

**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.

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И БИОЛОГИЯ МНОГОТЫЧИНКОВОГО СИГА ВЫГОЗЕРА (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

Стерлигова О.П., Савосин Д.С., Ильмаст Н.В.
*Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск
(ИБ КарНЦ РАН)*

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки возникает необходимость изучения современного состояния водных экосистем, включая рыбное население. Как известно, первыми на изменения в водных экосистемах реагируют сиговые рыбы, которые служат индикаторами их состояния (Решетников, 1980; Моисеенко, 1984; Болотова, Зуянова, 1994; Решетников, Лукин, 2008 и др.) и поэтому им уделено особое внимание.

Сиги по числу жаберных тычинок делятся на малотычинковые (18-25 ж.т.), среднетычинковые (26-40 ж.т.) и многотычинковые (41-65 ж.т.). В Карелии сиг отмечен в крупных по площади водоемах (Выгозеро, Пяозеро, Сегозеро, Топозеро), в средних (Сямозеро, Тулос, Лексозеро, Нюк, Верхнее Куйто, Маслозеро), и в небольших мелководных озерах (Кимасозеро, Тумасозеро) (Правдин, 1954; Озера Карелии, 1959; Титова, 1973; Первозванский, 1986; Стерлигова и др., 2002; Савосин и др., 2008). Многотычинковый сиг изучен недостаточно, за исключением крупных оз. Сямозера и Нюк, поэтому материалы по сигу Выгозера значительно дополняют сведения о его биологии.

Материал по сигу Выгозера был собран в 2007-2008 гг. Рыбу на анализ брали из промысловых уловов (мережи и ставники). Сбор и обработку проб проводили по общепринятой методике (Правдин, 1966) с учетом рекомендаций для сиговых рыб Ю.С. Решетникова (1980) и М.В. Мины (1981). Возраст определяли по чешуе. У всех выловленных сегов просчитывали число жаберных тычинок. Список видов рыб, название семейств, родов приводится по книге «Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России» (1998).

Выгозеро – один из крупнейших водоемов Карелии, относится к бассейну Белого моря (63,2 с.ш., 33,4 в.д.). В 1933 г. озеро было превращено в водохранилище и его площадь увеличилась с 550 до 1160 км² (Александров и др., 1959). Создание водохранилища привело к поднятию уровня воды на 7 м и вызвало затопление обширных территорий, содержащих болота и торфяники. Холодные талые воды с болот значительно снижают количество кислорода, влияют на термический режим озера и уменьшают цветность воды. Наибольшая длина озера 89,2 км, ширина 23,5 км, средняя глубина составляет 6,2 м, максимальная – 28 м. На глубины 0-4 м приходится 30% площади дна, на 0-7 м около 52% и свыше 7 м – 18%. На озере насчитывается 529 островов с общей площадью 126 км². В водоем впадает 25 притоков. Наиболее крупными являются рр. Верхний Выг (102 км), Сегежа (72 км) и Вожма (75 км) (Александров и др., 1959). Колебания уровня воды составляют 50-130 см.

Грунты озера очень разнообразны. Прибрежная зона содержит каменисто-песчаные и каменистые грунты. В северной части Выгозера встречаются железистые руды. Илы занимают около половины дна водоема (Кудерский, 1964). Возвышенные берега характерны для северной части озера, низкие – для его южных районов.

Анализ лимнологических показателей Выгозера 1960-х и 2000-х годов показал, что в водоеме произошли значительные изменения (таблица 1). Так, по сравнению с 60-ми годами увеличилась максимальная глубина, рН, содержание кислорода, содержание биогенов и биомасса зоопланктона, биомасса бентоса, уменьшилась перманганатная окисляемость (Озёра Карелии..., 1959; Мамаев, 1964; Гуляева, Рыжков, 1969).

Вероятно, что процесс восстановления и стабилизации водоёма происходит до настоящего времени. На экосистему озера существенно влияют стоки с города Сегежа и поселка Надвоицы, в котором функционируют крупные заводы – Сегежский целлюлозно-бумажный комбинат и Надвоицкий алюминиевый завод. Стоки от их производства содержащие фенолы, кетоны, альдегиды, тяжёлые металлы и газовые выбросы, в основном

фториды, диоксид серы, летучие S-органические соединения, оседают в водах Выгозера и расположенных рядом водоемах (Современное состояние водных объектов..., 1998). Поэтому данные участки озера практически не пригодны для жизни рыб. В составе зоопланктона Выгозера выявлено 44 вида ракообразных и коловраток. Биомасса зимнего зоопланктона варьировала от 0,01 до 0,3 г/м³, весеннего – от 0,58 до 1,8 г/м³, летнего – от 0,36 до 5,5 г/м³. В целом, по сравнению с 1970-ми годами количественные показатели зоопланктона в настоящее время увеличились в 1,5-2 раза, что способствует обитанию молоди и рыб – планктофагов (таблица 2).

