

МИНИСТЕРСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

КАЛИНИНГРАДСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

О.Ф.ГРИЦЕНКО

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГОЛЬЦОВ *P. SALVELINUS*  
И ЛОСОСЕЙ *P. ONCORHYNCHUS* В РЕКАХ САХАЛИНА

Спец. № 100 - Ихтиология

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

г. Калининград, 1969.

МИНИСТЕРСТВО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

КАЛИНИНГРАДСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

О.Ф.ГРИЦЕНКО

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГОЛЬЦОВ *P. SALVELINUS*  
И ЛОСОСЕЙ *P. ONCORHYNCHUS* В РЕКАХ САХАЛИНА

Спец. № 100 - Ихтиология

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

г. Калининград, 1969.

БНИРО  
№ Вр. хр.  
Библиотека

Работа выполнялась в лабораториях запасов промысловых рыб и регулирования рыболовства Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии /ВНИРО/.

Научный руководитель - д.б.н. проф. И.А.МОИСЕЕВ

Официальные спонсоры:

1. Д.б.н. проф. ПРОБАТОВ А.П. - г.Калининград

2. К.б.н. НОСКОВ А.С. - г.Калининград

3. Ведущее предприятие Главрыбвод - г.Москва

Автореферат разослан "19" ноября 1969 г.

Защита диссертации состоится "9" января 1970г.  
на заседании совета Ихтиологического ф-та Калининградского  
технического института рыбной промышленности и хозяйства  
/г.Калининград обл., Советский пр., 1, тел.2-24-16/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Интересующихся темой диссертации просим присыпать отзывы на данный автореферат в 2-х экз. на имя ученого секретаря.

Ученый секретарь совета института Г.В.КОНОВАЛОВА

## З В Е Д Е Н И Е

В Северной Атлантике гольцы р. *Salvelinus* и лососи р. *Oncorhynchus* имеют сходное географическое распространение. Они используют для размножения одни и те же водоемы, их молодь во время пресноводного периода населяет одни и те же участки рек и озер. В своих нерестовых реках гольцы и тихоокеанские лососи составляют преобладающую часть биомассы рыб. А так как величина биомассы в некоторые периоды бывает весьма высокой, то взаимное влияние гольцов и лососей должно быть существенным.

Многиеichtиологи считают, что численность тихоокеанских лососей в некоторой степени зависит от воздействия гольцов. Однако характер этого воздействия нередко оценивается различно. Одни (Семко, 1948; Андреева, 1954 и др.) полагают, что гольцы, поедая икру и молодь лососей, являются ведущим фактором, снижающим их численность, в то время как другие (Кузнецов, 1928; Кргиус и Крохин, 1948; Савватова, 1961), что влияние гольцов не всегда носит отрицательный характер, так как они выполняют на нерестилищах лососей санитарную функцию и поедают рыб, вступающих в пищевую конкуренцию с молодью лососей.

Значительное разнообразие условий, в которых обитают лососи и гольцы, не позволяет дать оценку взаимоотношений этих рыб в целом на основании наблюдений в том или ином водоеме.

В связи с этим одной из основных задач настоящего исследования являлось выявление взаимоотношений гольцов и тихоокеанских лососей в реках различного типа с различным видовым составом лососей в круглогодичном аспекте. Кроме того, существенное внимание былоделено изучению других факторов, вызывающих элиминацию молоди лососей с тем, чтобы смертность вызываемую гольцами оценивать в сравнении с ними.

Особое значение для понимания биологических процессов, происходящих в дальневосточных лососевых нерестовых реках, приобретала также задача определения характера и степени

воздействия лососей на эти водоемы, а тем самым и на обитающих в них гольцов и других пресноводных и проходных рыб. Напомним, что сами тихоокеанские лососи являются важным фактором среди, определяющим условия обитания гидробионтов в пределах водоемов, посещаемых ими для нереста. Во время нерестовой миграции лососей в реки вносится огромное количество органического вещества в виде самих лососей, погибающих после нереста. Наконец, существенное влияние на водоем и его фауну оказывает огромная механическая работа, выполняемая лососями при устройстве нерестовых гнезд.

Первые исследования в этом направлении были проделаны Е.М.Крохиним /1957, 1958, 1967/, установившим зависимость содержания биогенных элементов и кормности некоторых озер Камчатки от количества замедленной на нерест иерки - *Oncorhynchus nerka* /Walbaum/.

Автор попытался продолжить и расширить такого рода исследования с тем, чтобы определить, какое место в питании гольцов занимают икра, молодь и трупы отнерестовавших лососей, как изменяется в зависимости от объема и сроков потребления этой пищи рост и созревание гольцов, их упитанность и жирность, плодовитость и сроки миграций.

