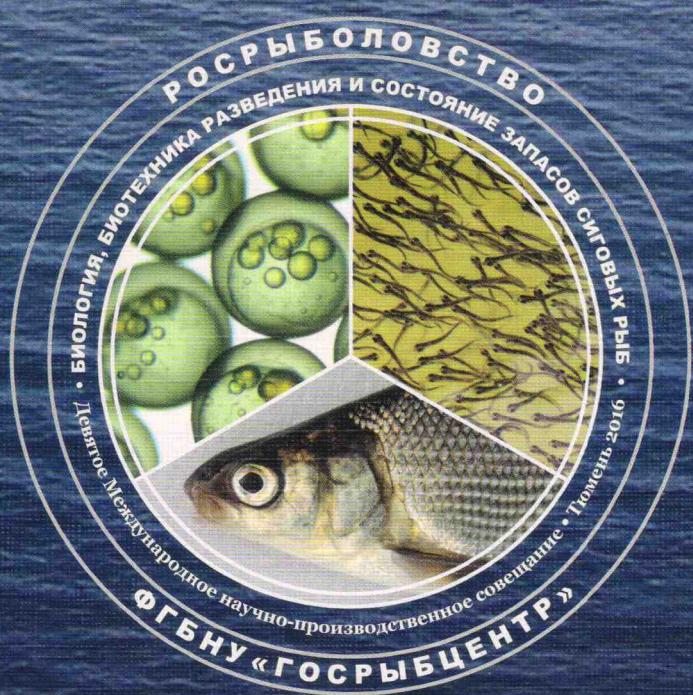


# **БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ**

**BIOLOGY,  
BIOTECHNOLOGY OF BREEDING  
AND CONDITION  
OF COREGONID FISH STOCKS**



**ТЮМЕНЬ 2016**

Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»  
(ФГБНУ «Госрыбцентр»)

БИОЛОГИЯ,  
БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ  
И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ

Девятое Международное научно-производственное совещание  
Россия, Тюмень, 1–2 декабря 2016 г.

*Тезисы совещания*

BIOLOGY,  
BIOTECHNOLOGY OF BREEDING  
AND CONDITION OF COREGONID FISH STOCKS

IX International Scientific and Practical Workshop  
(Tyumen, Russia, December, 1–2, 2016)

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

Тюмень  
ФГБНУ «Госрыбцентр»  
2016

14,9) тыс. икринок. Нерест происходит на галечниковых россыпях, в устье впадающих водотоков. По времени нерест происходит в середине октября при температуре воды 1–2 °C, что совпадает с образованием льда.

В озерах Улаганского района также было создано маточное стадо пеляди. В первые годы после вселения пелядь характеризовалась повышенным темпом роста. При отсутствии хищников, при наличии нерестилищ, а также неприспособленности кормовых организмов противостоять тотальному выеданию происходило быстрое увеличение численности местных поколений пеляди, что отрицательно сказалось на темпах роста. В настоящее время в результате значительного промыслового воздействия, способствующего сокращению численности натурализованных видов, и адаптационных изменений кормовых объектов к воздействию ихтиофауны темп роста рыб повысился. По данным осенней съемки 2014 г., масса трехлетних особей варьировала от 142 до 338 г, при средней промысловой длине тела 253,3 мм, у шестилетних особей она составляла не более 663 г, при промысловой длине 385 мм (табл. 2).

Таблица 2

**Размерно-возрастная структура промыслового стада пеляди оз. Сорулукель  
Улаганского района Республики Алтай, 2014 г.**

Возраст, лет	Промысловая длина тела, мм		Масса рыб, г	
	средняя	колебания	средняя	колебания
2+	253,3 ± 12,7	240–280	219,5 ± 45,8	142–338
3+	315,4 ± 16,1	250–370	371,9 ± 37,5	142–519
4+	336,4 ± 24,4	280–380	480,8 ± 44,2	237–690
5+	355,0 ± 19,7	320–385	530,1 ± 26,1	390–663

В среднегорных умеренно прогреваемых мезотрофных и мезо-олиготрофных озерах Улаганского района Республики Алтай интродуцированное стадо пеляди достигает половой зрелости на втором — третьем году жизни. Нерест проходит в октябре — ноябре в тех же биотопах и условиях, что и у обыкновенного сига. Абсолютная плодовитость пеляди в оз. Сорулукель находится в пределах от 21,1 до 124,9 и в среднем составляет (77,2 ± 23,8) тыс. икринок.

