

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПОЛУПРОХОДНОГО НАЛИМА (LOTIDAE) Р. ОБИ**

*А.Р. Копориков*

*Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии наук, ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: koporikov@ipae.uran.ru*

В последние десятилетия в отечественной научной литературе прослеживается практически полное отсутствие интереса к важному промысловому виду – налиму. Цикл наших статей (Копориков, 2003, 2006, 2007 и др.) призван восполнить имеющийся пробел в изучении этого интереснейшего вида. Проведенные исследования и сделанные на их основе выводы могут быть интересны не только узким специалистам-ихтиологам, изучающим данный вид или его влияние на другие виды в соответствующих экосистемах, но и широкому кругу людей: экологам, промысловикам, рыбакам-любителям, учащимся и всем тем, кто интересуется природой Севера.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Сбор материала по популяционной структуре и биологическим характеристикам производителей полупроходного налима происходил с 1996 по 2007 гг. на нерестовых притоках р. Оби (рр. Северная Сосьва, Сыня, Войкар, Собь):

- во время анадромной нагульно-нерестовой миграции с мест летнего нагула к местам нереста (август – декабрь);
- на нерестилищах в уральских притоках Нижней Оби (декабрь – февраль);
- во время покатной миграции отнерестившихся производителей на места летнего нагула (февраль – апрель) (табл. 1).

Лов рыбы осуществлялся жаберными сетями (величина ячеи 40-70 мм), неводом, крючковой снастью. Изучен размерный и половозрастной состав, индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП), жирность и спектр питания производителей. Возраст у рыб определяли по отолитам и позвонкам.

Для описания морфологии использовали схему промеров, предложенную И.М. Маркуном (1936). Размеры рыб измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 см. Взвешивание рыб проводили на электронных весах Kern, навески икры – на торсионных весах ВТ-250.

ИАП вычисляли на основании данных массы гонад, величин навески и числа икринок в ней по формуле:

$$\text{ИАП} = \frac{\text{масса гонад, г}}{\text{навеска, г}} * \text{число икринок в навеске}$$

Коэффициент жирности (гепатосоматический индекс) рассчитывали по методике принятой для трески, как процентное отношение веса печени к весу тела без внутренностей (Сорокин, 1976; Pulliainen, Korhonen, 1990; Инструкции..., 2001). Выбор методики измерения гепатосоматического индекса объясняется более точными измерениями относительных запасов жира в организме. При расчете индекса с использованием показателя «масса тела с внутренностями» искажаются показатели: вес содержимого желудка может составлять 20% и более от массы тела, вес гонад IV - V стадии зрелости у самцов достигает 20-40% от массы тела (Сергеев, 1959; Тюльпанов, 1966; Сорокин, 1976). Таким образом, величина индекса во время нагульно-нерестовой миграции или на местах нереста сильно занижается и не сопоставима с аналогичным показателем при другом физиологическом состоянии рыб (например, во время пропуска нереста или в период голодания).

Коэффициент половой зрелости гонад (гонадосоматический индекс) (Правдин, 1966; Сорокин, 1976; Инструкции..., 2001) определяли как процентное отношение веса гонад к весу тела без внутренностей. Выбор методики объясняется теми же причинами, что и для гепатосоматического индекса.

Биологические показатели производителей налима за годы наблюдений

Этапы жизни	Анадромная миграция									Нерест		Покатная миграция	
	1996	1997	1998	1999	2000	2004	2005	2006	2007	Зима 2000-2001	р. Войкар	р. Северная Сосьва	2000
Год наблюдения	1996	1997	1998	1999	2000	2004	2005	2006	2007	р. Войкар	р. Северная Сосьва	2000	2004
Доминирующий возраст, лет	8+	10+	8+	9+	6+	6+	4+ - 5+	9+	7+	6+	6+	7+	8+
Промысловая длина тела, мм	568-855 694 (57,4)	520-860 702 (68,5)	505-845 684 (92,7)	490-820 664 (134)	425-799 659 (115)	405-650 559 (60)	540-900 659 (84,4)	520-870 697 (77,9)	550-870 593 (70)	502-1027 663 (107)	421-910 688 (165)	500-810 679 (94)	500-1000 749 (130)
Масса тела, г	1850-4720 2657 (669)	1125-5100 2831 (779)	1370-5390 3346 (1272)	-	470-6500 2250 (1525)	512-2040 1390 (377)	1140-4440 1963 (801)	1700-4680 2730 (1081)	1240-4680 1698 (915)	1040-6750 2489 (1412)	700-6400 3598 (2319)	-	-
ИАП, тыс. икр.	210-2586 1193 (654)	470-1520 915 (267)	779-3402 1631 (763)	-	1108-1408 1258	377-564 475 (62)	412-2119 737 (504)	310-376 343	936-1538 1237	464-3033 1365 (973)	798-1452 1150 (272)		
Гепатосоматический индекс	3,7-14,1 8,8 (2,1)	-	6,1-17,7 13,5 (2,7)	-	5,7-8,3 6,9 (2,3)	6,9-13,2 8,6 (1,9)	3,2-11,2 5,7 (1,8)	4,7-10,3 7,5 (2,5)	5,9-9,4 7,9 (2,6)	2,8-21,3 9,5 (3,3)	4,9-14,7 10,1 (3,5)	4,7-6,4 5,5	-

Спектр и интенсивность питания определяли путем анализа содержимого желудка у свежепойманных рыб. Оценивали количество питающихся и голодающих рыб, подсчитывали процент жертв по видам.

