

УДК 597.552.51:502(571.56)

UDC 597.552.51:502(571.56)

03.00.00 Биологические науки

Biological sciences

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРОМЫСЛОВЫЕ ЗАПАСЫ СИГА-ПЫЖЬЯНА В ВОДОЕМАХ ЯКУТИИ****BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND COMMERCIAL STOCKS OF HUMPBACK WHITEFISH IN YAKUTIA WATERS**

Тяптиргянов Матвей Матвеевич  
к.б.н., доцент  
Институт естественных наук СВФУ им. М.К.  
Аммосова, Якутск, Россия  
E-mail: [matyap@mail.ru](mailto:matyap@mail.ru).

Tyaptirgyanov Matvey Matveevich  
Cand.Biol.Sci., assistant professor  
Institute of Natural Sciences, North-Eastern Federal  
Universit, Yakutsk, Russia  
E-mail: [matyap@mail.ru](mailto:matyap@mail.ru).

Обычно сиг-пыжьян – *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin, 1788), распространен в Сибири встречается в морях Карское, Лаптевых и Восточно-Сибирское, а также в озерах Арктики и Субарктики. Цель работы: дать оценку состояния промысловых запасов сига-пыжьяна в водоемах Якутии, составить экологический прогноз, а также перспективу хозяйственного использования, в качестве рыбодного материала в современных условиях. Методы: анализ проводился на свежем материале по методике И.Ф. Правдина [16] с учетом рекомендаций Ю.С. Решетникова [17] к сиговым рыбам. Сбор и обработку ихтиологического материалов проводили с 1969-2015 гг. по стандартным методикам. Результаты. Достигнув половой зрелости на шестом (в массе – на восьмом-девятом) году жизни, сига начинают в начале осени перемещаться к основным местам размножения. Абсолютная плодовитость по водоемам Якутии составляет 2500-140000 икринок. Нерест обычен в конце сентября-начале октября. Пищевой спектр обычно состоит из следующих объектов: личинки хирономид, растительности, моллюски, икра рыб и веслоногие рачки. По характеру питания – больше бентофаг. Выводы. Важная промысловая рыба, но запасы его под действием антропогенного фактора за последние годы заметно сократились. Промышленный объем сдачи сига-пыжьяна можно увеличить в результате рыбодных работ

Humpback whitefish - *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin, 1788), is spread in Siberia, in the Kara, Laptev and East Siberian seas and in the lakes of the Arctic and Subarctic. Objective: To assess the status of fish in the waters of Yakutia, to make ecological forecasts and determine the possibility and prospect of economic use of whitefish, as a fish-breeding material in the present conditions. Methods: The analysis was carried out on the fresh material as described I.Pravdina (1966), taking into account the recommendations of Y. Reshetnikov (1980). Collection and processing of materials were carried out in 1969-2015 by standard methods. Results. Reaching sexual maturity at the sixth (in weight - the eighth and ninth) year of life, whitefish begin to move to the main breeding grounds in the early fall. Absolute fecundity of eggs 2500-140000. Spawning is common in late September-early October. The food spectrum usually consists of the following objects: chironomid larvae, plants, mollusks, fish eggs and copepods. By the nature of power - benthophage, but often becomes planktonic organisms. Conclusions. Important food fish, but its reserves significantly reduced under the influence of anthropogenic factors in recent years. The catch of whitefish can be increased as a result of the development of aquaculture

Ключевые слова: ВОЗРАСТНАЯ ГРУППА, ПОЛОВАЯ ЗРЕЛОСТЬ, АБСОЛЮТНАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ, НЕРЕСТ, БЕНТОФАГ, ЗООПЛАНКТОННЫЕ ОРГАНИЗМЫ, АНТРОПОГЕННЫЙ ФАКТОР

Keywords: AGE, SEXUAL MATURITY, ABSOLUTE FECUNDITY, SPAWN, FOOD SPECTRUM, BENTHOPHAGE, PLANKTON ORGANISMS, ANTHROPOGENIC FACTORS

**ВВЕДЕНИЕ.** Сиг-пыжьян – *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin, 1788). В Сибири встречается в реках, впадающих в моря Карское, Лаптевых и Восточно-Сибирское, а также в озерах Арктики и Субарктики. Северной границей распространения является 75° с. ш. (оз. Таймыр).

