие от других регионов Северной Европы исследовано очень неполно. Пока достоверно известны лишь два речных бассейна – Солза и Кожа, где в настоящее время обитает этот вид, причем для последней отмечен лишь факт находок особей без проведения количественных исследований. Нет также

данных об абсолютной численности популяций жемчужницы в реках региона. Эти сведения, с одной стороны, имеют большое прикладное значение в целях мониторинга и охраны популяций исчезающего вида беспозвоночных, занесенного в Красные книги всех рангов – от региональных до международных, с другой, есть ряд фундаментальных проблем, для решения которых необходима возможно более полная информация по жемчужнице европейской из разных частей ареала вида. Среди них – реконструкция послеледникового расселения жемчужницы на северо-западе Европы (которое, очевидно, происходило сопряженно с Salmonidae) и анализ факторов, ограничивших европейскую часть ареала вида на востоке.

Исследования выполнены при поддержке Российской академии наук, Фонда содействия отечественной науке (И.Н. Болотов, А.А. Махров), РФФИ (проект № 05-04-97508) и администрации Архангельской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Болотов И.Н., Семушин А.В. Охраняемые виды беспозвоночных животных Пинеги-Северодвинского междуречья. Эколого-фаунистический кадастр. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 83 с.
- Верещагин Г. К вопросу о жемчужном промысле в Карело-Мурманском крае // Карело-Мурманский край. 1929. № 1–3. С. 30–36.
- Веселов А.Е., Лумме Я., Бахмет И.Н. и др. Атлантический лосось в притоках Белого моря и Онежского озера // Биогеография Карелии. Тр. КарНЦ РАН. Сер. Б. Биология. 2001. № 2. С. 152–166.
- Гилязова Е.В. Краткое описание популяции европейской жемчужницы и ее состояние в Лапландском заповеднике // Наука и бизнес на Мурмане. 2000. Т. 20. № 5. С. 47–53.
- Гуттуев И.В. Ловля жемчужниц на реке Казанке // Хозяйство в дикой природе Севера. Архангельск, 1930. С. 44–47.
- Гуттуев И.В. Охота за жемчугом // Сов. краевед. 1936. № 4. С. 28–30.
- Евдокимов А. Распространение жемчуга и его промысел // Сов. краевед. 1936. № 4. С. 25–28.
- Жадин В.И. Фауна СССР. Моллюски. Семейство Unionidae. Т. IV. Вып. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 170 с.
- Зюганов В.В. Парадокс паразита, продлевающего жизнь хозяина. Как жемчужница выключает программу ускоренного старения у лосося // Изв. РАН. Сер. биол. 2005. № 4. С. 435–441.
- Зюганов В.В., Зотин А.А., Третьяков В.А. Жемчужницы и их связь с лососевыми рыбами. М.: Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, 1993. 133 с.
- Красная книга Архангельской области. Архангельск: Правда Сев., 1995. С. 140–142.

- Красная книга Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1995. С. 267–268.
- Красная книга Мурманской области. Мурманск: Мурман. кн. изд-во, 2003. С. 258–259.
- Красная книга Российской Федерации (животные). М.: Астрель, 2001. С. 61–62.
- Прохоров В.Г. Определение возрастной структуры и оценка состояния популяции *Margaritifera margaritifera* (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae) бассейна р. Варзуги // Экология. 1995а. № 3. С. 250–251.
- Прохоров В.Г. Возрастная структура популяции *Margaritifera margaritifera* (Mollusca, Bivalvia) и оценка ее состояния // Экология. 1995б. № 6. С. 483–484.
- Прохоров В.Г. Численность и возрастная структура европейской жемчужницы в микропопуляциях бассейна р. Варзуги // Экология. 1996. № 3. С. 231–233.
- Семенова М.Н., Карпычева Л.А., Волошенко Б.Б., Бугаев В.Ф. Сравнительный анализ темпов роста европейской жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae) // Зоол. журн. 1992. Т. 71. № 5. С. 19–27.
- Bern Convention/Convention of the Conservation of European Wildlife and Natural Habitat, 19.09.1979.
- Dolmen D., Kleiven E. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* – status og utbredelse i Norge // Fauna. 2001. V. 52. № 1. P. 26–33.
- Hastie L.C., Boon P.J., Young M.R. Physical microhabitat requirements of freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (L.) // Hydrobiologia. 2000. V. 429. P. 59–71.
- IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland and Cambridge, 1996.
- Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki, 1998. P. 291–293.
- Oulasvirta P. Pohjoisten virtojen raakat. Interreg-kartoitushanke Itä-Inarissa, Norjassa ja Venäjällä. Metsähallitus, 2006. 152 p.
- Wells S.M., Pyle R.M., Collins N.M. The IUCN invertebrate Red Data Book. Surrey, U.K.: The Graham Press Oed Working, 1983. 627 p.
- Ziuganov V., Beletsky V., Neves R. The recreational Fishery for Atlantic Salmon and the Ecology of Salmon and Pearl Mussels in the Varzuga River Northwest Russia. Blacksburg, Virginia: Virginia Tech. Publ., 1998. 92 p.