Выяснение наличия различий между полами, сравнение морфологии рыб, зашедших в разные нерестовые притоки, и размерно-весовых характеристик налима в пределах ареала проводили с использованием непараметрического U-критерия Манна-Уитни (Сидоренко, 2003).

### ОБСУЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛА

Численность самцов превышает численность самок нерестового стада полупроходного налима р. Оби в несколько раз (Копориков, 2007, 2008). Такое соотношение является нормальным в популяциях рыб, где самцы созревают раньше, а самки нерестятся не ежегодно, пропуская сезоны нереста для восстановления своих энергетических запасов (Никольский, 1974). Половозрастная структу-

ра группировки производителей, когда самцы преобладают в младших возрастах, а самки – в старших, является подтверждением данному мнению (Копориков, 2007).

Возраст впервые созревающих самцов полупроходного налима р. Оби – 3+ и 4+. Самки впервые созревают на год-два позже. Отсутствие самцов в старших возрастных группах объясняется их повышенной, по сравнению с самками соответствующего возраста, смертностью. Доминирующий возраст производителей, во время анадромной миграции и на нерестилищах, колеблется в разные годы и зависит от величины поколений (табл. 1). Можно проследить, как в течение нескольких лет на нерестилища приходят особи одной доминирующей возрастной группы. Так, во время анадромной миграции в 1998 и 1999 гг., отмечен массовый подъем производителей генерации 1990 г. В 2005 и 2007 гг. аналогичный случай отмечен для рыб, родившихся в 2000 г. Данный факт может служить примером того, как впервые созревающие самцы и, через один-два года, массово созревающие самки

**Морфологическая характеристика самцов и самок налима и уровень достоверности их различий (по U-критерию Манна-Уитни)**

Признак	Самцы (19 экз.)			Уровень различий	Самки (23 экз.)		
	Колебания	Среднее	Стандартное отклонение		Колебания	Среднее	Стандартное отклонение
Длина тела (l), мм	421-738	591	89,28	p<0,01	602-910	737	103,41
В процентах к длине тела (l)							
Наибольшая высота тела	13,7-18,7	16,3	1,40	p>0,1	13,5-20,5	16,5	2,02
Наименьшая высота тела	3,9-6,7	4,7	0,69	p>0,1	3,7-4,7	4,4	0,37
Толщина тела	12,8-18,6	15,1	1,81	p>0,1	10,7-18,8	15,5	2,64
Антедорсальное расстояние	33,6-38,8	35,9	1,35	p<0,05	34,3-39,4	37,0	1,54
Антепектральное »	20,7-23,1	21,8	0,80	p>0,1	20,3-23,7	21,9	0,94
Антевентральное »	17,5-22,7	19,3	1,25	p>0,1	17,9-21,3	19,6	1,02
Антеанальное »	48-55,5	51,9	2,39	p<0,05	48,8-57,4	54,0	3,04
Длина головы	19,8-22,8	21,1	1,01	p>0,1	20,3-23	21,6	0,88
Длина основания ID	6-8,8	7,2	0,72	p>0,1	6-9	7,1	0,89
Длина основания IID	45,1-49,9	47,4	1,46	p>0,1	41,2-49,8	45,9	2,41
Высота IID	2,7-3,8	3,2	0,30	p<0,05	2,6-4,5	3,6	0,55
Длина основания A	36,3-64,3	41,1	6,64	p<0,01	35,6-39,2	37,6	1,20
Высота A	2,5-3,5	3,0	0,29	p>0,1	2,7-4	3,2	0,40
Длина P	11,9-15,3	13,3	1,05	p>0,1	12,1-14,1	13,2	0,62
Длина V	7,6-13,1	10,5	1,52	p<0,01	6,6-11,3	8,9	1,53
Расстояние P - V	5,4-8,9	7,5	0,83	p<0,05	6,5-10,3	8,4	1,24
» P - A	29,8-36,1	32,7	1,90	p<0,01	31,9-37,6	34,9	1,99
» V - A	30-37,8	33,9	2,35	p>0,1	32,8-37,6	35,2	1,79
В процентах к длине головы:							
Длина рыла	30,1-34,8	32,0	1,43	p>0,1	27,7-34	31,5	1,64
Заглазничный отдел головы	53,6-62,8	60,1	2,27	p>0,1	58,2-65,7	61,0	2,25
Диаметр головы	54-70	60,5	4,66	p<0,05	53,9-80,9	67,0	8,64
Высота головы у затылка	43,8-59,4	50,7	3,71	p>0,1	45,5-62,3	52,7	5,45
Ширина лба	26,2-34,1	29,6	1,97	p>0,1	26,9-33,5	30,4	2,02
Длина верхней челюсти	40,8-46,6	43,6	1,86	p>0,1	41,2-45,7	43,7	1,46
» нижней челюсти	42,7-55,4	49,1	3,38	p>0,1	45,6-56	50,0	3,29
Меристические признаки:							
Число лучей в ID	10-14	11,6	1,24	p>0,1	10-14	11,8	1,47
» IID	63-80	73,9	5,08	p>0,1	68-80	73,5	3,45
» P	16-21	19,4	1,40	p>0,1	17-21	18,9	1,31
» V	7-8	7,6	0,51	p<0,05	7-8	7,2	0,39
» A	58-75	69,3	4,46	p>0,1	58-74	67,3	4,68
Число жаберных тычинок	8-9	8,8	0,41	p>0,1	8-10	8,8	0,58
» пилорических придатков	69-131	93,6	18,75	p>0,1	63-152	91,2	26,63
» грудных позвонков	24-27	25,9	0,70	p>0,1	25-28	26,3	0,87
» хвостовых позвонков	38-41	39,7	0,70	p>0,1	38-41	39,8	0,87

формируют в разные годы доминирующее поколение производителей. Возрастная структура производителей в различных нерестовых притоках сходна. Например, в зимний сезон

2000-2001 гг. на рр. Северная Сосьва и Войкар наблюдалась одна доминирующая возрастная группа (6+) и было сходное распределение возрастов (табл. 1).