Южная граница проходит по верховьям Оби и Енисея. Обычно пыжьян распространен в реках на всем их протяжении, населяет русла, дельты, заливные водоемы, поймы, притоки и озера.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** Сбор и обработку материалов проводилась с июня по декабрь в 1970-2015 гг. При обработке выловленных рыб применяли общепринятые в ихтиологии методы [16, 17, 14, 13, 21].

За время экспедиционных поездок было проанализировано 2290 экз. сига-пыжьяна, выловленных нами в бассейнах рек Анабар, Оленек, Лена, Вилюй, Алдан, Амга, Буотама, Яна, Хрома, Индигирка и Колыма.

**ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.**

В уловах сиг в водоемах Якутии представлен десятью возрастными группами от 5+ до 14+ лет (табл. 1). Основу улова составляют сиги в возрасте от 6+ до 7+ лет, что более 70 % всей добытой рыбы в Вилюйском водохранилище; в бассейне р. Яна от 7+ до 10+ – 77 %; в бассейне р. Индигирка от 7+ до 8+ – 57 % и в бассейне р. Колыма от 6+ до 9+ – 64 %. Причем основу уловов в р. Яна составляют сиги длиной тела от 29,9 до 41,1 см и массой от 300 до 1000 г, в возрасте от 7+ до 10+, которые составляют 85 % всего улова (табл. 2).

Таблица 1

**ПРОЦЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА  
УЛОВОВ СИГА-ПЫЖЬЯНА В ВОДОЕМАХ ЯКУТИИ**

Возраст	р. Лена (n=39) [11]	Вилюйское водохранилище (n=496) [12]	р. Яна (n=70) [11]	р. Индигирка (n=141) [11]	р. Колыма, (n=143) [15]
5+	59,0	13,9	1,0	15,6	6,3
6+	23,1	38,5	4,9	18,4	11,8
7+	15,4	32,1	22,3	27,7	16,6
8+	2,5	12,1	27,1	29,1	21,6
9+	-	3,4	17,5	9,2	13,8
10+	-	-	18,4	-	9,3
11+	-	-	6,8	-	8,2
12+	-	-	1,0	-	6,9
13+	-	-	0	-	3,5
14+	-	-	1,0	-	2,0

Таблица 2

**РОСТ СИГА-ПЫЖЬЯНА ИЗ РЕКИ ЯНА  
(СЕНТЯБРЬ, 2008 г.)**

Возраст, лет	Длина тела (ас), см		Масса тела, г		Кол-во экз.
	колебания	средняя	колебания	средняя	
5+	-	28	-	270	1
6+	29,3-32,4	30	220-370	296	5
7+	29,9-35,1	34	300-630	443	23
8+	32,1-38,3	35	350-660	505	28
9+	31,9-39,7	36	420-800	564	18
10+	34,7-41,1	38	480-1000	733	19
11+	37,3-41,3	39	710-1100	741	7
12+	-	41	-	890	1
14+	-	45	-	1060	1

Весной сиг одним из первых появляется в только, что образующихся берегах. В период половодья рассредоточивается и заходит в некоторые притоки и в пойменные озера. Из заливных озер, расположенных выше по реке, сиг выходит при первом значительном падении уровня воды, что

обычно происходит в последних числах июня. В летнее время в среднем и верхнем течении рек сиг распределяется дифференцированно.

По мнению Ф.Н. Кириллова [11], мелкие особи – годовики, двух- и трехлетки – обитают в прибрежных мелководных участках, но избегают сильно прогреваемых мелководий. Половозрелые и более крупные пыжьяны обитают на более глубоких местах или в глубоководных курьях, откуда они в ночные часы выходят в прибрежные участки для питания. В эти часы их жертвами часто становятся мальки карповых рыб, особенно речного гольяна и ельца. Осенью в реке в основном остается молодь и неполовозрелые особи сига. Половозрелые же пыжьяны к этому времени уже завершили свое преднерестовое перемещение и сосредоточились либо в притоках, либо в прилегающих к притокам участках рек. Достигнув половой зрелости на шестом (в массе – на восьмом-девятом) году жизни (табл. 3), сиги начинают в начале осени перемещаться к основным местам размножения [11].

