

К БИОЛОГИИ ТУГУНА *COREGONUS TUGUN* PALLAS (COREGONIDAE) БАССЕЙНА РЕКИ ТАВДЫ

А. Г. Минеев, А. В. Лугаськов

Уральский филиал ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», Россия, г. Екатеринбург

В работе анализируется возрастная структура, особенности роста, созревания и воспроизводства тугуна и межгодовая динамика этих показателей у рыб из рек Сосьва и Лозьва (бассейн р. Тавды). Биологические особенности популяций рассматриваются с учетом специфики условий обитания вида в каждом из водотоков. Выявлена разнокачественность изученных группировок тугуна и степень их сходства по ряду эколого-биологических показателей, определяемых географической изоляцией популяций этого вида в бассейне р. Тавды. Многолетнее комплексное антропогенное воздействие на среду обитания гидробионтов и водосборный бассейн определили тенденцию сокращения жизненного цикла и усиления короткоцикловости тугуна за счет снижения доли старшевозрастных рыб в популяциях и появления половозрелых сеголеток. В работе обосновывается возможность роста численности популяций тугуна в бассейне р. Тавды за счет повышения эффективности совместного использования потенциала естественного и искусственного воспроизводства этого вида.

Ключевые слова: тугун; р. Тавда; р. Сосьва; р. Лозьва; популяции; биологические показатели; воспроизводство; плодовитость.

Введение

Тугун (*Coregonus tugun* Pallas, 1814) является эндемиком сибирских рек, распространен от Оби до Яны с запада на восток, и от Полярного Урала до верхних притоков Оби и Енисея с севера на юг. Вид отличается от прочих представителей семейства сиговых не только небольшими размерами, но и рядом особенностей, в частности оседлостью, и, как следствие, способностью образовывать локальные стада и озерно-речные формы [1].

В Обском бассейне, к которому относится и р. Тавда, основная часть популяций тугуна живет в уральских притоках нижнего течения Оби — реках Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Собь, Щучья [2]. Наиболее крупное его стадо обитает в бассейне р. Северная Сосьва [3–6]. В притоках среднего течения р. Оби обитает в р. Чулым, а также в р. Оби между устьями рек Чулым и Томь. По мнению А. Г. Скрябина, в Оби тугун встречается спорадически в виде двух стад: нижнеобского и верхнеобского [7].

От устья Северной Сосьвы до устья Чулыма ареал тугуна в Оби прерывается [3]. Небольшие локальные популяции обитают в реках Сосьва и Лозьва, берущих начало на восточном склоне Северного Урала и относящихся к бассейну Тавды, притоку Тобола [3, 8–10]. Это наиболее изолированные популяции тугуна в системе Обь-Иртышского бассейна.

Впервые исследования тугуна в бассейне р. Тавды были проведены А. И. Ревнивых на р. Лозьва в середине 30-х гг. XX в. Результаты этих наблюдений при жизни автора обнародованы не были. В 1962 г. на основе данных А. И. Ревнивых опубликована статья В. И. Троицкой «Тугун и нельма в реках Свердловской области» [8]. Автор дает краткую характеристику тугуна, обитающего в р. Лозьва, в частности: границы распространения, особенности миграций, питания, воспроизводства, приводит данные об орудиях лова и величине добычи по состоянию на 1930-е гг.

В 1977–1978 гг. сотрудником Уральского отделения «ГосНИОРХ» А. Я. Зюсько были

собраны материалы по биологии и морфологии тугуна р. Лозьва, которые были частично опубликованы [9].

В 1991–2015 гг. исследования популяций тугуна из рек Сосьва и Лозьва проводились специалистами Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН и Уральского филиала ФГБНУ «Госрыбцентр». В эти годы достаточно детально были изучены вопросы, касающиеся распространения, биологии, экологии, морфологии, физиологии этого вида в бассейне р. Тавды [11–15].

Актуальность настоящей работы определяется тем, что тугун в бассейне р. Тавды является оседлым аборигенным представителем семейства сиговых рыб, наряду с нельмой занесенным в региональную Красную книгу [16]. Тугун относится к числу ценных видов рыб, ранее имевших промысловое значение в этой реке. Результаты исследования позволят определить направления и объемы работ по восстановлению численности вида до уровня промысловых запасов и вывода тугуна из числа особоохраняемых видов на территории Свердловской области.

Главной целью работы являлось изучение эколого-биологической специфики тугуна в бассейне р. Тавды на основе сравнительного анализа материалов многолетних наблюдений и определение возможности восстановления и поддержания численности локальных популяций этого вида в реках Сосьва и Лозьва.

Материал и методика

Материалом послужили данные, собранные при выполнении кратковременных стационарных и сплавных маршрутных экспедиционных работ на реках Сосьва и Лозьва в Свердловской области в 1991–2015 гг. Рыбу отлавливали комбинированными закидными неводами с шагом ячеи 8, 10, 12 мм. Отбор материала проводили примерно в одно и то же время, в течение одной-двух недель в период с конца августа по конец сентября.

Биологический анализ осуществляли по общепринятой методике [17]: массу тела рыб определяли взвешиванием с точностью до 0,1 г; измеряли стандартную (промысловую)

длину и длину тела по Смитту с точностью до 1 мм; возраст определяли по чешуе; отмечали пол и стадию зрелости половых продуктов; у самок с гонадами в IV стадии зрелости для определения индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) брали икру массой около 500 мг, в которой просчитывали количество икринок.

