

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФГУП ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ГОСРЫБЦЕНТР)**

**БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ
И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ**

**Седьмое международное научно-производственное совещание
(Тюмень, 16-18 февраля 2010 года)**

Материалы совещания

**Под общей редакцией
доктора биологических наук А. И. Литвиненко,
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова**

**Тюмень
Госрыбцентр
2010**

УДК 597.553.2 + 639.371.14

ББК 47.2

Б-63

Б-63 Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб.

Материалы седьмого международного научно-производственного совещания /Под ред. А. И. Литвиненко, Ю. С. Решетникова – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2010. - 318 с.

JSBN 978-5-98160-031-9

Редакционная коллегия:

А. И. Литвиненко (отв. ред.), Ю. С. Решетников (отв. ред.),

В. Р. Крохалевский, Я. А. Капустина, С. М. Семенченко

В сборнике приводятся материалы по биологии, систематике, зоогеографии, состоянию запасов, искусственному воспроизводству и товарному выращиванию сиговых рыб.

Связано это, вероятно с увеличением энергетических затрат рыбы в соответствии с повышением уровня воды в реке и соответствующим увеличением общей скорости потока. Низкий уровень воды в последние годы (1995-2008 гг.) способствовал увеличению миграционного пути нерестового косяка.

5. Браконьерский вылов в Селенге за время нерестовой миграции в 1987-2008 гг. составил 55% нерестового стада омуля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Воронов М.Г. К методике съемки нерестилищ омуля // Биопродуктивность, охрана и рациональное использование сырьевых ресурсов рыбохозяйственных водоемов Восточной Сибири: Тез. докл. регион. конф. – Улан-Удэ, 1989. – С. 18-20.

Воронов М.Г. Эколого-биологические основы повышения эффективности воспроизводства омуля в р. Селенге в современных условиях: автореф. дисс... канд. биол. наук. – СПб, 1993. – 18 с.

Дулькейт Г.Д. Вращающийся количественный скребок // Информ. бюлл. консультационного бюро ВНИОРХ. – 1939. – № 5. – С. 12-14.

Мишарин К.И. К биологии нереста омуля в речках средней и южной части Байкала // Изв. Биол.-геогр. н.-и. ин-та при Вост. Сиб. гос. ун-те. – 1937. – Т. 7. – Вып. 3-4. – С.236-282

Селезнев В.Н. Байкальский омуль, его естественное размножение и перспективы искусственного разведения // Изв. Биол.-геогр. н.-и. ин-та при Вост.-Сиб. ун-те. – Иркутск, 1942. – Т. 9. – Вып. 1-2. – С. 24-38.

Смирнов В.В., Шумилов И.П. Омупы Байкала. – Новосибирск: Наука, 1974. – 160 с.

Соколов А.В., Калягин Л.Ф. Общая оценка уровня воспроизводства байкальского омуля // Состояние и проблемы искусственного воспроизводства байкальского омуля. – СПб: ИП Комплекс, 2001. – С. 7-15.

Сорокин В.Н. О нерестилищах байкальского омуля в р. Селенге // Отчет Байкальской лаборатории Сибирского отделения ГосНИОРХа. – Мурзино, 1967. – С. 1-15.

Сорокин В.Н. Условия естественного воспроизводства омуля в р. Селенге // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. – Новосибирск: Наука, 1981. – С. 34-44.

Тюрин П.В., Сосинович П.И. Материалы к познанию нереста байкальского омуля в р. Кичере // Изв. Биол.—геогр. н.-и. ин-та при Иркут. гос. ун-те. – 1937. – Т. 7. – Вып. 3-4. – С. 198-235.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ НЕРЕСТОВОГО СТАДА НЕЛЬМЫ *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* (PALLAS) ЕНИСЕЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Белов М.А., Заделёнов В.А.

