

УДК 597.553.2-135(470.21)

## НЕКОТОРЫЕ ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОДИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ (*SALMO SALAR* L.) Р. ТУЛОМА В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА

Самохвалов И.В., Долотов С.И., Алексеев М.Ю.

ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича» (ФГУП «ПИНРО»), Мурманск, e-mail: igor\_s@pinro.ru

Исследована среда обитания, распределение, линейные размеры и возраст смолтификации молоди атлантического лосося (семги) в условиях зарегулированного стока р. Тулома. Общая протяженность нерестовых миграционных путей атлантического лосося р. Тулома сократилась после зарегулирования в 1962 г. с 1400 до 355 км. Площадь НВУ уменьшилась с 1355 до 240 га. В настоящее время естественное воспроизводство семги отмечено в 9 притоках Нижне-Тулومского водохранилища. Плотности распределения разновозрастных пестряток (1+ – 4+) составляли от 10 до 30 экз./100 м<sup>2</sup> на большинстве порогов и перекатов, дно которых сложено преимущественно из средних и крупных валунов диаметром > 30 см. Максимальные плотности 40–90 экз./100 м<sup>2</sup> наблюдались на участках с фракциями диаметром 1–30 см. Длина молоди в возрасте 1+ варьировала в пределах 4,4–13,2 см. Самая крупная молодь вырастает на биотопах ниже озер, а с продвижением вниз по порогам и перекатам размеры молоди уменьшаются. Самая мелкая молодь в предгорных районах. Большие вариации размеров пестряток стали причиной широкого диапазона возраста смолтификации, который у семги р. Тулома составляет от 2 до 7 лет. В среднем процентное соотношение разных возрастных групп смолтов составило 3,5% (2+), 48,5% (3+), 41,1% (4+), 6,4% (5+), 0,5% (6+) и 0,02% (7+). Доля смолтов старших возрастных групп увеличилась с изменением соотношения различных НВУ, произошедшим после зарегулирования.

**Ключевые слова:** атлантический лосось (семга), пестрятки, нерестово-выростные участки, плотности распределения, размеры, возраст смолтификации, зарегулированный сток реки

## SOME POPULATION CHARACTERISTICS OF ATLANTIC SALMON (*SALMO SALAR* L.) JUVENILES IN THE REGULATED RIVER TULOMA

Samokhvalov I.V., Dolotov S.I., Alekseev M.Y.

Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO),  
Murmansk, e-mail: igor\_s@pinro.ru

The study tested habitat, distribution, sizes and smoltification age of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr in the regulated Tuloma river. A total length of the spawning migration routes of Atlantic salmon in the Tuloma river had decreased after the river was regulated by hydropower dams in 1962 from 1400 to 355 km. The area of the spawning and nursery grounds decreased from 1355 to 240 hectares. At present a natural reproduction of salmon was found in 9 tributaries of the Lower Tuloma reservoir. Densities of parr of different age (1+ – 4+) were made up of 10–30 parr/100 m<sup>2</sup> in most rapids and riffles where bottom of streams was made up of medium and big boulders over 30 cm in diameter. The highest densities of 40–90 parr/100 m<sup>2</sup> were observed in the areas with 1–30 cm of gravel size. The length of juveniles at age 1+ varied from 4,4 to 13,2 cm. The biggest parr are in the biotopes which were located in the areas below river-bed lakes. Juvenile sizes decreased in downstream way along rapid or riffle. Large variations in parr length caused a wide range of smoltification age of salmon in the Tuloma River which varied between 2 and 7 years. The average rate of different age classes of smolts (from 2+ to 7+) was 3,5; 48,5; 41,1; 6,4 and 0,02%. A proportion of smolts of elder age classes increased after the hydropower regulation of the Tuloma river which changed the ratio of different spawning and nursery grounds in favor of dominant submountain areas.

**Keywords:** Atlantic salmon, parr, smolt, spawning and nursery grounds, parr densities, smoltification age, regulated river

Стадо атлантического лосося (семги) (*Salmo salar* L.) водной системы р. Тулома – редкий пример сохранения ценного ресурса после зарегулирования реки плотинами двух ГЭС.