В настоящей работе использованы данные биологического анализа 2012 экз. тугуна (1106 экз. в р. Сосьва, 906 экз. в р. Лозьва), в том числе по плодовитости — 273 экз.

Физико-географическая характеристика района исследования

Реки Лозьва и Сосьва (рис. 1) берут начало на восточном склоне Северного Урала и в верхнем течении имеют типично горный характер с высокими скоростями течения, обилием порогов и скал, в среднем и, особенно, в нижнем течении, с выходом на Западно-Сибирскую равнину, представляют собой типично равнинные реки.

Горная часть р. Лозьва заканчивается у пос. Бурмантово (около 471 км от устья), р. Сосьва — у пос. Денежкино (477 км от устья). Ниже по течению от указанных точек появляются длинные глубокие плесы, уменьшается скорость течения и количество порогов, возрастает число стариц. Ниже впадения р. Ивдель (336 км от устья) с выходом на равнину Лозьва становится широкой полноводной рекой равнинного типа. Река Сосьва приобретает типично равнинный характер ниже пос. Маслово (около 460 км от устья). При слиянии эти реки дают начало р. Тавде. Основные гидрологические характеристики исследуемых водотоков приведены в табл. 1.

На реках Сосьва и Лозьва и их водосборной территории в течение многих десятилетий велась и ведется хозяйственная деятельность. Ее основные направления: горная, металлургическая, лесная промышленность. В настоящее время наибольшему антропогенному влиянию подвержен бассейн р. Сосьва. Основные негативные факторы воздействия: поступление загрязненных сточных вод (в частности, шахтных), изменение естественного гидрологического режима.



Рисунок 1 — Река Тавда в системе Обь-Иртышского бассейна

Таблица 1 — Гидрологические характеристики рек Сосьва и Лозьва

Река	Длина, км	Площадь водосбора, км ²	Годовой сток, км ³	Лесистость водосбора, %
Сосьва	635	24700	3,89	76
Лозьва	637	17800	4,27	74

Русло р. Сосьва зарегулировано в двух местах: первая плотина расположена в пяти километрах ниже д. Сосьва (Долгая Паберега), сток по руслу полностью перекрыт, а вода по обводному каналу направляется в р. Шегультан, в результате образован искусственный водоем площадью около 50 га, так называемое Тренькинское водохранилище; вторая плотина переливного типа сооружена в 1950-х гг. в районе г. Серова с целью водообеспечения работы Серовской ГРЭС. Если первое гидросооружение за счет существования обводного канала не препятствует миграциям гидробионтов, то второе полностью исключает возможность перемещения рыбы из нижележащего участка реки и является одной из основных причин разобщенности популяций тугуна рек Сосьва и Лозьва.

Результаты исследований

Тугун в бассейне р. Тавды представлен двумя локальными популяциями, обитающими в верхнем и среднем течениях рек Сосьва и Лозьва [9, 18]. В р. Сосьва, по нашим наблюдениям, он встречается на протяжении

около 200 км, от устья р. Большой Крив до пос. Андриановичи, а также в притоках — реках Шегультан и Вагран. В р. Лозьва отмечен на участке протяженностью около 282 км: от пос. Вижай в верхнем течении до пос. Понил в среднем течении. В нижнем течении Сосьвы и Лозьвы, а также в самой Тавде фактов его поимки в настоящее время не зафиксировано, хотя ранее единичные особи тугуна здесь отмечались в уловах [8].

Возраст и показатели роста рыб. Предельный возраст тугуна, по разным сведениям, составляет от 7+ до 8+ лет [7, 19]. В Обском бассейне продолжительность жизни равняется 6–7 лет, но до такого возраста доживают единичные экземпляры [20]. В бассейне р. Тавды наибольший зафиксированный возраст тугуна составил 4+ лет, а всего за период наблюдений отмечено три пятилетка.

Возрастная структура популяций тугуна в реках Сосьва и Лозьва сходная: половозрелая часть состоит преимущественно из двухлеток и трехлеток с преобладанием первых, доля остальных возрастных групп незначительна.

В контрольных уловах в р. Лозьва в 1994 и 1995 гг. были отмечены сеголетки, достигшие половой зрелости. Доля возрастных групп (без сеголеток) в нерестовом стаде изменя-

лась по годам следующим образом: двухлетки составляли от 68 до 96,1 %, трехлетки — от 3,9 до 29 %, четырехлетки — до 4 %, пятилетки — менее 1 % (табл. 2).

Таблица 2 — Возрастная структура половозрелой части популяций тугуна в реках бассейна р. Тавды в разные годы, %

Река, год	Возраст, лет				Количество, экз.
	1+	2+	3+	4+	
Сосьва, 1998	96,0	4,0	—	—	238
Сосьва, 2000	75,5	20,0	4,0	0,5	203
Сосьва, 2001	89,6	6,9	2,3	1,2	87
Сосьва, 2002	96,0	4,0	—	—	106
Сосьва, 2009	73,0	25,0	2,0	—	129
Лозьва, 1992	68,0	29,0	2,5	0,5	144
Лозьва, 1995	83,7	15,2	1,1	—	92
Лозьва, 2004	73,0	27,0	—	—	123
Лозьва, 2008	85,0	14,0	1,0	—	100
Лозьва, 2014	96,1	3,9	—	—	52

В других реках Обского бассейна наблюдается аналогичная структура — преобладают возрастные группы 1+ и 2+ лет [2, 3, 5, 6] с различным их соотношением в уловах по годам. Стоит отметить, что в некоторые годы в уловах тугуна из бассейна р. Северная Сосьва преобладали трехлетки и четырехлетки (2005, 2006, 2010 гг.), или имело место совместное доминирование рыб в возрасте 1+...3+ лет [6], чего ни разу не отмечалось в популяциях рек Сосьва и Лозьва.