Представляется, что выяснение характера экологических взаимоотношений гольцов и тихоокеанских лососей в пресноводный период их жизни имеет существенное значение для понимания общих закономерностей биологии этих рыб. Установление таких закономерностей будет способствовать обеспечению более правильного прогнозирования колебаний численности гольцов и лососей, уточнению некоторых сторон биотехники искусственного разведения лососей, научному обоснованию биологической мелиорации нерестовых водоемов.

Поскольку при изучении экологии р. *Salvelinus* возникли трудности, связанные с недостаточной систематической изученностью этого рода, автор провел изучение систематики сахалинских гольцов.

Диссертация состоит из введения, 6 глав и заключения, содержит 172 страницы машинописного текста, 38 таблиц, 31 рисунка, список литературы из 197 называний и приложение.

## I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирался автором на Сахалине в период с 1960 по 1966 г. преимущественно в бассейнах рек Тымь и Поронай, а отдельные пробы были получены в реках Лесная, Богатая и Ясноморка. Было просмотрено 5350 экземпляров гольцов, произведен морфометрический анализ у 436 экз., исследовано счетно-весовые методом содержание желудков 3237 экз., определен возраст у 1585 экз., вычислена плодовитость у 244 экз., определен фактор жирности по Тестеру у 512 экз. Почти у всех рыб определена жирность по Прозоровской, вычислен коэффициент упитанности по Кларк и коэффициент зрелости половых продуктов.

Изучение тихоокеанских лососей производилось главным образом в бассейне р.Тымь. В течение пяти лет определялась численность нерестующих производителей путем просчета рыб, проходящих через рыбоучетное заграждение, и путем визуальных наблюдений во время петых обходов нерестилищ. В течение трех лет методом выборочных обловов осуществлялся учет покатной молоди лососей и производились наблюдения за развитием эмбрионов в гнездах. За это время было взято на биологический анализ 1900 экз. производителей тихоокеанских лососей, 1535 экз. покатной молоди, исследовано 90 нерестовых бугров.

Кроме собственных данных, в работе используются архивные материалы СахТИНРО и Сахалинрыбвода.

## II. О ПРОИСХОЖДЕНИИ ГОЛЬЦОВ И ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ

Напряженность взаимоотношений между хищником и жертвой в пределах одного фаунистического комплекса выражена значительно слабее, чем у представителей различных комплексов. Напряженность эта ослабевает в связи с длительностью сосуществования хищника и жертвы, которые со временем коадаптируются /Никольский, 1953/. Поэтому для лучшего понимания характера экологических взаимоотношений между теми или иными видами в настоящее время весьма полезны сведения о возрасте

исследуемых видов и их распространении в прошлые геологические эпохи.

Анализ литературы, посвященной филогении и эволюции семейства Salmonidae /Чернавин, 1921, 1939; Таранец, 1936; Никольский, 1954; Берг, 1961; Яржомбек, 1966; Привольнев, 1967; Lindsey, 1953; Hoar, 1958; Neave, 1958; Norden, 1961; Rounsefell, 1962; Vladyscov, 1963; Tsuuyuki et al., 1966 и др./, показывает, что современные проходные лососи ведут происхождение от пресноводного предка, и что основным направлением эволюции этого семейства является образование форм, все более и более приспособленных к жизни в океане и менее связанных с пресными водами.

В свете этого положения род *Salvelinus*, более тесно связанный с пресными водами, чем р. *Oncorhynchus*, рассматривается как более древний. Возникновение его относится к нижнему юрцу. В Пацифике проходные гольцы появились не позднее верхнего плиоцена. В течение ледникового периода ареал гольцов простирался далеко на юг, включая бассейн Желтого моря. Род *Oncorhynchus*, более узко специализированный и наиболее приспособленный к обитанию в море, рассматривается как наиболее молодой в семействе Salmonidae. Возникновение его относится к плейстоцену. Местом возникновения является акватория современного Японского моря, где в течение ледникового периода неоднократно образовывались обширные изолированные водоемы морского типа, в которых происходило интенсивное образование эндемичной фауны /Линдберг, 1955/. Следовательно, образование и эволюция р. *Oncorhynchus* происходили на акватории, населенной гольцами. В процессе эволюции лососи должны были входить с гольцами в различные взаимоотношения, как с одним из немногих обитателей нерестовых водоемов. Эти взаимоотношения должны были привести к образованию у представителей обоих родов ряда адаптаций, направленных на смягчение неблагоприятных взаимных воздействий, а также к появлению адаптаций, позволяющих извлекать взаимную выгоду из этих взаимоотношений. Очевидно, гольцы в период виообразования тихоокеанских лососей и формирования их популяций не оказывали на них сколь-нибудь значительного отрицательного воздействия,

КОЛЬ скоро представители этого рода смогли достичь столь высокой численности.