Максимальный возраст самцов в наших сборах составил 13+ лет (р. Сосьва, 1997 г.; р. Войкар, 2004 г.), самок – 14+ лет (р. Войкар, 2000 г.). Максимально зафиксированный возраст налима в Обском бассейне приводят А.Л. Гаврилов (1995) для р. Лонготъеган (16+лет), А.Н. Петкевич и Г.И. Никонов (1969) для дельтовой части р. Оби (18+лет). В фондах лаборатории Экологии рыб ИЭРиЖ УрО РАН хранится отолит налима, возраст которого 21 год. По-видимому, данный экземпляр наиболее старый из документально подтвержденных в Обском бассейне. На р. Енисей описан налим 24+ лет (Волгин, 1958; Подлесный, 1958).

Наименьший размер производителей за годы наблюдений составил 405 мм и вес – 470 г. Массовое созревание происходит при средних показателях промысловой длины – 668 мм, массы тела – 2495 г. Самый крупный из промеренных производителей имел промысловую длину 1027 мм и массу 6750 г (табл. 1).

Многие авторы указывают на отсутствие у налима полового диморфизма (Мельянцева, 1948; Тюльпанов, 1967; Сорокин, 1976 и др.). Сравнение морфологии самцов и самок из наших сборов показывает, что у обского налима половой диморфизм слабо выражен. Достоверные различия (уровень статистической значимости  $p \leq 0,01$ ) выявлены только по четырем из тридцати пяти сравниваемых признаков: самки крупнее (так как средний возраст самок выше), у них больше индекс пектроанального расстояния, у самцов – индексы брюшного плавника и основания анального плавника (табл. 2).

Между производителями, зашедшими в разные уральские притоки (рр. Северная Сосьва и Войкар), обнаружен ряд различий (табл. 3). У налима из р. Войкар достоверно (уровень статистической значимости  $p \leq 0,01$ ) выше численность лучей в брюшном и во втором спинном плавниках; длиннее грудные, брюшные плавники и больше основание второго спинного плавника. У рыб, нерестящихся в р. Северной Сосьве, больше индексы диаметра головы, длины головы, антепектрального,

антевентрального и пектровентрального расстояний. Всего отличия найдены по десяти признакам из тридцати пяти сравниваемых. Выяснение причин возникновения морфологической разнородности, между производителями, принадлежащий к одной популяции, но размножающихся в разных нерестовых притоках – задача будущих исследований.

Известно (Бочкарев, 2009), что уровень хронографической изменчивости внутри одной популяции может, в отдельных случаях, быть сопоставим с уровнем межпопуляционной изменчивости. Размерные показатели производителей налима изменяются в значительных пределах (табл. 1) и связаны с условиями нагула.

Для минимизации ошибки, связанной с хронографической изменчивостью, размерно-весовые показатели налима из других популяций ареала были сравнены со среднемноголетними показателями обского налима, собранного во время осенней нагульно-нерестовой миграции. На основании таких сравнений выяснено (табл. 4), что обской полупроходной налим статистически значимо не отличается по размерно-весовым характеристикам от полупроходных рыб этого вида из других северных водотоков. В то же время, особи из оседлых популяций озер (оз. Выгозеро, оз. Телецкое) и рек средней полосы (р. Кама) достоверно (уровень статистической значимости  $p \leq 0,01$ ) уступают ему в темпе роста и в весе.

Найденные статистически значимые различия между весом обского полупроходного налима и налимом из р. Вилюй и р. Лахарчана (бассейн р. Вилюй) могут быть связаны или с оседлым образом жизни последнего (из-за создания Вилюйского водохранилища протяженность миграций была существенно ограничена), или из-за сбора производителей после периода нереста, когда их масса тела существенно снижается.

Величина гепатосоматического индекса служит одним из критериев физиологического состояния налима. В начале осени величина индекса низкая – сказывается как недостаток питания в летние месяцы, так и

Таблица 3

**Морфологическая характеристика производителей налима из разных уральских притоков р. Оби и уровень достоверности их различий (по U-критерию Манна-Уитни)**