Нижне-Тулумская (НТ) ГЭС была построена в устье р. Тулома в 1936 г. В русле реки до зарегулирования располагались крупные нерестилища и наблюдалось большое количество молоди [8, 12]. При образовании НТ водохранилища большая часть нерестово-выростных угодий реки была затоплена и потеряла значение для воспроизводства семги. С 1937 г. пропуск анадромных мигрантов семги осуществляется по рыбоходу.

Еще большее влияние на воспроизводство семги оказало строительство Верхне-Тулумской (ВТ) ГЭС в истоке р. Тулома из оз. Нотозеро в 1962–1965 гг. [2, 10]. Был осушен верхний 5 км нерестовый участок русла р. Тулома. Пути миграции семги в ВТ водохранилище, в границы которого вошли оз. Нотозеро с нижними участками притоков, были отрезаны. ВТ рыбиход оказался неэффективен и закрыт в 1970 г. Естественное воспроизводство лосося в ВТ бассейне полностью прекратилось.

В результате численность популяции семги в р. Тулома определяется только экологической емкостью притоков НТ водохранилища, где в настоящее время осуществляется

ется естественное воспроизводство лосося. Зарегулирование стока привело не только к значительному уменьшению площадей нерестово-выростных участков (НВУ) [2] и к сокращению путей нерестовых миграций. Столь масштабные преобразования условий воспроизводства, должно быть, оказали воздействие на распространение молоди семги в бассейне реки и на ее популяционные характеристики, в т. ч. распределение, размеры и возраст наступления смолтификации. Изучение этих последствий и являлось основной целью настоящей работы.

**Материал и методы исследования**

Исследования проводились в бассейне р. Тулома в 1992–2013 гг. Оценка экологической емкости притоков НТ водохранилища, учет площадей и качественных характеристик НВУ в них осуществлялись методом маршрутной съемки [7]. Все НВУ были классифицированы на несколько типов [3], преимущественно по фракционному составу грунта в соответствии со шкалой М.В. Кленовой [5]. Распространение семги в притоках оз. Нотозеро до строительства ВТ ГЭС определялось по экспертной оценке, с использованием данных, собранных в ходе программы TACIS «Река Тулома» [13], и архивных данных [4].

Плотности распределения молоди семги на НВУ оценивали в августе-сентябре с помощью электроловильного аппарата в 18 притоках на 51 индексном участке площадью 30–100 м<sup>2</sup> с глубинами 10–50 см и поверхностным течением воды 0,2–1,0 м/с. Затем плотность распределения пересчитывали на 100 м<sup>2</sup> отдельно для сеголеток (0+) и рыб старших возрастных групп (1+–4+). Камеральная обработка ихтиологического материала проводилась по стандартной методике [9]. Чешуя отбиралась по методике В.Г. Мартынова [6]. Всего исследовано 2459 экз. молоди семги.

Для определения возраста смолтификации молоди использована чешуя 16087 экз. производителей, отловленных в ловушке НТ рыбохода в 1983–2013 гг. Обратный расчет длины мальков проводился по че-

шуге 173 экз. смолтов, выловленных выше плотины НТ ГЭС в 2001 г., по формуле

$$l = 1,8 + \frac{(L-1,8) \cdot r}{R} [15].$$

Статистические расчеты проведены с помощью программ Excel и Gnumeric.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Распространение семги и площадь НВУ. В настоящее время анадромные мигранты семги заходят на нерест в 21 приток НТ водохранилища (длина 55 км), в т.ч. в 9 притоков 1-го, в 8 – 2-го и в 4-х – 3-го порядка (рис. 1). Это практически все значительные водотоки, подходящие по гидрологическим характеристикам для миграции и нереста семги. Суммарная длина миграционных путей в бассейне НТ водохранилища составляет около 355 км. До зарегулирования анадромные мигранты семги проходили по руслу р. Тулома и поднимались дальше, до верховьев притоков оз. Нотозеро [11, 12, 13]. Величина туломской речной системы до зарегулирования от истока р. Нота до впадения в Вересову губу Кольского залива составляла более 280 км, из которых 165 км приходилось на р. Нота, 60 км на оз. Нотозеро и 59 км на русло р. Тулома. Суммарная протяженность нерестовых миграций в 33 притоках 1–3 порядка оз. Нотозеро, предположительно, составляла не менее 980 км, в т. ч. около 200 км приходилось на территорию Финляндии, из которых 55 км в р. Нота [13]. Таким образом, общая протяженность нерестовых миграционных путей до строительства в 1962 г. ВТ ГЭС составляла около 1400 км, а после зарегулирования сократилась почти в 4 раза – до 355 км.

