

Биологические особенности нерестовой части популяции атлантического лосося (*Salmo salar* Linnaeus, 1758) бассейна реки Северная Двина

DOI

Кандидат биологических наук **А.М. Торцев** – заведующий лабораторией биоресурсов внутренних вод Северного филиала ФГБНУ «ВНИРО»

@ torzevalex@pinro.ru

BIOLOGICAL FEATURES OF THE SPAWNING PART OF THE ATLANTIC SALMON (*SALMO SALAR* LINNAEUS, 1758) POPULATION OF THE NORTHERN DVINA RIVER BASIN

Candidate of biological sciences **A.M. Tortsev** – head of the laboratory of bioresources of inland waters North branch of «VNIRO» («Severnnyy»), torzevalex@pinro.ru

Salmon fishing in the lower reaches of the Northern Dvina River is based on the use of the spawning part of the Atlantic salmon population. Fisheries regulation measures are developed using knowledge of the biology of the species. Thus, the aim of the research is a comprehensive understanding of the biology of the spawning part of the salmon population in the Northern Dvina River basin based on the generalization of materials from commercial catches for the period 1931-2014. After feeding in the northeastern part of the Atlantic Ocean, adult salmon return to spawn at the age of 5+. The reproductive part of salmon populations is dominated by females. The average size and weight indicators of salmon making spawning migrations are 77,42 cm and 5,43 kg. It has been established that in the last decade of observations, the size and weight characteristics of the reproductive part of the Atlantic salmon populations in the Severodvinsk basin have stabilized. This allows us to conclude that there are effective measures to regulate the legal salmon fishery.

ВВЕДЕНИЕ

Атлантический лосось бассейна реки Северная Двина с давних пор считается ценным объектом промысла и любительского рыболовства. С одной стороны, добыча сёмги обеспечивает свежей рыбопродукцией местные поселения, выступает источником доходов и благосостояния населения. С другой стороны, использование запасов атлантического лосося, выше рекомендованного объема

добычи, приводит к истощению сырьевой базы рыболовства и повышению социально-экономических проблем в местных сообществах. Негативным примером последствий неудовлетворительного регулирования промысла являются, ближайšie к реке Северная Двина, реки Онега и Мезень, в связи с истощением запасов промысел на них уже прекращен [1]. Таким образом, необходимо изучение особенностей биологии

Ключевые слова:

атлантический лосось, биологические особенности, бассейн реки Северная Двина

Keywords:

Atlantic salmon, biological features, Northern Dvina river basin

атлантического лосося для разработки и применения мер регулирования рыболовства в рамках концепции сбалансированного развития.

Первые, опубликованные К.П. Щелковым [2] и Р.П. Якобсоном [3], данные о результатах исследований промысла атлантического лосося относятся ко второй половине XIX в. и началу XX века. Отмечалось существенное значение рыболовства в экономике местных поселений, расположенных по берегам рек бассейна Северной Двины, несмотря на развитие растениеводства и животноводства. В 1930-е годы в работах Л.С. Берга [4] и А.Г. Смирнова [5] впервые отмечены биологические характеристики сёмги из промысловых уловов на реках Северная Двина и Пинега. В послевоенное время, в 1949 г., проведена экспедиция Карельского отделения ГосНИОРХ, в ходе которой изучались состояние промысла и биологические характеристики сёмги в устьевой области р. Северная Двина [6]. В 1968-1969 гг. ГосНИОРХ проводил исследования роста молоди лосося на р. Емца и р. Юла (бассейн р. Северная Двина). В 1972 г. Северным отделением ПИНРО начаты исследования биологической структуры, распределения и состояния запасов атлантического лосося р. Северная Двина [7]. В 1990-е годы продолжились исследования атлантического лосося. Однако уже с привлечением частного финансирования для проведения исследований, что позволило, в определенной мере, продолжить мониторинговые работы [8]. Так, сотрудниками Северного отделения ПИНРО проведены работы по оценке условий и состояния воспроизводства лосося, включая работы по нерестово-выростным участкам и инвентаризацию перечня нерестовых рек бассейна Северной Двины [7]. В 2000-е годы учеными изучались различные аспекты жизненного цикла сёмги, включая биологические характеристики и питание молоди и смолтов атлантического лосося, мигра-



