

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

РЕСУРСЫ ДИЧИ И РЫБЫ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВО

**Материалы
III Всероссийской (национальной)
научно-практической конференции, посвященной 70-летию
Красноярского государственного аграрного университета**

9 декабря 2022 г.

Электронное издание

Красноярск 2023

Отв. за выпуск:

Л.П.Владышевская, канд. биол. наук, доцент

О.А. Тимошкина, канд. биол. наук, доцент

Е.А. Алексеева, канд. с.-х. наук, доцент

Р 44 Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство [Электронный ресурс]: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета/ отв. за вып. Л. П.Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2023. – 361 с

В издании представлены материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, состоявшейся 9 декабря 2022 года в Красноярском государственном аграрном университете.

Предназначено для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, специалистов в области ведения охотничьего и рыбного хозяйства, научно-педагогических работников, аспирантов, магистрантов, студентов-биологов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

ББК 47

Все статьи, включенные в сборник, представлены в авторской редакции. Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей ссылка на сборник обязательна.

© Авторы статей, 2023

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2023

видом составляет 20 %, но очевидно уже в ближайшие годы он станет одним из доминирующих паразитов.

У окуня Красноярского водохранилища обнаружены плероцеркоиды лентеца широкого (*D. latum*) – опасного паразита человека и плотоядных млекопитающих. Заражённость рыб составила 26,6 % (см. табл.). Основная локализация гельминтов у окуня – мускулатура, единично личинки встречались в гонаде и в печени.

У окуня Богучанского водохранилища в настоящее время личинки лентеца широкого не обнаружены. Тем не менее, на водоёме складываются все условия для формирования этого заболевания. Имеются все звенья жизненного цикла паразита (первые – планктонные копеподы и вторые – хищные рыбы), а усиливающаяся антропогенная нагрузка (любительское и промышленное рыболовство), отдых населения по берегам водоёма будет способствовать поступлению инвазионного материала. В конечном итоге, очевидно по аналогии с Красноярским водохранилищем, здесь будет сформирован очаг дифиллоботриоза.

Список литературы

1. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении паразитов и нидиколов / В. Н. Беклемишев // Зоол. Журнал, 1961. – Т.40. – Вып. 2. – С. 149–158.
2. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1985. – 120 с.
3. Доровских Г. Н., Степанов В. Г. Методы сбора и обработки ихтиопаразитологических материалов: учебное пособие / Г. Н. Доровских, В. Г. Степанов. – Сыктывкар: Сыктывкарский гос. ун-т., 2009. – 132 с.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2021 году: Государственный доклад. – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, 2022. – 326 с.

УДК 639.219

СТРУКТУРА НЕРЕСТОВОГО СТАДА И ПРОМЫСЕЛ ПОЛУПРОХОДНОЙ ФОРМЫ СИГА *COREGONUS LAVARETUS* (LINNAEUS, 1758) РЕКИ ЕНИСЕЙ

Яблоков Никита Олегович, ведущий специалист лаборатории ихтиологии
noyablokov@mail.ru

Кайль Виталий Павлович, ведущий специалист лаборатории ихтиологии
kail.v@bk.ru

Криволицкий Дмитрий Андреевич, зав. лаборатории ихтиологии
dkvniro@mail.ru

Красноярский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ»), Красноярск, Россия

Аннотация. В работе приводятся сведения о структурно-биологических показателях нерестового стада полупроходного сига Coregonus lavaretus (Linnaeus, 1758) низовьев р. Енисей. Анализируется состояние промысла и промысловых запасов данного вида рыб в период с 2014 по 2021 гг.