Признак	р. Войкар (30 экз.)			Уровень различий	р. Северная Сосьва (12 экз.)		
	Колебания	Среднее	Стандартное отклонение		Колебания	Среднее	Стандартное отклонение
Длина тела (L), мм	553-738	629	52,4	p>0,1	421-910	688	165
В процентах к длине тела (L)							
Наибольшая высота тела	13,5-18,7	16,2	1,70	p>0,1	14,8-20,5	16,7	1,65
Наименьшая высота тела	3,7-4,8	4,4	0,32	p>0,1	3,7-6,7	4,8	0,77
Толщина тела	12,4-18,6	15,1	1,88	p>0,1	10,7-18,8	15,6	2,57
Антедорсальное расстояние	34,3-38,8	36,0	1,48	p>0,1	33,6-39,4	36,8	1,52
Антепектральное »	20,3-23	21,4	0,76	p≤0,01	21,2-23,7	22,3	0,72
Антевентральное »	17,5-19,8	18,7	0,66	p≤0,01	19,3-22,7	20,3	1,00
Антеанальное »	48,8-55,5	52,0	2,30	p≤0,05	48-57,4	53,9	3,21
Длина головы	19,8-22,4	20,8	0,75	p≤0,01	20,5-23	22,0	0,75
Длина основания ID	6-8,8	6,9	0,82	p>0,1	6,4-9	7,4	0,71
Длина основания IID	45,5-49,9	47,7	1,43	p≤0,01	41,2-48,7	45,5	2,09
Высота IID	2,9-4,5	3,3	0,42	p>0,1	2,6-4,3	3,4	0,51
Длина основания A	36,3-64,3	40,5	6,73	p>0,1	35,6-42,5	38,3	2,17
Высота A	2,7-4	3,0	0,34	p>0,1	2,5-3,8	3,2	0,38
Длина P	12,1-15,3	13,7	0,85	p≤0,01	11,9-14,1	12,8	0,66
Длина V	8,8-13,1	10,6	1,27	p≤0,01	6,6-10,7	8,5	1,50
Расстояние P - V	5,4-8,4	7,2	0,74	p≤0,01	7,2-10,3	8,7	0,89
» P - A	29,8-36,1	33,4	1,66	p>0,1	30,6-37,6	34,0	2,75
» V - A	31,6-37,8	34,6	1,66	p>0,1	30-37,6	34,4	2,78
В процентах к длине головы:							
Длина рыла	27,7-34,8	31,6	1,83	p>0,1	30,5-34	31,9	1,03
Заглазничный отдел головы	57,9-65,7	61,0	1,90	p>0,1	53,6-63,3	59,9	2,60
Диаметр головы	53,9-68,8	59,1	4,47	p≤0,01	59,3-80,9	68,8	6,65
Высота головы у затылка	45,5-59,4	50,6	3,82	p>0,1	43,8-62,3	52,7	5,35
Ширина лба	26,2-34,1	29,6	2,06	p>0,1	28,1-33,5	30,5	1,85
Длина верхней челюсти	42-46,6	44,1	1,47	p>0,1	40,8-45,7	43,1	1,79
» нижней челюсти	42,9-55,4	48,9	2,90	p>0,1	42,7-56	50,2	3,76
Меристические признаки:							
Число лучей в ID	10-14	11,7	1,29	p>0,1	10-14	11,8	1,42
» IID	65-80	75,5	3,72	p≤0,01	63-80	71,5	4,21
» P	16-21	19,1	1,64	p>0,1	18-21	19,3	0,97
» V	7-8	7,7	0,49	p≤0,01	7-8	7,1	0,29
» A	63-74	70,2	3,05	p≤0,05	58-75	66,2	5,27
Число жаберных тычинок	8-10	8,9	0,52	p>0,1	8-9	8,8	0,45
» пилорических придатков	63-124	86,7	18,45	p>0,1	69-152	99,8	24,94
» грудных позвонков	24-27	25,9	0,80	p>0,1	25-28	26,3	0,75
» хвостовых позвонков	38-41	39,7	0,70	p>0,1	38-41	39,8	0,87

то, что часть энергетических запасов печени ушло на первоначальное формирование гонад. К началу сезона нереста гепатосоматический индекс возрастает, чему способствует

активное питание производителей во время анадромной миграции. После нереста, при низкой численности потенциальных жертв, величина индекса снижается (табл. 1).



Сравнение размерно-весовых характеристик налима в наших сборах и в пределах ареала с помощью критерия Манна-Уитни

Место сбора сравниваемой популяции	р. Вилюй (Кириллов, 1962;1972)		Верхнее течение р. Обь (Долженко, 1955)		Нижнее течение р. Обь (Тюльпанов, 1967)		р. Иртыш (Дрягин, 1948)		р. Енисей (Левинский песок) (Волгин, 1958; Подлесный, 1958)		оз. Выгозеро (Мельянцов, 1948)		оз. Телецкое (Тюльпанов, 1967)	
	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г
Размерная характеристика	10	10	8	8	11	11	10	10	12	12	9	9	9	9
Величина сравниваемых выборок (сравниваемый возрастной ряд)	10	10	8	8	11	11	10	10	12	12	9	9	9	9
Величина критерия Манна-Уитни (U) для сравниваемых выборок	24	19	16	14	45	54	33	43	71	57	2	7	2	2
Уровень статистической значимости	p<0,05	p<0,01	p>0,1	p<0,05	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01
Средний показатель суммы рангов (для налима из наших сборов)	13,1	13,6	10,5	10,8	12,9	12,1	12,2	11,2	12,6	13,8	13,8	13,2	13,8	13,8
Средний показатель суммы рангов (для налима из сравниваемых популяций)	7,9	7,4	6,5	6,2	10,1	10,9	8,8	9,8	12,4	11,2	5,2	5,8	5,2	5,2