ФГНУ «Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов»(ФГНУ «НИИЭРВ»)

Нельма – ценный представитель семейства сиговых *Coregonidae*. По мнению Ф.В. Вовка, в р. Енисее этот вид представлен двумя экологическими формами – жилой и полупроходной, слабо различающимися в морфологическом отношении (Вовк, 1948). Жилая нельма постоянно обитает на речных участках, известна в ряде крупных притоков Енисея – Подкаменной и Нижней Тунгусках, Курейке, Хантайке и других. Полупроходная нельма нагуливается в низовьях Енисея (дельте, губе и прибрежной части залива), для нереста поднимается вверх по реке на расстояние до 1,5 тыс. км (и более) от мест нагула. Сроки и места нереста жилой и полупроходной форм совпадают, основные нерестилища расположены на участке Ворогово-Сумароково.

В настоящей публикации использованы результаты наблюдений за нерестовым стадом нельмы енисейской популяции 1979-1982 гг. (архивные материалы) и сборы авторов

1993-1996 и 2006-2008 гг. (Туруханский район, д. Сумароково). Сборы проведены согласно стандартным ихтиологическим методикам (Правдин, 1966). Для исследования роста использовано 3473 экз. нельмы, на плодовитость – 450 экз., для характеристики питания – 52 желудка.

Нерестовая миграция полупроходной нельмы из низовьев Енисея начинается после распаления льда, максимум хода в районе г. Дудинки наблюдается во второй-третьей декадах июля, нерестилиц (Сумароково) производители достигают спустя 2,0-2,5 месяца – в сентябре-начале октября.

В районе д. Сумароково производители появляются в начале сентября, вылов на притонение в это время не превышает 1-2 экз. В 90-е годы наиболее интенсивный ход наблюдается в вечернее (18-22 часов) и ночное (2-6 часов) время суток. Во второй пятидневке сентября вылов на притонение увеличивается до 3-5 экз., интенсивность хода высока как в дневные (14-20), так и в ночные (0-4) часы. Пик хода нельмы в районе д. Сумароково обычно отмечается во второй-третьей декадах сентября, когда средний вылов на притонение достигает 7-8 экз. (максимальный – до 20 экз.). Интенсивность хода нельмы в период его максимума высока в дневное (12-20 часов) и ночное (22-4 часа) время. Температура воды во время хода, по нашим данным, изменяется от 14-15°C в начале сентября до 10-6°C в третьей декаде и 5-3°C к середине октября. Обычно наибольшая интенсивность хода производителей совпадает с падением температуры воды (ниже 10°C) и некоторым повышением её уровня (Заделёнов, 1999).

В 2006-2008 гг. число отлавливаемых в контрольных целях производителей сократилось практически на порядок (Заделёнов, Белов, 2008). Но интенсивность хода осталась прежней. Так, во 2-й декаде сентября вылавливается до 19% от общего числа рыб, 3-й декаде сентября – до 41%, 1-й декаде октября – до 35%. Половое созревание нельмы довольно позднее, самцы впервые становятся половозрелыми в возрасте 5-6 лет при достижении длины 51 см и массы 2,0 кг, самки – в 8-9 лет при длине 71 см и массе 4,5 кг. Эти показатели характерны для жилой формы, так как в низовьях Енисея не встречаются зрелые самцы длиной менее 68 см (масса 3,2 кг) и самки меньше 80 см. Массовое созревание полупроходной нельмы происходит у самок в возрасте 16-18 лет, у самцов – в 14-16 лет. Зрелые самки значительно крупнее одновозрастных самцов по длине (в среднем на 5-12 см) и массе тела (на 2,0-3,5 кг).

Средние значения длины тела (промысловой) и массы производителей нельмы на подходе к нерестилищам за 30-летний период практически не менялись (таблица 1).