## II. СИСТЕМАТИКА САХАЛИНСКИХ ГОЛЬЦОВ

По современным представлениям в реках Сахалина обитают два вида р. *Salvelinus*: кунджа - *Salvelinus leucomaenoides* /Pallas/ и мальма - *Salvelinus malma krascheninnikovi* Tarantzev /Таранец, 1937; Линдберг и Легеза, 1965/.

Так как работами В.В.Барсукова /1960/ и К.А.Саввантовой /1961/ было установлено, что *Salvelinus malma* /Walbaum/ Чукотки и Камчатки является синонимом *Salvelinus alpinus* /L./, то появилась необходимость заново проанализировать черты сходства и различия между мальмой Сахалина и гольцом.

По характеру окраски сахалинская мальма не отличается от гольца Камчатки. По ряду пластических признаков между ними имеются статистически достоверные различия. Так, у мальмы более короткий и высокий хвостовой стебель, меньшее постдорзальное и большее антеанальное расстояние, более длинная верхняя челюсть. Однако считать мальму самостоятельным видом на основании этих различий нельзя, так как они связаны с особенностями питания и движения рыб в реках различных типов. Проходная мальма, обитающая в относительно коротких реках Сахалина, отличается от гольца Камчатки, населяющего более крупные реки, таким образом, каким в пределах как Сахалина, так и Камчатки особи карликовых жилых форм, населяющих ключи и малые реки, отличаются от проходных гольцов, обитающих в более крупных реках и совершающих миграции в море.

Сахалинская мальма статистически достоверно отличается от гольца Камчатки, Чукотки и бассейна Восточно-Сибирского моря по числу пилорических придатков, числу позвонков и чешуй в боковой линии. Но и эти различия не могут служить достаточным основанием для выделения мальмы в самостоятельный вид, так как они связаны с общей тенденцией изменения у гольца величины упомянутых признаков по направлению с севера на юг /табл. I/.

Таблица I

## Географическая изменчивость некоторых морфологических признаков гольца и мальмы

Признаки	Г о л ё ц				М а л ь м а			
	Чаунская губа	Залив Св.Лаврентия	Море око-оз. Усть-Камчатска	Тополовое	Тарынинская бухта	р.Тымь	р.Поронай	р.Богатая
Длина верхней челюсти	-	-	9,0	8,9	8,7	10,2	10,4	9,8
Длина maxillare	6,8	-	7,9	7,3	6,9	7,9	8,0	7,7
Высота хвостового стебля	6,6	6,6	6,5	7,0	6,7	8,0	8,0	7,7
Длина хвостового стебля	19,7	-	19,6	18,9	19,2	17,9	17,5	18,0
Постдорзальное расстояние	43,9	-	44,0	42,7	44,3	39,5	38,9	40,9
Антеанальное расстояние	68,0	-	67,6	67,2	69,2	66,6	65,1	65,6
Маберные тычинки	23,5	23,4	21,6	21,9	22,2	21,6	21,4	20,6
Пилорические придатки	33,6	26,4	29,2	29,0	28,5	22,3	25,5	21,4
Позвонки	68,3	67,6	67,1	66,3	66,3	62,2	61,1	61,2
Число четуй в боковой линии	-	-	133,0	-	133,6	125,9	124,7	127,3

ПРИМЕЧАНИЕ. 1. При составлении таблицы использованы данные В.В.Барсукова /1960/ и К.А.Савватовой /1962/.

2. В таблице приведены пластические признаки самок, иеристические самок и самцов.

Образ жизни сахалинской малмы и гольца также не дает оснований для их таксономического подразделения. Поэтому мы считаем, что малма Сахалина и голец являются единым видом, который по приоритету должен именоваться *S.alpinus* /L./.

Однако видам свойственно распадаться на естественные внутривидовые единицы, которые не обязательно должны быть закреплены номенклатурно, но выявление которых необходимо для понимания эволюционного процесса в данной группе животных. Анализируя в этой связи изменения количества позвонков у гольца Сахалина, Камчатки, Чукотки и Восточно-Сибирского моря, мы видим, что, оставаясь относительно постоянным на огромном расстоянии от Чукской Губы до Тарынской бухты, оно резко уменьшается на сравнительно небольшом расстоянии, отделяющем Камчатку от Сахалина.