Таблица 3

СРЕДНИЕ ДЛИНЫ (АС В СМ) СИГА-ПЫЖЬЯНА ИЗ ВОДОЕМОВ ЯКУТИИ

Показатели по бассейну	Возраст, лет						
	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+
р. Лена [11]	25,6	30,5	33,2	46,8	-	-	-
р. Яна [11]	24,8	26,2	30,7	34,7	39,3	-	-
р. Яна (2008 г.) наши данные	28,0	30,0	34,0	35,0	36,0	38,0	39,0
р. Индигирка [11]	25,9	28,5	30,4	31,4	33,0	-	-
р. Колыма [15]	27,0	29,4	31,5	33,3	35,8	-	-

Абсолютная плодовитость сига-пыжьяна в бассейнах рек Якутии подвержена значительным колебаниям. При этом размах его колебания

составляет от 2500 до 140000 икринок. По этим показателям размах колебаний у сига-пыжьяна из р. Яна (табл. 4) сравнительно выше, чем у сига Виллойского бассейна, равном 2500-22300, у ленского – от 4000 до 37800, у колымского – 8600-34200 икринок [12, 15, 18] (табл. 5).

Таблица 4

## ПЛОДОВИТОСТЬ СИГА-ПЫЖЬЯНА В НИЗОВЬЯХ Р. ЯНА

Возраст, лет	Плодовитость		Кол-во экз.
	колебания	средняя	
7+	5700-20300	16300	14
8+	13800-36200	21400	17
9+	20500-69900	33200	17
10+	25700-43500	35000	10
12+	-	36000	1

Нерест сига в реках Якутии происходит обычно в конце сентября–начале ноября, как на песчаных, так и на песчано-галечных местах.

Места нагула сига расположены в прибрежной зоне с достаточной глубиной, подверженной слабому прогреванию. Ведущее значение в питании сигов имеют личинки хирономид и ручейников.

Удельный вес сига-пыжьяна в р. Яне в общем промысле невелик. Запасы его весьма ограничены.

Весной при первом повышении уровня воды сиг-пыжьян входит в р. Хрому с половыми продуктами на II и II-III стадиях развития. Отношение веса половых продуктов к весу тела у самок в это время составляет в среднем 0,8 % при колебании от 0,1 до 4,3 %. Отчетливо прослеживается возрастание коэффициента зрелости по месяцам: в конце июня он составляет около 2 %, в июле возрастает до 3,5, в августе – до 7 %. В последних числах сентября сиг начинает нереститься, отношение веса гонад к весу тела достигает в среднем уже 8 % (табл. 6) [20].

Абсолютная плодовитость сига бассейна Хромской губы по результатам просчета икры у 13 особей колеблется от 50500 до 140000 и в среднем составляет 80200 икринок. При такой высокой

воспроизводительной способности сига выгодно отличается от популяции сига других речных системах. Так, по сравнению с ним плодовитость сига р. Колымы достигает в среднем всего 15200 [15], р. Лены – 14400 [7], р. Вилюй – 9000 [10], р. Яны – 28400 (наши данные) (табл. 5), р. Енисей – от 2700 до 39500 и р. Оби – от 14000 до 18000 икринок [3 - 6]. С возрастом и с увеличением массы тела средняя абсолютная плодовитость сига увеличивается, и является возможным объектом для рыбоводных целей в водоемах Якутии.

