

597.2/.5:577
574
ББК 28.082
48:47.2

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВОДОЁМЫ РОССИИ: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием (Санкт-Петербург, 2-4 апреля 2018 г.)

Материалы публикуются в авторской редакции

Верстка В.Г. Хабазовой

Для удобства чтения предлагаем воспользоваться следующими возможностями электронного издания:

- Полноэкранный режим просмотра - клавиши CTRL + L
- Интерактивное содержание (переход к статье – «клик» левой кнопкой мышки по соответствующей строчке содержания)

ISBN 978-5-91648-039-9

© ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л.С. Берга» (ФГБНУ «ГосНИОРХ»),
2018

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ЗАВОДСКОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА НА ДИНАМИКУ ВОЗРАСТНОЙ И ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ РЕКИ КОЛА (БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ)

Алексеев М.Ю., Зубченко А.В., Николаев А.М., Шкателов А.П.

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, Мурманск, mal@pinro.ru

ВВЕДЕНИЕ

Заводское воспроизводство атлантического лосося (семги) в р. Кола имеет длительную историю (более 80-ти лет) и вопрос о его эффективности ранее рассматривался неоднократно (Салмов, 1981; Вшивцев, 1990; Zubchenko, 1994; Лососевые реки..., 2003 и др.). Всеми исследователями, помимо определения величины промыслового возврата, были выявлены негативные тенденции в структуре искусственно воспроизводимой части популяции.

Актуальность повторного рассмотрения этого вопроса продиктована появлением дополнительного объема информации с момента последних исследований, что должно повысить объективность оценки. Кроме того, на фоне значительно возросшего пресса ННН-лова (нелегальный, неучтенный, недекларируемый) вопрос эффективности искусственного воспроизводства стоит особенно остро.

Цель осуществленного исследования состояла в оценке наиболее значимых популяционных показателей атлантического лосося естественного и искусственного происхождения, населяющего р. Кола, и их динамики на основании промыслово-биологических данных, накопленных за всю историю наблюдений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили анадромные мигранты атлантического лосося естественного и заводского происхождения. Материал собирали на рыбоучетном заграждении (РУЗ), ежегодно устанавливаемом на реке Кола в районе поселка Магнетиты. Использовали собственные и ретроспективные данные учета анадромных лососей полученные в период с 1980 по 2017 гг.

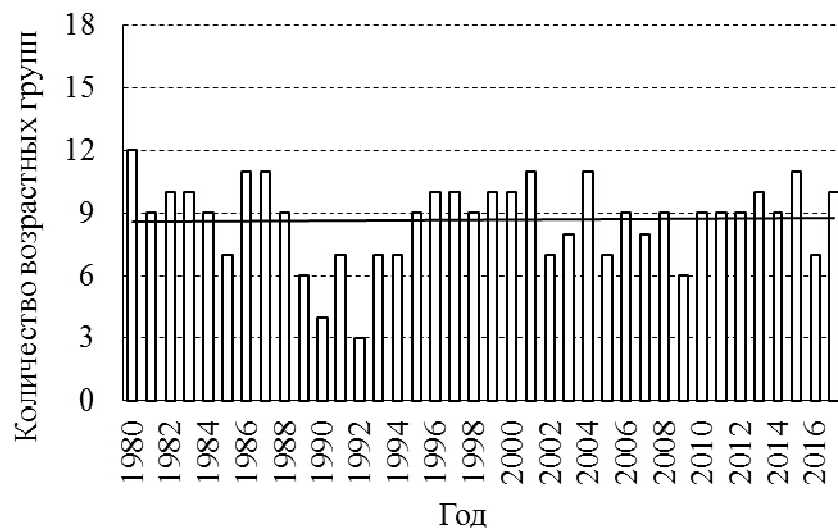
Возраст определяли по чешуе, пол – визуально по особенностям строения головы (Мартынов, 1987). Лососей заводского происхождения идентифицировали по ампутированному жировому плавнику. Данные по численности нерестовых мигрантов каждой возрастной группы были размещены в матрице напротив года нереста их родителей. Сопоставляя многолетние данные по численности поколений, образующих маточное стадо, и произведенного ими потомства, получены коэффициенты промыслового возврата применительно к искусственно выращенной части популяции.

