

УДК 574.3+597.553.5(282.256.176)
ББК 28.693.324-3

И. П. Мельниченко, В. Д. Богданов

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ НЕРЕСТОВОГО СТАДА ТУГУНА Р. СЕВЕРНАЯ СОСЬВА¹

I. P. Melnichenko, V. D. Bogdanov

DYNAMICS OF THE STRUCTURE OF SPAWNING TUGUN STOCK IN THE SEVERNAYA SOSVA RIVER

Выявлена размерно-возрастная изменчивость и вариабельность плодовитости производителей тугуна в бассейне р. Северная Сосьва. Выделены основные факторы, определяющие структуру нерестовой части стада.

Ключевые слова: нерестовое стадо, генерация, размерно-возрастная структура, плодовитость.

The size-age changeability and fertility variability of tugun in the basin of the river Severnaya Sosva are revealed. The major factors defining the structure of the spawning part of the stock are identified.

Key words: spawning stock, generation, size-age structure, fertility.

Тугун *Coregonus tugun* (Pallas, 1814) – эндемик Сибири. В бассейне р. Нижняя Обь образует локальные стада, центры размножения которых находятся в левобережных горных притоках Приполярного и Полярного Урала – в бассейнах рек Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Сось, Лонготъеган, Харбей, Щучья. Наиболее многочислен тугун в р. Северная Сосьва, в остальных реках его численность мала. Встречается в верховьях р. Чулым, тогда как в р. Томь в настоящее время исчез. В пределах Обской поймы в ограниченном количестве повсеместно встречается от устья р. Северная Сосьва до дельты [1–8]. Тугун – высокоценный объект промысла.

Отличаясь от других сиговых туводным образом жизни, тугун больших миграций обычно не совершает. Для нагула он использует старицы, протоки, соры всего бассейна реки, причем в последние заходит в большем количестве, чем в другие придаточные водоемы. Время пребывания в сорах, в зависимости от уровня залития поймы, ограничивается 1,5–2,5 месяцами. С началом спада воды он первым из сиговых рыб выходит из соров и начинает нерестовую миграцию.

Цель данной работы – изучить динамику структуры нерестовой части стада тугуна р. Северная Сосьва.

Задачи исследований: дать характеристику размерно-возрастной структуры стада, рассмотреть вариабельность плодовитости производителей и их распределение по нерестилищам.

Материал и методы исследований

Сбор материала проводился в период нерестовой миграции тугуна с 1978 по 2011 г. на реках Северная Сосьва (ур. Сабоклонд), Ляпин и Манья.

Лов производителей осуществляли ставными сетями с ячеей от 10 до 16 мм и тугуновым неводом. Обработка рыбы велась на свежем материале по общепринятым методикам [9, 10]. Всего обработано 7 214 экземпляров рыб.

Краткая характеристика водотоков. Река Северная Сосьва – самый крупный приток Нижней Оби длиной 720 км [11]. Основные притоки – реки Ляпин, Няйс, Волья. Для бассейна характерны значительные понижения, которые заливаются весной полной водой, образуя обширные соры, играющие роль регуляторов стока. К концу лета они обсыхают, но во время дождей, при подъеме уровня воды в реке, могут снова заполниться водой.

Река Ляпин – наиболее водоносный приток р. Северная Сосьва длиной 422 км. Годовой цикл колебания уровня воды в реке складывается из последовательно чередующихся фаз высоких

¹ Работа выполнена в рамках программы междисциплинарных фундаментальных исследований Президиума УрО РАН (проект 12-М-23457-2041 «Освоение недр Земли: перспективы расширения и комплексного освоения рудной минерально-сырьевой базы горно-металлургического комплекса Урала») и программы «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (проект 12-П-4-10-43 «Оценка состояния биологических ресурсов животного и растительного мира Урала и Ямала»).

уровней весеннего стока, пониженных в летнюю межень, повышенных в осенний паводок и низких в течение ледостава.

Река Манья – приток 3 порядка р. Северная Сосьва длиной 123 км. В верхнем и среднем течении имеет горный характер, в нижнем – типично равнинная река. Часто встречаются ямы глубиной до 7 м и более, пригодные для зимовки сиговых рыб.

Результаты исследований и их обсуждение

Тугун – короткоциклового вида. Продолжительность его жизни в Обском бассейне не превышает 5+ лет. За более чем 30-летний период исследований шестилетние особи были отмечены нами только в 2007 г., и их доля была незначительной – 2 %.