В наших уловах, так же как и в уловах рыбопромысловых бригад не были встречены особи на V стадии зрелости, но, судя по степени зрелости половых продуктов, можно заключить, что нерест сига-пыжьяна проходит в начале ноября, по-видимому, в среднем течении р. Хромы. Есть словесные указания рыбаков и на более поздние сроки размножения этого сига. Анализ содержимого пищеварительного тракта 77 половозрелых рыб указывает на то, что основным объектом питания сига-пыжьяна в бассейн Хромской губы служат личинки хирономид и моллюски. Пищевой спектр более разнообразен и включает (в процентах частоты встречаемости) следующие объекты: личинки хирономид – 54 %, остатки высшей растительности – 36 %, моллюски – 20 %, икра ряпушки – 18 % и веслоногие рачки – 9 %. Однако частота встречаемости и доля каждого вида корма в спектре питания сига меняется по годам и в разных водоемах, при этом всегда ведущее значение в пище сига-пыжьяна имеют личинки хирономид. Судя по составу пищи, можно предположить, что в бассейне Хромской губы сиг находится в жестких конкурентных взаимоотношениях с чиром, тем более что и места их нагула совпадают. В период нереста ряпушки, сиг поедает ее икру и, этим самым, в значительной степени регулирует естественное воспроизводство этого важного промыслового вида. В уловах сига-пыжьян в бассейне р. Колыма представлен девятью возрастными группами от 6+ до 14+ лет. Основу улова составляют рыбы в

возрасте от 7+ до 9+ лет, длиной тела от 31 до 36 см и массой от 300 до 1440 г.

О времени полового созревания имеют довольно противоречивые сведения. Так, З. И. Гладкова [2] и Н. С. Сыч-Аверинцева [18] отмечали для сига-пыжьяна из р. Лена наступление половой зрелости в 8+ лет.

Коэффициент зрелости половых продуктов был следующий: у самцов на II стадии – 0,03-0,07 %; самцов на IV – 1,5-1,6 %; у самок на II стадии – 0,2-0,5 %, у самок на IV стадии – 5,2-7,8 %.

Абсолютная плодовитость сига-пыжьяна осенью 2007 г. по 3 экземплярам была равна 13000-21000. Эти особи находились в возрасте 10+ - 11+ лет.

Таблица 5

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИГА-ПЫЖЬЯНА В ВОДОЕМАХ ЯКУТИИ

Показатели	Полупроходные					
	Лена	Яна	Хрома	Индигирка	Колыма	Виллойское водохранилище
Длина тела (ас), мм	320-458	303-393	320-405	319-456	300-461	260-470
Масса тела, г	378-1246	307-820	510-1600	372-1240	300-1440	183-1210
Максимальный возраст	13+	10+	13+	13+	14+	8+
Возраст наступления половой зрелости, годы	6+	7+	7+	5+	6+	6+
Минимальная длина тела нерестующих рыб, мм	320	303	320	319	285	260
Минимальная масса тела нерестующих рыб, г	378	307	510	375	370	283
Плодовитость, тыс. шт.	4,0-37,8	5,7-69,9	50,5-140,0	7,6-33,8	8,6-34,2	2,5-22,3
Соотношение полов (♂:♀,%)	50:50	54:46	52:48	50:50	50:50	50:50
Сроки нереста, месяцы	IX-X	IX-XI	IX-XI	IX-X	IX-X	X-XI
Питание	Моллюски, хирономиды, ручейники, поденки	Брюхоногие, двустворчатые моллюски, планктон				
Источник данных	[11; 4]; наши данные	[11]; наши данные	[19]; наши данные	[11; 8]; наши данные	[15; 8]; наши данные	[12], наши данные

Таблица 6

**ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗРЕЛОСТИ У САМОК  
СИГА-ПЫЖЬЯНА В ПРЕДНЕРЕСТОВОЙ ПЕРИОД**

Дата	Коэффициент половой зрелости, %		Число рыб (n=57)
	колебания	средняя	
22.VI	1,3-1,6	1,5	4
30.VI	1,5-2,9	1,9	4
8-17. VII	1,6-4,9	3,5	18
5-10. VIII	3,4-8,3	6,2	7
14-19. VIII	4,5-9,0	7,2	21
1. IX	7,0-9,5	8,0	3

В Вилюйском водохранилище в 2010 г. нам удалось поймать 112 экземпляров сига-пыжьяна, против 6 экземпляров в 2009 г. Этот год оказался наиболее продуктивным как по числу производителей, так и по числу пойманных видов (пеляди). Увеличение в выловах в летний период рыбаки из Делькюкинского разлива объясняют миграцией рыб. К этому выводу приходим и мы, объясняя тем, что за 5 лет это первая массовая миграция сига-пыжьяна и пеляди в Птичьем заливе и Делькюкинском разливе (выше от Птичьего залива в 40 км) в поисках пищевых объектов. В наших гидробиологических пробах (август-сентябрь 2010 г.) почти не было бентосного корма, но имелись только планктонные организмы.