Известные максимальные размеры тугуна в разных популяциях варьируют от 18,3 до 20,2 см при массе тела от 80 до 105 г [5, 7, 19]. Самый крупный экземпляр за время

наших исследований был пойман в 1996 г. в р. Сосьва, его промысловая длина составила 17 см, масса тела — 76 г.

За период наблюдений средняя длина двухлеток изменялась в р. Лозьва от 10,4 до 11,6 см, трехлеток — от 12,3 до 15,1 см; средняя масса тела у двухлеток — от 13,4 до 18,8 г, трехлеток — от 21,6 до 46,5 г (табл. 3). Общее среднее значение длины тела у двухлеток — 11,1 см при массе 16,4 г; у трехлеток — 12,8 см при массе тела 26,8 г. Самые крупные по длине и массе сеголетки отмечены в 1995 г., когда в пробе присутствовало наибольшее количество созревших рыб первого года жизни (см. табл. 3).

Таблица 3 — Размерные показатели тугуна р. Лозьва в разные годы

Год	Возраст, лет	Масса, г		Длина промысловая, см		Длина по Смитту, см		n, шт.
		<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	
1991	0+	4,6	0,38	7,4	0,24	7,9	0,24	15
	1+	18,8	0,66	11,6	0,15	12,4	0,15	16
	2+	30,6	—	12,9	—	13,6	—	1
	3+	42,0	3,00	14,3	0,35	15,0	0,20	2
1992	0+	2,8	0,33	6,3	0,23	6,8	0,26	14
	1+	14,9	0,21	11,1	0,06	11,9	0,06	98
	2+	21,6	0,52	12,3	0,15	13,1	0,15	42
	3+	45,0	1,32	16,4	0,29	17,3	0,23	3
	4+	63,0	—	17,6	—	18,2	—	1

Окончание табл. 3

Год	Возраст, лет	Масса, г		Длина промысловая, см		Длина по Смитту, см		n, шт.
		<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	
1993	0+	4,0	0,35	7,3	0,24	7,7	0,25	8
	1+	16,7	0,58	11,0	0,13	11,7	0,13	13
	2+	30,8	1,72	13,6	0,31	14,1	0,24	5
1995	0+	5,3	0,08	8,1	0,06	8,6	0,06	162
	1+	13,4	0,21	10,8	0,07	11,5	0,08	77
	2+	32,5	0,63	12,9	0,12	13,6	0,13	14
	3+	41,2	—	15,0	—	15,8	—	1
2003	1+	18,3	0,87	11,1	0,15	11,8	0,16	10
	2+	34,9	3,69	13,1	0,42	14,1	0,43	8
2004	0+	2,9	0,09	6,3	0,06	6,8	0,07	83
	1+	18,0	0,26	11,2	0,06	12,0	0,07	89
	2+	28,7	0,61	13,1	0,09	14,1	0,09	34
2008	1+	16,1	0,28	11,1	0,06	11,7	0,06	85
	2+	28,3	0,96	12,9	0,11	13,7	0,13	14
	3+	58,4	—	17,2	—	18,2	—	1
2014	0+	2,6	0,33	6,1	0,05	6,8	0,25	2
	1+	15,9	0,25	11,1	0,07	11,8	0,07	50
	2+	46,5	0,50	15,1	0,10	15,7	0,30	2
2015	0+	2,4	0,15	6,2	0,12	6,6	0,12	25
	1+	15,8	0,43	10,4	0,41	11,5	0,09	23
	2+	26,8	1,75	12,8	0,21	13,6	0,21	8

В популяции тугуна р. Сосьва наблюдались следующие линейно-весовые характеристики: средняя длина тела двухлеток составляла от 10,1 до 11,8 см, трехлеток — от 12,6 до 13,8 см; средняя масса тела двухлеток — от 12,1 до 17,4 г, трехлеток — от 25,3 до 34,8 г (табл. 4). Общее среднее значение линейно-весовых показателей за весь период наблюдений следующее: длина тела двухлеток — 10,7 см при массе тела 15,2 г, трехлеток — 12,9 см и 27,2 г соответственно.

Приведенные данные показывают, что средние значения размерных характеристик половозрелых рыб в обеих популяциях за разные годы могут быть достаточно близки у особей одного возраста. Для сосьвинского тугуна можно отметить большую межгодовую изменчивость размерно-весовых показателей в первые годы жизни. В выборках из р. Сосьва созревших сеголеток не отмечено.