Рисунок 1. Осмотр орудий лова на участке исследований на р. Северная Двина в районе о. Молодёжный в 2005 г. [8]

Figure 1. Inspection of fishing gear at the research site on the Severnaya Dvina River near Molodezhny Island in 2005 [8]

Промысел сёмги в низовьях реки Северная Двина основан на использовании нерестовой части популяции вида. Меры по регулированию промысла применяются с использованием знаний о биологии атлантического лосося. Целью исследования является комплексное представление о биологии нерестовой части популяции сёмги бассейна реки Северная Двина на основе обобщения материалов из промысловых уловов за период 1931-2014 годов. После нагула в северо-восточной части Атлантического океана, взрослые особи сёмги возвращаются на нерест в возрасте 5+. В репродуктивной части популяций лосося преобладают самки. Средние размерно-весовые показатели сёмги, совершающей нерестовые миграции, составляют 77,42 см и 5,43 кг. Установлено, что в последнее десятилетие наблюдений размерно-весовые характеристики репродуктивной части популяций атлантического лосося северодвинского бассейна стабилизировались. Это позволяет сделать вывод о действенных мерах по регулированию легального промысла сёмги.

цию смолтов, проблемы сохранения видового разнообразия, взаимодействие с другими видами гидробионтов и другое [9; 10]. Также необходимо отметить, что ряд ученых рассматривали вопросы промысла атлантического лосося на реках Европейского Севера и его регулирование на основе знаний о биологии вида [11; 12]. По итогам обзора можно сделать вывод о значительном интересе ученых к изучению биологии атлантического лосося, восстановлению его популяций, промыслу и его регулированию.

Вместе с тем, до настоящего времени не проведен анализ биологических показателей популяции атлантического лосося бассейна р. Северная Двина, основанный на обобщении результатов исследований вида за период 1931-2014 годов. Таким образом, целью исследования является комплексное представление о биологии нерестовой части популяции сёмги бассейна р. Северная Двина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данные о биологических показателях атлантического лосося из промысловых уловов базируются на, проведенных на р. Северная Двина, исследованиях Л.С. Берга (1931 г.) [4], А.М. Гуляевой (1949 г.) [6], Северного филиала ФГБНУ «ВНИРО» на Архангельском рыбокомбинате (1980-1996 гг.) [7], Северного филиала ФГБНУ «ВНИРО», которые проводились в 1994-2014 гг. в дельте р. Северная Двина в районе о. Молодёжный (рис. 1) [8]. В последнем случае добыча велась типовыми промысловыми орудиями лова – 4-5 сёмужьими мерёжами (рюжами), объединёнными в единый забор (выбой). Общая длина выбоя составляла 250-300 м, ячей стенки выбоя – 70 мм, ячей рюжи – 40 мм, т.е. применялось типовое промысловое орудие лова. Выловленные в ходе мониторинговых наблюдений экземпляры атлантического лосося направлялись

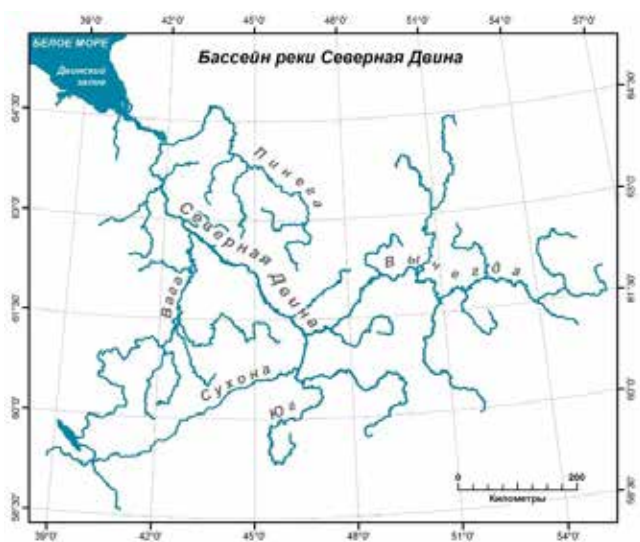


Рисунок 2. Схема бассейна
р. Северная Двина
Figure 2. Scheme of the Severnaya Dvina river basin



