

И. П. Мельниченко, В. Д. Богданов

ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА НЕРЕСТОВЫХ СТАД СИГОВЫХ РЫБ РЕКИ СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ¹

Река Северная Сосьва – самый крупный из уральских нерестовых притоков Нижней Оби. Мониторинг за состоянием нерестовых стад сиговых рыб в её бассейне ведется с 1978 г. Основными показателями, по которым проводится их качественная оценка, являются возрастная и размерный состав. Возрастная структура определяется численностью генераций, условиями нагула созревающих рыб и степенью их изъятия. У тугуна многочисленные генерации определяют возрастную структуру на протяжении одного-двух лет; у пеляди, пыжьяна, чира – в течение трех-четырёх лет. Влияние мощных поколений сглаживается неодновременным вступлением в воспроизводство рыб одной генерации, что зависит от роста рыб. Линейно-весовые показатели определяются в основном длительностью нагула. Зависимость от длительности нагула качественных характеристик разных видов сиговых рыб неодинакова. Наиболее сильно она прослеживается у пеляди, в меньшей мере – у чира и пыжьяна и практически не проявляется у тугуна. Сокращение периода нагула ведет к замедлению роста и полового созревания, снижению плодовитости. Наиболее существенным антропогенным фактором, влияющим на структуру нерестовых стад, является промысел. Об этом свидетельствует сокращение возрастного ряда за счет отсутствия рыб старших возрастов у всех крупных видов и практически полное отсутствие повторно созревающих особей. Доля производителей с аномалиями внешнего строения и травмами чаще всего не превышала 2 %. Усиление антропогенного действия при прокладке газопровода в местах обитания рыб, привело к увеличению травмированных особей.

Ключевые слова: сиговые рыбы, нерестовое стадо, размерно-возрастной состав, гидрологические условия.

Введение

Река Северная Сосьва – самый крупный из уральских нерестовых притоков Нижней Оби. В экосистеме р. Северной Сосьвы большое значение имеют сиговые рыбы, относящиеся к особо ценным в экономическом отношении объектам. Из них тугун относится к туводным рыбам, остальные виды (пелядь, чир, сиг-пыжьян и нельма) являются полупроходными и используют реку для зимовки, преднерестового нагула и размножения. Северная Сосьва занимает ведущее положение в воспроизводстве пеляди, чира и тугуна в бассейне Нижней Оби [1–3]. Среди уральских притоков в бассейне Северной Сосьвы находятся наибольшие по площади нерестилища сиговых рыб. Они расположены в верхнем течении реки и в притоках Ляпин, Хулга, Манья, Народа. Массовый нерест тугуна обычно проходит с 18 по 23 сентября, пеляди, сига-пыжьяна и нельмы – с 25 сентября по 5 октября, пик нереста чира приходится на первую декаду после ледостава. Успешность воспроизводства зависит от природных условий, численности нерестовых стад и качественных характеристик производителей.

Цель исследований – обобщить данные по качественному составу нерестовых стад сиговых рыб за многолетний период и показать влияние абиотических и биотических факторов на их структуру.

Материал и методы исследований

Сбор материала проводился на р. Северной Сосьве и её притоках Ляпин (1 порядка) и Манья (3 порядка) в период нерестового хода и нереста в 1978–2014 гг. Лов рыб осуществлялся ставными сетями с ячеей от 12 до 60 мм и неводом. Биологический анализ выполнен на свежем материале по общепринятым методикам [4]. Всего обработано 33 501 экз. рыб.

Результаты исследований и их обсуждение

Основными показателями качественного состояния нерестового стада рыб являются возрастная и размерный состав, возраст вступления в воспроизводство, наличие аномальных признаков.

¹ Работа выполнена в рамках программы Президиума УрО РАН 15-12-4-28.