Место сбора сравниваемой популяции	оз. Телецкое (Радченко, 1935)		р. Кама (Маркун, 1936)		р. Лена (Соколов и др., 1970)	Верхнее течение р. Обь (Тюльпанов, 1967)		р. Лахарчана (бассейн р. Вилюй) (Кириллов, 1988)		р. Иртыш (Тюльпанов, 1967)		р. Чулым (Тюльпанов, 1967)		Вилюйское водохранилище (Чонский разлив) (Кириллов, 1988)	
	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г		l, мм	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм	Q, г	l, мм
Размерная характеристика	9	9	5	5	12	7	7	6	6	6	6	8	8	7	7
Величина сравниваемых выборок (сравниваемый возрастной ряд)	9	9	5	5	12	7	7	6	6	6	6	8	8	7	7
Величина критерия Манна-Уитни (U) для сравниваемых выборок	12	10	0	1	52	12	14	12	2	9	13	23	24	19	17
Уровень статистической значимости	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p<0,01	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1	p>0,1
Средний показатель суммы рангов (для налима из наших сборов)	12,7	12,9	7,5	7,3	14,2	9,3	9	7,5	9,2	8	7,3	9,6	9,5	8,3	8,6
Средний показатель суммы рангов (для налима из сравниваемых популяций)	6,3	6,1	3,5	3,7	10,8	5,7	6	5,5	3,8	5	5,7	7,4	7,5	6,7	6,4

На основании величины гепатосоматического индекса и ИАП можно судить об успешности условий нагула. Так 1998 г. был достаточно благоприятен для воспроизводства, ряд лет 2004 – 2006 гг. напротив, оказались менее подходящими для нагула производителей налима (табл. 1).

Во время анадромной миграции и на нерестилищах величина гонадосоматического индекса больше у самцов, чем у самок. Гепатосоматический индекс, напротив, во всех выборках выше у самок, как во время подъемной

или покатной миграции, так и на нерестилищах. Такая особенность свойственна обскому полупроходному налиму (Копориков, 2007).

Самцы на создание гонад тратят больше энергии, чем самки. В посленерестовый период пониженные, по сравнению с самками, запасы жира в организме, в совокупности с недостаточностью объектов питания, создают большую вероятность смертельного исхода для самцов. Самки, обладая более высоким гепатосоматическим индексом, имеют повышенные шансы на выживание. Не еже-

годный нерест (у обского полупроходного налима самки обычно пропускают один или два следующих за нерестом сезона) также обеспечивает самкам более продолжительный период жизни (Копориков, 2006, 2007). Данная физиологическая особенность является приспособительным свойством в сохранении наиболее важного, с точки зрения воспроизводства, звена, каким являются самки.

Индивидуальная абсолютная плодовитость обского налима одна из самых высоких по ареалу. ИАП, как правило, коррелирует с весом и длиной самок, в несколько меньшей степени – с возрастом. Это связано с тем, что рост налима зависит от условий обитания – в одной и той же возрастной группе можно встретить рыб разного размера и веса. Крупные рыбы обычно имеют более высокие показатели ИАП (Никольский, 1963; Кошелев, 1984). Так как у налима связь возраста и размерных характеристик не имеет прямую зависимость, то и связь ИАП с возрастом более слабая.

Спектр питания производителей налима во время анадромной и покатной миграции, а также на нерестилищах, зависит от наличия доступных объектов питания (Копориков, Шишмарев, 1997, Копориков, 2003). Во время нереста налим продолжает питаться. При отсутствии рыб, являющихся привычными пищевыми объектами, переходит на питание беспозвоночными, собственной или сиговой икрой.

## ВЫВОДЫ

Во время осенней анадромной миграции и на нерестилище численность самцов полупроходного налима выше численности самок в несколько раз. В младших возрастных группах обычно преобладают самцы, в старших – самки. Темп роста обского налима соответствует темпу роста налима полупроходных форм северных водотоков. Самцы обского полупроходного налима имеют повышенный гонадосоматический и пониженный гепатосоматический индексы по сравнению с самками. В преднерестовый период они тратят больше энергетических запасов на обра-

зование гонад, чем самки. В посленерестовое время жировые запасы самцов опускаются до критического уровня, что часто является причиной их повышенной смертности, в результате которой большая их часть не доживает до старших возрастов. ИАП обского налима является одной из самых больших в мире и коррелирует с массой и длиной тела. Спектр питания производителей налима в холодное время года определяется доступностью жертв. При отсутствии привычных объектов питания (рыбы), налим способен переходить на другие типы корма (беспозвоночные, икру и т.д.).

## Благодарности

*Автор высказывает огромную благодарность сотрудникам ИЭРиЖ УрО РАН принимавшим активное участие в сборе, обработке и обсуждении материала: В.Д. Богданову, А.Л. Гаврилову, М.Г. Головатину, О.А. Госьковой, И.П. Мельниченко, А.А. Кижеватовой, Я.А. Кижеватову, П.И. Чертыковцеву. Без помощи этих людей данная работа не была бы осуществлена.*

*Работа выполнена по программе Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы животного мира Урала – разработка теоретических основ рационального использования и охраны» и по целевой программе поддержки междисциплинарных проектов, выполняемых в содружестве Учреждения РАН ИЭРиЖ УрО и Учреждения РАН ИБПС ДВО РАН.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Бочкарев Н.А. 2009. Межгодовая изменчивость биологических признаков у симпатрических сигов Телецкого озера // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. №3. Магадан: Изд-во «СВНЦ ДВО РАН»: 40-45.
- Волгин М.В. 1958. Налим реки Енисей – *Lota lota* // Изв. ВНИИОРХ. Т. 44: 203-206.
- Гаврилов А.Л. 1995. Материалы по биологии налима из водоёмов полуострова Ямал // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал (отв. ред. В.С. Балахонов). Екатеринбург: Наука: 68-75.
- Долженко М.П. 1955. Биология и возможно-

сти увеличения уловов налима на верхней и средней Оби // Тр. Том. гос. ун-та. Т. 131: 181-184.