Качество анадромных мигрантов, выросших из молоди, полученной в результате рыбоводных работ, оценивалось по важнейшим популяционным показателям: доле самок, разнообразию возрастного состава и относительному количеству рыб с разным возрастом нагула в море (Казаков, 1982). Все характеристики приводятся в сравнении с аналогичными показателями лососей естественного происхождения. О направлении динамики того или иного показателя судили при помощи графического отображения соответствующих многолетних данных с линейными трендами.

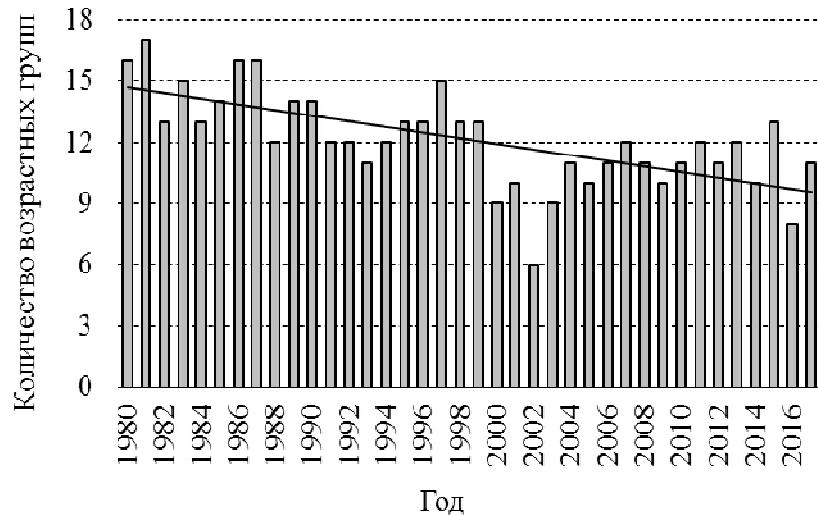
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных показал, что от одного производителя, использованного для искусственного нереста, за период с 1980 по 2017 гг. в среднем вернулось 8 потомков, а от одной самки возвращается 16 лососей. Возврат от икры при искусственном нересте оценивается величиной 0,19%. Доля лососей заводского происхождения в нерестовом стаде за указанный период составила, в среднем, 16% (от 1 до 51 %). Необходимо помнить, что некоторая часть молоди выпускается не помеченной. Из-за отсутствия точной информации по мечению, при расчетах мы не делали соответствующих поправок. Но даже без всяких допущений найденные нами коэффициенты возврата представляются удовлетворительными и согласуются с результатами ранее проведенных исследований. По подсчетам А.Н. Белоусова (1978), доля заводской семги в общем промысловом возврате в 1965-1969 гг. составляла 35%. А.С. Вшивцев (1990) приводит величину 11,2 % применительно к периоду 1983-1987 гг. Изменчивые условия среды в значительной степени модифицируют показатель выживаемости молоди, величина которого может год от года изменяться в значительных пределах. Какие именно факторы среды в наибольшей степени повышают смертность, еще предстоит выяснить.

Хуже обстоят дела с качественной характеристикой лососей, полученных в результате искусственного воспроизводства. По сравнению с данными за 1945-1950 гг. (Азбелев, 1960) к настоящему времени в р. Кола из воспроизводства совершенно выпали рыбы в возрасте 5SW (sea winter, 5 лет морского нагула), почти исчезли рыбы в возрасте 4SW, заметно сократилось количество производителей в возрасте 3SW. В среднем за рассматриваемый период в искусственно воспроизводимой части популяции регистрировалось 9 (от 3 до 12) возрастных групп (рис. 1а) без определенной тенденции. В естественной части популяции количество возрастных групп было больше – в среднем 12 (от 6 до 17), наметилась тенденция к их уменьшению (рис. 1б). Повторно нерестующие особи в расчет не принимались. Давно замеченное упрощение возрастной структуры лососей, населяющих р. Кола (Вшивцев, 1990), сохраняется до сих пор.