Пелядь и обыкновенный сиг в озерах Республики Алтай отмечены как ценные объекты любительского рыболовства. Регулирование численности позволит более рационально использовать запасы этих видов. Фонд безрыбных озер и озер с малоценной ихтиофауной, пригодных для выращивания сиговых, велик, что создает предпосылки к дальнейшим рыбоводно-интродукционным работам с сиговыми видами рыб на озерах Республики Алтай.

**ПАРАЗИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПЕЛЯДИ РЕКИ СЫНЯ  
В ПЕРИОД НЕРЕСТОВОЙ МИГРАЦИИ**

**А. Л. Гаврилов**

*ФГБУН Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН  
(ФГБУН ИЭРиЖ УрО РАН)*

*gavrilov@ipae.uran.ru*

Многолетние наблюдения за инвазиями рыб массовыми видами паразитов дают возможность проследить динамику структурных изменений водных биоценозов, поскольку многие из паразитических организмов имеют сложный цикл развития, при котором промежуточными

хозяевами являются различные водные организмы. У рыб, как высшего звена пищевой цепи в фаунистических комплексах, формируются определенные устойчивые отношения с паразитическими организмами.

Исследования зараженности производителей пеляди паразитами проводились в р. Сыне с 1992 по 2015 г. в период осенней нерестовой миграции сиговых рыб. Методом полного паразитологического анализа было исследовано более 700 половозрелых особей пеляди. Изучалась свежая и фиксированная рыба по общепринятым в паразитологии и ихтиологии методикам.

Пелядь выделяется наибольшим видовым разнообразием паразитов среди сиговых рыб, размножающихся в р. Сыне. Из литературных источников (Размашкин и др., 1981) у сигов р. Сыни известен 21 вид паразитов, часто общих для всех изученных видов (пелядь — 17, сиг-прыжнян — 10, чир — 7). Паразитические организмы относятся к 9 классам: книдоспоридии — 3 вида, простейшие (с неясным систематическим положением) — 1, моногенеи — 2, цестоды — 3, трематоды — 5, нематоды — 3, скребни — 2, пиявки — 1, ракообразные — 1.

Для пеляди в р. Сыне отмечено массовое поражение сердечной мышцы личинками трематоды *Ichthyocotylurus erraticus*. За период наблюдений установлено, что экстенсивность инвазии пеляди составляла 100 % в разные по экологическим условиям годы (таблица). Интенсивность поражения сердца пеляди личинками паразита увеличивалась с возрастом, наименьшие средние показатели инвазии, до 20–30 личинок на всем сердце, наблюдались у наиболее молодых — трех-, четырехлетних рыб. Максимальное абсолютное количество личинок трематоды (1402 экз.) зарегистрировано в сердце десятилетней особи. Ежегодно у пеляди встречались плероцеркоиды цестоды *Diphyllobothrium ditremum*. Экстенсивность инвазии рыб постоянно высокая, составляла в среднем за ряд лет более 70 %. Встречаемость личинок цестоды увеличивалась с повышением доли старшевозрастных групп в нерестовом стаде. Поскольку у пеляди с возрастом происходит накопление личинок паразита *D. ditremum*, то межгодовые колебания зараженности рыб отражают изменения соотношения возрастных групп производителей. При изучении корреляционных взаимосвязей между возрастом производителей пеляди и индексом обилия *D. ditremum* выявлена положительная зависимость ( $r = 0,84$ ). Оценка влияния уровня водности Оби и зараженности рыб паразитом показало сложную многокомпонентную зависимость данных факторов. С ростом водности реки наблюдается омоложение нерестового стада пеляди, связанное с повышенным темпом созревания поколений. Появление среди производителей четырех- и пятилетних рыб с более низким уровнем инвазии привело к снижению зараженности пеляди. Среди других массовых паразитов пеляди обычна нематода *Philoneta sibirica*, паразитирующая в полости тела. На жабрах пеляди часто встречалась моногенея *Discocotyle sagittata*, специфичная для лососевых рыб (см. таблицу).

Наибольшая интенсивность инвазии установлена для трематоды *Ichthyocotylurus erraticus*, доминирующей среди паразитов пеляди. Ихтиокотилорус является патогенным паразитом для молоди рыб, но менее опасен для взрослых особей. В наших исследованиях снижения упитанности и отставания в росте среди зараженных паразитом производителей пеляди в р. Сыне не выявлено.