Ключевые слова: сиг, Енисей, виртуально-популяционный анализ, размерный состав, численность

STRUCTURE OF SPAWNING STOCK AND COMMERCIAL FISHING OF THE SEMI-ANADROMOUS WHITEFISH *COREGONUS LAVARETUS* (LINNAEUS, 1758) FROM THE YENISEI RIVER

Yablokov Nikita Olegovich, leading specialist of ichthyology lab
noyablokov@mail.ru

Kail Vitaly Pavlovich, leading specialist of ichthyology lab
kail.v@bk.ru

Krivolutskiy Dmitry Andreevich, head of ichthyology lab
dkvniro@mail.ru

Krasnoyarsk branch of the VNIRO («NIIERV»), Krasnoyarsk, Russia

*Abstract. The research provides information about the structural and biological parameters of the spawning stock of semi-anadromous whitefish *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758) from the lower reaches of the Yenisei river. The state of the fishery and commercial stocks of this fish species in the period from 2014 to 2021 is analyzed.*

Keywords: whitefish, Yenisei, virtual population analysis, size composition, abundance

Введение. Сиг *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758) является одним из основных промысловых видов рыб в Енисейском рыбохозяйственном районе. В бассейне Енисея ареал сига включает магистраль реки от верховьев до залива, а также обширную сеть крупных притоков и озёр. В границах занимаемого ареала сиг образует ряд локальных форм в т.ч. полупроходные, озёрные, озёрно-речные и речные, существенно различающихся внешним видом, размерами, возрастом наступления половой зрелости и другими биологическими показателями [1, 6].

Ведущее промысловое значение в бассейне р. Енисей имеет полупроходная форма сига [1]. Наибольшие промысловые скопления полупроходного сига сосредоточены в дельте, где расположены его основные нагульные площади. Встречается также в реках, впадающих в дельту, губу и Енисейский залив [4]. Основные нерестилища полупроходного сига расположены в 300–900 км от устья реки, на участке между устьями Хантайки и Нижней Тунгуски. Промысловая ценность полупроходного сига обусловлена наличием в его мышечной ткани обширного перечня биологически активных веществ, включающего в незаменимые аминокислоты, витамины, жирные кислоты, и минеральные элементы [2].

Целью работы являлась оценка структурно-биологических параметров нерестового стада полупроходной формы сига в р. Енисей и состояния промыслового запаса данного вида рыб в период с 2014 по 2021 гг.

Материалы и методы. В работе использован ихтиологический материал, собранный в период 2014–2021 гг. в низовьях р. Енисей в местах нерестового хода сига (район г. Дудинки, пос. Левинские Пески и Усть-Порт). Материал отбирался из плавных и ставных сетей с ячейей 45-55 мм. Обработка ихтиологических материалов (в т.ч. массовые промеры рыб, полный биологический анализ, взятие проб на определение плодовитости) выполнена по общепринятым методикам [7]. Оценка численности нерестового стада сига проведена с использованием виртуально-популяционного анализа в модификации Галланда [8]. Мгновенные коэффициенты естественной смертности по возрастным группам рассчитаны по методике Л.А. Зыкова [3].

Результаты и обсуждение. В период 2014-2021 гг. нерестовое стадо полупроходного сига в р. Енисей было представлено особями в возрасте 6+–16+ лет. Средние значения длины и массы составляли в разные годы от 32 до 34 см и от 570 до 740 г соответственно и варьировали по годам незначительно (табл. 1-3). В промысловых уловах преобладали рыбы в возрасте 9+–11+ лет, составляющие в разные годы от 61 до 79 % нерестового стада (таблица 2). Средний возраст нерестовой популяции в исследуемый период варьировал в диапазоне от 9,6 до 11,1 лет. Размерный состав нерестового стада сига характеризовался преобладанием

рыб промысловой длиной 31–34 см, составляющих от 50 до 70 % от общего количества исследованных особей (табл. 1).