Нерестовое стадо, как правило, состоит из рыб трех-четырех возрастных групп (от 1+ до 4+ лет). Чаще всего в нём преобладают группы 1+ и 2+ лет (соответственно в 45 и 29 % случаев), одна из них, в зависимости от численности генераций, времени созревания и промысловой нагрузки, является доминирующей. Совместное доминирование этих групп наблюдалось нечасто – в 16 % случаев. Реже всего отмечены годы со сходными долями рыб трёх возрастных групп (от 1+ до 3+ лет, 2005 г.) и значительной долей четырехлеток (2006, 2010 гг.) (табл. 1).

Таблица 1

Возрастной состав тугуна в бассейне р. Северная Сосьва, %

Год	Возраст, лет*					n, экз.
	1+	2+	3+	4+	5+	
2002	18	75	7	–	–	150
2003	42	48	10	–	–	145
2004	21	71	8	–	–	244
2005	37	32	28	3	–	230
2006	21	37	29	13	–	206
2007	10	58	22	8	2	218
2008	54	20	20	6	–	244
2009	56	42	1	1	–	96
2010	3	35	43	19	–	103
2011	59	24	16	1	–	121

* Жирным шрифтом выделены доминирующие группы.

В 80–90-х гг. XX столетия основу в нерестовых стадах в большинстве случаев составляли двухлетние рыбы (до 89 % в 1996 г.). С 2002 г. происходит рост относительной численности рыб старших возрастов: рыбы 2+ и 3+ лет ежегодно (за исключением 2008 и 2011 гг.) входили в состав доминирующих групп. Доля рыб 3+ лет была в 2010 г. максимальной за весь период наблюдений – 43 %. Большое количество четырехлеток отмечалось ранее: в 1963 г. – 24 %, в 1971 г. – 26,4 % и в 1976 г. – 34,2 % [12–14]. Но при этом было четко выражено доминирование одной из младших возрастных групп – более 50 %, чего не наблюдалось в 2000 г.

Основные факторы, влияющие на возрастную структуру нерестового стада тугуна – численность генераций и промысловая нагрузка. Численность генераций тугуна с 1981 по 2011 г. варьировала от 5,3 до 159,8 млн, составляя в среднем 56,05 млн личинок. Промысел в основном затрагивает впервые созревающих двухлетних рыб: коэффициент корреляции численности личинок, скатившихся в р. Северная Сосьва, и вылова тугуна (сдвиг в 1 год) – 0,83 (рис. 1).

Самая многочисленная генерация 2003 г. рождения должна была обеспечить превосходство возрастных групп 1+ и 2+ в два последующих года. В действительности же их доля составила 21 и 32 % соответственно. Это объясняется тем, что в 2003–2004 гг. только лицензионный лов извлек 17 и 20,4 т рыбы, при среднем значении добычи за 30 последних лет 7,2 т.

Генерации 2007 и 2009 гг. близки по численности – 73,7 и 75,3 млн. Но первая из них вносила значительный вклад в воспроизводство на протяжении трех лет, а рыбы второй ни разу не входили в доминирующие группы (табл. 1).