Таблица 4 — Размерные показатели тугуна р. Сосьва в разные годы

Год	Возраст, лет	Масса, г		Длина промысловая, см		Длина по Смитту, см		n, шт.
		<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	
1997	0+	3,6	0,17	6,8	0,04	7,2	0,02	245
	1+	22,5	0,37	11,8	0,06	12,5	0,06	59
1998	1+	12,1	0,12	10,1	0,03	10,8	0,03	228
	2+	34,8	3,82	13,8	0,43	14,8	0,42	9
2000	0+	6,0	—	7,8	—	8,3	—	1
	1+	15,0	0,22	10,8	0,05	11,4	0,05	153
	2+	27,2	0,78	13,0	0,13	13,8	0,14	40
	3+	41,3	0,78	14,5	0,13	15,3	0,14	9
	4+	52,0	—	15,4	—	16,2	—	1

Окончание табл. 4

Год	Возраст, лет	Масса, г		Длина промысловая, см		Длина по Смитту, см		n, шт.
		M	m	M	m	M	m	
2001	1+	17,4	0,36	11,0	0,07	11,8	0,07	78
	2+	29,0	0,63	13,3	0,07	14,1	0,08	6
	3+	47,5	9,50	14,7	0,60	15,7	0,70	2
	4+	59,0	—	15,8	—	16,7	—	1
2002	1+	16,5	0,26	10,9	0,05	11,6	0,05	102
	2+	27,8	1,31	12,8	0,36	13,6	0,37	4
2003	1+	14,8	0,32	10,9	0,09	11,8	0,09	37
	2+	25,3	1,08	13,0	0,10	14,0	0,13	13
2009	1+	13,1	0,40	10,4	0,10	11,0	0,12	34
	2+	26,8	0,83	12,9	0,09	13,7	0,11	25
	3+	51,5	—	15,4	—	16,3	—	2
2011	0+	3,0	—	6,9	—	7,3	—	2
	1+	14,0	0,48	10,7	0,13	11,3	0,14	22
	2+	25,4	0,81	12,6	0,12	13,3	0,12	32
	3+	41,0	—	15,0	—	15,4	—	1

По размерным характеристикам одновозрастных рыб тугун лозьвинской популяции в целом превосходит по росту рыб из р. Сосьва

и не уступает особям из бассейна р. Северная Сосьва [5, 6] (рис. 2).

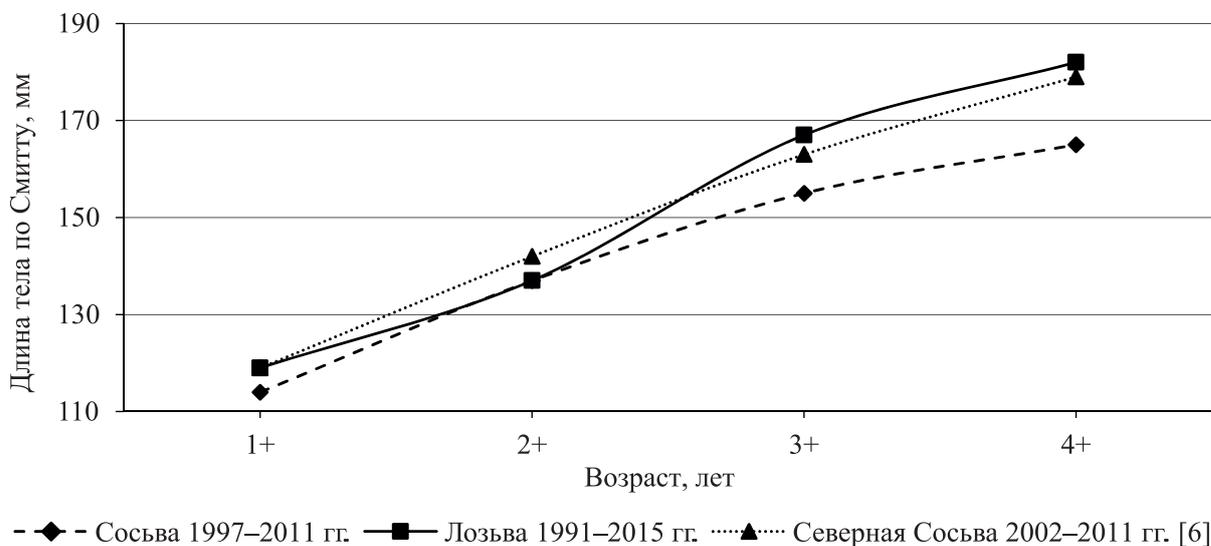


Рисунок 2 — Возрастные изменения длины тела тугуна в реках Обь-Иртышского бассейна (приведены общие средние значения)

Размножение. В преднерестовый период (вторая половина августа — первая декада сентября) в скоплениях половозрелых особей тугуна почти повсеместно присутствуют сеголетки, которые мигрируют вверх по течению совместно с производителями. В это время в р. Сосьва нами отмечались места концентрации тугуна с созревшими половыми продук-

тами в устье р. Вагран, у Лангурского моста и в районе д. Сосьва (Долгая Паберега).

Многочисленные особи тугуна с половыми продуктами V и VI стадии зрелости встречались в р. Сосьва на участке от Тренькинского водохранилища до устьев рек Шарп и Тонга, на плесах со скоростью течения порядка 0,8–1,0 м/с, глубиной 1,5–2 м и

песчано-галечным грунтом. Подобные биотопы, пригодные для нереста, есть и ниже по течению на участке протяженностью около 70 км, вплоть до пос. Денежкино.