Работами многих исследователей /Mottley, 1937; Lindsey, 1954; Vernon, 1957; Garside, 1966 и др./ обнаружена связь числа позвонков с температурой воды в период инкубации. Исходя из этого, число позвонков в качестве показателя видовых или внутривидовых различий можно использовать двояко: как наследственно закрепленный морфологический признак, колеблющийся в определенных пределах, и как показатель отношения данного вида или формы к температурному фактору в эмбриональный период.

Меньшее число позвонков у гольца Сахалина по сравнению с более северно расположенными районами объясняется тем, что процесс дифференциации у эмбрионов здесь происходит при более высокой температуре воды, вследствие сравнительно ранних сроков нереста.

Различие это выработалось исторически. По мнению McPhail /1961/, некогда единная популяция гольца, обитавшая в ледовитом океане и в Тихом океане, в течение ледникового периода, неоднократно разделялась берингийской сумкой. Эти разделения привели к тому, что к северу от Берингии образовалась холодноводная форма гольца, а к югу - тепловодная малопозвонковая. Впоследствии многопозвонковый голец распространился на юг по американскому побережью до п-ва Аляска, а по азиатскому до

южной оконечности Камчатки. малопозвонковый, более теплолюбивый, голец продвинуться на север не смог.

Таким образом, в Тихом океане голец представлен двумя географическими формами - многопозвонковой северной и мало-позвонковой южной. Голец Сахалина относится к последней из них.

В сахалинских реках голец представлен тремя внутривидовыми биологическими формами /ВБФ/, различающимися морфологически: проходной, речной и ручьевой.

Проходная форма гольца наиболее быстрорастущая. Ее особи, начиная с четвертого-пятого года жизни, ежегодно весной мигрируют в море и возвращаются в реки в конце лета для нереста и зимовки. Морфологически от других форм проходной голец отличается пропорциями тела, наиболее приспособленными к длительному плаванию /более длинным и низким хвостовым стеблем, маленькой головой, короткими плавниками/, и большим числом заберных тычинок.

Ручьевой голец /таксономически соответствует *S.malma krascheninnikovi* infrasp.*curilus*/ - карликовая форма, населяющая ручьи или верховья рек там, где они имеют характер ручьев. Миграции его обычно ограничены данным ручьем или притоком реки и не превышают нескольких километров. У ручьевого гольца наименьшее число заберных тычинок, относительно крупная голова, длинные челюсти, короткий и высокий хвостовой стебель и длинные плавники. Подобные особенности строения тела делают эту форму гольца весьма маневренной, что необходимо при обитании в небольших, извилистых, часто захламленных ручьях, и облегчает добывание пищи как со дна, так и с поверхности водоемов.

Речной голец обнаружен только в р.Тымь, где он обитает преимущественно в верхнем течении и наиболее крупных притоках. Протяженность его миграций составляет десятки километров. Размеры речного гольца несколько меньше чем у проходного, а по морфологическим признакам он занимает промежуточное положение между ручьевым и проходным гольцами, приближаясь к последнему. Не исключено, что это часть стада проходного гольца, созревающая в пресной воде.

В работе приводятся также результаты морфометрического анализа кунджи из р.Поронай, описание ее окраски в различные периоды жизни и преднерестовых изменений формы тела. Сопоставляются различия в размерах чешуи между кунджеи и гольцом. Сообщается о нахождении в сахалинских реках карликовых самцов кунджи, ранее неизвестных у этого вида.

#### IУ. ТИХООКЕАНСКИЕ ЛОСОСИ КАК ЭЛЕМЕНТ КОРМОВОЙ БАЗЫ ГОЛЬЦОВ

Факты поедания гольцами икры и колоди тихоокеанских лососей давно известны, но до последнего времени не было выяснено, какое место занимают эти объекты питания в годовом пищевом рационе гольцов. Было естественным предположить, что в реках, отличающихся особенностями воспроизводства обитающих в них лососей, гольцы в разной мере удовлетворяют свои пищевые потребности за счет поедания их икры и молоди. Приступая к исследованию, мы подразделили реки Сахалина на два типа: реки с продолжительным нерестом лососей, длившимся со второй половины лета до начала зимы, и реки с коротким нерестом, проходящим в летние месяцы. В качестве наиболее характерной реки первого типа была выбрана р.Тымь, а второго типа - р.Поронай. В р.Тымь нерест дальневосточных лососей длится в течение 120-140 дней - с конца июня по декабрь, и наиболее массовым видом здесь является осенняя кета - *Oncorhynchus keta* /Walb./ *infrasp. autumnalis* Berg. В Поронай нерест длится 40-50 дней /с июня по август/ и в наибольшем количестве в этой реке встречаются горбута - *Oncorhynchus gorbuscha* /Walb./ и летняя кета. В реках как первого, так и второго типа при нересте лососей более 50% икры не попадает в нерестовые бугры, частично оставаясь в полости тела самок, частично сносясь течением в момент вымета. Особенно велики бывают эти потери во время мощных осенних паводков, вызываемых тайфунами /до 87% от средней абсолютной плодовитости/.