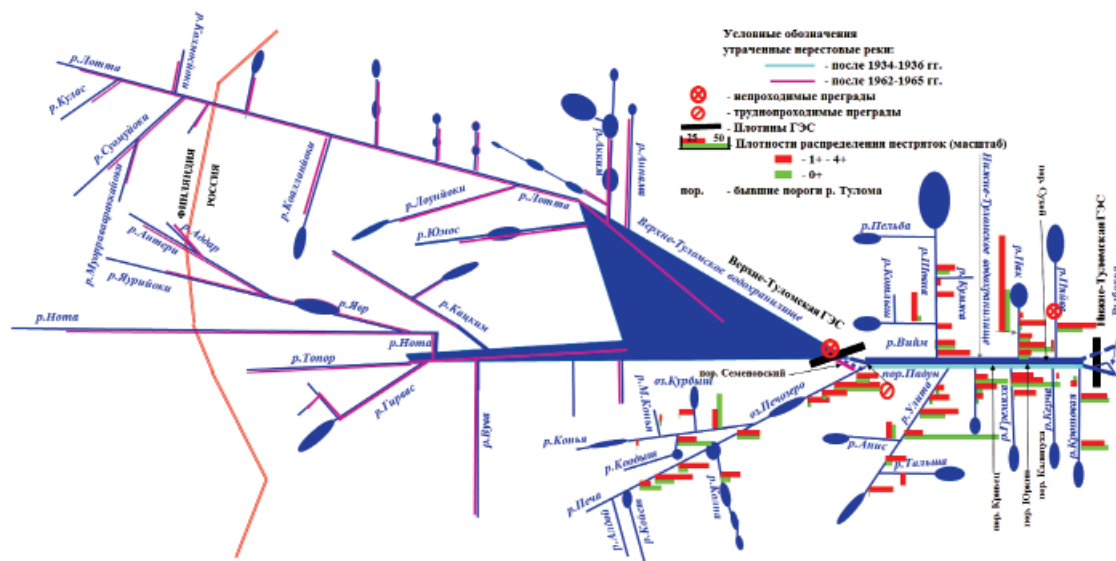


Рис. 1. Карта-схема путей нерестовой миграции производителей до и после зарегулирования р. Тулома; среднеемноголетние плотности распределения молоди семги в притоках бассейна НТ водохранилища (экз./100 м<sup>2</sup>)