Таблица 1 – Размерный состав нерестового стада сига р. Енисея, %

Промысловая длина, см	Годы							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
27	0,2	-	0,3	-	-	-	-	-
28	0,5	0,6	0,9	-	0,5	0,3	0,9	0,6
29	1,3	1,2	2,5	0,3	9,8	1,5	1,7	1,4
30	4,3	2,8	5,9	3,4	14,2	3,6	8,0	3,3
31	8,4	5,7	11,1	14,6	18,6	9,5	16,1	9,4
32	12,1	9,1	16,2	15,7	18,6	19,3	16,8	19,2
33	14,3	14,1	20,2	18,9	13,2	22,6	17,7	21,2
34	14,2	21,8	24,3	18,2	7,5	14,6	14,3	15,1
35	14,3	20,1	9,2	12,2	6,4	13,1	10,7	13,3
36	10,2	10,6	4,1	9,2	4,0	9,0	7,6	9,6
37	7,9	6,9	2,5	4,3	3,3	2,6	3,0	2,9
38	6,3	4,0	1,9	1,8	2,4	2,2	1,4	2,2
39	3,0	2,2	0,8	1,3	1,3	1,1	0,8	1,4
40	2,0	0,9	0,1	0,1	0,2	0,6	0,6	0,4
41-45	1,0	-	-	-	-	-	0,3	-
Средняя длина, см	34,3	34,3	33,1	33,5	32,3	33,5	33,1	33,5
Средняя масса, г	740	695	682	650	570	638	610	657
Число экз.	1012	651	773	715	549	535	1060	510

Половой зрелости полупроходной сиг единично достигает в возрасте 6+–7+ лет, в массе созревает в возрасте 9+–10+ лет.

Таблица 2 – Возрастной состав нерестового стада сига р. Енисея, %

Возраст, лет	Годы							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
6+	1,5	-	1,8	-	-	-	-	-
7+	6,5	2,2	6,8	4,5	1,2	0,7	0,7	1,4
8+	15,4	2,8	12,5	17,0	1,2	10,8	6,6	7,6
9+	20,4	13,1	23,7	22,4	5,1	21,1	14,8	14,9
10+	29,9	32,9	28,0	21,2	22,0	31,5	38,3	36,6
11+	18,6	29,3	16,2	20,3	34,3	24,0	26,3	23,6
12+	6,3	13,1	8,8	11,0	24,9	7,3	9,7	11,2
13+	1,1	4,9	1,9	2,1	7,5	3,5	2,8	4,2
14+	0,3	1,7	0,3	0,7	3,0	0,7	0,8	0,5
15+	-	-	-	0,8	0,7	0,4	-	-
16+	-	-	-	-	0,1	-	-	-
Средний возраст	9,6	10,5	9,6	9,9	11,1	10,1	10,3	10,3
Число экз.	1012	651	773	715	549	535	1060	510

Индивидуальная абсолютная плодовитость изменяется от 4,5 до 43,6 тыс. икринок, при этом соблюдается закономерность повышения плодовитости с увеличением размеров и возраста самок. Средняя для нерестового стада величина абсолютной плодовитости по годам наблюдений находится в пределах 11,7-18,1 тыс. икринок.

Анализ биологических показателей за период наблюдений демонстрирует отсутствие значительных структурных изменений в нерестовом стаде полупроходного енисейского сига.

Таблица 3 – Средние размеры сига р. Енисей по возрастным группам, нерестовое стадо

Возраст, лет	Годы							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Промысловая длина, см								
6+	33,2	-	-	-	-	-	-	-
7+	35,0	32,1	34,1	31,5	30,7	33,2	35,2	32,6
8+	35,5	34,7	33,0	32,2	32,6	33,2	33,0	34,1
9+	36,7	33,8	33,9	33,0	31,6	33,4	32,8	33,6
10+	34,0	34,3	34,6	33,7	31,6	33,1	32,8	33,1
11+	35,3	34,4	35,2	34,6	32,0	33,5	33,6	34,4
12+	34,9	34,6	35,8	34,4	32,7	34,6	35,0	34,8
13+	36,4	34,8	36,3	37,1	34,1	33,7	35,4	34,8
14+	37,5	36,0	37,8	37,8	33,7	35,6	36,3	37,1
15+	-	-	-	37,4	35,9	35,2	-	-
16+	-	-	-	-	36,2	-	-	-
Масса, г								
6+	616	-	-	-	-	-	-	-
7+	801	508	615	487	551	561	760	580
8+	789	664	559	553	517	602	624	687
9+	903	612	625	600	514	619	601	650
10+	687	657	669	648	532	610	589	614
11+	761	655	707	708	532	640	645	683
12+	779	659	789	705	573	739	733	710
13+	857	666	822	992	637	655	754	718
14+	1005	768	900	1017	650	822	897	884
15+	-	-	-	1018	707	804	-	-
16+	-	-	-	-	759	-	-	-
Число экз.	189	250	123	311	255	250	301	201