Многолетний мониторинг показал, что ядро паразитофауны пеляди не изменилось, что свидетельствует о стабильности связи «паразит — хозяин». Паразиты, приводящие к пропуску нереста и снижению плодовитости, не выявлены. На протяжении более чем двадцати лет величина инвазии паразитами не достигала уровня эпизоотии, массовой гибели рыб на нерестилищах в р. Сыне не отмечено.

**Изменения зараженности паразитами пеляди в р. Сыне (встречаемость, %)**

Вид паразита	1973 г.*	1992–2002 гг.	2003–2014 гг.	2015 г.
	Ноябрь — декабрь	Сентябрь — октябрь		
Класс Cnidosporidia <i>Henneguya zschorkei</i>	13,3	11,8 (4,9–26,7)	9,7 (1–16,7)	4,3
Класс Monogenea <i>Discocotyle sagittata</i>	66,6	6,7	23,7 (6,7–37,5)	21,7
Класс Trematoda <i>Ichthyocotylurus erraticus</i> (mtc.)	100	100	100	100
<i>Diplostomum spathaceum</i> (mtc.)	13,3	0	6,2	0
Класс Cestoidea <i>Diphyllobothrium dendriticum</i> (pl)	13,3	6,8 (3,2–13,2)	9,5 (3,6–25,0)	13,0
<i>Diphyllobothrium ditremum</i> (pl)	60,0	71,4 (48,6–90,6)	55,6 (33,3–87,5)	60,9
<i>Proteocephalus exiguus</i>	20,0	2,9 (2,6–3,2)	6,7	8,7
Класс Nematoda <i>Philonema sibirica</i>	66,6	46,7 (21,1–68,8)	32,0 (13,3–46,0)	21,7
Класс Acanthocephala <i>Neoechinorhynchus crassus</i>	20,0	18,3 (2,2–28,9)	14,4 (6,7–42,1)	8,7
Класс Crustacea <i>Salmincola extumescens</i>	0	16,0 (3,7–44,8)	8,6 (3,8–13,3)	21,7
Класс Hirudinea <i>Piscicola geometra</i>	0	0	2,0	0
Количество рыб, экз.	15	378	310	23

Примечание. В скобках — колебание экстенсивности инвазии.

\* Данные Д. А. Размашкина и др., 1981.

Работа выполнена по программам Президиума РАН, проекты № 15-15-4-28 и 15-12-4-28.

## ПИТАНИЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПЕЛЯДИ ОЗЕРА АРАХЛЕЙ

Е. П. Горлачева

ФГБУН Институт природных ресурсов экологии и криологии СО РАН (ФГБУН ИПРЭК СО РАН)  
gorl\_iht@mail.ru

Питание и трофические взаимоотношения рыб в водных экосистемах определяются многими абиотическими и биотическими факторами. Для пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), которая была интродуцирована в оз. Арахлей, динамика развития зоопланктона за вегетационный период имеет важное значение.

Целью настоящей работы явилось изучение состава пищи пеляди и ее трофических связей.

Озеро Арахлей располагается между Витимо-Ленским и Байкальским бассейнами, в которые из него периодически осуществляется сток (рис. 1). Вода оз. Арахлей гидрокарбонатно-кальциевого типа с низкой минерализацией, до 180 мг/л. Площадь озера — 5820 га, средняя глубина — 10,4 м, длина — 10,6 км, ширина — 6,9 км. Прозрачность воды составляет 5–9 м. Грунты в прибрежной части песчаные и галечные, в центральной части и у западного берега дно покрыто илами. По периметру озеро на глубине 3–7 м покрыто водной растительностью (Биологическая продуктивность озера Арахлей, 1981).

# PARASITIC MONITORING OF THE PELED DURING SPAWNING MIGRATION IN THE SYNYA RIVER

A.L. Gavrilov

*Institute of Plant and Animal Ecology,  
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IPAE UB RAS)*  
gavrilov @ ipae.uran.ru

Dynamics of structural changes of water ecosystems can be detected by means of long-term observations of the mass fish species infestations of parasites. Many of the parasitic organisms have a complex life cycle in which the intermediate hosts are various aquatic organisms. Stable relations of certain parasitic organisms are formed with fish as the highest level of the food chain.

Researches of the peled spawners infestation by parasites carried out in the Synya river from 1992 to 2015 during the autumn spawning migration. More than 700 mature peled individuals were examined by method of complete parasitological analysis with using fresh and fixed fish.