## Характеристика нерестово-выростных угодий в бассейне НТ водохранилища

Водоток	Порядок в речной системе	Длина реки / участка распространения семги, км	Выявленная площадь НВУ по типам <sup>1</sup> , га							Общая выявленная площадь		Экспертная оценка площади в неизученных районах реки, га
			НУ (Г,Вм – 90%)	НВУ-НУ (>Г,Вм >50%, Вск – 40%)	НВУ-ВУ (>Вск >50%, Г,Вм >10%)	ВУ – I (Вск, ГЛ-90%)	ВУ – II (П, ГР – 90%, Вск, ГЛ)	Выростные ручьи	Площадь, га	% от всего НВ-фонда		
р. Кротовая	1	18 / 5,8	0,01	–	0,60	0,5	–	–	1,11	0,5	–	
р. Пяйве	1	23 / 9	0,03	0,04	1,00	2,22	–	–	3,29	1,4	–	
р. Керч	1	16 / 7,3	1,14	0,79	0,89	1,15	1,10	–	5,07	2,1	–	
р. Пак	1	21 / 9,5	0,41	0,73	2,61	5,14	0,26	–	9,15	3,8	–	
р. Гремяха	1	12 / 10,4	0,09	0,32	2,62	5,88	–	–	8,91	3,7	–	
р. Кожа	1	30 / 7,5	0,15	1,31	3,78	6,69	–	–	11,93	5,0	–	
р. Улита			0,84	4,68	24,64	6,56	1,38	–	38,10	16,0	–	
в т. ч.: русло р. Улита	1	34 / 34	0,84	4,28	18,50	4,85	1,38	–	29,85	12,6	–	
р. Анис	2	13,2 / 4,6	нет данных	нет данных	0,1							
р. Тальша	2	20 / 9,8	–	0,40	6,14	1,71	–	–	8,25	3,5	–	
р. Шовна			0,35	0,95	4,51	8,17	0,32	0,02	14,32	6,0	0,3	
в т. ч.: русло р. Шовна	1	42 / 27	–	0,12	2,73	5,43	–	–	8,28	3,5	–	
р. Вийм	2	29 / 10,7	0,13	0,17	1,3	0,92	–	–	2,52	1,1	–	
р. Пельба	2	17 / 10,6	0,22	0,66	0,48	1,82	0,32	–	3,50	1,5	0,3	
р. Печа			11,54	17,79	93,83	10,31	12,26	0,22	145,95	61,4	4,7	
в т. ч.: русло р. Печа	1	89 / 72	9,16	10,62	68,30	5,99	5,09	–	99,16	41,7	0,7	
р. Колна	2	37 / 15**	–	0,02	1,24	1,78	–	–	3,04	1,3	–	
р. Конья	2	45 / 35**	2,24	4,71	22,74	2,02	7,05	–	38,76	16,3	–	
руч. Курбыш	3	5 / 5	–	–	–	–	–	0,22	0,22	0,1	–	
р. Коодыш	3	19 / 1,6	–	–	0,67	0,38	–	–	1,05	0,4	–	
р. Пыршиш	3	19 / 5**	0,14	2,44	0,88	0,14	0,12	–	3,72	1,6	0,5	
р. М. Конья	3	8,4 / 3	нет данных	нет данных	0,2							
р. Койст	2	17 / 5**	нет данных	нет данных	1,5							
р. Алдой	2	15 / 5**	нет данных	нет данных	2,0							
Все водотоки, га, %	581/292,8	14,56	26,61	134,48	46,62	15,32	0,24	237,83	100,0	5,0		
		6,1	11,2	56,5	19,6	6,4	0,1					

Примечание. \* – обозначения фракций грунта [5]: П – песок (< 0,2 см), ГР – гравий (0,2–1 см), Гмск – галька мелкая (1–3 см), средняя (3–6 см), крупная (6–10 см), Вмск – валун мелкий (10–30 см), средний (30–60 см), крупный (60–100 см), ГЛ – глыбы и обломки скал (> 100 см).

\*\* – по нашей экспертной оценке.

Современная действующая площадь НВУ семги в притоках НТ водохранилища составляет более 240 га (таблица). Площадь НВУ в русле р. Тулома до зарегулирования оценивается в 157,3 га НВУ, из которых 107,3 га было затоплено в результате образования НТ водохранилища, в т.ч. пороги Кривец, Юркинский, Калипуха, считавшиеся лучшими нерестилищами [11, 12]. Около 47,9 га НВУ в русле р. Тулома было осушено при строительстве ВТ ГЭС. В реках бассейна ВТ водохранилища находится примерно 800 га потенциальных НВУ. В це-

лом до зарегулирования общий фонд НВУ бассейна реки Тулома достигал 1355 га [2].

В настоящее время производители широко распространены в реках и ручьях бассейна НТ водохранилища (рис. 1). В р. Печа семга нерестится на порогах и перекатах, удаленных от устья более чем на 60 км, а в р. Конья – на 35 км от устья, близко к ее истоку. В р. Улита производители семги успешно преодолевают водопад Большой Падун и мигрируют до истока из озера Улита (31 км). Верховые озера часто становятся границей распространения семги в неболь-

ших притоках (рр. Шовна, Пак, Гремяха, Кожа и др.). В верховьях, где преобладает валунно-песчаный грунт, нерест производителей происходит не ежегодно. В маловодных ручьях Коодыш и Курбыш нерест происходит только в приустьевой части. В других ручьях, например, Кумжа и Котлыш, нереста производителей не отмечается, но нагуливается молодь возрастом 1+ и старше, мигрирующая с НВУ главных притоков.