Рисунок 3. Вид на низовья дельты
р. Северная Двина, 2011 года. *Фото автора*
Figure 3. View of the lower reaches of the delta of the
Northern Dvina, 2011. *Photo of the author*

на проведение биоанализа. В ходе работ определялись следующие показатели с использованием общепринятых методик [13]: длина по Смитту (АС), масса рыбы полная, возраст, пол и ряд других показателей. Обработка полученных данных произведена с использованием программы MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Северная Двина – крупнейшая река бассейна Белого моря, ее длина составляет 774 км, а площадь бассейна – 357 тыс. км² (рис. 2). Река Северная Двина образуется при слиянии рек Сухона и Юга у г. Великий Устюг Вологодской области. Далее река течёт на север и возле г. Котлас в нее впадает крупнейший приток – р. Вычегда. Ниже впадения р. Пинега р. Северная Двина разбивается на протоки с многочисленными

островами. В районе гг. Архангельск и Северодвинск р. Северная Двина образует обширную дельту (рис. 3) площадью около 900 км², состоящую из более чем 150 протоков (основные: Никольский, Корабельный, Мурманский, Маймакса, Кузнечиха), и впадает в Двинскую губу Белого моря. Река Северная Двина принимает на своем пути большое количество рек, ручьев и водотоков, общее их количество которых достигает 61878. В настоящее время можно выделить 6 бассейнов рек (притоков р. Северная Двина), в которых присутствуют нерестово-выростные участки: р. Пинега, р. Пукшеньга, р. Емца (рис. 4), р. Ваенга, р. Вага, р. Уфтюга [14]. Таким образом, в бассейне р. Северная Двина сформировались особые природные условия для миграции, нереста и нагула молоди лосося атлантического (сёмги). К таким важнейшим условиям можно отнести: рельеф, уклоны русел, высотные отметки нерестовых участков, водность рек, уровенный режим, сезонное распределение стока, температурный режим, гидрохимический режим рек, площадь нерестово-выростных участков [15].

Анадромные миграции взрослых особей лосося атлантического начинаются после морского этапа жизни. Нерестовые миграции сёмги проходят через Воронку и Горло Белого моря, далее лососи мигрируют вдоль Зимнего берега и подходят к дельте р. Северная Двина. Взрослые особи начинают подниматься от дельтовых участков вверх по реке после прохождения ледохода. При этом первые особи встречаются в уловах уже в конце первой декады мая. Ход сёмги на нерест проходит на протяжении всего лета и заканчивается глубокой осенью вплоть до ледостава [6].

В бассейн р. Северная Двина мигрируют взрослые особи как летней, так и осенней биологических групп. Вначале наблюдается ход «залёдки» – взрослых особей осеннего подхода предыдущего года, которые не прошли вверх по реке осенью и остались зимовать. Кроме того, идёт «закройка» – в данной группе пода-



Рисунок 4. Вид на р. Емца (среднее
течение), 2015 года. *Фото автора*
Figure 4. View of the river Yemtsa (middle course), 2015.
Photo of the author

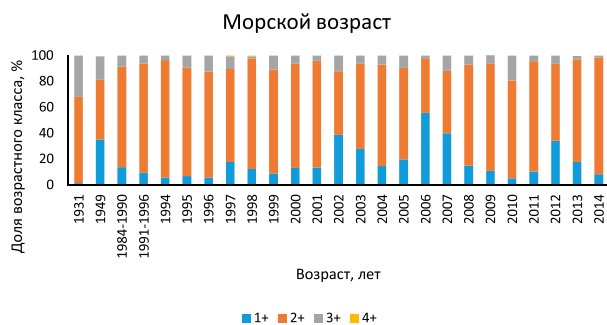


Рисунок 5. Морской возраст атлантического лосося за период 1931-2014 гг., лет (составлено по данным [4; 6; 7; 8])