Таблица 1 – Лимнологические показатели Выгозера

Показатели	1950-1960-е годы*	2000-е годы **
Водосборная площадь, км ²	19080	19080
Площадь вод. поверхности, км ²	1160	1160
Наибольшая длина, км	89,2	89,2
Наибольшая ширина, км	23,5	23,5
Средняя глубина, м	6,2	6,2
Максимальная глубина, м	18	28
Прозрачность, м	1,4 – 2,4	1,2 – 2,0
Цветность, град	-	45 – 50
pH	6,6 – 7,1	6,5 – 7,3
Содержание O ₂ , % насыщения	79 – 98	86 – 99
Перманганатная окисл., мгО/л,	12,2 – 16,9	6,6 – 12,0
Фосфор минер., мкг/л	-	4 – 36
Фосфор общий, мкг/л	-	17 – 76
Аммонийный азот, мг/л	-	0,05 – 5,1
Нитратный азот, мг/л	-	0,12 – 0,44
Азот органич., мг/л	-	2,8 – 3,4
Биомасса зоопланктона, г/м ³	0,08 – 0,68	0,3 – 4,2
Биомасса бентоса, г/м ²	0,2 – 3,8	2,8 – 9,0
Количество видов рыб	11	14

Примечание: * – Озера Карелии..., 1959;

** – Современное состояние..., 1998 и наши данные

Биомасса бентоса в 1950-60 гг. варьировала от 0,2 до 3,8 г/м² и в настоящее время от 2,8 до 9,0 г/м². По шкале трофности Выгозеро принадлежит к мезотрофному типу (Китаев, 2007). Высокие показатели биомассы зоопланктона и макрозообентоса в озере свидетельствуют о его значительной продуктивности.

В ихтиофауне озера до 1960 г. было выявлено 11 видов рыб. В 1967г. в Выгозере была обнаружена корюшка, которая проникла из Сегозерского водохранилища по р. Сегежа (Гуляева, 1967). В 2007 г. нами выявлены новые виды – уклейка и подкаменщик.

Ценным видом Выгозера является сиги, которые относятся к двум группам: озерно-речным и озерным. В каждой группе имеется несколько форм, различающихся по морфологическим и биологическим показателям (Правдин, 1954). Одна форма сига имеет 20-35, чаще 27-28 тычинок, обитает в литорали озера. Другая форма, слабо изученная, – многотычинковый сиг с числом жаберных тычинок 45-65, в среднем 55-56, чаще всего встречается в открытых плесах озера. Средний размер промыслового многотычинкового сига (ас) в Выгозере составляет 30 см (колебания от 24 до 37 см), масса – 336 г (колебания от 25 до 543 г). Темп роста этого сига Выгозера выше, чем у такого же сига Сямозера, Тумасозера и Ньюозера (таблица 3).

Таблица 2 – Ихтиофауна Выгозера в 1967 и 2007 гг.

Семейство/ виды	1967 г.*	2007 г.**
Семейство лососевые <i>Salmonidae</i>		
Атлантический лосось <i>Salmo salar</i> L.	+	+
Семейство сиговые <i>Coregonidae</i>		
Европейская ряпушка <i>Coregonus albula</i> (L.)	+	+
Обыкновенный сиг <i>Coregonus lavaretus</i> (L.)	+	+
Семейство Корюшковые <i>Osmeridae</i>		
Корюшка <i>Osmerus eperlanus</i> (L.)	+	+
Семейство Щуковые <i>Esocidae</i>		
Щука <i>Esox lucius</i> L.	+	+
Семейство карповые <i>Cyprinidae</i>		
Лещ <i>Abramis brama</i> (L.)	+	+
Уклейка <i>Alburnus alburnus</i> (L.)	-	+
Обыкновенный язь <i>Leuciscus idus</i> (L.)	+	+
Плотва <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	+	+
Семейство Налимовые <i>Lotidae</i>		
Налим <i>Lota lota</i> (L.)	+	+
Семейство Окуневые <i>Percidae</i>		
Ерш <i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	+	+
Окунь <i>Perca fluviatilis</i> L.	+	+
Судак <i>Stizostedion lucioperca</i> (L.)	+	+
Семейство Рогатковые <i>Cottidae</i>		
Обыкновенный подкаменщик <i>Cottus gobio</i> L.	-	+
Всего	12	14

Примечание: * – Озера Карелии, 1959;

** – наши данные

Сиг в озере созревает в возрасте 5+-6+, нерестится с конца октября по ноябрь и для него характерны пропуски нереста. Плодовитость колеблется от 20 до 62 тыс. икринок в возрасте от семи до девяти лет. По характеру питания многотычинковый сиг Выгозера является планктофагом. Основную его пищу составляют: босмины, лептодора, копеподы, и в летнее время он частично питается падающими в воду насекомыми.