В р. Лозьва размножение тугуна происходит, по нашим наблюдениям, в районе верхнего течения реки — выше и ниже пос. Бурмантово, в районе впадения р. Талица, в устье р. Ивдель, в районе впадения р. Пыновка, и от урочища Горничный до устья р. Лявдинка. В последние годы небольшие скопления половозрелого тугуна регулярно отмечались в 20–30 км выше устья р. Вижай. Крайние точки, где отмечался нерест, отдалены друг от друга на 250–300 км и практически соответствуют границам обитания вида в реке.

Очевидно, что тугун в р. Лозьва не совершает существенных миграций и размножается вблизи мест постоянного обитания. Во время нерестовой миграции взрослых рыб в р. Лозьва в контрольных уловах повсеместно присутствовали сеголетки, доля которых в отдельных пробах доходила до 71,5–91,1 %. Массовый нерест в реках Лозьва и Сосьва, по нашим наблюдениям, происходит во второй-третьей декаде сентября при температуре воды ниже 8 °С.

Половой зрелости тугун в бассейне р. Тавды в основном достигает в двухлетнем возрасте, за период наблюдений не отмечалось незрелых двухлеток и особей, пропускающих нерест. Как было отмечено выше, в р. Лозьва в отдельные годы в уловах встречались сеголетки со зрелыми половыми продуктами [9]. Всего в 1994–1995 гг. было отловле-

но 36 самцов и 3 самки сеголеток с половыми продуктами IV стадии зрелости.

Соотношение полов в нерестовых стадах тугуна из разных рек при общем доминировании самок заметно различалось. В р. Лозьва, в среднем за многолетний период наблюдений во время размножения, количество самок среди производителей было выше, чем в р. Сосьва, и достигало 75 % против 56 %. У трехлеток тугуна из р. Лозьва доля самок была выше, чем у двухлеток: 89 и 71 % соответственно, тогда как в р. Сосьва у трехлеток относительное количество самок было меньше (46 %), чем у двухлеток (57 %). При суммировании проб тугуна из бассейна р. Северная Сосьва в нерестовый период соотношение самок и самцов было близко к 1:1 [5]. Эти данные могут указывать на специфику половозрастной структуры нерестовых стад тугуна в бассейне р. Тавды.

По данным контрольных уловов в размножении участвовали особи в возрасте от 0+ до 4+ лет, но основу нерестового стада во всех выборках составляли двухлетки (68–96 %). Средняя величина индивидуальной абсолютной плодовитости (ИАП) для тугунов р. Сосьва в разные годы равнялась для двухлеток 1000–1936 (общая средняя — 1363), трехлеток 2751–4064 (общая средняя — 3503 шт. икринок) (табл. 5). В р. Лозьва средняя плодовитость составляла у двухлеток 1090–1684 (общая средняя — 1428), у трехлеток 2627–4181 (общая средняя — 3023 шт. икринок) (табл. 6). Как видно из приведенных данных, показатели плодовитости у рыб из этих рек близки.

Таблица 5 — Индивидуальная абсолютная плодовитость тугуна р. Сосьва в разные годы, шт. икринок (M — среднее значение, m — ошибка среднего, n — количество обследованных самок)

Год	Возраст, лет								
	1+			2+			3+		
	M	m	n , шт.	M	m	n , шт.	M	m	n , шт.
1997	1936	134	15	—	—	—	—	—	—
1998	1192	40	37	3708	555	7	—	—	—
2000	1458	102	22	2751	117	11	3891	149	7
2002	1000	61	18	—	—	—	—	—	—
2003	1638	129	10	3137	202	15	—	—	—
2011	1258	187	6	4064	163	22	—	—	—
1997–2011	1363	45	108	3503	131	55	3891	149	7

Таблица 6 — Индивидуальная абсолютная плодовитость тугуна р. Лозьва в разные годы, шт. икринок (M — среднее значение, m — ошибка среднего, n — количество обследованных самок)

Год	Возраст, лет								
	1+			2+			4+		
	M	m	n , шт.	M	m	n , шт.	M	m	n , шт.
1991–1993	1432	65	16	2934	81	2	5957	—	1
1996	1090	94	9	2793	485	2	—	—	—
2004	1684	71	24	3140	290	6	—	—	—
2014	1356	64	21	4181	615	2	—	—	—
2015	1186	70	14	2627	123	6	—	—	—
1991–2015	1428	43	84	3023	162	18	5957	—	1

После нереста большая часть особей начинает активно питаться и скатывается на ямы вблизи нерестилищ. Места зимовки тугуна в р. Сосьва точно не установлены, однако известно, что в подледный период он добывается рыбаками любительскими крючковыми снастями в Тренькинском водохранилище. Для р. Лозьва в качестве мест зимовки А. И. Ревнивых указывала ямы в районе устья р. Талица [8]. Очевидно, существуют и другие зимовальные участки, в том числе в устье р. Ивдель и ниже по течению.

Обсуждение результатов

В начале прошлого века тугун в бассейне р. Тавды был объектом промышленного рыболовства [8]. В р. Сосьва промышленный лов тугуна никогда не велся, сведений о его численности в прошлом не найдено. Промышленная добыча тугуна осуществлялась только в р. Лозьва.

Ввиду отсутствия современной промышленной статистики сложно оценить плотность популяций тугуна, однако очевидно, что она существенно снизилась по сравнению с первой половиной прошлого столетия [8]. В настоящее время в бассейне р. Тавды, по данным контрольных уловов, наблюдается небольшая, но относительно стабильная численность тугуна. Более крупное по численности стадо обитает в р. Лозьва, в р. Сосьва его запасы менее значительны.