Такие временные изменения в пище известны в гидробиологии давно. Сезонные изменения, как усиленное развитие планктона в летний период, бентосный – в осенний период, характерны для Вилюйского водохранилища[9].

Здесь, скорее всего, произошло изменение к лучшему – гидрохимический режим Вилюйского водохранилища, из-за частых дождей и сильного ветрового перемешивания, а также очищение от затопленного леса огромной береговой зоны. В наших уловах сиг-пыжьян представлен 118 экземплярами в возрасте от 2+ до 8+ лет.

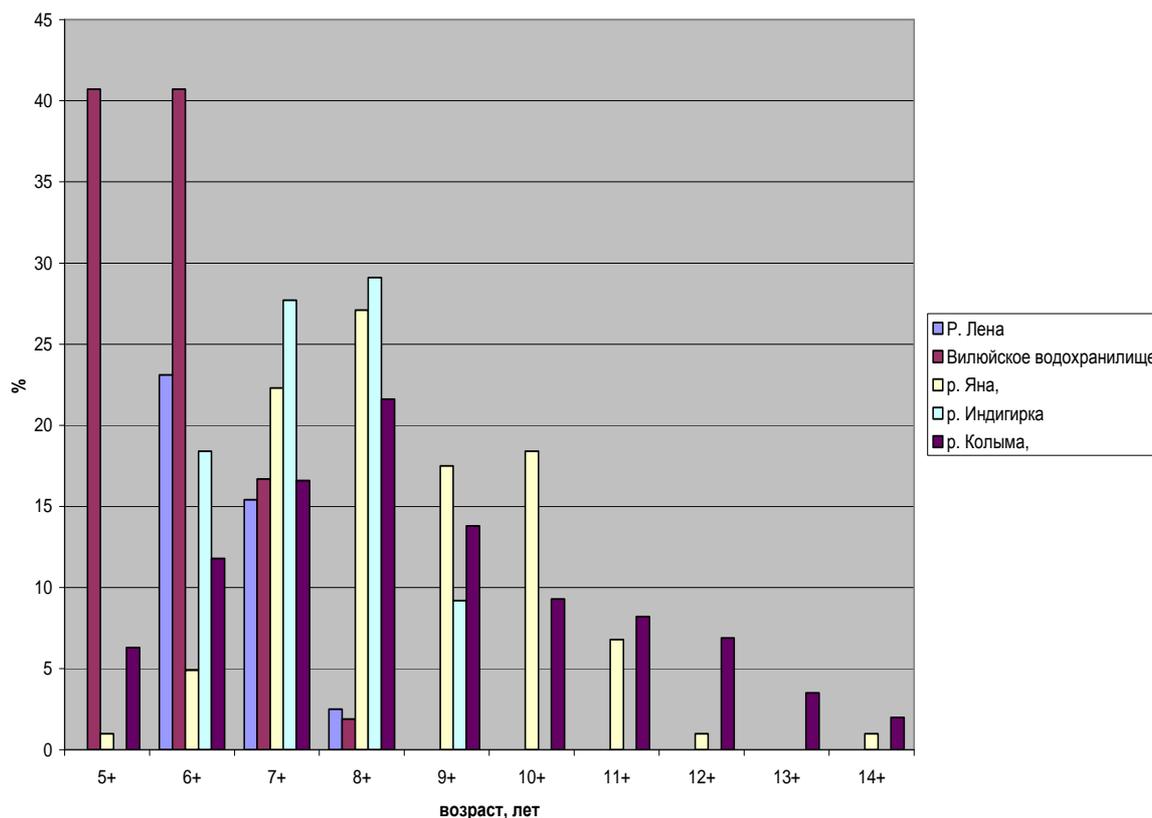


Рис. 1. Возрастной состав уловов сига-пыжьяна в водоемах Якутии

Размерные показатели указывают на то, что самки превосходят самцов как по возрастным группам, так и по максимальным значениям по массе и линейным показателям. Размерный ряд (ас) половозрелых особей начинался от 26 до 47 см, массой 283-1210 г. Причем самый большой сиг-пыжьян был пойман в возрасте 8+ лет, он имел массу тела 1210 г, линейный (ас) рост составил 47 см.