Возрастная структура определяется численностью генераций, условиями нагула созревающих рыб и степенью их изъятия. Определяющим из этих факторов является разница в численности отдельных поколений, вступающих в воспроизводство, которая у разных видов может значительно отличаться. За период исследований максимальный данный показатель превышал минимальный у тугуна в 30, у сига-пыжьяна – в 106, у чира – в 541, у пеляди в 2339 раз. У тугуна – короткоциклового вида, многочисленные генерации определяют возрастную структуру на протяжении одного, максимум – двух лет; у видов с более длительным жизненным циклом (пеляди, пыжьяна, чира) – в течение трех-четырех лет [5–7]. Так, пелядь рекордного по численности поколения 1981 года рождения (около 15 млрд) принимала участие в нересте на протяжении семи лет, из которых в течение трех лет составляла основу нерестовых стад (от 44 до 49 %). В последующие годы отмечено шесть генераций высокой численности (более 3,2 млрд), которые ежегодно с возраста от 4+ до 6+ лет, а в двух случаях – до 7+ лет составляли в возрастной структуре производителей от 18 до 50 %.

Несмотря на главенствующее значение численности генераций в формировании возрастной структуры, не менее важную роль играют и два других фактора. Вступление в воспроизводство поколений высокой численности ведет к омоложению нерестовых стад. Рыбы таких генераций в возрасте 4+ лет могут составлять у пеляди до 49 % (2003 г.), у пыжьяна – до 40 % (2014 г.), у чира в возрасте 5+ лет – до 34 % (2004 г.), двухлетки у тугуна – до 96 % (2014 г.). Омоложение стад возможно и при созревании малочисленных генераций. Более подробно это можно рассмотреть на примере пеляди. В первом десятилетии XXI в. такое явление было обусловлено сильной промысловой нагрузкой, в результате которой происходила интенсивная убыль старших поколений, находящихся под прессом промысла несколько лет. Базируясь на вылове рыб половозрелого размера, промысел, при условии неводного лова, воздействует на всех рыб, поэтому в текущем году не оказывает существенного влияния на возрастной состав. Но в случае чрезмерного изъятия рыб нарушается соотношение впервые и повторно созревающих в последующем году, что ведет к изменению возрастной структуры. Нерестовые стада следующих лет при интенсивном промысле формируются в основном за счет впервые созревающих особей. Результатом таких процессов и было увеличение в нерестовом стаде доли младших возрастных групп в 2000–2009 гг. (рис. 1).

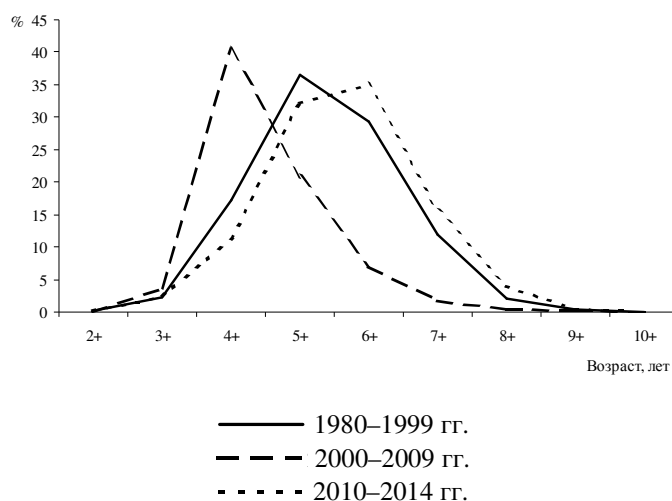


Рис. 1. Изменение возрастной структуры пеляди

Наиболее быстро результаты промысла сказываются на возрастной структуре тугуна – короткоциклового вида. Самая многочисленная генерация за весь период наших наблюдений – генерация 2003 года рождения должна была обеспечить превосходство возрастных групп 1+ и 2+ лет в два последующих года. В действительности же их доля составила 21 и 32 % соответственно. Это объясняется тем, что в 2003–2004 гг. только в ходе лицензионного лова было изъято 17,0 и 20,4 т рыбы, при среднем значении добычи за 30 последних лет 7,2 т.