Анализ данных многолетних наблюдений за популяциями тугуна в бассейне р. Тавды позволил выявить ряд характерных для данного бассейна особенностей этого вида.

В осенней нерестовой миграции вместе с производителями участвуют сеголетки, ко-

торые при благоприятных условиях могут достигать половой зрелости на первом году жизни. В каждой из рек популяции тугуна представлены отдельными небольшими группировками (стаями), постоянно обитающими вблизи мест размножения и не совершающими протяженных миграций. В связи с отсутствием развитой системы высокопродуктивных пойменных водоемов, пригодных для летнего нагула, необходимость в протяженных нагульных миграциях у тавдинских популяций тугуна отсутствует.

Установлено, что межгодовая изменчивость возрастной структуры нерестовых стад в реках Сосьва и Лозьва незначительна, возрастной состав нерестовых скоплений в разные годы характеризовался доминированием одной возрастной группы — двухлеток (см. табл. 2). Особи старше 3+ лет отмечались единично — 1,4–1,8 % всех выборок. Доля рыб этого возраста в пробах 1977–1978 гг. составляла в среднем 6,95 %, а в выборках из рек бассейна Северной Сосьвы — 10,5–14,1 %. Показатели плодовитости тугуна (ИАП) близки и относительно невелики в связи с тем, что основную часть рыб, принимающих участие в размножении в обследованных реках, составляли впервые созревающие двухлетки с небольшими размерами тела. Соотношение полов в нерестовых скоплениях, несмотря на доминирование молодых рыб, характеризовалось количественным преобладанием самок.

Основными внешними факторами, определяющими качество условий обитания рыб в бассейне р. Лозьва и численность стада тугуна, на протяжении многих лет являлись молевой сплав леса, химическое загрязнение

воды продуктами экстрагирования затонувшей древесины, поступление токсичных промышленных отходов гидролизного производства и значительный вылов тугуна в период нереста местным населением [8, 12].

Для бассейна р. Сосьва характерна большая степень хозяйственного освоения водосборной территории, наличие крупных промышленных городов (Североуральск, Карпинск, Краснотурьинск, Серов), являющихся источниками поступления сточных вод различного происхождения. Сток р. Сосьва зарегулирован в двух местах.

В настоящее время условия обитания рыб в р. Лозьва более благоприятны, чем в р. Сосьва. В бассейне реки в последние 20–30 лет значительно сократилось загрязнение воды после прекращения работы лесозавода и Ивдельского гидролизного завода, ликвидации промышленных зон-поселений по всему течению реки и частичного восстановления лесов на водосборной территории.

Высокая степень изоляции популяций тугуна в реках Сосьва и Лозьва и существенные различия условий обитания вида в этих водотоках определили ряд популяционных особенностей. Установлено, что в водотоке с более благоприятными условиями обитания (р. Лозьва) тугун растет лучше, изменчивость размеров тела рыб ниже и несколько выше репродуктивные показатели. Кроме того, ранее были выявлены различия морфооблика сосьвинской и лозьвинской популяций тугуна [18].

Процесс восстановления стада тугуна бассейна р. Тавды может быть ускорен при проведении работ по искусственному воспроизводству. Благодаря короткому жизненному циклу вида промысловый эффект от посадок может быть получен уже в ближайшей перспективе. По нашему мнению, работы по искусственному воспроизводству целесообразны только в р. Лозьва. Технически осуществить данное мероприятие возможно благодаря наличию посадочного материала тугуна в ФГБНУ «Госрыбцентр».

Перспективно формирование озерно-речных стад тугуна с ускоренным темпом роста и повышенной плодовитостью в ряде водохранилищ и озер Северного Урала, например

Кальинском водохранилище, озерах Верхнее и Нижнее (бассейн р. Шегультан).

Заключение

В результате многолетнего изучения тугуна в притоках р. Тавды, реках Сосьва и Лозьва установлено, что в этих водотоках сформировались популяции, имеющие как общие признаки, так и отличительные биологические особенности, ограниченные различиями условий обитания и связанные с показателями роста, размерно-возрастной структуры, воспроизводства.

Благодаря снижению интенсивности хозяйственной деятельности человека на водосборной территории (сокращение вырубki лесов и прекращение молевого сплава), улучшению качества воды (закрытие гидролизного производства, ликвидация многочисленных поселений), сохранению основных нерестилищ и высокой плотности сеголеток (молоди) возникают предпосылки для восстановления численности тугуна в бассейне р. Тавды, в первую очередь в р. Лозьва, и вывода его из состава охраняемых видов на территории Свердловской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красикова В. А. Тугун *Coregonus tugin* (Pallas) из норильских озер // Вопр. ихтиологии. 1967. Т. 7, вып. 4. С. 601–608.
2. Москаленко Б. К. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищевая пром-сть, 1971. 183 с.
3. Никонов Г. И. Тугун бассейна Оби // Изв. ВНИОРХ. 1958. Т. 44. С. 66–72.
4. Малышев В. И. Биология и промысел сосьвинского тугуна // Изв. ВНИОРХ. 1975. Т. 104. С. 71–78.
5. Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы / под ред. Л. А. Добринской. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 252 с.
6. Мельниченко И. П., Богданов В. Д. Динамика структуры нерестового стада тугуна р. Северная Сосьва // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2012. № 2. С. 77–82.
7. Скрябин А. Г. Сиговые рыбы юга Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 230 с.
8. Троицкая В. И. Тугун и нельма в реках Свердловской области // Охрана природы на Урале. 1962. Вып. 3. С. 51–61.

