



Биолого-почвенный факультет

A-23219-

А.С.ДОРМИДОНТОВ

ЧИР - COREGONUS NASUS (PALLAS)

ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

(Экология и промысел)

/ ИХТИОЛОГИЯ - 100 /

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель -
доктор биологических наук
профессор В.Д.ЛЕБЕДЕВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА • 1971

Резюме.

Работа выполнена в лаборатории ихтиологии
Иркутского отделения СибНИИРХ.

Официальные оппоненты :

доктор биологических наук А.Ф.Карпевич

доктор биологических наук Г.М.Персов

Учреждение - рецензент - Институт эволюционной
морфологии и экологии животных АН СССР им.А.Н.Се-
верцова

Защита диссертации состоится *15 марта 1971г.*
на заседании Ученого совета зоологического отделе-
ния биолого - почвенного факультета Московского
университета.

Отзывы направлять по адресу : Москва, В- 234, Ле-
нинские горы, МГУ , Биолого - почвенный факультет,
Ученому секретарю зоологического отделения.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
факультета.

ВВЕДЕНИЕ

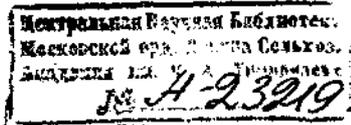
Сиги (род *Coregonus*), а в их числе и чир - *Coregonus nasus* (Pallas), одни из наиболее ценных промысловых объектов пресноводной ихтиофауны циркумполярной подобласти. В последнее время сиги привлекли к себе всестороннее внимание: намечаются меры по рациональной эксплуатации их, делаются попытки к расширению ареала путем акклиматизации сигов в новых водоемах, а также введения их в прудовую культуру.

Все это в целом требует разработки ряда теоретических вопросов: например филогения сигов как группы близко родственных видов, их взаимоотношения, а также степень однородности в пределах каждого вида.

В водоемах севера Сибири, где сиги занимают доминирующее положение в ихтиофауне, адаптивная радиация привела среди них к образованию ряда родственных видов. "Познание систем видовых адаптаций, являющихся основой успеха вида в природе - по мнению Н.Л. Гербыльского (1965) - должно служить главной предосылкой при разработке биотехники управления численностью и ареалом вида". Принимая это положение и приступая к изучению чира, мы поставили перед собой задачу в первую очередь выявить основные черты его биологии, отличающие чира от других сигов, обеспечивающие ему сосуществование с другими родственными видами, определенную численность и ареал.

Соглашаясь с высказываниями П.Ю. Шмидта (1947), В.Д. Лебедева (1959), Б.П. Мантейфеля (1959), В.Ю. Марти (1961, 1962, 1967), Н.Л. Гербыльского (1965), Г.В. Никольского (1963) и ряда других авторов о первостепенном значении миграций в жизни рыб, мы считаем необходимым обратить на эту сторону биологии чира самое серьезное внимание.

Вторым моментом биологии чира, подлежащим обстоятельному рас-



смотрению, является его размножение. При разведении чира в прудах и замкнутых озерах различных районов страны оказалось, что чир в них успешно растет, но не размножается. (Кузьмин, 1969; Кузьмин и Чуватова, 1970). Отсюда изучение биологии размножения чира в природе и, в частности, в Восточной Сибири, т.е. в центре ареала вида, приобретает особую важность.

Таким образом целью нашей работы было выяснить основные моменты экологии чира и в первую очередь миграции и особенности размножения.

Диссертация изложена на 173 страницах машинописного текста, состоит из 10 глав, из которых девятая является в значительной степени итоговой, 33 таблиц и 40 фотографий, карт и диаграмм. Библиография содержит 203 названия, из них 186 отечественных и 17 иностранных.

Глава I. СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ

В главе отмечается слабая изученность чира водоемов Восточной Сибири. Сведения по чирю этих мест отрывочные (Борисов, 1928; Аверинцев, 1933; Дрягин, 1933, 1951; Кириллов, 1962; Новиков, 1966; Конев, 1967; Колесов, 1969 и др.). Ограничены данные по биологии чира и других районов ареала, простирающегося от р. Кары на западе до Батерст Иклет (Северо-Запад Канады) на востоке (Михин, 1955; Волгин и Лобовиков, 1958; Подлесный, 1958; Завьялов, 1960; Красникова и Сисягина, 1967; Лукьянчиков, 1967; Muth , 1968 и др.).