Figure 5. Sea age of Atlantic salmon for the period 1931-2014, years (compiled according to [4; 6; 7; 8])

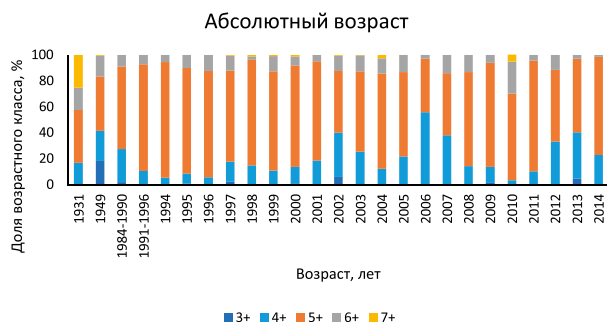


Рисунок 6. Абсолютный возраст атлантического лосося за период 1931-2014 гг., лет (составлено по данным [4; 6; 7; 8])

Figure 6. Absolute age of Atlantic salmon for the period 1931-2014, years (compiled according to [4; 6; 7; 8])

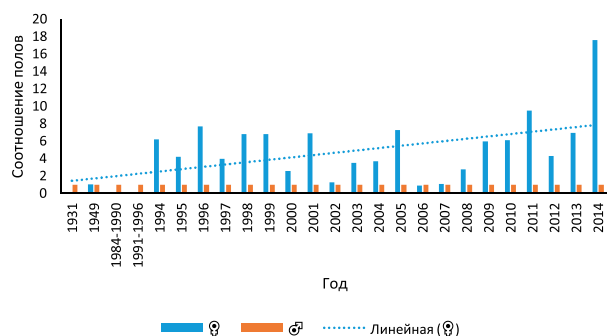


Рисунок 7. Соотношение полов в репродуктивной части популяций атлантического лосося за период 1949-2014 гг. (составлено по данным [4; 6; 7; 8])

Figure 7. Sex ratio in the reproductive part of Atlantic salmon populations for the period 1949-2014. (compiled according to [4; 6; 7; 8])

вляющую долю занимают самки, возраст которых составляет 2+ и 3+ (морской возраст) [7]. Они встречаются в уловах до конца июля. Далее в июльских уловах начинает встречаться «тинда», которая представлена исключительно самцами возраста 1+. «Закройка» и «тинда» представляют летнюю биологическую группу. Осенняя биологическая группа представлена «листопадкой» и, уже упоминавшейся, «залёдкой». Первая из них представлена исключительно самками возраста 1+ и наиболее многочисленна из представленных. Основной период её хода – конец июля-октябрь.

Л.С. Берг отмечал, что осенняя группа занимала долю от общего количества выловленных особей 66,0% [4]. По данным А.М. Гуляевой, основную долю уловов составляли особи лосося осенней группы, достигая 57,7% [6]. В своей работе И.И. Студёнов также говорит о превалировании особей атлантического лосося осенней группы, которые достигают 90% от общего количества выловленных особей [7]. Представленные данные коррелируют с данными контрольных уловов, проведенных в дельте р. Северная Двина в 1994-2014 годы. Наиболее интенсивная миграция наблюдалась с конца августа по середину сентября. В период с середины сентября по конец октября происходило снижение уловов [8].

Атлантический лосось возвращается в реку после морского периода жизни, который занимает, в основном, 2 года. Численность рыб в возрасте 2+ (морской период жизни) составляет от 46,4 до 84,4% в общих уловах, в возрасте 3+ в различные годы колеблется от 6,1 до 31,9%. При этом в период с 1931 г. по 1996 г. заметно значительное сокращение доли особей возрастом 1+ и 3+ в уловах до 15,6% и, соответственно, увеличение доли особей возрастом 2+ до 84,4%, которые составляют подавляющую часть популяции (рис. 5) [7].