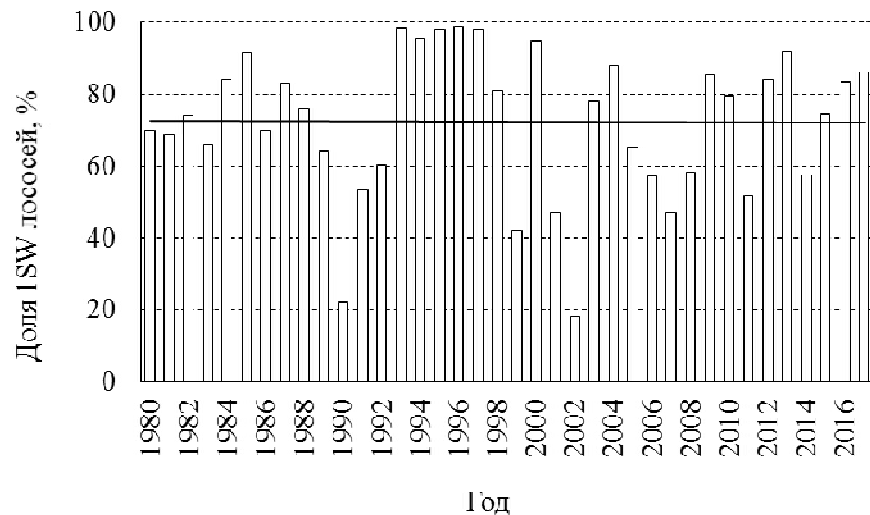
а



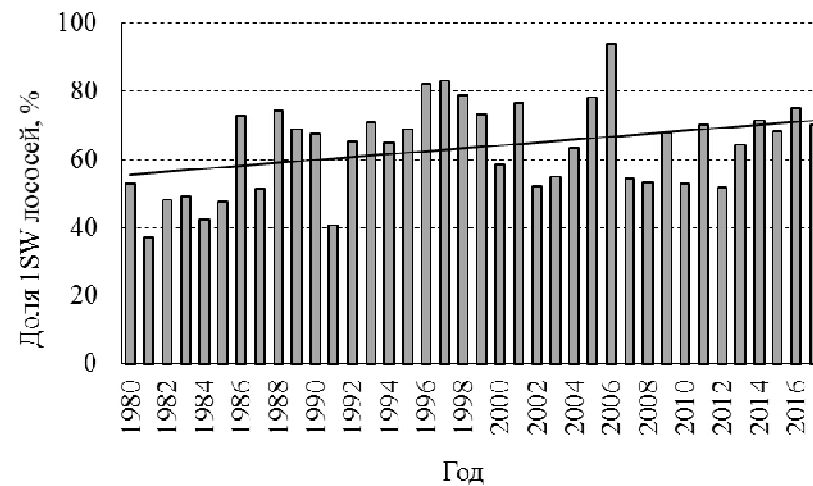
б

Рисунок 1. Многолетняя динамика количества возрастных групп среди нерестовых мигрантов заводского (а), естественного (б) происхождения и линии тренда

Доля рыб с одним годом морского нагула (1SW-лососи, «тинда», или grils) в заводской части популяции в среднем больше, чем в естественной – 72 и 64% соответственно, но за счет сильной межгодовой изменчивости рассматриваемого показателя эти различия статистически не достоверны ($p < 0,05$). Если среди лососей заводского происхождения тенденции к росту или уменьшению рассматриваемого показателя не наблюдается (рис. 2а), то в естественной части популяции отчетливо виден повышающий тренд (рис. 2б). Одновременно с этим постепенно уменьшается доля рыб с двумя и тремя годами морского нагула, а особи с четырьмя годами морского нагула в последние годы стали встречаться очень редко.