В Северной Америке чира под названием *C. kamikotti* ряд исследователей до недавнего времени относил к виду, родственному сигу *Oxyreganus lavaretus ridgwayi* (Gmelin).

Лишь работы Линдсей (Lindsey, 1962), включавшие описание морфологии, доказали идентичность этого сига с чиром *C. lasus* (Pallas).

При наличии чира в очень многих озерах Севера, закономерности его миграций в этом случае не ясны. Противоречивы сведения и о

возможности размножения чира в озерах (Логашев, 1940; Остроумов, 1951; Михин, 1955; Новиков, 1966).

В литературе нет данных о гаметогенезе чира в природе, что затрудняет объяснение аномалий, возникающих в гонадах при разведении чира в замкнутых озерах и прудах и описанных А.Н.Кузьминым (1969), А.Н.Кузьминым и А.М.Чуватовой (1970).

Глава II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для диссертационной работы собран в период с 1951 по 1969 г. В бассейне Лены материал получен на участке от устья Вилля до моря, в нижнем течении Вилля, а также в 20 озерах дельты. Помимо этого работы велись на Колыме, Индигирке, Чукочьей, Яне, Оленьке, Сундруне и некоторых других менее значительных по протяженности реках Якутии. В Колымо-Индигирском междуречье чир исследован в 34 озерах и в Яна-Индигирском - в 5 озерах.

Содержание кислорода, углекислоты, кати- и анионов в воде озер населенных чиром, определено по общепринятым методикам (Алехин, 1948). Пробы зоопланктона взяты сеткой Дюжи от дна до поверхности и бентоса - дночерпателем Петерсена (1/40 м²). Возраст чира и др. рыб определен по чешуе под бинокляром.

Семенники и яичники чира для последующей гистологической обработки фиксировались в растворе Буэна. Заливка после обезвоживания спиртами возрастающей крепости проведена в парафине; срезы окрашивались преимущественно гематоксилином по Гейденгайну и "азая" по Гейденгайну.

Всего в работе использован следующий материал: гидрохимических проб (каждая включает определение II-I4 компонентов)-140; проб зоопланктона (количественный)-160, проб бентоса (количественных)-170. Массовых промеров чира на уловах (длина рыбы по Смитту в см)-свыше

10 тыс.; биологическому анализу с определением возраста было подвергнуто свыше 5 тыс. экземпляров чира, проб мальков рыб (с чиром и без него) -140, визуальных анализов содержимого желудков -1800, определено частных индексов наполнения желудков -260, проб на плодовитость взято 60, гистологически обработано 60 семенников и 53 яичника.

При изучении биологии чира во всех случаях учитывались и другие встречавшиеся совместно с ним рыбы: размерный и возрастной состав их, характер питания, распределение в пределах водоема.

Глава II. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОБЛАСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧИРА

В главе рассматриваются общие черты ареала и особенности условий обитания чира в водоемах Якутии. По сравнению с другими симами, у чира отмечается приуроченность к наиболее высоким широтам.

Основные места его обитания находятся севернее полярного круга, это реки и озера. Последние имеют особенно большое значение для чира.

Режим крупных рек побережья Ледовитого океана характеризуется высоким весенним паводком. Реки вскрываются с верхних участков, отсюда при ледоходе часты затопы. Вода заливают обширные площади, что благоприятствует расселению молоди рыб, а в дальнейшем и их питания в водоемах поймы.

В Лене район обитания чира простирается на 1500 км от устья, при этом на верхних участках встречаются лишь взрослые особи.

В малых по протяженности реках зоны тундры течение медленное, русло заилено и относительно богато бентосом, площадь опресненной предустьевой зоны даже летом ограничена. Чир здесь встречается на всем протяжении реки, включая верховье, а также в пойменных и

и материковых озерах.