Таблица 1 – Размеры нельмы по возрастам (р. Енисей, д. Сумароково)

Возраст, лет	1978-82 гг.		1993-96 гг.		2006-08 гг.	
	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г
4+	72,5	4790	63,0	3560	-	-
5+	63,2±0,6	3160±73	63,5±1,0	2890±140	58,9	2298
6+	66,5±0,3	3560±60	67,8±1,1	3660±180	64,6±0,7	3520±57
7+	68,1±0,4	3920±70	67,4±1,4	3650±140	66,8±1,6	3640±260
8+	69,4±0,4	4050±70	71,4±1,4	4410±270	70,0±2,3	4150±440
9+	73,3±0,5	5030±130	74,4±1,7	4390±340	67,2±0,6	3670±140
10+	76,2±0,7	5540±170	76,5±1,4	5100±310	74,1±1,3	4860±270
11+	76,9±0,6	5610±150	77,9±1,1	5570±370	75,7±1,5	5200±260
12+	79,5±0,6	6110±170	79,7±0,9	5900±280	80,8±1,1	6140±260
13+	80,1±0,6	6150±150	81,1±0,8	6080±220	82,1±0,9	6330±300
14+	83,5±0,6	6850±170	82,0±0,5	6200±130	83,7±0,9	6700±220
15+	84,3±0,5	6920±140	84,2±0,6	6920±160	83,1±0,6	6650±180
16+	85,3±0,4	7030±130	85,9±0,6	7470±160	88,1±1,0	8020±240
17+	87,8±0,4	7700±120	89,2±0,9	8370±290	90,9±2,2	9140±380
18+	89,8±0,4	8200±110	93,0±1,0	9690±290	94,7±1,1	10400±400
19+	92,3±0,4	8960±120	93,9±1,2	9820±440	96,3±1,0	11200±440

Продолжение таблицы 1

Возраст, лет	1978-82 гг.		1993-96 гг.		2006-08 гг.	
	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г
20+	95,0±0,4	9760±150	97,2±1,5	11000±500	94,6±2,6	10600±400
21+	97,1±0,6	10500±200	99,8±1,3	12300±500	98,4±4,6	11400±2200
22+	98,0±0,8	10900±300	101±2	11900±500	-	-
23+	99,8±0,9	11400±300	105±2	13900±400	-	-
24+	102±2	11700±700	102±2	12900±800	-	-
25+	104±1	13300±600	104±3	13600±700	-	-
26+	108±1	14400±300	109	16150	-	-
27+	106	14140	105	13300	-	-
28+	110	15600	106	13860	-	-

Основу нерестового стада составляют самцы длиной 75-90 см в возрасте 14-19 лет и самки размером 87-102 см в возрасте 17-22 лет.

Возрастной состав нельмы на нерестилищах (Сумароково) с 1978 по 2008 гг. представлен 24 возрастными группами – 4+-28+ лет. Основную долю в уловах 1978-82 гг. составляли рыбы в возрасте от 6+ до 21+ лет. Наиболее массовая возрастная группа 18+ лет – 9,6 %. В 90-е годы возрастной состав представлен практически теми же группами (таблица 2).

Таблица 2 – Возрастной состав нельмы (р. Енисей, д. Сумароково), %

Возраст	1978-1982 гг.		1993-1996 гг.		2006-2008 гг.	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы
4+	-	0,1	-	0,2	-	-
5+	-	1,8	-	1,0	-	1,0
6+	-	3,1	-	1,1	-	2,6
7+	0,2	4,2	-	1,8	-	6,2
8+	0,2	4,0	0,2	1,9	-	3,6
9+	1,4	3,7	-	1,3	-	2,1
10+	1,6	2,3	0,3	1,6	-	2,6
11+	1,4	2,4	0,3	1,9	-	4,6
12+	1,5	2,3	0,3	4,2	0,5	8,7
13+	1,6	2,8	0,5	7,3	1,0	5,6
14+	2,0	3,1	1,0	12,7	3,6	8,7
15+	2,1	4,7	2,8	11,2	0,5	10,8
16+	2,7	5,4	5,0	8,6	7,7	6,2
17+	3,7	5,7	5,5	4,5	7,2	2,1
18+	5,2	4,4	6,5	2,3	8,7	-
19+	5,0	4,2	3,4	0,5	3,1	-
20+	4,5	2,0	3,7	0,2	1,5	-
21+	3,6	1,4	2,9	0,2	1,5	-
22+	1,9	0,9	1,8	-	-	-
23+	1,3	0,4	0,6	-	-	-
24+	0,4	0,2	1,6	-	-	-
25+	0,4	0,0	0,5	-	-	-
26+	0,4	-	0,2	-	-	-
27+	0,04	-	0,2	-	-	-
28+	0,04	-	0,2	-	-	-
Всего	41,0	59,0	37,5	62,5	35,4	64,6