От роста рыб зависит время их полового созревания. При благоприятных условиях единичные самцы пеляди могут созревать на третьем году жизни, а доля рыб 3+ лет составлять

в нерестовом стаде до 10 % (2002 г.). Генерации пеляди, созревающие в период многоводных лет, вносят значительный вклад в воспроизводство уже в возрасте 4+ лет, созревающие в годы средней водности и в первый многоводный год после маловодья – в 5+ лет, в маловодные годы – в 6+ лет. Например, рост рыб урожайной генерации 1986 года рождения пришелся на длительный период маловодных лет. Основная их часть вступила в воспроизводство в шестилетнем возрасте и на протяжении всего периода присутствия в нерестовом стаде ни одна возрастная группа этой генерации не была доминантной, несмотря на многочисленность при рождении.

Продолжительность нагульного периода определяется гидрологическим режимом, в частности высотой стояния паводковых вод и продолжительностью залития поймы р. Оби. Длительность затопления поймы в конечном случае определяет уровень воспроизводства сиговых рыб в уральских нерестовых притоках [8]. За последние 10 лет в Салехардском пойменном районе наблюдается значительное снижение длительности затопления низкого яруса поймы (рис. 2). При многолетней средней длительности затопления этого яруса Салехардской поймы 80 дней, в последнее десятилетие пойма затапливалась только на 66 дней, что составляет 82 % от нормы.

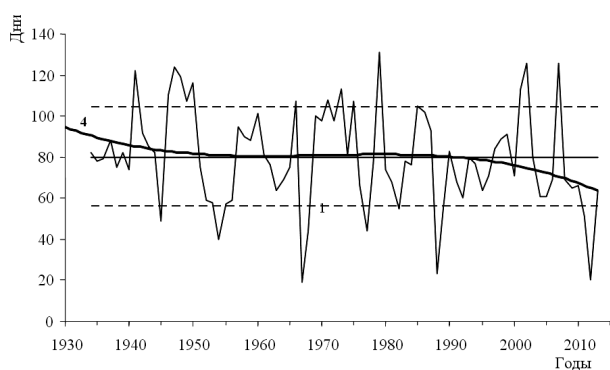


Рис. 2. Длительность полного затопления низкого яруса поймы р. Обь в Салехардском пойменном районе:

- 1 и 2 – границы стандартного отклонения от среднего значения длительности затопления;
3 – многолетняя средняя длительность полного затопления низкого яруса поймы (80 дней);
4 – многолетний тренд изменений (сглажено полиномиальной функцией 3-й степени)

Влияние водности на качественные характеристики разных видов сиговых рыб неодинаково. Наиболее сильно оно прослеживается у пеляди. Сокращение периода нагула ведет к замедлению роста и полового созревания, снижению плодовитости. Так, разница в весе одноразмерных производителей в маловодные и многоводные годы составляет от 8 до 18 %. В многоводные годы масса значительной части посленерестовых рыб соответствует массе преднерестовых в годы маловодья. В годы с длительным периодом нагула линейные приросты пеляди в 1,4 раза выше, чем в годы со средней водностью и в 2,4 раза выше, чем в маловодные (рис. 3). Разница в плодовитости у одноразмерных рыб может достигать 50 %.