По характеру питания сиг-пыжьян бассейна р. Колымы – бентофаг, но нередко он потребляет и планктонные организмы.

В период наших наблюдений сиг-пыжьян интенсивно питался брюхоногими и двустворчатыми моллюсками.

Как продукт питания сиг-пыжьян на Колыме ценится значительно ниже других сиговых, поэтому основная часть его использовалась в качестве прикорма для пушных охотничьих зверей и для ездовых собак [15]. Эта тенденция сохраняется и сегодня.

Промысел на сига-пыжьяна ведется как в самой реке, так и в висках и озерах. Ловят сига, главным образом, в летний период сетями.

Судя по размерным показателям, янская популяция имеет гораздо лучшие показатели, чем сиг-пыжьян бассейна р. Колыма, в то же время он уступает по длине и по размеру пыжьяну из Вилюйского водохранилища.

**ВЫВОДЫ.** Важная промысловая рыба, но запасы его под действием антропогенного фактора за последние годы заметно сократились. Вылов сига-пыжьяна можно увеличить в результате развития аквакультуры.

#### **Литература**

1. Венглинский Д.Л., Тяптиргянов М.М., Лабутина Т.М., Соколова В.А., Огай Р.И. Особенности гидробионтов нижней Лены. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – 184 с.
2. Гладкова З.И. Возраст и темп роста сибирского сига низовьев р. Оби // Тр. Сиб. рыбохоз. ст. Сиб. отд. ВНИОРХ. – Тюмень, 1930. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 29-58.
3. Иоганзен Б.Г. К изучению плодовитости рыб. // Тр. Томского гос. ун-та. – 1955 а. – Т. 131. – С. 140-162.
4. Иоганзен Б.Г. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы// Вопр. ихтиологии. – 1955 б. – Вып. 3. – С. 57-68.
5. Иоганзен Б.Г., Петкевич А.Н. Плодовитость промысловых рыб Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1958. – 46 с.
6. Иоганзен Б.Г., Петкевич А.Н., Воинов Н.П. и др. Акклиматизация и разведение ценных рыб в естественных водоемах и водохранилищах Сибири и Урала. – Свердловск: Среднеурал. кн. изд-во, 1972. – 286 с.
7. Карантонис Ф.Э., Кириллов Ф.Н., Мухомедияров Ф.Б. Рыбы среднего течения р. Лены. Тр. Ин-та биол. Якутск. фил. Со АН СССР. – Иркутск. 1956. – Вып. 2. – С. 3-144.
8. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. – М.: Научный мир, 2002. – 194

9. Кириллов А.Ф., Тяптиргянов М.М. Сиги Вилюйского водохранилища // Продуктивность экосистем, охрана водных ресурсов и атмосферы.- Красноярск, 1975. – С. 82-84.
10. Кириллов Ф.Н. Ихтиофауна бассейна реки Вилюй // Фауна рыб и беспозвоночных: Тр. Ин-та биол. Якутск. фил. СО АН СССР. – М.: АН СССР, 1962. – Вып. 8. – С. 5-71.
11. Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии. – М.: Изд-во: Наука, 1972. – 358 с.
12. Кириллов Ф.Н., Кириллов А.Ф., Лабутина Т.М. и др. Биология Вилюйского водохранилища. – Новосибирск: Наука, 1979. – 271 с.
13. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 254 с.
14. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа. 1974б. – 367 с.
15. Новиков А.С. Рыбы реки Колымы. – М.: Наука, 1966. – 136 с.
16. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
17. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. – 300 с.
18. Сыч-Аверинцева Н.В. О меристических признаках некоторых представителей сем. Salmonidae реки Лены // Тр. Якут. Науч. рыбохоз. станции. – Якутск, 1933. – Вып. 2. – С. 175-278.
19. Тяптиргянов М.М. Рыбы северо-востока Яно-Индигирской низменности. – М.: Наука, 1980. – 111 с.
20. Тяптиргянов М.М. О внутривидовой структуре сига-пыжьяна *Coregonus lavaretus pidschian* (Gmelin) водоемов Якутии. // Биология сиговых рыб. – М.: Наука, 1988. – С. 57-63.
21. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. – М.: Пищевая промышленность, 1952. – 286 с.