Колебания показателей, по всей видимости, обуславливаются тем, что нагульная часть популяции в дельте образует ряд локальных стад, обладающих разным темпом роста и концентрирующихся на разных нерестилищах [4, 5] Межгодовые колебания среднего возраста популяции связаны также со вступлением в промысел урожайных и неурожайных поколений отдельных лет.

Результаты расчёта численности и биомассы промысловых запасов нерестового стада сига в р. Енисей приведены в таблице 4 и на рисунке.

Таблица 4 – Характеристика нерестового запаса сига р. Енисей, 2014-2021 гг.

Возраст, лет	Численность поколений, тыс. шт.							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
6+	556	583	452	492	559	452	501	364
7+	466	443	464	360	392	445	351	244
8+	466	368	384	354	287	312	332	194
9+	319	345	302	283	251	280	213	136
10+	232	218	245	193	185	184	152	120
11+	96	128	105	136	110	102	82	67
12+	52	43	43	50	70	26	36	26
13+	12	27	8	16	20	11	8	13

Возраст, лет	Численность поколений, тыс. шт.							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
14+	1	7	10	2	8	2	4	1
15+	-	-	-	6	-	1,0	1	-
16+	-	-	-	-	3	-	0,3	-
Численность нерестового запаса, тыс. шт.	1505	1345	1289	1175	1129	1171	1123	1166

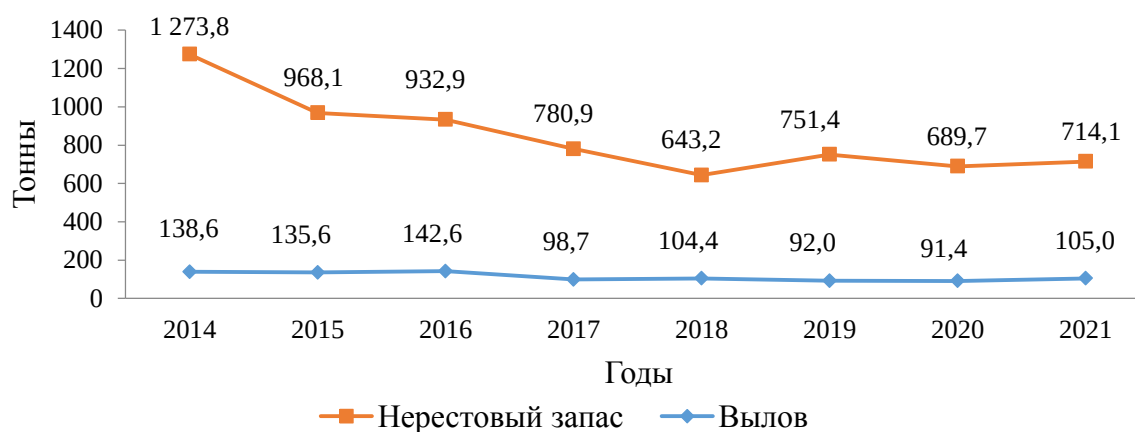


Рисунок – Биомасса нерестового запаса и фактический вылов сига в р. Енисей, 2014-2021 гг., тонны

Согласно полученным данным, биомасса нерестовой части популяции сига в исследуемые годы варьировала в диапазоне от 643 т до 1274 т, численность – от 1,1 до 1,5 млн. экз. При этом с 2014 по 2018 гг. наблюдалось постепенное снижение численности и биомассы нерестового стада. По состоянию на 2021 г. численность и биомасса нерестового стада сига в р. Енисей составляют 1,2 млн. экз. и 714 т соответственно.