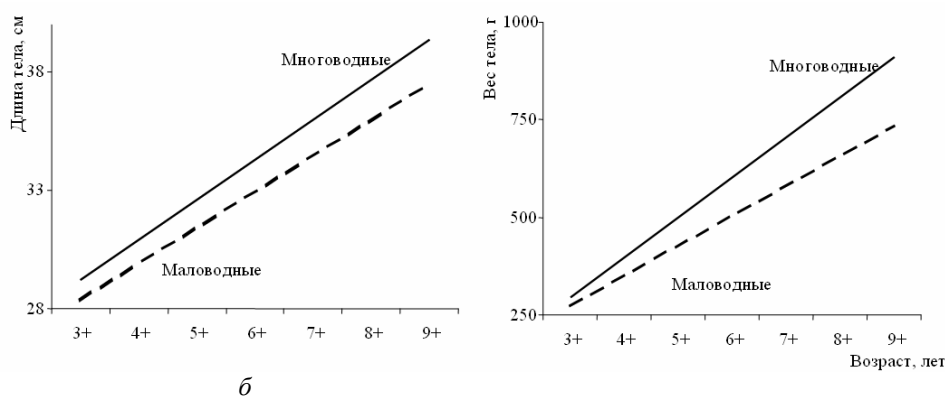


Рис. 3. Линии тренда средних значений в разные по водности годы:
а – массы; б – длины тела пеляди

В отличие от пеляди, являющейся планктофагом, влияние гидрологического режима на бентосоядных рыб менее значительно. У чира обнаружена достоверная положительная связь между длительностью затопления поймы в предшествующий нересту год и массой рыб, но с размерами тела такая же связь более слабая и недостоверная [9]. У пыжьяна четкой зависимости влияния гидрологических условий на рост не выявлено. В различные по водности годы средние размеры одновозрастных рыб могут быть близкими. Например, в маловодном 2011 г. и многоводном 2014 г. средние размеры и масса рыб одной из доминирующих возрастных групп, 5+ лет, составляли 29,8 и 29,2 см, 293 и 312 г соответственно; а в многоводном 2002 г. эти показатели были выше, чем в 2014 г. – 32,5 см и 385 г.

Влияния водности на рост тугуна – эврифага, но вида с коротким жизненным циклом, не выявлено. Обнаружено лишь положительное влияние многоводных лет на формирование плодовитости трехлетних рыб [6].

Одним из показателей состояния нерестовых стад является наличие аномалий у производителей сиговых рыб. Нарушения проявляются в основном в деформации плавников (раздвоенность, «оплавление» лучей, асимметрия) и наличии травм. Количество таких рыб, как правило, составляет не более 2 %, причем значительная их часть имеет повреждения, нанесенные лодочными моторами. В последние годы доля травмированных рыб возрастает. Наибольшее их число (около 15 %) отмечено у чира в 2004 г., когда часть рыб из р. Таз, из-за заиления Тазовской губы в результате работ по прокладке газопровода в её акватории, зашла в р. Обь и распределилась по нерестовым притокам. Механические травмы не препятствуют в текущем году участвовать в воспроизводстве рыбам, дошедшим до нерестилищ, но в дальнейшем из-за них могут возникнуть осложнения разного типа.

Заключение

На основании многолетних данных по динамике размерно-возрастного состава сиговых рыб можно заключить, что гидрологические условия нагула отражаются на размерном составе и плодовитости у разных видов в различной степени – наиболее сильно у пеляди, в меньшей степени у чира и сига-пыжьяна и почти не оказывают влияния на тугуна. Сокращение периода нагула ведет к замедлению роста и полового созревания, снижению плодовитости.

Условия водности поймы р. Оби в год предшествующий нересту могут более сильно влиять на структуру нерестовых стад и их распределение по нерестилищам по сравнению с условиями водности в год нереста.

Накопление во время нагула энергоресурсов, достаточных для длительной миграции, дает возможность производителям осваивать верхние (горные) нерестилища, где наиболее высокая выживаемость икры, что выгодно для популяций.

Наиболее существенным антропогенным фактором, влияющим на структуру нерестовых стад, является промысел. Об этом свидетельствует сокращение возрастного ряда за счет отсутствия рыб старших возрастов у всех крупных видов и практически полное отсутствие повторно созревающих особей.