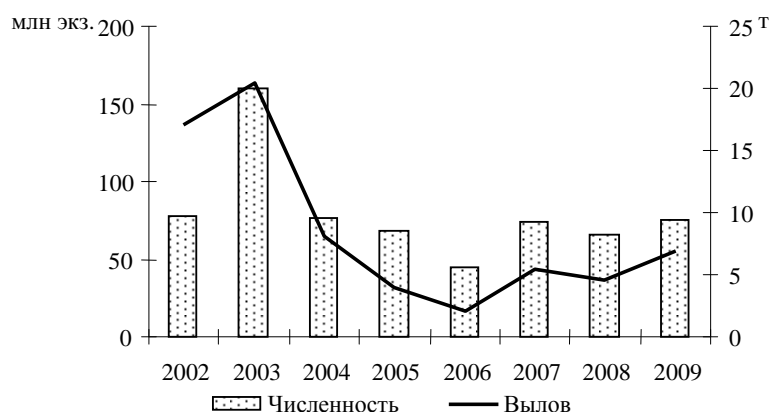


Рис. 1. Численность личинок и вылов тугуна в бассейне р. Северная Сосьва

Повышение доли старшевозрастных особей в нерестовом стаде тугуна во многом определяется промысловой нагрузкой. Если в период хода тугуна по руслу р. Северная Сосьва наблюдается высокий уровень воды, то усложняется неводный лов, т. к. косяки идут по стрежню. Если в период хода наблюдается сильный прогрев воды в прибрежных участках русла, то косяки также идут по стрежню. Именно такая ситуация имела место в августе 2010 г. Слабое изъятие тугуна на неводном промысле способствовало резкому и рекордному увеличению на местах размножения доли производителей в возрасте 3+ и 4+ лет. Благодаря высокой плодовитости старшевозрастных особей значительно увеличился фонд отложенной икры, и в результате появилась многочисленная генерация 2010 г. В нерестовом стаде в 2011 г. она была самой многочисленной, а общая численность производителей – рекордной за последние тридцать лет.

Темп роста тугуна в отдельные годы неодинаков. Четкой зависимости влияния гидрологических условий на его рост не выявлено [15]. Нами установлена отрицательная корреляция продолжительности залива поймы с длиной тела тугуна в возрасте 1+ ($r = -0,51$ при $p < 0,05$), и не обнаружено влияния периода нагула на плодовитость самок этой возрастной группы. Многоводные годы положительно влияют на формирование плодовитости тугуна в возрасте 2+ лет ($r = 0,54$ при $p < 0,05$), но не обнаружено влияния гидрологических условий на размеры рыб этой возрастной группы. В различные по водности годы средние размеры одновозрастных рыб могут быть близкими, как, например, в многоводном 2002 г., в 2006 г. средней водности и маловодном 2011 г. (табл. 2). Средние значения весового и линейного роста тугуна в отдельных возрастных группах за многолетний период: 1+ – 18,6 г и 11,9 см, 2+ – 32,5 г и 14,2 см, 3+ – 50,7 г и 16,3 см, 4+ – 63,3 г и 17,9 см.

Таблица 2

Биологические показатели тугуна р. Северная Сосьва

Год	Вес тела, г			Длина тела, см*		
	1+	2+	3+	1+	2+	3+
2002	21	32	54	12,2	13,8	16,0
2003	20,8	36,2	51,9	12,2	14,2	15,8
2004	15,3	24,3	35,1	11,3	13,4	15,2
2005	19	30	41	12,5	14,4	15,7
2006	18	27	41	12,4	13,8	15,6
2007	17	29	43	11,5	13,7	15,9
2008	15,8	25,7	32,8	11,2	14	15,1
2009	15,7	29,8	45	11,6	11,6	15,6
2010	27	30,1	35,6	13,8	14,5	15,5
2011	21	29	42	13,0	14,4	16,2

* В данной таблице и далее по тексту длина тела дана по Смиуту.

Вариации индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) тугуна в бассейне р. Северная Сосьва находятся в пределах от 339 до 16 841 икринок, составляя в среднем за многолетний период 3 000 икринок. С ростом рыб (возрастом, весом, размерами) её значения уве-

личиваются (табл. 3). Средняя плодовитость самок смежных возрастных групп может различаться более чем в 3 раза, поэтому возрастание в нерестовом стаде доли старшевозрастных рыб ведет к увеличению фонда отложенной икры [8]. Кроме того, увеличение среднего размера тела самок на один сантиметр приводит к увеличению популяционной плодовитости в 1,5 раза.

Таблица 3

Изменение плодовитости тугуна с размерами тела

Размерный класс, см	10.0–10.9	11.0–11.9	12.0–12.9	14.0–14.9	15.0–15.9	16.0–16.9	17.0–17.9
ИАП, шт.	1 448	1 807	2 694	3 676	4 994	6 720	7 471

Наивысшая средняя ИАП – 5,4 и 4,6 тыс. икринок – отмечена в 1979 и 1980 гг., когда основу уловов составляли трехлетние рыбы. За последние десять лет – в 2005 и 2007 гг. – ИАП составила 3,7 и 3,4 тыс. икринок, также при доминировании трехлетних особей и доли четырехлеток более 20 %. Средние значения ИАП за многолетний период в отдельных возрастных группах от 1+ до 4+ лет – 1,65; 3,28; 5,31 и 4,89 тыс. икринок.