В реках первого типа, вследствие низких температур воды и воздуха в период нереста, икра, уносимая течением, и трупы производителей сохраняются в течении всей зимы до весны следующего года и служат все это время пищей рыб.

В реках второго типа, вследствие высокой температуры воды во время нереста, унесенная течением икра и трупы лососей к концу сентября почти полностью разлагаются и в октябре уже не участвуют в рационе местных рыб.

Эти особенности нереста лососей в рассматриваемых реках находят свое отражение и в питании гольцов.

В р.Тынь нагул гольцов начинается в августе-сентябре с наступлением периода массового нереста лососей, достигает наибольшей интенсивности в октябре-ноябре /ср.индекс наполнения желудка до 67%о/ и длится, несколько ослабев, вплоть до мая. Основу питания гольцов все это время составляет икра лососей, в основном кеты. На первом этапе нагульного периода поедается свежевыметанная прозрачная икра, затем — мертвая белая икра, подобранный со дна водоемов, и, наконец, икра, добытая гольцами из трупов лососей. В мае — начале июня наблюдается новое повышение интенсивности нагула гольцов за счет потребления мертвой икры и недоразвитых личинок из размытых весенним паводком нерестовых бугров. Летом интенсивность питания гольцов в р.Тынь наиболее низкая. Старшие возрастные группы в этот период практически прекращают откорм. Такой характер питания свойственен всем трем формам гольца, за исключением ручьевой из ключей, не посещаемых лососями. Однако численность и биомасса последней ничтожно мала.

В противоположность р.Тыни в р.Поронай наибольшая интенсивность питания гольца наблюдается летом, особенно в период нереста лососей. Во второй половине сентября интенсивность нагула резко снижается. Осенью и зимой голец в этой реке голодает. Нагул возобновляется в мае с началом паводка за счет потребления молоди лососей и донных беспозвоночных,носимых течением. Период поедания молоди короток — порядка 10-15 дней.

\* Таким образом, в реках обоих типов основу кормовой базы гольца составляют ранние стадии лососей. Однако его обеспеченность пищей различна, в реках первого типа она выше. Развивается также сезонная динамика нагула. В реках первого

типа основной нагул происходит в осенне-зимние месяцы, в рядах второго типа - в летние.

Половозрелые особи кунджа в реке почти не питаются. Молодь ее весной поедает донных беспозвоночных, а также покатников кеты и горбушки. Среднее количество мальков в одном желудке колебалось в разные годы по различным рекам от 0,4 до 5,0 экз. Летом основу рациона молоди кунджа составляют донные и воздушные беспозвоночные. В конце лета и осенью во время нереста лососей кунджа поедает их икру. В отличие от гольца кунджа большую часть жизни проводит в море.

Какое же влияние оказывают на лососей гольцы, поедая их икру и молодь? Об ущербе, причиняемом хищниками, можно говорить лишь в том случае, когда они употребляют в пищу физически здоровую рыбу, способную успешно преодолевать воздействие прочих неблагоприятных факторов и давать жизнестойкое потомство. Однако, как показали наши исследования, далеко не вся покатная молодь лососей и не вся выметываемая ими икра удовлетворяет этим требованиям. Нормально развиваться и выжить может лишь та икра, которая отложена лососями в бугры, где она защищена от перетирания грунтом, заселения, промерзания и других воздействий. Та же икра, которая будучи унесенной во время нереста течением остается лежать на дне, полностью погибает в продолжение нескольких недель от травмирования и замлания. Поэтому поедание такой икры гольцами нельзя рассматривать как ущерб воспроизводству лососей. Более того, ее уничтожение положительно влияет на икру, развивающуюся в буграх. Установлено, что икра, лежащая на дне водоемов и в верхнем заселенном слое грунта, со временем покрывается сапролегнией, гифы которой, проникая в гнезда, могут поражать живую икру.