Дрягин П.А. 1948. Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна // Изв. ВНИОРХ. Т. 25. Вып. 2: 3-104.

Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в районах исследований ПИНРО 2001. Мурманск: Изд-во ПИНРО: 1-291.

Кириллов Ф.Н. 1962. Ихтиофауна бассейна реки Вилюй // Фауна рыб и беспозвоночных бассейна Вилюя (отв.ред. Ф.Н. Кириллов). М.: Изд-во АН СССР: 5-71.

Кириллов Ф.Н. 1972. Рыбы Якутии. М.: Наука: 1-360.

Кириллов А.Ф. 1988. Налим *Lota lota* Вилюйского водохранилища // Вопр. ихтиологии. Т. 28, вып. 1: 22-28.

Копориков А.Р. 2008. К вопросу о причинах динамического соотношения полов у взрослых особей полупроходного налима (*Lota lota* L.) на разных этапах полового цикла // Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование: Материалы науч.-практ. конф. (5-6 ноября 2008 г.) (под общ. ред. Е.А. Зиновьева). Пермь: Перм. гос. ун-т: 53-56.

Копориков А.Р. 2007. Особенности половой структуры популяции нижнеобского налима (*Lota lota* L.) // Научный вестник ЯНАО. Вып. №6 (50). Экосистемы Субарктики: структура, динамика, проблемы охраны Ч. 2. / Отв. ред. С.П. Пасхальный). Салехард: 16-22.

Копориков А.Р., Шишмарев М.В. 1997. Питание щуки и налима во время нерестовой миграции сиговых рыб на р. Сось // Тез. Докл. Первого конгресса ихтиологов России. Астрахань, сент., 1997. М.: изд-во ВНИРО: 156.

Копориков А.Р. 2003. Нерест и нерестилища полупроходного налима на р. Войкар // Научный вестник. Вып. 3, ч. 2. Биологические ресурсы Полярного Урала / Отв. ред. С.П. Пасхальный). Салехард: 11-16.

Копориков А.Р. 2006. К вопросу об особенностях распределения взрослых особей налима в бассейне Нижней Оби в начале зимнего периода // Научный вестник. Вып. №1 (38). Биота Ямала и проблемы региональной экологии /

Отв. ред. С.П. Пасхальный). Салехард: 112-118.

Кошелев Б.В. 1984. Экология размножения рыб. М.: Наука: 1-307.

Маркун М.И. 1936. К систематике и биологии налима р. Камы // Изв. биол. НИИОРХ при Перм. ун-те. Т. 10, вып. 6: 211-237.

Мельянцева В.Г. 1948. Налим Нового Выгозера // Учен. зап. Карело-Фин. ун-та. Т. 2, вып. 3: 90-106.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб / Г.В. Никольский. М.: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.

Никольский Г.В. 1963. Экология рыб. М.: Высш. шк.: 1-368.

Петкевич А.Н., Никонов Г.И. 1969. Налим и его значение в промысле Обь-Иртышского бассейна. Тюмень: 1-32.

Подлесный А.В. 1958. Рыбы Енисея, условия их обитания и использование // Изв. ВНИИОРХ. Т. 44: 97-178.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность: 1-376.

Радченко Е.П. 1935. О рыбном хозяйстве Телецкого озера // Тр. ВНИИ рыб. хоз. и океанографии. Т. 2: 61-97.

Сергеев Р.С. 1959. Материалы по биологии налима Рыбинского водохранилища // Тр. Ин-та биологии водохранилищ АН СССР. Вып. 1 (4): 235-258.

Сидоренко Е.В. 2003. Методы математической обработки в психологии. СПб.: Речь: 1-350.

Соколов Л.И., Цепкин Е.А., Софронов М.П. 1970. Налим *Lota lota* (L.) из неолита бассейна Лены // Вест. Моск. ун-та. Сер. Биология, почвоведение. № 4: 80-82.

Сорокин В.Н. 1976. Налим озера Байкал. Новосибирск: Наука: 1-144.

Тюльпанов М.А. 1966. Налим Обь-Иртышского бассейна: биолого-промысловый очерк. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та: 1-20.

Тюльпанов М.А. 1967. К изучению биологии налима бассейна реки Оби // Учен. зап. Том. ун-та. Т. 53: 133-152.

Pulliainen E., Korhonen K. 1990. Seasonal changes in condition indices in adult mature and non-maturing burbot, *Lota lota* (L.), in the north-eastern Bothnian Bay, northern Finland // J. of Fish Biology. №36: 251-259.