В главе приводятся обстоятельные материалы по гидрологии, гидрохимии и гидробиологии озер Чебагинской группы, расположенной в междуречье Колымы и р. Коньковой, а также озер бассейна Чукочьей, Сундруна, Елоны, Гусиной и дельты Лены. Сток из большинства озер осуществляется по ручьям или протокам, по местному "вискам". В последних мелкие участки (0,2-0,3 м) с быстрым течением чередуются с ямами глубиной до 3 м. При сумме годовых осадков на Северо-Востоке Якутии около 150 мм и наличии значительного испарения, связь озер с рекой нередко нарушается. В изолированных от реки озерах чира лет.

Минерализация воды материковых озер низкая - в пределах от 55-70 до 100 мг/л. Содержание свободного кислорода к весне во всех горизонтах обычно не падает ниже 35% насыщения.

Концентрация зоопланктона не превышает в озерах зоны тундры 200-300 мг/м³ и лишь в отдельных случаях достигает летом 1000 и 1500 мг/м³.

Биомасса бентоса из расчета на всю площадь озера составляет от 1,5 до 10,1 г/м² и реке близка к 20 г/м². В последнем случае плотность икhtiофауны в озерах низкая.

Рыбы в озерах тундровой зоны представлены, помимо чира, пелядь - *C. peled* (Gmelin), сигом-пыжьяном - *C. lavaretus pidschian* (Gmelin), реке ряпушкой (*C. sardinella* Val.) и гольцом (*Salvelinus alpinus* L.). В озерах лесотундры многочисленна щука (*Esox lucius* L.), количество которой по направлению к Северу сокращается. Из непромысловых рыб широко распространена девятиглая колюшка (*Fungitius fungitius* L.) а в озерах Северо-Востока Якутии Малоротая корюшка (*Pomoxenus olidus* (Pallas)). К тому же автофирированность озер увеличивается, кислородный же режим в период продолжительной зимы ухудшается, что ставит

предел распространения сигов, а в их числе и чира.

Глава IV. ПИТАНИЕ

Спектр питания чира в водоемах Якутии очень сходный. По весу и по частоте встречаемости в пище преобладают личинки хирономид и моллюски (80-95%). Олигохеты, личинки ручейников и др. насекомых в желудках встречаются реже. В период массового развития Филлопод чир в озерах питается ими: это *Lepidurus* sp., *Ethzeria* sp., *Lynceus* sp. и зиды, гаммариды и девятиглая колюшка (*P. pungitius* L.) среди содержимого желудка почти не встречаются. К питанию организмами бентоса чир переходит в первое же лето жизни. У сеголетков в августе в нижнем течении Лены и в р. Гусиной организмы бентоса составляли 75% от веса пищевого комка и планктона - лишь 25%.

Характер питания чира в водоемах Якутии сходен с отмеченным в литературе для других районов его ареала (Романова, 1948; Москаленко, 1958; Лукьяничков, 1967 и др.). Во всех случаях чир является типичным бентосоядом.

Чир в Восточной Сибири питается в течение всего года, при этом наиболее интенсивно с июня по сентябрь. В Чебагинских озерах при уменьшении концентрации бентоса зимой всего на 30% против имевшейся летом, индекс наполнения желудков снижается у чира в 7 и более раз (с 170-240 до 5-25 процедицимилле).

Относительно хорошая сохранность организмов в желудках в зимний период указывает на снижение при низкой температуре и скорости пищеварения.

Глава V. РОСТ

В главе приведены материалы по росту чира в озерах и реках Якутии: размеры и вес его в различном возрасте. Здесь, как и в остальных районах своего ареала, чир имеет одни и те же особенности

роста. Он не образует ни карликовых, ни особенно крупных форм, какие свойственны многим другим сямгам. Несмотря на относительно низкий темп роста в водоемах Якутии в первые годы, где сеголетки весят 3-4 г и двухлетки -20-40 г, чир достигает половой зрелости при том же весе, какой свойственен ему в других районах, а именно от 0,9 до 1,6-2 кг; средний вес чира равен 1,4 кг. В Лене максимальный вес чира 9,6 кг. Различия между самцами и самками в размерах несущественны.