Степень влияния этого фактора трудно выразить языком цифр, но некоторое представление о ней можно получить, сравнивая выживаемость икры в буграх, куда проникают гифы сапролегни, с буграми, где это воздействие отсутствует. Оказалось, что в буграх, расположенных на малой глубине, вермины которых при зимнем падении уровня выступают из воды и промерзают,

процессы гниения приостанавливаются и выживаемость икры здесь более высокая /84%, чем в буграх полностью покрытых водой /54%. Роль гольцов, как своеобразных "санитаров" станет более очевидной, если оценивать потери икры в весовом выражении. Так, в верховых р. Тымь вес оказавшейся вне бугров икры составляет от 27 до 213 тонн в год. Этого количества достаточно для того, чтобы покрыть все нерестилища почти сплошным слоем /до 250 г на 1 м<sup>2</sup>/, что, естественно, должно было привести к резкому ухудшению их санитарного состояния. Однако в действительности такого засорения нерестилищ погибшими икринками не происходит, так как большая часть их поедается гольцами незамедлительно или вскоре после выметывания. Икра, отложенная лососями в грунт, делается недоступной для гольцов и не поедается ими.

Нам представляется, что поедание покатной молоди лососей гольцами также не всегда следует рассматривать как ущерб их воспроизводству. Покатная молодь имеет различную жизнестойкость. Наряду с нормально развивающимися мальками, самостоятельно выбравшимися из грунта и активно скатывающимися вниз по реке, среди покатников имеется некоторое количество недоразвитых личинок, вымытых течением из гнезд и пассивно им спосимых. Многие личинки сохраняют относительно большой желточный мешок, который затрудняет активное плавание и делает их беспомощными в быстром водном потоке. Имеются наблюдения, свидетельствующие о том, что такие личинки в значительной степени гибнут от перетирания грунтом и от ударов о различные препятствия, не будучи в состоянии преодолевать силу течения.

Пониженная жизнестойкость личинок очевидна и для ее оценки была сделана попытка установить критерий жизнестойкости и определить ее показатель.

Молодь кеты в верховых нерестовых рек скатывается преимущественно ночью, на день она заходит в мелководные заводи и на разливы, где имеется обильный корм и куда нет или ограничен доступ хищным рыбам. Такое поведение носит адаптивный характер. Способность реализовать эту адаптацию и принимается за критерий жизнестойкости, так как рыбки, сумевшие зайти

на дневку, могут тем самым гораздо эффективнее противостоять воздействию хищных рыб и лучше преодолевать течение, избегая ударов о препятствия, обычные в темное время суток.

В качестве условного показателя жизнестойкости был принят вес остатка желточного мешка, выраженный в процентах от веса тела. Чтобы выяснить, какое содержание желтка является критическим, сравнивался процент желтка у молоди, пойманной на дневке, и у молоди, скатывающейся ночью по фарватеру реки. Пробы были собраны в р.Тымь в конце мая 1966 г. в один из дней, когда скорость течения на фарватере составляла 2,7-3,1 м/сек. У молоди, выловленной ночью во время ската, максимальное содержание желтка было 15,9%, у рыбок, пойманных на дневке в 12 часов, - 11,2%. Среди молоди, пойманной на дневке, особи с содержанием желтка, превышающим 6-7%, встречались гораздо реже, чем среди скатывающейся молоди, а особи с содержанием желтка свыше 10% встречались единично. Поэтому мы полагаем возможным считать, что рыбки, имеющие вес желтка более 10% от веса тела, еще недостаточно окрепли и не подготовлены к скату.

На протяжении периода ската количество личинок с высоким содержанием желтка увеличивается с подъемом уровня реки и уменьшается с падением. В отдельные дни они составляют более 40% скатывающейся молоди.

В начале весеннего паводка личинки кеты и кижуча часто обнаруживаются в желудках гольцов /в среднем 30,6 шт. на желудок/, но так как содержание желтка у этих личинок колеблется от 15 до 70% /т.е. гораздо выше критического/, то поедание их можно скорее рассматривать как уничтожение недоразвитых, неполнозрелых особей, имеющих мало шансов на выживание и при отсутствии хищников. Таким образом, и эта деятельность гольцов не может рассматриваться как наносящая сколько-либо существенный ущерб воспроизводству лососей. Жизнестойкие мальки в питании гольцов в р.Тымь в этот период встречаются очень редко, 0,1-0,2 экз. на желудок.

Обилие личинок среди покатной молоди свойственно рекам первого типа. В реках второго типа, где вследствие раннего

недостатка вся молодь успевает развиться к началу ската, недоразвитые личинки среди посетников встречаются как исключение. Это обстоятельство в свою очередь приводит к более интенсивному поеданию гольцами мальков лососей. В р.Поронай среднее количество мальков горбуши в желудках гольцов составляет 4,1. Но это относительно интенсивное выедание наблюдается только в течение 10-15 дней, во время пика паводка, когда сильное течение нарушает присущую молоди горбуши ритмiku суточной активности: дневное укрытие среди камней и ночной скат.

По окончании паводка среднее содержание мальков в желудках гольцов снижается до 1,8 экз.