Следует отметить, что появление и увеличение числа мощных лодочных моторов ведут к росту числа травмированных рыб, поэтому необходим ввод ограничений по передвижению лодок на миграционных путях сиговых рыб в период их хода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богданов В. Д.* Современное состояние воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби / В. Д. Богданов // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2008. № 9. С. 33–37.
2. *Богданов В. Д.* Результаты мониторинга воспроизводства сиговых рыб Нижней Оби / В. Д. Богданов, И. П. Мельниченко, О. А. Госькова, Я. А. Кижеватов, А. Р. Копориков // Современные экологические проблемы Севера (к 100-летию со дня рождения О. И. Семенова-Тян-Шанского): материалы Междунар. конф. Ч. 2. Апатиты: Изд-во Кольского науч. центра РАН, 2006. С. 132–133.
3. *Богданов В. Д.* Рыбы бассейна Нижней Оби / В. Д. Богданов, Е. Н. Богданова, О. А. Госькова, Я. А. Кижеватов, И. П. Мельниченко // Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Т-во науч. изд. КМК., 2006. С. 252–300.
4. *Правдин И. Ф.* Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.
5. *Мельниченко И. П.* Современное состояние нерестового стада пеляди р. Северной Сосьвы / И. П. Мельниченко, В. Д. Богданов // Науч. вестн. Ямало-Ненец. автоном. округа. 2006. Вып. 6 (43). С. 24–27.

6. Богданов В. Д. Состояние популяции тугуна р. Северной Сосьвы / В. Д. Богданов, И. П. Мельниченко // Науч. вестн. Ямало-Ненец. автоном. округа. 2007. Вып. 2 (46). С. 50–53.
7. Мельниченко И. П. Биология сига пыжьяна р. Северной Сосьвы / И. П. Мельниченко, В. Д. Богданов // Науч. вестн. Ямало-Ненец. автоном. округа. 2008. № 8 (60). С. 76–80.
8. Богданов В. Д. Влияние гидрологических условий поймы Нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб / В. Д. Богданов, Л. И. Агафонов // Экология. 2001. № 1. С. 50–56.
9. Богданов В. Д. Динамика структуры нерестового стада чира р. Северной Сосьвы / В. Д. Богданов, И. П. Мельниченко // Аграрный вестн. Урала. 2012. № 6. С. 57–60.

Статья поступила в редакцию 17.11.2015

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мельниченко Ирина Павловна – Россия, 620144, Екатеринбург; Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук; канд. биол. наук; старший научный сотрудник лаборатории экологии рыб и биоразнообразия водных экосистем; melnichenko@ipae.uran.ru.

Богданов Владимир Дмитриевич – Россия, 620144, Екатеринбург; Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук; г-р биол. наук, член-корр. Российской академии наук; директор; bogdanov@ipae.uran.ru.



I. P. Melnichenko, V. D. Bogdanov

DYNAMICS OF QUALITATIVE COMPOSITION OF THE SPAWNING STOCK OF WHITEFISHES IN THE NORTHERN SOSVA RIVER

Abstract. The Northern Sosva River is the largest of the Ural spawning tributaries of the Lower Ob. The state of the spawning stock of whitefishes in its basin has been monitored since 1978. The age and size structure are the key indicators of quality estimation. The age structure is determined by the number of generations, the conditions of maturing fish feeding and the degree of their removal. Numerous generations of tугun define the age structure for one-two years; that of peled, humpback whitefish and broad whitefish – for three-four years. Influence of powerful generations is smoothed with nonsimultaneous accession to the reproduction of fishes of one generation that depends on the fish growth. Linear weight parameters are mostly determined by the duration of the feeding grounds. The dependence of the qualitative characteristics of different species of whitefish on the feeding duration is not the same. It is more strongly expressed in the peled, less expressed – in the broad whitefish and the humpback whitefish and it almost does not manifest itself in the tугun. Shortening the period of feeding leads to stagnation of the growth and sexual maturation and reduction of fecundity. The fishery is the most important anthropogenic factor influencing the structure of the spawning stock. This is resulted in the reduction of the age series caused by the lack of fishes of advanced ages of all large kinds and almost the complete absence of re-maturing fishes. The share of the producers with anomalies of external structure and injuries mostly did not exceed 2%. Amplification of human impact during the construction of a gas pipeline in the habitats of fishes led to increase in the number of traumatized fishes.