а



б

Рисунок 2. Многолетняя динамика относительного количества лососей с одним годом морского нагула среди нерестовых мигрантов заводского (а), естественного (б) происхождения и линии тренда

Существующую тенденцию «омоложения» популяции семги, по-видимому, нельзя связывать только с деятельностью рыбоводного предприятия. Определенную роль в этом играет бесконтрольный промысел и браконьерство (Zubchenko et al., 1995), а также факторы среды (Казаков, Ильенкова, 1987; Saunders et al., 1983). Тем не менее, сложная наследственная структура популяций при заводском разведении в силу различных причин часто нарушается, и выжившие после выпуска и нагула в море производители заводского происхождения в той или иной степени отличаются от своих ровесников, полученных в результате естественного нереста по качественной структуре (Лососевые реки..., 2003). Вопрос о серьезном негативном влиянии заводского воспроизводства на популяцию атлантического лосося, населяющего р. Кола, остается дискуссионным, поскольку процессы «омоложения» и упрощения возрастной структуры отмечены в популяциях лосося расположенных западнее рек Ура и Западная Лица (Алексеев, 2004) и в соседней р. Тулома, где семгу искусственно не воспроизводят (Самохвалов, 2015).

Обычное соотношение полов в естественных, не подверженных негативному антропогенному воздействию популяциях атлантического лосося принимается близким к равному. В последние 38 лет доля самок в естественной части популяции только дважды превысила половину (в 2006 и 2016 г.), а у лососей заводского происхождения – один раз (в 2016 г.) (рис. 3). В среднем за рассматриваемый период доля самок среди диких производителей составила 35%, а среди заводских лососей – 25%. Найденные различия статистически не достоверны ($p < 0,05$) за счет сильного разброса значений. В обоих случаях не наблюдается тенденции увеличения или уменьшения рассматриваемого показателя.

Сопоставимые величины количества самок в нерестовом стаде наблюдались и ранее: в период с 1997 по 2001 гг. доля самок среди диких производителей составила 33%, а у заводской семги – 24% (Лососевые реки..., 2003). По другим данным (Алексеев и др., 2012) в р. Кола доля самок среди лососей заводского происхождения составила, в среднем, 22,3%, а у семги естественного происхождения 38,0 % (с 1980 по 2007 г.). В.З. Салмов (1981) связывал уменьшение доли самок с негативным воздействием заводского воспроизводства и существовавшим в то время промыслом. Сокращение относительного количества самок связано с описанным выше «омоложением», поскольку преобладание в нерестовом стаде особей с одним морским годом нагула, которые представлены в основном самцами, вызывает снижение относительного количества самок в целом по стаду.