Таким образом, период поедания жизнестойкой молоди лососей в реках Сахалина короток, а величина его незначительна, так как количество гольцов, обитающих в сахалинских реках, в настоящее время невелико.

#### У. ОСОБЕННОСТИ АФРОНАКОЦДИНИЯ, РОСТА, СОЗРЕВАНИЯ И ПЛОДОВИТОСТИ САХАЛИНСКИХ ГОЛЬЦОВ В СВЯЗИ С ПОТРЕБЛЕНИЕМ ИКРЫ И ЛИЧИНОК ЛОСОСЕЙ

Жирность и упитанность гольцов различных ВБФ в разных реках и их сезонные колебания зависят от особенностей кормовой базы, основу которой составляют ранние стадии лососей. В р.Тымь голец наиболее жирный и упитанный /средние показатели фактора жирности достигают 20,6/, в то время как в р.Поронай его жирность заметно ниже /средний показатель фактора жирности не превышает 17,4/.

В р.Тымь максимальная жирность свойственна гольцам в апреле - начале июня, минимальная - в июле-сентябре. В р.Поронай, наоборот, весной голец крайне истощен после зимней бескоромиды, а в конце лета и в начале осени он наиболее упитан.

Проходной голец достигает на Сахалине возраста 9+, длины 65 см и веса 3,9 кг. Наибольший темп роста наблюдается у него в р.Тымь, наименьший - в р.Поронай, что находится в соответствии с обеспеченностью пищей. Основной рост происходит с июля по октябрь. Зимой голец не растет, даже при интенсивном откорме.

Длина ручьевого гольца не превышает 25 см. Размеры его зависят от величины населенного водоема и от обеспеченности пищей. В маленьких горных ручьях, куда не заходят на нерест лососи, и где гольц питается **в** основном насекомыми, длина его редко превышает 15-16 см. Но даже при хорошей обеспеченности такой высококалорийной пищей, как икра лососей, ручьевой гольц обычно не вырастает больше 20 см, но заметно повышает свою жирность.

Речной гольц в р. Тымь несколько уступает по размерам проходному гольцу из этой реки, но превосходит проходного гольца из рр. Богатая и Поронай.

Молодь кунджа по темпу роста не отличается от гольца, половозрелые же особи обычно значительно крупнее. Так, в р. Поронай в возрасте 8+ кунджа достигает длины 85 см и веса 5,6 кг.

Нерестовая популяция проходного гольца на Сахалине состоит из пяти-шести возрастных групп /3+ - 8+/ с численным преобладанием рыб в возрасте 4+ и 5+. Массовое созревание происходит в возрасте 3+ и 4+. Нерест ежегодный.

Сопоставляя некоторые биологические показатели сахалинского гольца с гольцом из бассейнов Ледовитого и Атлантического океанов, можно заметить, что у первого наиболее короткий жизненный цикл, раннее созревание и частый нерест, что свидетельствует о его более высокой воспроизводительной способности. В Атлантике и Ледовитом океане предельный возраст проходного гольца 18-22 года, первое созревание наступает в возрасте 7-12 лет и нерест неежегодный /Sprules, 1952; Grainger, 1953; Andrew and Lear, 1956/.

Несомненно, что более высокая воспроизводительная способность гольца Сахалина обусловлена не столько никаким миграционным положением места обитания и связанной с этим длительностью вегетационного периода, сколько потреблением такого высококалорийного корма, как икра и молодь лососей. Это подтверждается тем, что в отличие от гольцов, обитающих в других районах ареала вида, нагул гольца на Сахалине в основном происходит не в море, а в реках.

Нерестовая популяция ручьевого гольца состоит из 4-6 возрастных групп /2+ - 7+/. Численно преобладают рыбы в возрасте 3+ и 4+. Нерест ежегодный. В водоемах, где нет нереста лососей и, следовательно, где гольцы не потребляют их икру, созревание происходит в среднем на год позднее по сравнению с гольцами, обитающими в водоемах, где лососи нерастятся.

Нерестовая популяция кундзи в р. Поронай насчитывает 5 возрастных групп /4+ - 8+/. Основу численности нерестового стада составляют рыбы в возрасте 6+, 7+ и 8+. Массовое созревание происходит в возрасте 3+ и 7+. Нерест ежегодный.

В работе рассматривается средняя абсолютная плодовитость /АП/, средняя относительная плодовитость /ОП/ и популяционная плодовитость /по Ивлеву, 1953/ /ПП/ гольца и кундзи.

Каждой ВБФ гольца свойственна определенная амплитуда колебаний плодовитости. В пределах той или иной ВБФ плодовитость выше в тех водоемах, где лучше обеспеченность гольца разными стадиями лососей.