**Плотность распределения молоди.** На 60% обследованных НВУ притоков НТ водохранилища плотности распределения молоди семги в возрасте 1+ – 4+ низкие и составляют 10–30 экз./100 м<sup>2</sup> (рис. 1). Как правило, это участки с преобладанием валунного грунта крупных и средних фракций, относящиеся к типу НВУ-ВУ> (таблица). На 20% участков лова пестрятки встречаются единично – 1–9 экз./100 м<sup>2</sup>. Это характерно для порогов и перекатов, сложенных крупными валунами и глыбами, нередко со значительной примесью песка, классифицируемые как ВУ-1. Та-

кие участки преобладают в реках Шовна и Пяйве (таблица). Только 18% НВУ заселены более плотно, показатель достигает 30–50 экз./100 м<sup>2</sup>. Плотность молоди около 40 экз./100 м<sup>2</sup> встречается в р. Пяйве в 200 м ниже непроходимого водопада на галечно-валунном перекате. Сравнимые плотности, 30–40 экз./100 м<sup>2</sup>, наблюдаются местами в притоках Печа, Конья, Улита, Гремяха, Вийм, Шовна. Самые высокие плотности обнаружены на типичном НУ в р. Пак – до 94 экз./100 м<sup>2</sup> в 2013 г. (рис. 1). Таким образом, среднееголетняя плотность распределения пестряток в возрасте 1+ – 4+ за период с 1992 по 2013 гг. в большинстве притоков остается стабильной и колеблется в пределах 20–30 экз./100 м<sup>2</sup>.

**Линейные размеры пестряток.** Этот показатель широко варьирует (CV 19,9) (рис. 2), различия достоверны между разнотипными участками ( $t > 1,96$ ). Вариабельность длины рыб наблюдается и в относительно однотипных условиях локальных участков (CV 6,8–15%).

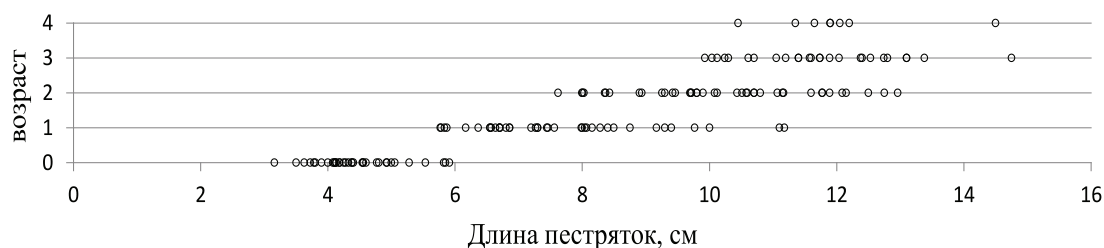


Рис. 2. Средние длины мальков возрастов 0+ – 4+ с разных участков притоков НТ водохранилища (1993–2013 гг.)

В целом длина сеголеток (0+) изменяется от 2,5 до 6,2 см. Мальки в возрасте 1+ подрастают к концу лета до 4,4–13,2 см. Длина пестряток в возрасте 2+ изменяется от 6,2 до 16,2 см, 3+ – от 8,3 до 16 см и 4+ – от 10 до 14,5 см. Снижение максимальных размеров у мальков в возрасте 4+ связано с тем, что крупные пестрятки смолтифицировались и мигрировали с обследуемых участков. В р. Гирвас (приток р. Нота) в июле 1965 г. размеры пестряток 2+ составляли 11,5–14 см (ретроспективные данные ПИНРО).

Возраст смолтификации в разных притоках. Используя эмпирические и расчетные данные, мы спроецировали размеры мальков на возраст их смолтификации по выростным участкам. Размеры пестряток 1+ уже достаточно дифференцированы и выбраны как исходный показатель. Различия средних расчетных размеров пестряток 1+ между смежными возрастными смолтов (2+ – 3+ – 4+ – 5+ – 6+) статистически достоверны на высоком уровне значимости,

что подтверждается t-тестом Стьюдента ( $t = 7,2, 4,8, 16,7, 2,8$  соответственно).