Абсолютный возраст особей, составляющих репродуктивную часть популяций и идущих на нерест, представлен на рисунке 6. В период проведения исследований 1931-2014 гг. абсолютный возраст незначительно снижается и средний возраст репродуктивной части популяций составляет 5+, и занимает наибольшую долю репродуктивной части популяции северодвинской сёмги.

Таким образом, возрастной класс лосося, идущего на нерест в притоки р. Северная Двина, составляет 5+, из которых на речной период жизни приходится 3 года, а морской – 2 года. Однако И.И. Студёнов отмечает, что происходит сокращение возрастных классов атлантического лосося в уловах (рис. 6), вследствие нерационального использования запасов. Так, например, возрастной класс 7+ практически не встречается в контрольных уловах. Доля возрастного класса 6+ неуклонно снижается и составила 7,2%. В то же время в уловах значительно выросла доля особей возрастного класса 5+ (до 82,1%), что говорит о постепенном смещении нагрузки на более ранние возрастные группы.

Соотношение полов в репродуктивной части популяций специфично и неоднородно для различных биологических групп. В летней биологической группе преобладает «тинда», которая представлена самцами. В осенней биологической группе доминируют самки. Однако ранее, в 1949 г., отмечалось равное соотношение полов [6]. При этом в указанный год наблюдения проводились в течение всего периода миграции сёмги на нерест. Среднее соотношение полов в репродуктивной части популяций за период наблюдений (1949-2014 гг.) составляет 5,33:1,00 (♀:♂).

Необходимо отметить, что доля самок в уловах постоянно растет и в среднем достигает за последние 10 лет соотношения 6:1 (♀:♂), а колебания соотношения полов составляют от 0,9:1 до 17,6:1 (рис. 7). Одним из факторов такого разброса данных является начало и длительность периода наблюдения и, соответственно, полнота охвата миграции летней и осенней биологических групп. При этом в современный период наблюдениями охвачен, в основном, осенний ход атлантического лосося.

Динамика показателей длины взрослых особей за период 1931-2014 гг. представлена на рисунке 8. Как мы видим, средняя длина особей лосося снижается, за исключением ряда лет, когда показатель длины рос. Среднее значение длины (АС) взрослых особей сёмги, за период наблюдений, составило 77,42 см, стандартное отклонение выборки составляет 10,66 см.

При этом средняя длина особей изменяется от 68,1 см до 83,5 см. Однако значение минимальной длины взрослых особей снижается (от 79,2 см до 44,3 см), а максимальное увеличивается – с 82,9 см до 117,0 см (рис. 8). Это может быть связано как с особенностями периода наблюдений, так и со значительным влиянием незаконного лова на состояние популяций. При этом за последнее десятилетие наблюдений средняя длина атлантического лосося выросла, а показатель минимального размера остается на стабильном уровне.

Изменение показателей массы взрослых особей за период 1931-2014 гг. представлены на рисунке 9. Как показано на диаграмме, средние значения массы колеблются от 3,90 кг до 6,50 кг, при средней массе за период наблюдений 5,43 кг, стандартное отклонение составило 2,17 кг. Необходимо отметить постепенное снижение средней массы особей лосося до 2006 г., когда была зарегистрирована наименьшая масса взрослых особей. Максимальная зарегистрированная масса сёмги (38 кг) относится к 1949 г. [6]. Однако за последнее десятилетие данный показатель показывает небольшой рост, что соответствует динамике размерных характеристик особей (рис. 8).