Основная масса рыб приходится на группы от 12+ до 18+ лет, доминируют в уловах рыбы в возрасте 15+ лет – 14 %. В середине 90-х годов прошлого века резко возросло незаконное изъятие полупроходных видов фауны Енисея, связанное с социальными

преобразованиями в стране (Заделёнов, 1999). Основная часть мужского населения побережья Енисея, оставшись без средств существования, переключилась на «подножный корм», как правило – добычу рыбы. Как следствие, к середине первого десятилетия 21 столетия нерестовое стадо нельмы представлено уже только 16 возрастными группами (5+-21+ лет), т.е. выпали старшевозрастные группы рыб. Особенно отчетливо это проявляется среди самок, составлявших в 80-х и 90-х годах в возрастных группах старше 21+ лет около 5 % от числа всех самок. Кроме того, необходимо отметить, что в 2006-2008 гг. отсутствовали в уловах самки в возрасте до 12+ лет, что может свидетельствовать и о выпадении пополнения в нерестовом стаде нельмы.

В половом составе нерестового стада нельмы во все годы исследований несколько преобладали самцы, составляя от 59 (1978-1982 гг.) до 64,6% (2006-2008 гг.).

В течение нерестового хода у нельмы отмечаются изменения экстерьерных показателей: средняя масса тела одноразмерных производителей в начале хода заметно выше, чем в конце (у самцов разных размерных категорий – на 2,5-7,8%, у самок – на 3,7-9,2%). Таким образом, особи, отличающиеся лучшим экстерьером достигают нерестилищ раньше, чем производители со «средними» показателями.

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) нельмы по обобщённым материалам 1977-1982 гг. колеблется от 53 до 416 тыс. икринок, она функционально зависит от длины и массы тела самок (Куклин, Лопатин, 1983). По материалам 1994 г. ИАП нельмы колебалась от 130 тыс. шт. (длина самки 80 см) до 395 тыс. шт. (длина самки 110 см). Плодовитость нельмы в 2006-2008 гг. составляла от 70 до 249 тыс. шт. и в среднем составляет 150 тыс. икринок. Средние величины плодовитости, рассчитанные с учётом размерного состава самок, изменялись по годам следующим образом (таблица 3).

Таблица 3 – Средние величины плодовитости нельмы (р. Енисей, д. Сумароково), тыс. шт.

Годы	1978	1979	1980	1981	1982	1994	2006	2007	2008
ИАП	168	160	173	183	187	180	162	157	150

Относительная плодовитость нельмы в среднем составляет 23-25 икринок на 1 г массы тела (без гонад). Масса икринок у нельмы изменяется от 6-7 мг в начале хода до 11-13 мг в конце хода, отмечается положительная корреляция между массой тела самок и весом икринок (Куклин, Лопатин, 1983).

До настоящего времени отсутствовала информация о питании нельмы во время нерестовой миграции. Наблюдения 2006-2008 гг. показали, что мигрирующая нельма питается. Из 195 половозрелых особей зарегистрировано 52 экземпляра, в желудках которых обнаружены кормовые объекты. Основным компонентом питания нельмы во время нерестовой миграции является ряпушка (48%), вид, у которого совпадают сроки нереста с нельмой. Следующие по значимости объекты питания – тугун, плотва, елец.

Таким образом, установлено, что в течение последних 3-х десятилетий на местах нереста в Туруханском районе (Сумароково) отмечается постоянное снижение численности производителей нельмы. Сравнивая общее количество пойманных производителей (отлов проводился при стандартных условиях), очевидно, что с каждым последующим десятилетием, уловы производителей нельмы существенно сокращаются (Заделёнов, Белов, 2008).

Наряду с сокращением уловов произошло и качественное изменение нерестового стада. Если в 1994 г. уловы состояли из рыб в возрасте от 5 до 29 лет, то в 2006 г. возрастной ряд был представлен рыбами в возрасте 7-20 лет. Как следствие омоложения стада происходит и уменьшение значений плодовитости.