В каждой реке момент наступления половой зрелости у чира растянут на ряд лет (обычно на 4-6), что свойственно всем сямгам с относительно длинным жизненным циклом. В Лене, Яне, Индигирке и Колыме чир созревает в возрасте от 6 до 12 лет.

Чир в пределах любой озерно-речной системы имеет большие индивидуальные различия в темпе роста и упитанности. Вызвано это предшествующим обитанием его в различных по кормности и гидрологическому режиму водоемах. В отдельных озерах Чебагинской группы, расположенных в непосредственной близости друг от друга (озера Б.Чебагинское, Николаево и Тайжное), чир на десятом году весил соответственно 1,5; 2,5 и 5-6 кг. Молодь чира проникает сюда во всех случаях из Колымы. В этих условиях локальных популяций со специфичным для них темпом роста у чира в пределах реки не складывается.

Глава VI. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИРА ПО МЕРЕ ЕГО РОСТА

В главе приводятся данные о "скате" личинок и мальков чира из района нерестилищ, материалы о распределении молоди на местах нагула, а также сведения о кормовых миграциях, протекающих специфично у чира различного возраста.

Представление о характере покатной миграции - важного звена

в жизни рыбы, дано исходя из наличия сеголетков и годовиков на 13 различных участках Лены.

При значительной скорости течения в Лене как и Яне, основная масса личинок и мальков чира бывает снесена в устьевую зону и в находящиеся здесь пойменные озера в первую же половину лета. Меньшая часть их, придерживаясь прибрежных участков, распределяется по водоемам поймы на всем пути следования от нерестилищ до устья. Благодаря способности мальков преодолевать небольшое встречное течение, они проникают в пойменные озера не только в период паводка, но и позже при спаде уровня воды, что увеличивает площадь обитания. В Колыме и Индигирке отмечено больше осевшей в верхних участках реки молоди, чем в Лене, что связано с наличием развитой сети приточных водоемов.

В тундровых реках, в соответствии с их гидрологическим режимом - медленным течением, наличием меандр и участков богатых бентосом, основное количество молоди чира рассредоточивается по руслу. Такая обстановка отмечена в Чукочьей, Алазее, Сундруне.

Со второго и третьего года происходит вторичное расселение чира, связанное с активным движением его молоди против течения. Чир заходит не только в пойменные водоемы, но поднимается по небольшим притокам и в материковые озера, удаленные в ряде случаев на 100 и более км от реки.

В оз. Колымер в верховье р. Гусиной и в оз. Б. Морское бассейна р. Чукочьей чир заходил, начиная с двухлетнего возраста. Подобная миграция отмечена и в следующие годы жизни. В озере Плахино в 20 км от Колымы чир встречался в возрасте 2-3 лет; в выше-расположенном по виске озере Безмянном самыми младшими были уже 4-5 и 6-летки, тогда как в оз. Николаево, наиболее удаленном от реки,

обитал чир лишь с 6-летнего возраста.

Наличие чира в озерах верхних участков Чукочьей, Анабара, притока Колымы Б.Анжя, притока Оленьяна Калимера, притоков Хатанги и многих других рек Севера, что известно из литературных источников, мы объясняем аналогичным перемещением неполовозрелых особей против течения. Миграция развита в тех районах, где чир имеет возможность питаться в русле на всем пути следования вверх по реке. С другой стороны при относительно благоприятных условиях нагула в нижних участках реки, например, в устье Хромы и Хромской губе, нагульная миграция выражена слабо; значительное количество чира, за исключением периода нереста, обитает здесь постоянно.