Нерестилища тугуна расположены в верховьях р. Северная Сосьва, в р. Ляпин и её притоках. Этим мест половозрелые особи достигают в сентябре, массовый нерест проходит в последней декаде месяца при температуре воды от 11,2 до 4,0 °С.

При распределении производителей по нерестилищам наблюдается их дифференциация: на верхних (р. Манья) преобладают особи старших возрастов, на нижних (р. Ляпин) – младших. Так, в 2005 г. во время нерестовой миграции по р. Северная Сосьва большую часть составляли двухлетние особи, а на р. Манья в районе верхних нерестилищ доминировал тугун 3+ лет. В 2007 г. большая часть стада состояла из трехлетних рыб. Двухлетки, доля которых в р. Северная Сосьва составляла 20 %, в р. Манья отсутствовали, на нерестилищах доминировали рыбы 2+ и 3+ лет (рис. 2).

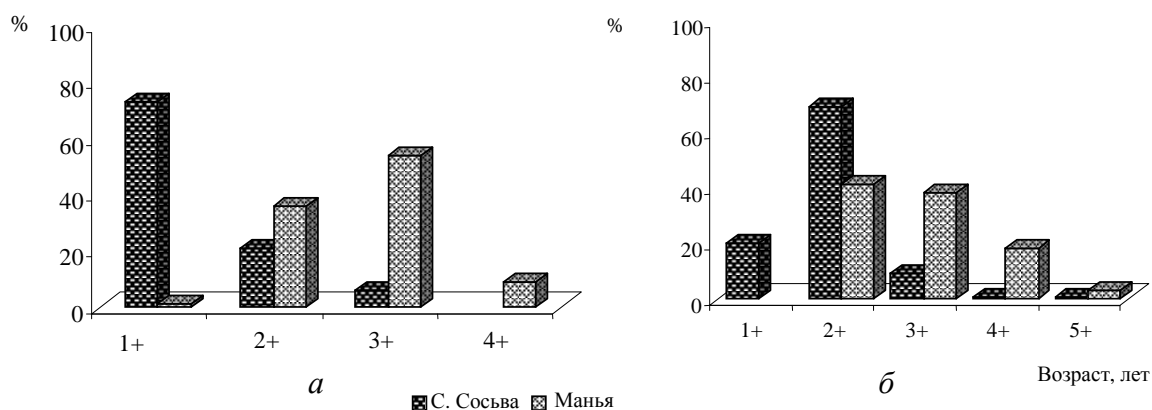


Рис. 2. Возрастной состав тугуна в бассейне р. Северная Сосьва: а – 2005 г.; б – 2007 г.

Известно, что на верхние нерестилища поднимается больше старшевозрастных особей – это характерно для всех видов сиговых рыб [8]. Так, и средние значения длины тела тугуна из р. Манья выше, чем из р. Северная Сосьва: в 2005 г. – 15,3 см против 13,0 см, в 2007 г. – 15,9 см против 12,6 см.

В пределах отдельных возрастных групп размеры производителей из разных рек могут быть как сходными, так и отличными. Например, в 2005 г. с коротким нагульным периодом биологические показатели тугуна из обеих рек были близки, а в 2007 г., с длительным периодом нагула, – различны (рис. 3).

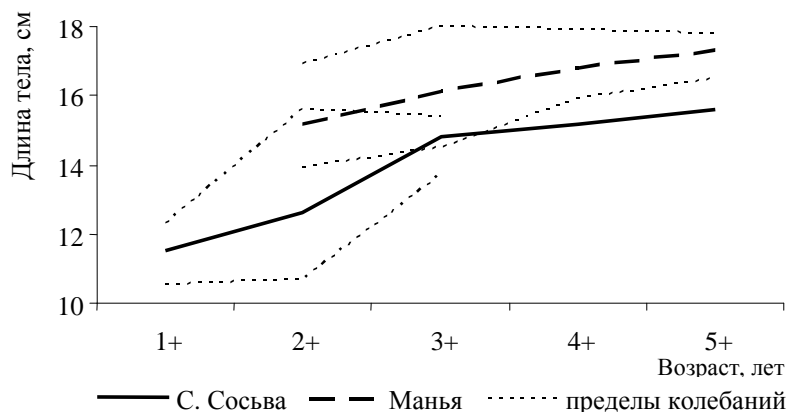


Рис. 3. Размеры тугуна в бассейне р. Северная Сосьва из разных мест нереста, 2007 г.