Key words: whitefish, spawning stock, age and size structure, hydrological conditions.

REFERENCES

1. Bogdanov V. D. Sovremennoe sostoianie vosproizvodstva sigovykh ryb Nizhnei Obi [Present state of whitefish reproduction in the Lower Ob]. *Rybovodstvo i rybnoe khoziaistvo*, 2008, no. 9, pp. 33–37.
2. Bogdanov V. D., Mel'nichenko I. P., Gos'kova O. A., Kizhevatov Ia. A., Koporikov A. R. Rezul'taty monitoringa vosproizvodstva sigovykh ryb Nizhnei Obi [Results of monitoring of whitefish reproduction in the Lower Ob]. *Sovremennye ekologicheskie problemy Severa (k 100-letiiu so dnia rozhdeniia O. I. Semenova-Tian-Shanskogo). Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii. Ch. 2.* Apatity: Izd-vo Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN, 2006. P. 132–133.

3. Bogdanov V. D., Bogdanova E. N., Gos'kova O. A., Kizhevatov Ia. A., Mel'nichenko I. P. Ryby basseina Nizhnei Obi [Fishes of the Lower Ob basin]. *Ekologiya ryb Ob'-Irtyskogo basseina*. Moscow, Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2006. P. 252–300.
4. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Guidelines on fish studying]. Moscow, Pishchepromizdat, 1966. 376 p.
5. Mel'nichenko I. P., Bogdanov V. D. Sovremennoe sostoianie nerestovogo stada peliadi r. Severnoi Sos'vy [Present state of spawning stock of peled in the Northern Sosva river]. *Nauchnyi vestnik Iamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*, 2006, **iss. 6 (2) (43)**, pp. 24–27.
6. Bogdanov V. D., Mel'nichenko I. P. Sostoianie populiatsii tuguna r. Severnoi Sos'vy [State of tugun population in the Northern Sosva river]. *Nauchnyi vestnik Iamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*, 2007, iss. 2 (46), pp. 50–53.
7. Mel'nichenko I. P., Bogdanov V. D. Biologiya siga-pyzh'iana r. Severnoi Sos'vy [Biology of the hump-back whitefish in the Northern Sosva river]. *Nauchnyi vestnik Iamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*, 2008, iss. 8 (60), pp. 76–80.
8. Bogdanov V. D., Agafonov L. I. Vliianie gidrologicheskikh uslovii poimy Nizhnei Obi na vosproizvodstvo sigovykh ryb [Influence of hydrological conditions of bottom land of the Lower OB on whitefish reproduction]. *Ekologiya*, 2001, no. 1, pp. 50–56.
9. Bogdanov V. D., Mel'nichenko I. P. Dinamika struktury nerestovogo stada chira r. Severnoi Sos'vy [Dynamics of the structure of the spawning stock of broad whitefish in the Northern Sosva river]. *Agrarnyi vestnik Urala*, 2012, no. 6, pp. 57–60.

The article submitted to the editors 17.11.2015

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Melnichenko Irina Pavlovna – Russia, 620144, Yekaterinburg; Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Department of Russian Academy of Sciences; Candidate of Biology; Senior Researcher of the Laboratory of Fish Ecology and Biodiversity in Aquatic Ecosystems; melnichenko@ipae.uran.ru.

Bogdanov Vladimir Dmitrievich – Russia, 620144, Yekaterinburg; Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Department of Russian Academy of Sciences; Doctor of Biology, Associate member of the Russian Academy of Sciences; Director; bogdanov@ipae.uran.ru.