9. Лугаськов А. В. Биология тугуна в бассейне р. Тавды // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке : материалы всеросс. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию Енисейской ихтиологической лаборатории (ФГНУ «НИИЭРВ»). (Красноярск, 8–12 дек. 2008 г.). Красноярск : ИПК СФУ, 2009. С. 327–332.
10. Ихтиофауна бассейна реки Тавда и перспективы ее рыбохозяйственного использования / А. Г. Минеев, В. П. Воронин, С. В. Оленев и др. // Рыбохозяйственные водоемы России фундаментальные и прикладные исследования : материалы междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию ГосНИОРХ. СПб., 2014. С. 555–564.
11. Лугаськов А. В., Лугаськова Н. В. Состояние популяции тугуна реки Лозьва после прекращения многолетнего молевого сплава // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири : материалы конф. по изучению водоемов Сибири. Томск, 1996. С. 27–28.
12. Влияние молевого сплава и гидролизного производства на экологическое состояние бассейна р. Лозьва / А. В. Лугаськов, М. И. Ярушина, Н. В. Лугаськова и др. Екатеринбург : Ин-т экологии растений и животных УрО РАН, 1997. 99 с. Деп. в ВИНТИ 17.09.1997, 2865 В97.
13. Минеев А. Г. Морфологическая характеристика тугуна (*Coregonus tugun* Pallas) бассейна р. Тавды // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб : материалы 6 всеросс. науч.-произв. совещ. Тюмень : СибрыбНИИпроект, 2001. С. 101–103.
14. Лугаськов А. В. Ихтиофауна водоемов бассейна р. Сосьва в заповеднике «Денежкин Камень» и на сопредельной территории // Труды Гос. заповедника «Денежкин Камень». 2003. Вып. 2. С. 114–121.
15. Минеев А. Г., Лугаськов А. В. Структура нерестового стада и плодовитость тугуна бассейна реки Тавда // Воспроизводство естественных популяций ценных видов рыб : материалы докладов 2-й Междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 16–18 апр. 2013 г.). СПб., 2013. С. 256–259.
16. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н. С. Корытин. Екатеринбург : Баско, 2008. 256 с.
17. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М. : Пищевая пром-сть, 1966. 372 с.
18. Минеев А. Г. Морфологическая характеристика тугуна (*Coregonus tugun* Pallas) в бассейне реки Тавда // Развитие идей академика С. С. Шварца в современной экологии : материалы всеросс. конф. молодых ученых (Екатеринбург, 29 марта — 3 апр. 1999 г.). Екатеринбург : Ин-т экологии растений и животных УрО РАН, 1999. С. 117–120.
19. Атлас пресноводных рыб России. Т. 1 / под ред. Ю. С. Решетникова. М. : Наука, 2003. 379 с.
20. Павлов А. Ф. Промысел тугуна в р. Северная Сосьва // Рыбное хозяйство. 1978. № 12. С. 19–21.

BIOLOGY OF TUGUN (*COREGONUS TUGUN* PALLAS) OF THE TAVDA RIVER BASIN

A.G. Mineev, A.V. Lugaskov

Ural branch of FSBSI “State Scientific-and-Production Center of Fishery”,
Russia, Ekaterinburg

The paper analyzes the age structure, peculiarities of growth, maturation and reproduction of tugun and interannual dynamics of these indicators in fish of the Sosva and the Losva rivers (the Tavda river basin). The biological characteristics of the populations are considered with account for the specific habitat conditions of the species in each of the streams. The work revealed the heterogeneity of the studied tugun groups and the degree of their similarity in terms of a number of ecological-biological indicators determined by the geographic isolation of the populations of the species in the Tavda river basin. The multiyear integrated man-induced impact on the habitat of the hydrobionts and the catchment area determined the trend towards reduction of the life cycle and strengthening of the short cycle of tugun due to the reducing share of older fish in the populations and emergence of grown-up young fish. The paper substantiates the possibility of growth of the tugun

populations in the Tavda river basin through increasing the effectiveness of joint use of the potential of natural and artificial reproduction of this species.

Keywords: tugun; the Tavda; the Sosva; the Lozva; populations; biological factors; reproduction; fertility.