Таблица 3 – Линейно-весовой рост многотычинкового сига *C. lavaretus* (L.)

Возраст, лет	Длина (ас), см				Масса, г			
	Сямо-зеро*	Выго-зеро**	Тумао-зеро**	Нюко-зеро***	Сямо-зеро	Выго-зеро	Тумасо-зеро	Нюко-зеро***
1+	16,0	-	-	13,6	50,0	-	-	25
2+	22,2	-	-	20,6	125	-	-	92
3+	24,0	-	-	24,9	190	-	-	168
4+	25,3	-	27,2	26,0	228	-	241	190
5+	27,0	31,4	30,0	28,0	275	467	316	250
6+	28,4	34,0	31,0	29,4	320	553	368	310
7+	30,0	36,0	33,6	30,3	335	743	451	336
8+	32,0	38,0	37,2	31,2	385	790	570	360
9+	35,0	38,1	-	33,8	425	930	-	543
10+	-	40,8	-	31,6	-	1020	-	380
11+	-	42,0	-	-	-	1285	-	-
N	880	70	75	235	880	70	75	235

Примечание: * – Стерлигова и др., 2002;

** – наши данные;

*** – Первозванский (1986)

Таким образом, в Выгозере существуют благоприятные условия для обитания сига. Анализ данных по биологии многотычинкового сига Выгозера показал, что он характеризуется быстрым темпом роста, поздним созреванием, высокой плодовитостью и планктонным питанием.

Работа выполнялась при финансовой поддержке проекта РФФИ № 07-04-00028, программ РАН «Биоразнообразие» и «Биоресурсы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александров Б. М., Макарова Е. Ф., Смирнов А.Ф. Выгозеро // Озёра Карелии. Справочник. – Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1959. – С. 482-501.

Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. – М.: Наука, 1998. – 220 с.

Болотова Н.Л., Зуянова О.В. Сиговые рыбы Вологодской области // Матер. V Всесоюзного совещания. Биология и биотехника разведения сиговых рыб. – СПб: ГосНИОРХ, 1994. – С. 24-28.

Гуляева А.М. О корюшке Выгозерского водохранилища // Изв. ГосНИОРХ. – 1967. – Т. 62. – С.164-169.

Гуляева А.М., Рыжков Л.П. К организации промысла на Выгозерском водохранилище // Тез. докл. XIII сессии уч. сов. по проблеме «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоёмов Севера». – Петрозаводск: СевНИОРХ, 1969. – С. 126 – 128

Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. – 395с.

Кудерский Л.А. Условия существования и перспективы расселения судака водоемов Карелии // Рыбное хозяйство Карелии. – 1964. – Вып. 8. – С. 154-209.

Мамаев В. М. Некоторые результаты экспериментального сетного лова и перспективе развития промысла на Выгозере // Рыбное хозяйство Карелии. – 1964. – Вып. 8. – С. 118 - 122.

Мина М.В. Задачи и методы изучения роста рыб в природных условиях // Современные проблемы ихтиологии. – М.: Наука, 1981. – С. 177-195

Моисеенко Т.И. Изменение физиологических показателей рыб как индикатор качества водной среды // Мониторинг природной среды Кольского Севера. – Апатиты: КНЦ РАН, 1984. – С. 51-57.

Озера Карелии. Природа, рыбы и рыбное хозяйство. – Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. – 618с.

Первозванский В.Я. Ихтиофауна озера Нюк // Биологические ресурсы водоемов бассейна р. Каменной. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1986. – С. 155-156.

Правдин И.Ф. Сиги водоемов Карело-Финской ССР. – М.-Л.: АН СССР. 1954. – 324с.

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

Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, – 1980. – 301с.

Решетников Ю.С., Лукин А.А. Сиговые рыбы // Биоресурсы Онежского озера. – Петрозаводск. КарНЦ РАН, 2008. – С. 121-137.

Савосин Д.С., Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В. О выявлении многотычинкового сига *Coregonus lavaretus* (L.) в Тумасозере // Матер. рос. конф. «Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований». – Вологда: ВГПУ, 2008. – С. 362-364

Современное состояние водных объектов Республики Карелия по результатам мониторинга. – Петрозаводск: КНЦ РАН, 1998. – 188 с.

Стерлигова О.П., Павлов В.Н., Ильмаст Н.В., Павловский С.А., Комулайнен С.Ф., Кучко Я.А. Экосистема озера Сямозера (биологический режим и использование). – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. – 119с.

Титова В.Ф. Многотычинковый сиг Сямозера. – Карелия: Петрозаводск, 1973. – 99с.