Among spawning coregonid fishes, there is highest parasite biodiversity of the peled in the Synya river. It is known 21 species of parasites, which often are common to all studied species (peled — 17, Siberian whitefish — 10, broad whitefish — 7) [Razmashkin et al., 1981]. There are

9 classes of parasitic organisms: cnidosporidia — 3 species, protozoa (with uncertain systematic position) — 1, monogeneans — 2, cestodes — 3, flukes — 5, nematodes — 3, acanthocephala — 2, leeches — 1, crustaceans — 1.

The massive damage to the heart muscle of the peled is caused by larval trematodes *Ichthyocotylurus erraticus*. It is revealed, that the prevalence of *Ichthyocotylurus erraticus* infestation of the peled was 100% in the different environmental conditions of the years during the entire observation period (table). The intensity of peled cardiac damage by parasite larvae increased with age. The lowest average value of invasion, to 20–30 larvae in the whole heart, was observed in the youngest spawners (belonging to age groups three and four years). The maximum absolute amount of larval trematodes was 1402 copies on the single fish heart muscle, registered in the ten years old individuals. The cestode *Diphyllobothrium ditremum* plerocercoids were found in peled every year. This parasite prevalence of fish is constantly high, exceeds the average of 70% for a number of years. Interannual fluctuations of parasite prevalence depend on the age composition of the peled. An accumulation of the *D. ditremum* larvae is observed because the infection rate increases with spawners age. There was revealed a positive correlation ( $r = 0.84$ ) between age peled and abundance index *D. ditremum*. The study of fish parasite infestation showed a complex multi-component dependency on water flow in the Ob river basin. Simultaneously with the Ob floodplain water levels rising, there is a juvenation of spawning peled, associated with an increased rate of maturation of generations. That is why lower levels of infestation are observed because of four and five years old fishes with domination among the peled spawners. *Philonema sibirica* nematode parasite is widespread in the peled body cavity. And monogeneans *Discocotyle sagittata* specific for salmonids are numerous in the gills (see table).

Changes of peled infestation in the Synya river (prevalence, %)

Parasite species	1973*	1992–2002	2003–2014	2015
	November — December	September — October		
Class Cnidosporidia <i>Henneguya zschorkei</i>	13.3	11.8 (4.9–26.7)	9.7 (1–16.7)	4.3
Class Monogenea <i>Discocotyle sagittata</i>	66.6	6.7	23.7 (6.7–37.5)	21.7
Class Trematoda <i>Ichthyocotylurus erraticus</i> (mtc.)	100	100	100	100
<i>Diplostomum spathaceum</i> (mtc.)	13.3	0	6.2	0
Class Cestoidea <i>Diphyllobothrium dendriticum</i> (pl)	13.3	6.8 (3.2–13.2)	9.5 (3.6–25.0)	13.0
<i>Diphyllobothrium ditremum</i> (pl)	60.0	71.4 (48.6–90.6)	55.6 (33.3–87.5)	60.9
<i>Proteocephalus exiguum</i>	20.0	2.9 (2.6–3.2)	6.7	8.7
Class Nematoda <i>Philonema sibirica</i>	66.6	46.7 (21.1–68.8)	32.0 (13.3–46.0)	21.7
Class Acanthocephala <i>Neoechinorhynchus crassus</i>	20.0	18.3 (2.2–28.9)	14.4 (6.7–42.1)	8.7
Class Crustacea <i>Salmincola extumescens</i>	0	16.0 (3.7–44.8)	8.6 (3.8–13.3)	21.7
Class Hirudinea <i>Piscicola geometra</i>	0	0	2.0	0
Number of fish specimens	15	378	310	23

Note. In parentheses — fluctuations of infestation prevalence.

\* Razmashkin et al., 1981.

The parasitic monitoring of peled spawners showed the highest prevalence of infection by *Ichthyocotylurus erraticus*, dominant species among peled parasites. It is a pathogenic parasite for a fish fry, but less dangerous for adults. In our studies, there is no reduction of condition factor and growth retardation among parasitized peled for the entire period of our observation in the Sinya river.

It has shown, that the core of peled's parasitofauna has not changed. It testifies the stability of relations "parasite-host" for peled. Parasites, leading to skipped spawning and reduced fecundity have not been identified. For more than twenty years, the amount of infestation by parasites not reached the epidemic level, mass fish mortality on the Sinya river spawning grounds is not registered.

*The work was done by Programs of the Presidium RAS, project No. 15-15-4-28 and 15-12-4-28.*