Пополнение смолтов в возрасте 2+ образуют наиболее быстрорастущие особи, достигающие в первое лето (0+) длины 5,5 см и более, а затем к возрасту 1+ в среднем  $11 \pm 1,0$  см (не менее 10 см). Такие особи немногочисленны и встречаются на участках у истоков из озер, самые крупные обнаружены в реках Колна и Коодыш или вблизи сельскохозяйственных полей, в нижнем течении р. Кротовая ( $t = 0,1$ ), в реках Шовна и Пяйве.

Основная масса смолтов в возрасте 3+ – особи, которые имеют в возрасте 1+ среднюю длину  $8 \pm 0,1$  см (6,5–10,8 см). Достоверное соответствие этому признаку обнаружено у пестряток на участках рек Шовна и Пак, в среднем течении р. Печи (ниже оз. Печозеро и выше устья р. Конья), в верхнем течении р. Кротовой, в реках Пяйве и Керча. Как правило, это участки с преобладанием крупного грунта.

Мальки, имеющие в возрасте 1+ среднюю длину  $7,0 \pm 0,1$  см ( $5,1-9,4$  см), становятся смолтами в возрасте 4+. Такие особи распространены на протяженных порогах многих рек, в т. ч. рр. Печа, Конья, Улита, Пак, Кожа и др.

Смолтами в возрасте 5+ становятся пестрятки, достигающие к возрасту 1+ средней длины около  $5,7 \pm 0,2$  см ( $5,0-6,6$  см). Такие пестрятки чаще встречаются в реках Печа, Улита и Гремяха, в среднем течении р. Конья. В предгорных участках притоков НТ водохранилища, в т.ч. рр. Печа и Конья попадаются также тугорослые особи, имеющие в возрасте 1+ среднюю длину  $4,9 \pm 0,3$  см ( $4,6-5$  см), которые скатываются позже всех, в возрасте 6+.

Линейные размеры рыб в возрасте 0+ – 6+, полученные на основе обратного расчета по чешуе смолтов, согласуются с размерами пестряток.

Вышеприведенные размеры пестряток р. Гирваса позволяют предположить, что мальки скатились бы на следующий год в возрасте 3+.

Из представленных данных следует, что возрастная структура смолтов определяется особенностями условий обитания молоди и варьирует как между реками, так и по участкам обитания.

Продолжительность речного периода. По чешуе производителей установлено, что молодь проводит в притоках р. Тулома от 2 до 7 лет. По среднемноголетним данным доля этих возрастных групп составляет 3,5, 48,5, 41,1, 6,4, 0,5 и 0,02% соответственно. Это широкий возрастной диапазон, если учесть, что в пределах ареала вида смолты мигрируют из рек в возрасте 1–8 лет [14].

Продолжительность речного периода в 1950–1958 гг. была определена в пределах 2+ – 5+ лет, в соотношении 11,8, 65,2, 20,95 и 2,1% соответственно [1]. Сравнение с современными данными указывает на увеличение доли старшевозрастных смолтов в популяции, по-видимому, связанное с перераспределением долей разнотипных участков после строительства ВТ ГЭС и выведением из воспроизводства верхнего участка русла р. Тулома и притоков оз. Нотозеро.

### Заклучение

Таким образом, в результате проведенных исследований выяснено, что общая протяженность нерестовых миграционных путей атлантического лосося в р. Тулома, составлявшая до 1962 г. около 1400 км, после зарегулирования сократилась до 355 км. Площадь НБУ уменьши-