Протоки-виски, связывающие озера с рекой, доступны для рыбы не ежегодно, отсюда неполовозрелый чир представлен во многих материковых озерах лишь отдельными возрастными группами. В Б.Чебагинском озере в 1965 и 1966 гг. чир встречался в возрасте от 6 до 9 лет. В 1968 г. при отсутствии захода молоди со стороны ^{реки}, что установлено наблюдениями, чир был представлен здесь прежними четырьмя поколениями, возрастной же состав повысился соответственно на 3 и 4 года. 10-20 июня 1968 г. отмечался ход молоди чира со стороны Колымы на участке виски 20 км ниже Б.Чебагинского озера. 4-5 и 6-летки чира весом 400-900 г собирались в стайки на глубоких участках виски, после чего преодолевали места с быстрым встречным течением (2,5 м/сек.) и заходили в озеро. В ряде случаев молодь пробиралась по заболоченным участкам тундры или по небольшим пересыхающим впоследствии ручейкам, что документировано photographиями.

При обмелении верхних участков рек, обитавший здесь чир спускается ниже. Ограниченная миграция наблюдается осенью при спаде воды из пойменных озер, в частности из Нерпичьего озера низовья Колымы,

что создало неправильное представление у многих исследователей о зимовке чира в реке как закономерном явлении. В действительности чир, проинкнув в пойменные озера, остается здесь в основной массе до наступления половой зрелости и лишь тогда уходит в реку, где нерестует. Подобное распределение подтверждено в диссертации материалами по возрастному составу чира из II пойменных озер. Предельный возраст чира составляет здесь 8-10 лет, степень же зрелости никак не превышает II-III стадии.

В условиях низменного рельефа чир в ряде случаев переходит через водораздельные озера в бассейны соседних рек, в частности из Колымы в р. Коньковую, а из Индигирки в р. Гусиную, что в еще большей степени увеличивает возможность для питания.

При низкой плотности популяции чира в водоеме темп его роста обычно особенно высокий, что иллюстрируется материалами из ряда озер бассейна Колымы и Индигирки. Особенно велико значение активных кормовых миграций в тех реках, где благоприятные для питания площади не сконцентрированы в устьевых участках, но расположены выше нерестилиц в русле реки или в озерах. Если в район устья молодь попадает относительно легко в результате ската с нерестилиц вместе с водными массами, то в верхние участки малых рек она проникает, мигрируя против течения.

Приведенный анализ литературных данных по распределению чира в различных реках позволяет признать активные нагульные миграции характерной чертой биологии чира как вида.

Посленерестовый "скат" у чира выражен слабо. У Тит-Аров (40-60 км выше дельты) в сетях, перекрывавших в первую половину зимы значительную часть живого сечения Лены, включая стрежень, чир, по трехлетним наблюдениям, ловился в незначительном количестве. Столь же

разрежен "скат" и на участках выше по Лене: у Кумах-Сурта, Чекуровки, Булуна, Говорова и Натар. Количество спускающегося чира не входит ни в какое сравнение с массой чира, поднявшейся по реке в летний период.

Скат слабо проявляется у чира и следующей после нереста весной, в результате чего чир со следами прошедшего осенью нереста в дельте Лени летом малочислен. Остаток, т.е. особи, созревающие повторно, находятся в это время на участках выше по реке. Крупный чир, отмеченный Ф.Н.Вирилловым (1962) на верхних нерестилищах у Вилейских порогов в 2000 км от устья Лени, в значительной части представлен особями, размножающимися повторно. Подобное же распределение можно усмотреть среди чира Индигирки, Колымы, Енисея (Подлесный, 1958), Кары (Пробатов, 1936) и многих др. рек, где покатная миграция выражена слабо.

Отсутствие у чира четко выраженного посленерестового "ската" в отдельных случаях приводит к расширению района обитания не только старших генераций, но и молоди. Последняя, спускаясь в первое лето с наиболее высоко расположенных нерестилищ, посещаемых преимущественно крупным чиром, сможет полнее использовать кормовые ресурсы бассейна.

В солоноватой воде чир бывает редко. В отдельных случаях чир был встречен летом в предустьевых участках Лени при солёности воды до 14 промилле, где он питался солоноватоводными организмами бентоса. Случаи временного пребывания чира в воде солёностью от нескольких до 10-12 промилле, куда он был вынесен весной течением, известны и в других районах (Агапов, 1934; Новиков, 1966 и др.). Чир, хотя и способен аналогично другим сигам обитать в воде солёностью до 15‰, покидает эти участки как несвойственную ему нишу и захо-

дит в реки, в том числе и соседние. Это увеличивает площадь лгуха популяции, а в отдельных случаях может вести к расширению ареала вида. Зимой чир бивает лишь в пресной воде. Мы допускаем, что уход чира из приморских участков связан не с соленостью как таковой, но с сопутствующей ей низкой температурой воды (Дормидонтов, 1961).