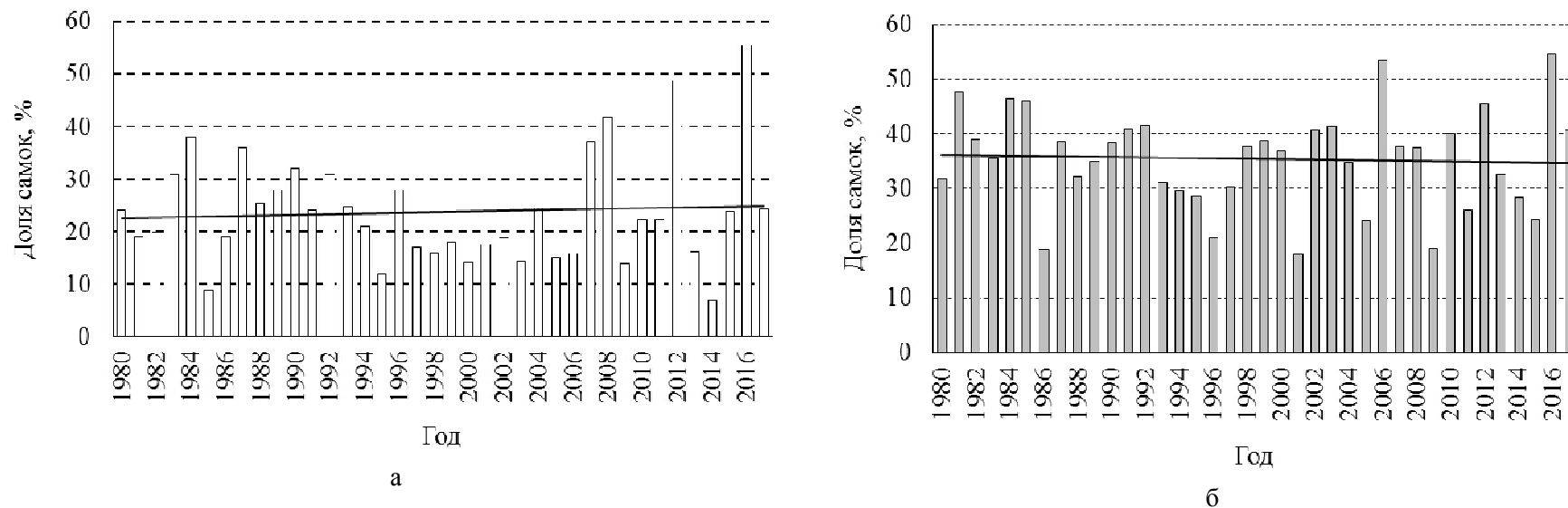


Рисунок 3. Многолетняя динамика доли самок среди нерестовых мигрантов заводского (а), естественного (б) происхождения и линии тренда

Эффективность искусственного лососеводства обуславливается малой величиной смертности на ранних, уязвимых стадиях развития благодаря постоянному контролю за икрой и молодь со стороны рыбоводов. Смертность резко возрастает после выпуска рыбоводной продукции, в том числе, возможно, по причине переуплотнения. Изучение причин смертности в этот период активизировалось в последнее десятилетие (Орлов, 2007; Алексеев и др., 2017; Николаев и др., 2017). Установлено, в частности, что адаптацию заводской молоди к речным условиям в значительной степени затрудняют существенные отличия в поведении, которые одинаково проявляются при ее выпуске как в трехлетнем, так и в годовалом возрасте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заводское воспроизводство атлантического лосося в р. Кола в количественном плане можно признать удовлетворительным. Это достигается за счет снижения в контролируемых условиях смертности на ранних стадиях развития икры и молоди. Доля лососей заводского происхождения в нерестовом стаде составляет, в среднем, 16 %, а от одного производителя, используемого в целях искусственного воспроизводства, возвращается, в среднем, 8 потомков.

Выжившие после выпуска и нагула в море анадромные мигранты заводского происхождения в той или иной степени отличаются от своих ровесников, полученных в результате естественного нереста по возрастной и половой структуре. Эти различия, в частности, выражаются в упрощении возрастной структуры, более раннем наступлении возраста нерестовой миграции или «омоложении», относительно небольшой доле самок. Если в искусственно воспроизводимой части популяции перечисленные показатели относительно стабильны, то в естественно воспроизводящейся части популяции выявлена тенденция роста доли «тинды» с одновременным уменьшением количества возрастных групп.

Называть искусственное воспроизводство главной причиной негативных процессов, происходящих в популяции атлантического лосося, населяющего р. Кола, на наш взгляд преждевременно, поскольку процессы «омоложения» и упрощения возрастной структуры атлантического лосося происходят и в популяциях соседних рек.

В качестве практических рекомендаций представляется возможным оптимизировать рыбоводный процесс, снизив план выпуска до оптимума в 180-200 тысяч годовиков и увеличив количество и площадь участков для расселения рыбоводной продукции, снизив тем самым плотность и конкуренцию, и, следовательно, увеличив шансы выживаемости молоди.