REFERENCES

1. Krasikova V.A. [*Coregonus tugun* (Pallas) from Norilsk lakes]. Problems of Ichthyology, 1967, V. 7, No. 4, pp. 601-608. (In Russ.)
2. Moskalenko B.K. [Siberian whitefish]. Moscow: Pishchevaya Promyshlennost, 1971, 183 pp. (In Russ.)
3. Nikonov G.I. [Tugun of the Ob basin]. Izv. VNIORKh, 1958, V. 44, pp. 66-72. (In Russ.)
4. Malyshev V.I. [Biology and fishing of Sosva tugun]. Izv. VNIORKH, 1975, V. 104, pp. 71-78. (In Russ.)
5. [Characteristics of the ecosystem of the North Sosva river]. Ed. by L.A. Dobrinskaya. Sverdlovsk: Ural Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 1990, 252 pp. (In Russ.)
6. Melnichenko I.P., Bogdanov V.D. [Dynamics of the structure of the spawning tugun stock of the North Sosva river]. Bulletin of the ASTU. Seria: Fisheries, 2012, No. 2, pp. 77-82. (In Russ.)
7. Scryabin A.G. [Whitefish of Southern Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1979, 230 pp. (In Russ.)
8. Troitskaya V.I. [Tugun and nelma in rivers of Sverdlovsk region]. Okhrana Prirody na Urale, 1962, V. 3, pp. 51-61. (In Russ.)
9. Lugaskov A.V. [Tugun biology in the Tavda basin]. Problems and prospects of using the water bioresources of Siberia in the XXI century. Proc. of conf. with international participation dedicated to the 100th anniversary of the Yenisei ichthyological laboratory (FGNU "NIIERV"). (Krasnoyarsk, December 8-12, 2008). Krasnoyarsk: IPK SFU, 2009, pp. 327-332. (In Russ.)
10. Mineev A.G., Voronin V.P., Olenev S.V. et al. [Ichthyofauna of the Tavda basin and prospects of its fishery use]. Russian fishery water bodies: fundamental and applied researches. Proc. of the Int. scientific conf. dedicated to the 100th anniversary of GosNIORKh. St. Petersburg: 2014, pp. 555-564. (In Russ.)
11. Lugaskov A.V., Lugaskova N.V. [Condition of tugun population of the Lozva river after termination of multiyear drifting]. Objectives and challenges of fisheries development in inland Siberia: Materials of the conf. on the study of Siberian waters. Tomsk: 1996, pp. 27-28. (In Russ.)
12. Lugaskov A.V., Yarushina M.I., Lugaskova N.V. et al. [Effect of drifting and hydrolytic production on the ecological status of the Lozva basin]. Ekaterinburg: Institute of Plant and Animal Ecology, Ural branch of the Russian Academy of Sciences, 1997, 99 pp. Dep. 17.09.1997 at VINITI, 2865 B97. (In Russ.)
13. Mineev A.G. [Morphological characteristics of tugun (*Coregonus tugun* Pallas) of the Tavda river basin]. Biology, bioengineering of breeding and industrial farming of whitefish: Proc. of the 6th All-Russia scientific-production conf. Tyumen: SibrybNIIproekt, 2001, pp. 101-103. (In Russ.)
14. Lugaskov A.V. [Ichthyofauna of the water bodies of the Sosva river basin in the Denezhkin Stone reserve and adjacent territory]. Proc. of the State Denezhkin Stone Reserve, 2003, V. 2, pp. 114-121. (In Russ.)
15. Mineev A.G., Lugaskov A.V. [Spawning stock structure and fertility of tugun of the Tavda basin]. Reproduction of natural populations of valuable fish species. Proc. of the 2nd Int. scientific conf. (St. Petersburg, 16-18 April. 2013). St. Petersburg: 2013, pp. 256-259. (In Russ.)
16. [Red list of Sverdlovsk region: animals, plants, fungi]. Publ. ed. N.S. Korytin. Ekaterinburg: Basco, 2008, 256 pp. (In Russ.)
17. Pravdin I.F. [Fish study guide]. Moscow: Pishchevaya Promyshlennost, 1966, 372 pp. (In Russ.)
18. Mineev A.G. [Morphological characteristics of tugun (*Coregonus tugun* Pallas) in the Tavda river basin]. Development of ideas of Academician S. Schwartz in modern ecology. Proc. conf. young scientists. Ekaterinburg, March 29 — April 3, 1999. Ekaterinburg: Institute of Plant and Animal Ecology, Ural branch of Russian Academy of Sciences, 1999, pp. 117-120. (In Russ.)
19. [Atlas of Russian freshwater fish]. V. 1. Ed. S. Reshetnikov. Moscow: Nauka, 2003. 379 pp. (In Russ.)
20. Pavlov A.F. [Tugun fishing in the North Sosva]. Fisheries, 1978, No. 12, pp. 19-21. (In Russ.)

Об авторах

Минеев Александр Геннадьевич,
заведующий лабораторией сырьевых и природо-
охранных исследований
Уральский филиал ФГБНУ «Государственный
научно-производственный центр
рыбного хозяйства»
620086, Екатеринбург, ул. Ясная, 1, корп. 6
(3432) 12-44-16; grc-ural@mail.ru

Лугаськов Александр Викторович,
старший научный сотрудник
Уральский филиал ФГБНУ «Государственный
научно-производственный центр
рыбного хозяйства»
620086, Екатеринбург, ул. Ясная, 1, корп. 6
(3432) 12-44-16; grc-ural@mail.ru

About the authors

Mineev Aleksandr G.,
Head of the laboratory of raw materials and
environmental research
Ural Branch of FSBSI “State Scientific-and-
Production Center of Fishery”
620086, Russia, Ekaterinburg, Yasnaya str., 1, bldg. 6
(3432) 12-44-16; grc-ural@mail.ru

Lugaskov Aleksandr V.,
Senior researcher
Ural Branch of FSBSI “State Scientific-and-
Production Center of Fishery”
620086, Russia, Ekaterinburg, Yasnaya str., 1, bldg. 6
(3432) 12-44-16; grc-ural@mail.ru