лась с 1355 до 240 га. Сокращение среды и изменение условий обитания также стало причиной изменения экологических характеристик молоди семги. Молодь семги р. Тулома встречается во всех притоках НТ водохранилища 1–3 порядка, где обнаружены НБУ. Среди них преобладают НБУ-ВУ> (57%) и ВУ-I (20%). НБУ-НУ> и НУ занимают только 11% и 6% соответственно. Плотность распределения пестряток в отдельных притоках во многом обусловлена соотношением участков различных типов и фракционным составом грунта. На 60% обследованных НБУ, преимущественно НБУ-ВУ>, плотности распределения составляют 10–30 экз./100 м<sup>2</sup>. На 20% участков, как правило, относящихся к типу ВУ-I, пестрятки встречаются единично – 1–9 экз./100 м<sup>2</sup>. Только 18% НБУ заселены удовлетворительно, около 30–50 экз./100 м<sup>2</sup>, в т.ч. благодаря нерестовому галечно-валунному грунту. Среднемноголетние плотности распределения в большинстве притоков на относительно однотипных участках варьируют в пределах 20–30 экз./100 м<sup>2</sup>. На немногочисленных НУ наблюдаются плотности более 90 экз./100 м<sup>2</sup>. Динамика плотности за период свыше 20 лет представляется удовлетворительной и свидетельствует об устойчивом естественном воспроизводстве популяции, что подтверждается данными учета рекрутов на НТ рыбоходе. Среди участков различных типов и их расположения в речной системе наблюдаются вариации линейных размеров молоди, которые уже в возрасте 1+ достигают 4,4–13,2 см. Самая крупная молодь, как правило, вырастает на биотопах ниже озер, а с продвижением вниз по порогам и перекатам мальки мельче. Самая мелкая молодь в предгорных районах, в т.ч. крупнейших нерестовых рр. Печа и Конья. Большие вариации размеров пестряток стали причиной широкого диапазона возраста наступления смолтификации, который варьирует по бассейну в пределах 2+ – 7+ при соотношении возрастных групп 3,5 (2+), 48,5 (3+), 41,1 (4+), 6,4 (5+), 0,5 (6+) 0,02% (7+). Это, возможно, объясняет увеличение доли старшевозрастных смолтов в популяции после строительства ВТ ГЭС и выведения из воспроизводства верхнего участка русла р. Тулома и притоков оз. Нотозеро, т.к. по данным В.В. Азбелева [1] продолжительность речного периода у лосося в 1950–1958 гг. составляла от 2+ до 5+ лет в соотношении 11,8; 65,2; 20,95 и 2,1% соответственно. По-видимому, произошедшее связано с перераспределением долей разнотипных НБУ.

Список литературы

1. Азбелев В.В. Материалы по биологии семги Кольского полуострова и ее выживаемости // Тр. ПИНРО. – 1960. – Вып. 12. – С. 5–70.

2. Долотов С.И. Влияние гидростроительства на воспроизводство атлантического лосося реки Тулома. // Рыбное хозяйство. – 2007. – № 6. С. – 49–54.

3. Долотов С.И. Нерестово-выростной фонд и репродуктивный потенциал атлантического лосося // Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2005. – С. 38–51.

4. Каталог рек Мурманской области. – М.-Л.: Изд. АН СССР. – 211 с.

5. Кленова М. В. Отчет о работе комиссии по механическому составу грунтов при Государственном океанографическом институте // Бюллетень Гос. океанографич. института. – 1931. – Вып 1. – 8 с.

6. Мартынов В.Г. Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) на Севере России. – Екатеринбург: УрО РАН. – 2007.

7. Обзор методов оценки продукции лососевых рек / В.П. Антонова, Н.А. Чуксина, И.И. Студенов и др.; (под общ. ред. И.И. Студенова). – Архангельск: Изд-во, 2000. – 47 с.

8. Овсянников Н.С. Биология семги (*Salmo salar* L.) Кольского залива с краткой промысловой характеристикой // Труды Моск. Технич. Ин-та рыбн. х-ва и океанографии. М., 1938. – № 1. – С. 87–138.

9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М., 1966. – 376 с.

10. Самохвалов И.В., Алексеев М.Ю., Неличик В.А. Перспективы воспроизводства семги реки Тулома // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб: Тез. докл. международной конф. – СПб., 2010. – С. 191–192.

11. Смирнов А.Г. Исследования биологии и промысла семги в реках восточной части Терского берега и на Мурмане в 1932 и 1933 гг. // Изв./ВНИОРХ. – 1935. – Т. 20. – С. 114–186.

12. Солдатов В.К. Отчет по исследованию семузьего промысла Кольского залива и Восточного Мурмана. – СПб.: 1903. – С. 64–152.

13. The River Tuloma salmon habitat inventory. – TACIS Tuloma River Project. Helsinki Consulting Group Consortium. – ENVRUS 9703. – 2001.