Глава УП. НЕРЕСТОВЫЕ МИГРАЦИИ И НЕРЕСТ ЧИРА

В главе приводятся материалы по нерестовому ходу чира в Лене, Колыме, Индигирке и небольших тундровых реках Якутии. В Лене чир начинает идти из дельты с середины июля после некоторого спада уровня воды. Во второй половине августа нерестовая миграция здесь заканчивается. Небольшое количество чира заходит в Вилюй, а по Лене следует до устья Алдана.

По срокам хода коэффициент зрелости неуклонно увеличивается: в июле он равен у самок 3-4, в августе 6-8 и в сентябре 10-15.

Чир нерестует во второй половине октября в русле Лены на участке протяженностью свыше 1500 км. С учетом особенностей гидрологической обстановки, чир не образует в это время значительных скоплений и лишь в Вилюе, где тихие плесы чередуются с быстринами, он собирается перед перекатами.

В Индигирку взрослый чир первоначально идет в мелкие связанные с рекой пойменные озера-лайды, где питается. Нерестовая миграция в прямом значении начинается позже. Нерест бивает как "на торосах" - в местах скопления дуги под перекатами, так и у обрывистых берегов на течении. Грунт в обоих случаях преимущественно галечный.

Отмечается сходство возрастной структуры нерестовой части популяции чира Лены, Индигирки, Колымы и Яны. Во всех этих реках преобладают 4-5 возрастных групп, всего же в размножении участвует от 8 до 11 генераций. В Лене чир, по 15-летним наблюдениям, встре-

чается от 6 до 15-леток. Половозрелые особи имеют размеры от 40 до 64 см, в среднем за 1952-1967 гг. - 50,7 см. Самцы несколько многочисленнее самок - их здесь около 53%.

В малых по протяженности реках нерестовая миграция имеет свои особенности. Из озер, расположенных в верховьях Чукоцьей, Алазек, притока Колымы, М.Анды, верхних участков Анабара и других рек, где завершается нагул чира, перед нерестом он идет вниз по течению. Половозрелый чир в этих случаях добывается перетягами - орудиями, перекрывающими русло реки или протоки стеной из мелкоячеистой дели и рассчитанными на отлов спускающейся по течению рыбы. При значительной концентрации бентоса, что характерно для многих тундровых рек, чир питается здесь непосредственно до нереста - до начала или середины октября.

У чира нерестовая миграция вниз по реке не может быть следствием постепенного обмеления водоема, но является звеном системы адаптаций, обеспечивающим воспроизводство в специфических для вида условиях. Показателем в этом отношении начальный этап миграции половозрелого чира, который прослежен наиболее подробно на Чебагинских озерах.

В материковых озерах, какими являются Чебагинские озера, с появлением в июне закраин поведение самок и самцов чира III стадии зрелости, т.е. способных нерестовать ближайшей осенью, меняется. Передвижения неполовозрелого чира в пределах озера не носили направленного характера. Созревающий же чир перемещается преимущественно вдоль берега по мелким местам. В работе приведены уловы чира на различных участках озера. По мере удаления от берега уловы чира в сети снижались. Передвигаясь близ берега, чир находит виску, источник, который нередко бывает слабо выражен, и спускается в реку на нерест.

Наблюдения за миграциями проведены на 4 висках, следующих в направлении Колымы. Одна из них, виска из оз. Ротуаль в 50 м от озера на протяжении 500 м терялась среди заболоченного луга. Чир, пробиравшийся в направлении реки с целью нереста, не всегда был скрыт водой. Здесь, а также во многих других висках, его можно было ловить руками среди травы. Способность чира преодолевать мелкие и заболоченные участки проверена его ловом ниже по виске, где вода снова собиралась в единое русло.