## References

1. Venglinskij D.L., Tjaptirgjanov M.M., Labutina T.M., Sokolova V.A., Ogaj R.I. Osobennosti gidrobiontov nizhnej Leny. – Jakutsk: JaF SO AN SSSR, 1987. – 184 s.
2. Gladkova Z.I. Vozrast i temp rosta sibirskogo siga nizov'ev r. Obi // Tr. Sib. rybohoz. st. Sib. otd. VNIORH. – Tjumen', 1930.- Т. 5. – Vyp. 1. – S. 29-58.
3. Ioganzen B.G. K izucheniju plodovitosti ryb. // Tr. Tomskogo gos. un-ta. – 1955 a. – Т. 131. – S. 140-162.
4. Ioganzen B.G. Plodovitost' ryb i opredel'ajushhie ee faktory// Vopr. ihtiologii. – 1955 b. – Vyp. 3. – S. 57-68.
5. Ioganzen B.G., Petkevich A.N. Plodovitost' promyslovyh ryb Zapadnoj Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo Tomsk. gos. un-ta, 1958. – 46 s.
6. Ioganzen B.G., Petkevich A.N., Votinov N.P. i dr. Akklimatizacija i razvedenie cennyh ryb v estestvennyh vodoemah i vodohranilishhah Sibiri i Urala. – Sverdlovsk: Sredneural. kn. izd-vo, 1972. – 286 s.
7. Karantonis F.Je., Kirillov F.N., Muhomedijarov F.B. Ryby srednego techenija r. Leny. Tr. In-ta biol. Jakutsk. fil. So AN SSSR. – Irkutsk. 1956. – Vyp. 2. – S. 3-144.
8. Kirillov A.F. Promyslovyje ryby Jakutii. – М.: Nauchnyj mir, 2002. – 194
9. Kirillov A.F., Tjaptirgjanov M.M. Sigi Viljujskogo vodohranilishha // Produktivnost' jekosistem, ohrana vodnyh resursov i atmosfery.- Krasnojarsk, 1975. – S. 82-84.

10. Kirillov F.N. Ihtiofauna bassejna reki Viljuj // Fauna ryb i bespozvonochnyh: Tr. In-ta biol. Jakutsk. fil. SO AN SSSR. – M.: AN SSSR, 1962. – Vyp. 8. – S. 5-71.
11. Kirillov F.N. Ryby Jakutii. – M.: Izd-vo: Nauka, 1972. – 358 s.
12. Kirillov F.N., Kirillov A.F., Labutina T.M. i dr. Biologija Viljujskogo vodohranilishha. – Novosibirsk: Nauka, 1979. – 271 s.
13. Metodicheskoe posobie po izucheniju pitaniya i pishhevyyh otnoshenij ryb v estestvennyh uslovijah. – M.: Nauka, 1974. – 254 s.
14. Nikol'skij G.V. Jekologija ryb. – M.: Vysshaja shkola. 1974b. – 367 s.
15. Novikov A.S. Ryby reki Kolomy. – M.: Nauka, 1966. – 136 s.
16. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniju ryb. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1966. – 376 s.
17. Reshetnikov Ju.S. Jekologija i sistematika sigovyh ryb. – M.: Nauka, 1980. – 300 s.
18. Sych-Averinceva N.V. O meristicheskikh priznakah nekotoryh predstavitelej sem. Salmonidae reki Leny // Tr. Jakut. Nauch. rybohoz. stancii. – Jakutsk, 1933. – Vyp. 2. – S. 175-278.
19. Tjaptirgjanov M.M. Ryby severo-vostoka Jano-Indigirskoj nizmennosti. – M.: Nauka, 1980. – 111 s.
20. Tjaptirgjanov M.M. O vnutrividovoj strukture siga-pyzh'jana Coregonus lavaretus pidschian (Gmelin) vodoemov Jakutii. // Biologija sigovyh ryb. – M.: Nauka, 1988. – S. 57-63.
21. Shorygin A.A. Pitanie i pishhevye vzaimootnoshenija ryb Kaspijskogo morja. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1952. – 286 s.