Необходимо также осуществлять селекционные работы при отлове производителей в рыбоводных целях, чем всегда пренебрегали рыбоводы. Принцип правильного отбора производителей в маточное стадо заключается в соответствии возрастного, полового и расового состава отбираемой для целей воспроизводства рыбы естественной структуре популяции, и соблюсти этот принцип при осуществлении рыбоводных процедур несложно.

Литература

- Азбелев В.В.* Материал по биологии семги Кольского полуострова и ее выживаемости//Тр. ПИНРО, 1960. – Вып. 12. – С. 5-70.
- Алексеев М.Ю.* Динамика популяций лосося (*Salmo salar* L.) рек Кольского полуострова. Дисс. канд. биол. наук. – Москва, 2004. – 24 с.
- Алексеев М.Ю., Зубченко А.В., Балашов В.В.* Характеристика деятельности Тайбольского рыбоводного завода по воспроизводству атлантического лосося//Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2012. Вып. 1. – С. 22-28.
- Алексеев М.Ю., Николаев А.М., Зубченко А.В.* Адаптация к естественным условиям искусственно выращенных годовиков семги *Salmo salar* L. (Salmonidae)//Вопросы ихтиологии. 2017. Т. 57. № 5. – С. 599-606.
- Белоусов А.Н.* Влияние искусственного воспроизводства на динамику численности семги р. Кола//Рыбное хозяйство, 1978. Вып. 4. – С. 20-21.
- Вшивцев А.С.* Эффективность работы Тайбольского рыбоводного завода//Биология атлантического лосося на Европейском севере СССР. – Сыктывкар, 1990. – С.121 – 133.

Казаков Р.В. Биологические основы разведения атлантического лосося. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 144 с.

Казаков Р.В., Ильенкова С.А. Мониторинг в лососеводстве. Некоторые биологические показатели производителей атлантического лосося (*Salmo salar* L.) и кумжи (*Salmo trutta* L.) реки Наровы при изменении технологии выращивания молоди//Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1987. – № 261. – С. 106-117.

Лососевые реки Кольского полуострова. Река Кола/Зубченко А.В., Долотов С.И., Крылова С.С., Лазарева Л.В. - Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. – 66 с.

Мартынов В.Г. Сбор и первичная обработка биологических материалов из промысловых уловов атлантического лосося (методические рекомендации). – Сыктывкар, 1987. – 36 с.

Николаев А.М., Алексеев М.Ю., Самохвалов И.В., Легун А.Г., Ильмаст Н.В., Распутина Е.Н., Шустов Ю.А. Распределение, питание и рост искусственно выращенной молоди семги (*Salmo salar* L.) после выпуска в реки с различными абиотическими условиями//Вестник Мурманского государственного технического университета, 2017. Т. 20. № 2. – С. 434-444.

Орлов А.В. Формирование адаптивного поведения у молоди лососевых рыб при искусственном разведении. – Дис. канд. биол. наук. – Борок, 2007. – 259 с.

Салмов В.З. Значение естественного и искусственного воспроизводства для стада семги р. Кола//Тр. ПИНРО, 1981. Вып. 45. – С. 94-111.

Самохвалов И.В. Особенности воспроизводства атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в условиях зарегулированного стока реки Тулома (Мурманская область). Автореф. дис. канд. биол. наук. – Петрозаводск, 2015. – 25 с.

Saunders R.L., Henderson E.B., Glebe B.D., Loudenslager E.J. Evidence of a major environmental components in determination of the grilse: lager salmon ratio in Atlantic salmon (*Salmo salar*)//J. Aquaculture. – 1983. – Vol. 33, № 1-4. – P. 107-718.

Zubchenko A.V. Salmon rivers over the Kola Peninsula. Analysis of status and possible measures to manage the population structure of Atlantic Salmon in the Kola river//ICES CM 1994/M:25. – 1994. – 18 pp.

Zubchenko A.V., Shustov Yu. A., Bakulina A.E. Salmon rivers over the Kola Peninsula. Reproductive Potential and Stock status of the Atlantic Salmon from the Kola river//ICES CM 1995/M:38. – 1995. – 10 pp.