А.Л. Гаврилов, О.А. Госькова

Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии наук,  
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144. E-mail: [gavrilov@ipae.uran.ru](mailto:gavrilov@ipae.uran.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

В Байдарацкой губе Карского моря обитает ледовитоморская навага *Eleginus navaga* (Pallas, 1811), распространенная от берегов Мурмана до северной части Обской губы (Есипов, 1952; Андрияшев, 1954; Покровская, 1960; Экология и биоресурсы ..., 1989). Навага Карского моря является объектом промысла лишь в его юго-западной части, где основными местами ее скопления являются Карская губа, Юрибейский залив, устья рр. Мордыяха, Яхадыха (Пробатов, 1934, 1936; Юданов, 1935). О промысле наваги в Байдарацкой губе, где ее вылов достигал 280 т, сообщается в книге «Ямало-Ненецкий национальный округ» (1965), ее добывали в устьях рек Мордыяха, Юрибей, Нейсеяха, Ойяха, Байдарата (Никонов, 1998). В настоящее время специализированный лов наваги на западном побережье п-ова Ямал не ведется (Матковский и др., 2009). Наиболее подробно питание, рост, размерный состав, плодовитость, сезонная динамика биологических показателей и экологические особенности наваги в Карском море рассмотрены в работе Т.Н. Покровской (1960) по данным исследований в 1944–46 гг.

В последние годы в научной литературе в основном показана встречаемость наваги в устьях рек Западного Ямала, данные по биологии и численности не приводятся (Ретроспектива..., 2000). Сведения о распространении и биологии наваги в Байдарацкой губе представляют интерес для оценки ее запасов и влияния разработки газовых месторождений на рыбные запасы.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Карское море в районе западного побережья полуострова Ямал глубоко врежется в

материк, образуя Байдарацкую губу. Общая площадь губы составляет 11 тыс. км<sup>2</sup>, наибольшая ширина – 80 км (Ямало-Ненецкий..., 1965). Прибрежная зона п-ова Ямал представляет собой протяженные мелководья (марши), заливаемые во время прилива и нагонных ветров. Берега в основном низкие, слабо изрезанные, местами в устьях рек образуются мелководные заливы – Юрибейский, Мутный шар, Шарапов шар. Глубина заливов редко превышает 1,5–2 м, что приводит к их перемерзанию в зимнее время. Максимальные глубины в средней части губы – в основном не более 15–20 м. Большую часть года (с октября по конец июня) Байдарацкая губа покрыта льдом.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

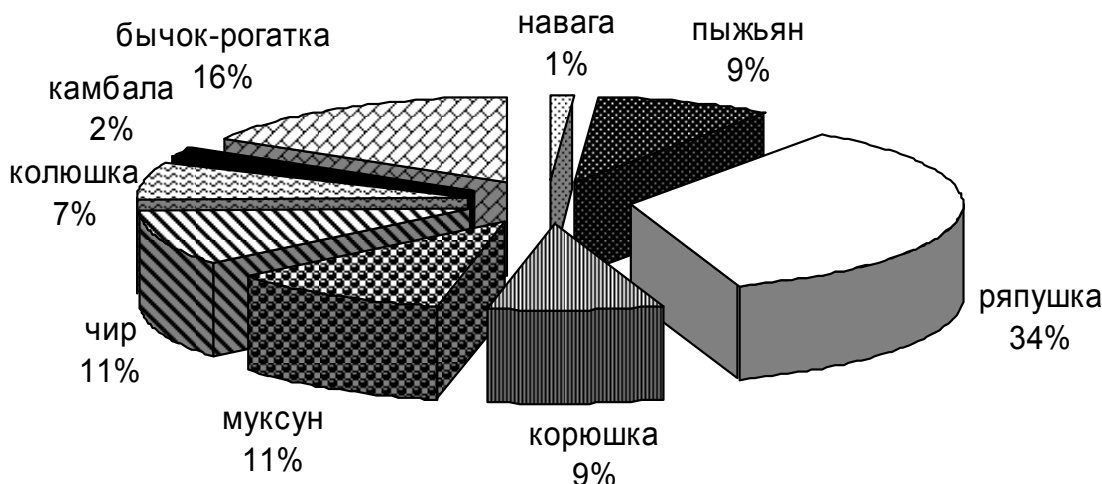
В работе использованы материалы исследований ихтиофауны рек Еркутаяха (1989, 2009 гг.), Надуйяха (1992, 2006 гг.), Мордыяха (2009 г.). Уловы молоди проводились 6 метровым мальковым неводом в конце июля – начале августа в дельтах рек и заливе Шарапов Шар. Половозрелые особи предоставлены из промысловых уловов рюжами в подледный период в протоке Явхалетосё (дельта р. Еркутаяха) рыбаком Такучи Лаптандером.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В летне-осенний период половозрелая навага была малочисленна. Уловы наваги в заливе Шарапов шар не превышали 1% (рис. 1).

По сведениям Т.Н. Покровской (1960) в устьях рек Западного Ямала половозрелая навага в массе появляется с началом ледостава, когда снижается сток пресных вод. Во время прилива навага заходит в речные устья для нагула и держится в пределах влияния морских вод. В реках бассейна Байдарацкой губы

Видовой состав уловов рыб в заливе Шарапов Шар, начало августа 2009 г.



высота приливов незначительна и обычно не превышает 1 метра. В р. Мордыяха навага отмечалась на расстоянии 1-1,5 км от устья. Массовый нерест наваги протекает в январе при температуре воды ниже -1°C в морской воде.

После нереста половые железы наваги постепенно переходят во II стадию зрелости. В Белом море у наваги II стадия развития гонад продолжается четыре месяца (май – август), а в Байдарацкой губе – всего два месяца (июль – август). В северной части Обской губы 14,5-27,2% наваги были с гонадами на стадии зрелости VI в конце июля – начале сентября (Покровская, 1960), поэтому эти рыбы не успевают созреть и пропускают нерест.