Сравнительный анализ размерно-весовых характеристик взрослых особей атлантического лосося популяций различных рек бассейна Белого и Баренцева морей (рис. 10 и 11) показывает, что сёмга бассейна р. Северная Двина более крупная,

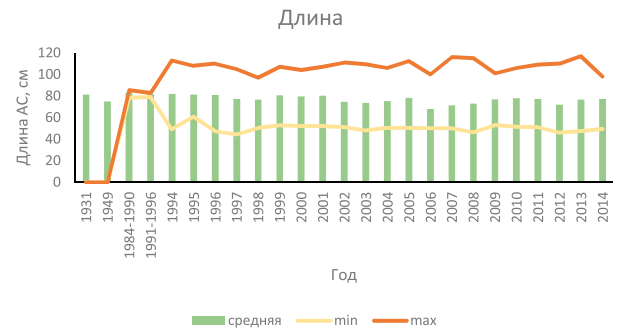


Рисунок 8. Средняя, минимальная и максимальная длина (АС) особей в репродуктивной части популяций атлантического лосося за период 1931-2014 гг., в см (составлено по данным [4; 6; 7; 8])

Figure 8. Average, minimum and maximum length (AS) of individuals in the reproductive part of Atlantic salmon populations for the period 1931-2014, in cm (compiled according to [4; 6; 7; 8])

в сравнении с лососем рек Кольского полуострова. Однако аналогичные характеристики популяций сёмги р. Печора [16], а также р. Онега – выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог вышесказанному, можно охарактеризовать популяцию атлантического лосося бассейна р. Северной Двины следующим образом. После нагула в северо-восточной части Атлантического океана взрослые особи возвращаются на нерест в возрасте 5+. Среднее соотношение полов в репродуктивной части

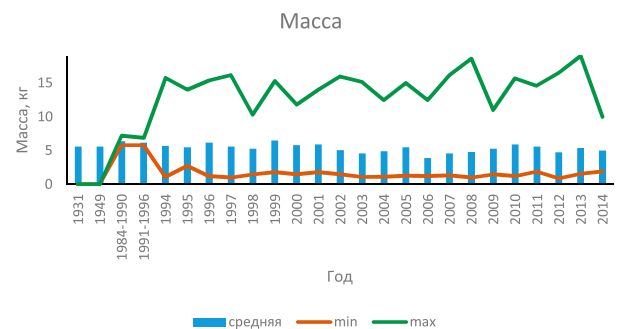


Рисунок 9. Средняя, минимальная и максимальная масса особей в репродуктивной части популяций атлантического лосося за период 1931-2014 гг., в кг (составлено по данным [4; 6; 7; 8])

Figure 9. Average, minimum and maximum mass of individuals in the reproductive part of Atlantic salmon populations for the period 1931-2014, in kg (compiled according to [4; 6; 7; 8])

популяций лосося составляет 5,33:1,00 (♀:♂). Средние размерно-весовые показатели сёмги, совершающей нерестовые миграции, составляют 77,42 см и 5,43 кг. Особи лосося бассейна р. Северная Двина являются крупными, в сравнении с особями большинства рек Европейского Севера. Установлено, что в последнее десятилетие наблюдений размерно-весовые характеристики репродуктивной части популяций атлантического лосося северодвинского бассейна стабилизировались, прекратив сокращение, наблюдавшееся с 1931 года. Это позволяет сделать вывод о действенных мерах по регулированию легального промысла сёмги.

Рассмотренные характеристики сёмги бассейна р. Северная Двина позволяют рассматривать её уникальность в рыбохозяйственном аспекте. Как отмечает И.И. Студёнов в своей работе [7], размерно-весовые характеристики особей, при относительно высокой численности, позволяют организовать сбалансированное использование запасов лосося. В свою очередь, это позволило сформировать уникальный район промысла в низовьях р. Северная Двина, который обладает рядом природных и социально-экономических особенностей [12]. Однако использование запасов сёмги бассейна р. Северная Двина должно базироваться на данных научных исследований, включая междисциплинарные, которые позволяют сформировать комплекс мер по регулированию промысла, направленный на сбалансированное развитие рыбохозяйственного комплекса и сокращение нелегального промысла.