14. Klemetsen A., Amundsen P.A., Dempson J.B., Jonsson B., Jonsson N., O'Connell M. F. and Mortensen E. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories // Ecology of Freshwater Fish. – 2003. – Vol.12 (1). – P. 1–59. available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-0633.2003.00010.x/pdf>.

15. Lindroth A. The Body/Scale Relationship in Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) A Preliminary Report // J. Cons. int. Explor. Mer. – 1963. – Vol.28 (1). – P. 137–152.

References

1. Azbelev V. V. *Trudy PINRO* [Proceedings PINRO]. 1960. Issue 12. pp. 5–70.

2. Dolotov S. I. *Rybnoe Khoziaystvo* [Rybnoe Khoziaystvo (Fisheries)]. 2007. no 6. pp. 49–54.

3. Dolotov S. I. *Biologiya, vosproizvodstvo i sostoyanie zapasov anadromnykh i presnovodnykh ryb Kol'skogo poluostrova* [Biology, reproduction and status of the stocks of anadromous and freshwater fishes of the Kola Peninsula]. – Murmansk: PINRO Publ., 2005. pp. 38–51.

4. *Katalog rek Murmanskoj oblasti* [Catalogue of rivers of Murmansk region]. M.-L.: AN USSR Publ. 211 p.

5. Klenova M. V. *Byulleten' Gos. okeanografich. Institute* [Bulletin of State Oceanographic Institute] 1931. – Issue 1. – 8 p.

6. Martynov V.G. *Atlanticheskij losos' (Salmo salar L.) na Severe Rossii* [Atlantic salmon in the North of Russia]. Ekaterinburg. UrO RAN. 2007.

7. Antonova V.P., Chuksina N.A., Studenov I.I. i dr. *Obzor metodov otsenki produktii lososevykh rek* [Review of estimation methods of salmon river production] Arkhangel'sk. 2000. 47 p.

8. Ovsyannikov N.S. *Trudy Mosk. Tekhnich. In-ta ryb. khva i okeanografii* [Proceedings of Moscow Technic Institute of Fisheries and Oceanography]. M. 1938. no 1. pp. 87–138.

9. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Guideline for study of fish (mostly freshwater)]. M.: Pischevaya promyshlennost'. 1966. 376 p.

10. Samokhvalov I.V., Alekseev M.Yu., Nelichik V.A. *Tez. dokl. mezhdunarodnoy konf. «Vosproizvodstvo estestvennykh populyatsiy tsennykh vidov ryb»* [Reproduction of the natural populations of fish species: Thesis of the Conference]. S-Pb. 2010. pp. 191–192.

11. Smirnov A.G. *Izv.VNIORKh* [Izvestiya VNIORKh]. 1935. Vol. 20. pp. 114–186.

12. Soldatov V.K. *Otchet po issledovaniyu semuzh'ego promysla Kol'skogo zaliva i Vostochnogo Murmana* [Research of salmon fishery in Kola bay and Earh Murman: Report]. S.-Peterburg: 1903. pp. 64–152.

13. Erkinaro J., Mattsson J., Erkinaro H., Dolotov S., Pautamo J., Alekseyev M., Popov N., Samokhailov I., Saari T. & Kaukoranta M. *TACIS Tuloma River Project. Helsinki Consulting Group Consortium*. ENVRUS 9703. 2001.

14. Klemetsen A., Amundsen P.-A., Dempson J.B., Jonsson B., Jonsson N., O'Connell M.F. and Mortensen E. *Ecology of Freshwater Fish*. 2003. Vol.12 (1). pp. 1–59. available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-0633.2003.00010.x/pdf>.

15. Lindroth A. *J. Cons. int. Explor. Mer*. 1963. Vol. 28 (1). pp. 137–152.

Рецензенты:

Веселов А.Е., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт биологии Карельского научного центра Российской Академии наук», г. Петрозаводск;  
Ильмаст Н.В., д.б.н., заведующий лабораторией экологии рыб и водных беспозвоночных, ФГБУН «Институт биологии Карельского научного центра Российской Академии наук», г. Петрозаводск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2014.