Промысел полупроходного сига в низовьях Енисея ведется ставными и закидными неводами, в зимний и весенний периоды применяются ставные сети с ячейей 45-50 мм. Большая часть сига в низовьях вылавливается в период открытой воды. Основная добыча приходится на период нерестового хода в реке (сентябрь–первая декада октября), максимальные уловы в дельте обычно отмечаются с середины сентября до конца месяца. По данным официальной рыбопромысловой статистики в 2014-2016 гг. объемы промышленного изъятия сига в реках бассейна Енисея составляли около 135-140 т (рисунок 1). С 2017 г. наблюдается тенденция снижения уловов до 91-105 т. В среднем учтенный официальный вылов сига период с 2014 по 2021 г. составлял около 15 % от биомассы промысловой части, что не превышает предельно допустимый коэффициент промысловой смертности (F_{lim}) – 0,26. Стоит отметить, что данная величина не учитывает объёмы вылова коренными малочисленными народами Севера в рамках квот, выделяемых в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности, изъятие любительским рыболовством (в 2020-2021 гг.), а также ННН-промысел.

Ретроспективный анализ промысла и состояния запасов сига в р. Енисей, основанный на фондовых материалах Красноярского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ») демонстрирует, что с 2000 по 2014 г. нерестовая биомасса сига в р. Енисей не опускалась ниже 1200 т, достигая в отдельные годы величины в 1400-1600 т (таблица 5). Устойчивая тенденция к падению численности и биомассы нерестового стада наблюдалась с 2012 по 2018 гг. В настоящее время, в сравнении с данными начала 2000-х гг., биомасса нерестового стада сократилась вдвое.

Таблица 5 – Нерестовый запас сига в р. Енисей, 2000-2012 гг. [5]

Годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Запас, тыс. т	1,3	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,6

Резкое снижение численности промыслового запаса популяции в 2012 г., может быть обусловлено комплексом факторов, в т.ч. значительным промысловым прессом (в том числе со стороны ННН-промысла), пополнением нерестового стада относительно неурожайными поколениями, а также изменением гидрологических условий в реке в результате запуска Богучанской ГЭС. Оценка влияния каждого из перечисленных выше факторов, лимитирующих численность и биомассу популяции сига, требует дополнительных исследований.

В настоящее время, в условиях действующего с 2019 г. ограничения на добычу в р. Енисей некоторых сиговых рыб (арктического омуля, нельмы и муксуна), среди ценных видов водных биоресурсов полупроходной сиг является одним из наиболее востребованных объектов промышленного рыболовства. В связи с этим, учитывая значительное снижение численности нерестового стада полупроходного сига в р. Енисей, следует уделять особое внимание к эксплуатации промысловых запасов этого вида.

Список литературы

1. Вышегородцев, А. А. Промысловые рыбы Енисея / А. А. Вышегородцев, В.А. Заделёнов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 303 с.
2. Гнедов, А. А. Сравнение некоторых показателей пищевой ценности жилой и полупроходной форм сига сибирского (*Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin)), вылавливаемых на Енисейском Севере / А. А. Гнедов, А. А. Кайзер, Е. В. Марцеха // Достижения науки и техники АПК, 2013. – №. 11. – С. 68-70.
3. Зыков, Л. А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб / Л. А. Зыков // Сборник научных трудов ГосНИОРХ – Л.: ГосНИОРХ., 1986. – Вып. 243. – С. 14-22.
4. Криницын, В. С. Особенности биологии и распределения промысловых рыб Енисейского залива / В. С. Криницын // Изв. ГосНИОРХ. – Л.: ГосНИОРХ., 1989. – Вып. 296. – С. 126–130.
5. Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов во внутренних водах Красноярского края, Республики Тыва и Республики Хакасия, за исключением внутренних морских вод, на 2016 г. – Красноярск: ФГБНУ «НИИЭРВ», 2015. – 242 с.
6. Попов, П. А. Пресноводные рыбы арктического побережья Сибири / П. А. Попов // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2015. – №. 4 (32). – С. 107-126.
7. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И. Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
8. Gulland, J. A. Estimation of mortality rates / J. A. Gulland // Annex to Arctic fisheries working group report. ICES C. M., 1965. – Vol. 3. – 9 p.