ЛИТЕРАТУРА ИСТОЧНИКИ

1. Торцев А.М. Промысел лосося атлантического (сёмги) в низовьях р. Мезень // В сборнике: II Пахтусовские чтения: арктические горизонты. Материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции. – Архангельск, 2021. – С. 271-276.
1. Tortsev A.M. Atlantic salmon (salmon) fishing in the lower reaches of the Mezen river // In the collection: II Pakhtusov readings: Arctic horizons. Materials of the All-Russian part-time scientific and practical conference. - Arkhangelsk, 2021. - Pp. 271-276.
2. Щелков К.П. Исследования о состоянии рыболовства в России: Том 6. Рыбные и звериные промыслы на Белом и Ледовитом морях. М.: Книга по требованию, 2014. – 270 с.
2. Shchelkov K.P. Research on the state of fishing in Russia: Volume 6. Fish and animal fisheries on the White and Arctic Seas. Moscow: Book on demand, 2014. - 270 p.
3. Якобсон Р.П. Отчет по обследованию бассейна Северной Двины в 1913-1914 гг. Петроград: Главное управление землеустройства и земледелия. Департамент земледелия. Материалы к познанию русского рыболовства, 1915. – 95 с.
3. Yakobson P.P. Report on the survey of the Northern Dvina basin in 1913-1914. Petrograd: Main Directorate of Land Management and Agriculture. Department of Agriculture. Materials for the knowledge of Russian fishing, 1915. - 95 p.
4. Берг Л.С. Материалы по биологии сёмги. Обзор работ по исследованию сёмги, произведенных в 1930–1934 гг. Всесоюзным институтом озерного и речного рыбного хоз-ва. Л.: Известия ВНИОРХ, 1935. – Т. XX. – 113 с.
4. Berg L.S. Materials on salmon biology. Review of salmon research works carried out in 1930-1934. All-Union Institute of Lake and River Fisheries. L.: Izvestiya VNIORH, 1935. - Vol. XX. - 113 p.
5. Смирнов А.Г. Сёмга р. Пинеги, ее жизнь и промысел // Известия ВНИОРХ. – 1935. – Т. 20. – С. 231-263.
5. Smirnov A.G. Salmon R. Pinega, her life and craft // Izvestiya VNIORKH. - 1935. - Vol. 20. - Pp. 231-263.
6. Гуляева Н.М. Биология сёмги р. Северной Двины. // Труды Карельского отд. ГосНИОРХ. – 1966. – Т. 4. – Вып.1. – С. 27-51.
6. Gulyaeva N.M. Biology of salmon of the Northern Dvina river. // Proceedings of the Karelian Department. GosNIORH. - 1966. - Vol. 4. - Issue 1. - Pp. 27-51.



Рисунок 10. Диаграмма соотношения массы взрослых особей атлантического лосося в разных реках бассейна Белого и Баренцева морей, кг (по данным [17])

Figure 10. Diagram of the weight ratio of adult Atlantic salmon in different rivers of the basin of the White and Barents Seas, kg (according to [17])

Рисунок 11. Диаграмма соотношения длины взрослых особей атлантического лосося в разных реках бассейна Белого и Баренцева морей, см (по данным [17])

Figure 11. Diagram of the ratio of the length of adult Atlantic salmon in different rivers of the basin of the White and Barents Seas, cm (according to [17])