Средняя абсолютная и популяционная плодовитость наиболее высока у проходного гольца, а в пределах этой формы у гольца из р. Тымь /АП 1857; ПП 250,9/. У ручьевого гольца она наиболее низкая /АП 129-374; ПП 14,4-56,7/, а в пределах формы минимальная плодовитость наблюдается у гольцов из ключей, не посещаемых для нереста лососями.

Обратную картину дает анализ относительной плодовитости. У проходного гольца из р. Тымь она наименьшая /2,5/, а у ручьевого гольца из ключей, не посещаемых лососями, наибольшая /3,3/. Это происходит вследствие того, что в водоемах с бедной кормовой базой энергетические ресурсы расходуются гольцами в первую очередь на выполнение репродуктивной функции, а не на рост и жировакопление.

Задача плодовитости речного гольца того же порядка, что и у проходного /АП 1397; ПП 174,5; ОП 2,9%.

У кундзи в р. Поронай абсолютная и популяционная плодовитость гораздо выше, чем у проходного гольца /АП 4075;

ИП 295,2/, а относительная плодовитость гораздо ниже /1,1/, что свидетельствует о более высокой ее воспроизводительной способности и лучшей пищевой обеспеченности.

## УІ. О ПРОМЫСЛЕ ГОЛЬЦОВ НА САХАЛИНЕ

В настоящее время вследствие интенсивного вылова численность гольцов на Сахалине невысока. Поэтому специальные меры по отлову гольцов могут быть необходимыми главным образом в целях выпуска юлоди лососей с рыболовных заводов. Промысловый лов гольца целесообразно проводить в конце зимы - начале весны, когда им в основном использована кормовая база и выполнена санитарная функция на нерестилищах. Промысел гольца должен быть строго регулируемым и ни в коем случае не преследовать его уничтожения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гольцы и тихоокеанские лососи в реках северной части Тихого океана являются двумя взаимосвязанными компонентами единой экосистемы, испытывающими сильное взаимное влияние. Тихоокеанские лососи, внося в реки посредством нерестовой миграции огромное количество питательных веществ, составляют на Сахалине /как, очевидно, и во многих других реках, впадающих в северную часть Тихого океана/ основу кормовой базы гольцов, которые поедают икру, личинок, мальков, ткани трупов, а также развивающихся на них беспозвоночных. В зависимости от количества и сроков появления этой пищи у гольцов находятся сезонная динамика нагула и жиронакопления, темп роста и величина плодовитости.

В свою очередь гольцы, поедая икру лососей, погибшую при нересте, способствуют повышению выживаемости икры, развивающейся в нерестовых буграх, выполняя таким образом из нерестилищ лососей функцию санитаров. Отрицательное влияние гольцов, выражющееся в снижении численности покатной молоди лососей в сахалинских реках, небелко.

Промысел гольцов должен быть строго регулируемым и ни в коем случае не преследовать их уничтожения.

По материалам диссертации опубликованы и сданы в печать следующие работы:

1. О суточной ритмике пищевой активности некоторых хищных рыб в связи с выезданием молоди лососей /совместно с А.И.Ардавичусом/. Бюллетень научно-технической информации ВНИРО № 7, 1967.
2. Влияние паводков на воспроизводство дальневосточных лососей. Рыбное хозяйство № 9, 1967.
3. Об одной особенности биологии осенней кеты из реки Тымь /Северо-Восточный Сахалин/. /Совместно с С.П.Воловиком/. Известия ТИНРО, том 65, 1968.
4. К вопросу об экологическом параллелизме между миногами и лососями. Известия ТИНРО, том 65, 1968.
5. О влиянии хищных рыб на выживание молоди лососей в реках Сахалина. /Совместно с С.П.Воловиком/. Труды ВНИРО, /в печати/.
6. Питание гольца *Salvelinus alpinus* /L./ в реках Сахалина. Вопросы ихтиологии, том 9, вып.3, 1969.
7. О карликовых самцах кунджи -- *Salvelinus leucomaenoides* /Pall./. Вопросы ихтиологии /в печати/.
8. О гибриде гольца с кунджой /*Salvelinus alpinus* /L./ x *Salvelinus leucomaenoides* /Pall./. Зоологический журнал /в печати/.
9. О жирности и упитанности гольца *Salvelinus alpinus* /L./ из водоемов Северного Сахалина. Вопросы ихтиологии /в печати/.

---

Л - 56289

Подписано к печати 23/х-69

Формат 92,6x60

Заказ № 136

Тираж 150 экз.

Объем 1,0 п.л.

Фоторотапринтный цех ВНИРО

Москва, Б-140, Верхняя Красносельская/ 17