У полупроходной нельмы в Енисее отмечен факт питания. Кормовые объекты – наиболее массовые представители ихтиофауны, т.е. можно утверждать, что в районе нерестилищ какого либо предпочтения в пище нельмы нет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вовк Ф.И. Нельма р. Енисея (пром. ихтиологич. очерк) // Тр. СО ВНИОРХ. – Красноярск, 1948. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 81-109.

Заделёнов В.А. Характеристика структуры нерестового стада и условий воспроизводства енисейской нельмы // Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири. – Красноярск: изд-во КГТУ, 1999. – С.41-47.

Заделёнов В.А., Белов М.А. Антропогенное влияние на нельму *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) енисейской популяции // Современное состояние водных биоресурсов. Материалы Международ. конф. – Новосибирск, 2008. – С. 228-233.

Куклин А.А., Лопатин В.В. Структура нерестовой части популяции енисейской нельмы // Биологические проблемы Севера. Тезисы 10 Всесоюз. симпозиума. – Магадан, 1983. – Ч. 2. – С. 187-188.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1966. – 376 с.

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА СИГОВЫХ РЫБ

Богданов В.Д.¹, Решетников Ю.С.²

¹*Институт экологии растений и животных УрО РАН (ИЭРиЖ УрО РАН)*

²*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН (ИПЭЭ РАН)*

Вопросы воспроизводства имеют важное значение в оценке воспроизводительной способности вида в целом или отдельных его популяций; в первую очередь, это время наступления половой зрелости, возрастной и половой состав нерестового стада, периодика развития гонад и нереста, плодовитость, выживание молоди и другие. Известно, что сиговые рыбы при их обитании в водоемах Крайнего Севера имеют свои специфические особенности воспроизводства (Решетников, 1967, 1979, 1980, 2007; Богданов, 1983, 1987, 1997, 2007 и др.).

Обычно каждый вид сиговых рыб нерестится в свое время. Так, в р. Анадырь (бассейн Берингова моря) поочередность нереста разных видов сиговых была следующей: нельма – валец – ряпушка – сиг-горбун – чир – сиг-востряк. Массовый нерест нельмы приходится на вторую – третью декады сентября на плесах глубиной 2-3 метра с песчано-галечным дном при температурах воды 3-6°C. А сиг-востряк нерестится уже подо льдом при температурах воды около 0°C, причем его нерестилища, также как и у валька, расположены в верхних участках реки с быстрым течением и глубинами 1-2,5 м (Шестаков, 1998). В р. Оби поочередность нереста следующая: тугун – нельма – пелядь – ряпушка и сиг-пыжьян – чир.

Отметим специфику воспроизводства сиговых по сравнению с лососевыми и хариусовыми рыбами.

У *лососевых рыб* нерест бывает осенью и весной при температуре воды 1-14°C, во время нереста рыбы приобретают яркую брачную окраску, икра крупная (4-10 мм), сильно пигментированная и чаще закапывается в грунт. Развитие эмбриона в икре при весеннем нересте длится 15-50 суток, при осеннем – 50-150 суток. Из икры выходят крупные личинки (12-25 мм), которые уже хорошо сформированы и сначала малоподвижны; основной органогенез (формирование плавников) приходится на период эндогенного питания.

У *хариусовых рыб* нерест бывает только весной при температуре воды 3-15°C, брачный наряд выражен слабее, икра мелкая (2,5-3,5 мм) и слабо пигментированная, самки откладывают икру в специально построенные гнезда. Эмбриональный период короткий (10-14 суток), вылупление дружное, личинки имеют небольшой желточный мешок и длину 8-16 мм. Они довольно быстро переходят на внешнее питание.

Большинство видов *сиговых рыб* нерестует в осенне-зимний период. Это обычно бывает осенью, в начале или в середине зимы и происходит как по открытой воде, так и подо льдом. Лишь у немногих видов и форм сиговых рыб нерест сдвигается на весеннее или даже