По нашим данным, в 2009 г. половозрелая навага с гонадами VI-II стадии зрелости отмечена в заливе Шарапов Шар в конце июля – начале августа (рис. 2).

В подледных уловах (декабрь 2008 г.) навага из устьевоего участка р. Еркутаяха была представлена половозрелыми рыбами в возрасте от 3+ до 5+ лет. Абсолютная длина тела наваги в среднем 26,8 см и вес 185,5 г. Доля самцов не превышала 14%, большинство рыб из подледных уловов были самками с гонадами на III-IV стадии зрелости. Коэффициент зрелости самок был в среднем 14,4%, изменяясь в пределах от 11 до 20%.

Таблица 1

Размерно-возрастной состав наваги, устье р. Еркутаяхи

Показатель	Возраст, лет			
	1+	3+	4+	5+
Масса тела, г	4,6	124,5	184,5	203,7
Абсолютная длина тела, см	8,1	25,8	28,9	29,5
Количество, экз.	7	2	6	7

Молодь наваги переносит значительные колебания температуры и солености в противоположность взрослым особям, поэтому держится у берегов (Пробатов, 1936). Литературные сведения о плотности нагульных скоплений молоди наваги в Байдарацкой губе отсутствуют. По нашим уловам в 2006 г. в прибрежной зоне дельты р. Надуйяха плотность наваги составляла 3,3 экз./100м<sup>2</sup>. В уловах молоди рыб в июле 2006 г. на мелководьях залива Шарапов Шар доля наваги достигала 25% (рис. 3).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

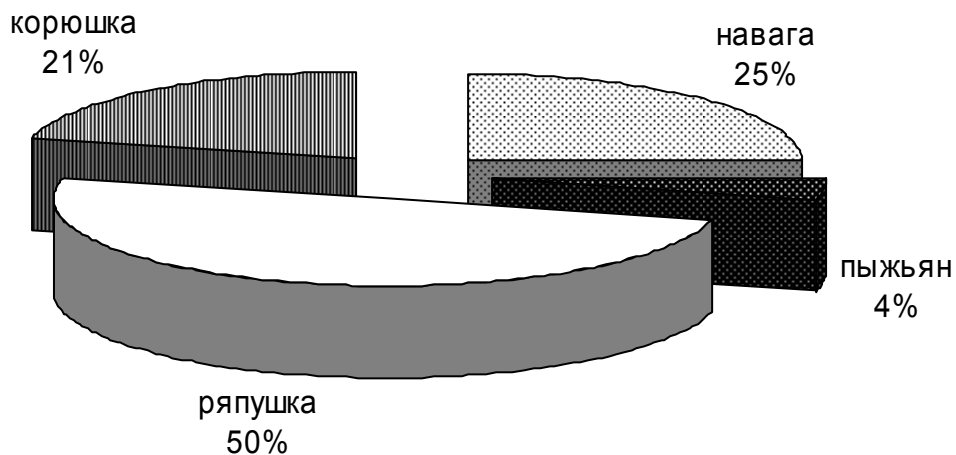
Проведенные исследования показали, что возрастной состав и биологические показатели половозрелой наваги в устье р. Еркутаяхи сходны с данными рыб из других участков Байдарацкой губы. Молодь наваги многочисленна по сравнению с другими видами рыб у западного побережья Ямала в период открытой воды, что следует учитывать при оценке антропогенного

Навага (залив Шарапов Шар, 29 июля – 3 августа 2009 г.)



Рис. 3

Видовой состав уловов молоди рыб на побережье залива Шарапов Шар



воздействия на дельты ямальских рек и участки прибрежных мелководий. Навага в Байдарацкой губе является важным промысловым ресурсом Ямало-Ненецкого автономного округа, поэтому необходим мониторинг состояния ее запасов.

#### Благодарности

*Выражаем благодарность заместителю директора Экологического научно-*

*исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН А.А. Соколову за участие в сборе материала.*

#### ЛИТЕРАТУРА

- Андрияшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР: 1-566.  
Есипов В.К. 1952. Рыбы Карского моря. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР: 1-145.

Никонов Г.И. 1998. Живое серебро Обь-Иртышья. Тюмень: 1-176.

Покровская Т.Н. 1960. Географическая изменчивость биологии наваги (род *Eleginus*) // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. 31: 19-110.

Пробатов А.Н. 1934. Материалы по научно-промысловому обследованию Карской губы и реки Кара. М.: Изд-во ВНИРО: 1-140.

Пробатов А.Н. 1936. Данные по изучению биологии наваги в районе Карской губы // Учен. зап. Пермского гос. ун-та, т. 2, вып. 3.

Ретроспектива ихтиологических и гидро-биологических исследований на Ямале. 2000. Екатеринбург: 1-88.

Матковский А.К. и др. 2009. Состояние

запасов рыб и перспективы промысла в водоемах Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа // Научный вестник Ямало-ненецкого автономного округа. Вып. 1(63). Салехард: 47-61.

Экология и биоресурсы Карского моря. 1989. Апатиты: Кольский научный центр АН СССР: 93-120.

Юданов И.Г. 1935. Обская губа и ее рыбохозяйственное значение (по материалам Ямал. экспедиции 1932 г.) // Работы Обско-Тазовской научно-рыбохозяйственной станции. Т. 1, вып. 4. Тобольск : 1-91.

Ямало-Ненецкий национальный округ (экономико-географическая характеристика. 1965. М.: Наука: 1-276.