Таким образом, в благоприятные для роста годы, более крупные особи поднимаются до верхних нерестилищ на р. Манья, мелкие нерестятся на р. Ляпин.

Выводы

1. В настоящее время состояние популяции тугуна в бассейне р. Северная Сосьва относительно благоприятное. В нерестовом стаде тугуна в основном преобладают младшевозрастные группы 1+ и 2+ лет, одна из которых, в зависимости от численности поколений и времени созревания, доминирует. Преобладание особей возраста 3+ и 4+ – крайне редкое явление, которое приводит к появлению высокочисленной генерации.

2. Возрастная структура нерестового стада тугуна определяется численностью поколений и долей его изъятия в процессе лова. Лицензионный вылов тугуна в настоящее время незначителен, на порядок выше – неофициальный лов. По нашей экспертной оценке, общий вылов тугуна в р. Северная Сосьва при благоприятных условиях составляет 100 т, а в 2011 г. превысил 150 т. Следует отметить, что официальный промысел за последние шесть лет не превышал 7 т.

3. Установлено, что для поддержания высокочисленной популяции тугуна необходимо вступление в воспроизводство двух поколений численностью не менее 60–70 млн экз., благоприятные условия выживания в первый год жизни и рациональное ведение рыбодобычи.

4. Роль нерестовых участков в воспроизводстве тугуна различна. Более крупные особи, имеющие большие значения ИАП, поднимаются на горные участки нерестилищ (р. Манья), мелкие нерестятся на равнинных участках (р. Ляпин). Размножение на верхних нерестилищах выгодно для популяции, т. к. выживание икры на них выше, что создает предпосылку для появления многочисленных поколений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никонов Г. И. Тугун бассейна Оби // Изв. ВНИОРХ. – 1958. – Вып. 44. – С. 66–73.
2. Петрова Н. А. Состояние запасов тугуна р. Северной Сосьвы // Биологическая продуктивность водоемов Сибири. – М., 1969. – С. 186–188.
3. Петкевич А. Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне: автореф ... д-ра биол. наук. – Томск, 1972. – 66 с.
4. Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы / Л. А. Добринская, М. И. Ярушина, В. Д. Богданов и др. – Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – 252 с.
5. Следь Т. В., Богданов В. Д. Экология тугуна бассейна р. Оби // Ресурсы животного мира Сибири. Рыбы. – Новосибирск, 1990. – С. 49–51.
6. Богданов В. Д. Особенности пространственного распределения личинок тугуна *Coregonus tugun* бассейна реки Обь // Вопросы ихтиологии. – 1992. – Т. 32, № 1. – С. 64–69.
7. Мельниченко И. П., Богданов В. Д. Современное состояние нерестового стада тугуна реки Северной Сосьвы // IX съезд Гидробиолог. о-ва РАН. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. – С. 29.
8. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна / под ред. Д. С. Павлова, А. Д. Мочка. – М.: КМК, 2006. – 596 с.
9. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.
10. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.

11. *Кеммерих А. О.* Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 138 с.
12. *Матюхин В. П.* К биологии некоторых рыб р. Северной Сосьвы // Биология промысловых рыб Нижней Оби. – Свердловск, 1966. – С. 37–45.
13. *Мальшиев В. И.* Биология и промысел сосвинского тугуна // Биологическое обоснование воспроизводства сиговых и их значение в повышении рыбопродуктивности водоемов. – Л., 1975. – С. 71–78.
14. *Павлов А. Ф.* Нагульные и нерестовые миграции рыб в бассейне реки Северная Сосьва // Изв. ГосНИОРХ. – 1978. – Т. 133. – С. 68–77.
15. *Богданов В. Д., Агафонов Л. И.* Влияние гидрологических условий поймы Нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб // Экология. – 2001. – № 1. – С. 50–56.

Статья поступила в редакцию 14.06.2012

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

Богданов Владимир Дмитриевич – Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург; д-р биол. наук, член-корреспондент Российской академии наук; зам. директора лаборатории экологии рыб и биоразнообразия водных экосистем; bogdanov@ipae.uran.ru.

Bogdanov Vladimir Dmitrievich – Institute of Plant and Animal Ecology of Ural Department of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg; Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Deputy Director of the Laboratory of Fish Ecology and Biodiversity in Aquatic Ecosystems; bogdanov@ipae.uran.ru.