7. Студёнов И.И. Условия и состояние естественного воспроизводства атлантического лосося в бассейне р. Северной Двины: дис. ... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 1997. – 134 с.
7. Studenov I.I. Conditions and state of natural reproduction of Atlantic salmon in the basin of the Northern Dvina River: dis. ... cand. biol. sciences. St. Petersburg, 1997 - 134 p.
8. Студёнов И.И. Результаты исследований атлантического лосося - семги - реки Северная Двина в ходе лова в научно-исследовательских целях // И.И. Студёнов, Д.В. Чупов, Г.М. Устюжинский, А.М. Торцев // Рыбное хозяйство. 2020. – №3. – С. 64-70. – DOI: 10.37663/0131-6184-2020-3-64-70.
8. Studenov I.I. Results of studies of Atlantic salmon - salmon - the Northern Dvina River during fishing for research purposes // I.I. Studenov, D.V. Chupov, G.M. Ustyuzhinsky, A.M. Tortsev // Fisheries. 2020. - No.3. - Pp. 64-70. - DOI: 10.37663/0131-6184-2020-3-64-70.
9. Студёнов И.И. Прогнозирование численности нерестовых стад атлантического лосося в крупных речных системах и оценка ОДУ с применением принципов предосторожного подхода // Рыбное хозяйство. – 2006. – № 5. – С. 56-61.
9. Studenov I.I. Forecasting the number of spawning herds of Atlantic salmon in large river systems and assessment of ODE using the principles of a precautionary approach // Fisheries. - 2006. - No. 5. - Pp. 56-61.
10. Студёнов И.И., Антонов Л.Г., Климов А.И., Булатов Д.А., Завиша А.Г., Устюжинский Г.М. Биологические характеристики смолтов семги в р. Ваенге (бассейн р. Северной Двины) // Атлантический лосось (биология, охрана и воспроизводство): тез. докл. междунар. конф. Петрозаводск, 2000. С. 52-53.
10. Studenov I.I., Antonov L.G., Klimov A.I., Bulatov D.A., Zavisha A.G., Ustyuzhinsky G.M. Biological characteristics of salmon smolts in the Vaenga river (the basin of the Northern Dvina River) // Atlantic salmon (biology, conservation and reproduction): tez. dokl. international conf. Petrozavodsk, 2000. Pp. 52-53.
11. Калужин С.М. Атлантический лосось Белого моря: проблемы воспроизводства и эксплуатации: дис. ... доктора биол. наук. Петрозаводск, 2004. – 64 с.
11. Kalyuzhin S.M. Atlantic salmon of the White Sea: problems of reproduction and exploitation: dis. ... doctors of biological sciences. Petrozavodsk, 2004. - 64 p.
12. Торцев А.М. Регулирование промысла лосося атлантического (семги) на реке Северная Двина // А.М. Торцев, И.И. Студёнов, Д.В. Чупов // Известия КГТУ. – 2020. – № 58. – С. 49-61.
12. Tortsev A.M. Regulation of Atlantic salmon (salmon) fishing on the Northern Dvina River // A.M. Tortsev, I.I. Studenov, D.V. Chupov // Izvestiya KSTU. - 2020. - No. 58. - Pp. 49-61.
13. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
13. Pravdin I.F. Guide to the study of fish. M.: Food industry, 1966– - 376 p.
14. Гидрологическая изученность. Ресурсы поверхностных вод СССР. Северный край. Л.: Гидрометеиздат, 1965. – Т. 3. – 612 с.
14. Hydrological knowledge. Surface water resources of the USSR. Northern region. L.: Hydrometeizdat, 1965. - Vol. 3 - 612 p.
15. Студёнов И.И. Абиотические условия естественного воспроизводства атлантического лосося (*Salmo salar* Linnaeus, 1758) в бассейне р. Большой Двины // Материалы рыбохозяйственных исследований водоемов Европейского Севера. Сборник научных трудов. Архангельск: Изд-во «Правда Севера», 2002. – С. 189-208.
15. Studenov I.I. Abiotic conditions of natural reproduction of Atlantic salmon (*Salmo salar* Linnaeus, 1758) in the basin of the Bolshaya Dvina river // Materials of fishery studies of reservoirs of the European North. Collection of scientific papers. Arkhangelsk: Publishing house "Pravda Severa", 2002. - Pp. 189-208.
16. Студенов И.И., Антонова В.П., Чукушина Н.А., Титов С.Ф. Атлантический лосось (*Salmo salar* Linnaeus, 1758) в бассейне р. Большая Двина // Материалы рыбохозяйственных исследований водоемов Европейского Севера. Сборник научных трудов. Архангельск: Изд-во «Правда Севера», 2002. – С. 189-208.
16. Studenov I.I., Antonova V.P., Chuksina N.A., Titov S.F. Atlantic Salmon (*Salmo salar* Linnaeus, 1758) of the Pechora River. – Arkhangelsk: SevPINRO, 2008. – 52 p.
17. Мартынов В.Г. Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) на Севере России. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 416 с.
17. Martynov V.G. Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North of Russia. - Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2007. - 416 p.