Приводятся материалы по мечению, которые показывают, что чир спускается по вискам большей частью без задержки в расположенных на пути проточных озерах, делая в сутки около 10-20 км. Чир покидает материковые озера в начале лета лишь по достижении III стадии зрелости, что обеспечивает ему возможность размножения в ближайший сезон. Со второй половины лета у чира пропадает "стремление" выйти из озера и он остается здесь даже при наличии сообщения с рекой.

Глава VII. ГАМЕТОГЕНЕЗ ЧИРА В ОЗЕРАХ

В настоящей главе сделана попытка выяснить, как чир "приспособился" к возможной задержке его в озере после достижения половой зрелости и как у него в этих условиях осуществляется гаметогенез. Периодизация фаз развития половых клеток самок проведена в соответствии со шкалой зрелости, разработанной И.И. Лапицким (1949) для сига-лудогы - *S. lavaretus ludoga* (Pol.) и некоторыми дополнениями, сделанными А.Н. Кузьминым (1967) в отношении овогенеза чира и пеляди. При определении стадий зрелости самцов мы исходили из инструкции О.Ф. Сакун и Н.А. Буцкой (1968).

В Чебагинских озерах низовья Колымы, как и в дельте Лены и других районах Севера Якутии, II стадия зрелости длится у самок и

самцов чира до 6-9 года жизни. В яичниках в это время наблюдается рост овоцитов периода протоплазматического роста и увеличение их числа; у самцов происходит деление сперматогоний и формирование семенных канальцев.

В озере созревающие самки достигают к зиме III стадии. Коэффициент зрелости находится в пределах от 2,4 до 5,4. Диаметр наиболее крупных овоцитов у самок в озерах составляет 800-1000 микрон. Исходя из внешнего вида, яичник пребывает в сходном состоянии последовательно в течение нескольких лет, пока чир остается в озере. Так, в Б.Чебагинском озере в июне 1965 года при визуальном исследовании 2000 экз. чира в возрасте 6-10 лет, 90% из них имело III стадию зрелости. Летом 1967 и 1968 гг. абсолютно все 285 проанализированных в озере экземпляров чира, не имевшие ряд лет возможности выйти в реку (озеро было изолировано от реки), находились в III стадии зрелости. Многочисленность чира III стадии зрелости отмечена в течение года и в других озерах низовья Колымы и Лены, связь которых с рекой была ряд лет нарушена - в оз.Муол, Северягино, Шокурдах.

Гистологический анализ обнаружил в подобных яичниках частые случаи резорбции овоцитов периода трофоплазматического роста. Резорбция начинается большей частью с конца лета после почти годичного пребывания самок в III стадии зрелости, но затрагивает лишь часть овоцитов старшей генерации. При асинхронности развития овоцитов, свойственной во всех случаях яичникам чира III стадии зрелости, новое их количество постоянно приступает к накоплению желтка и жира. В июне и июле для яичников самок, длительно находившихся в озерах, наиболее характерен следующий состав овоцитов: овоциты фазы интенсивного трофоплазматического роста - 50% от общего числа овоцитов старшей генерации; овоциты фазы вакуолизации - 20% и резор-

бирующиеся овоциты фазы интенсивного трофоплазматического роста — 30%.

Присутствие в яичниках резорбирующихся овоцитов в большинстве случаев не ведет к потере самой способности размножаться. Чир с подобным состоянием яичника, а также в III стадии зрелости, но без признаков резорбции, выходит в равной степени из озер в реку, созревает на течении и нерестует ближайшей осенью.

Самцы чира III стадии зрелости, определенной визуально, встречались в Чебагинских и других материковых озерах зоны тундры в течении всего года. Между тем, при гистологическом исследовании семенников, между ними были выявлены по сезонам существенные различия. В начале июля половые клетки представлены почти исключительно сперматогониями. В конце месяца у готовящихся к нересту особей начинается волна сперматогенеза, захватывающая часть сперматогоний, появляются сперматоциты I порядка.

В первой декаде июля количество сперматоцитов в семенниках увеличивается, появляются сперматиды. Самцы с вышеописанным состоянием семенника встречены как в озерах, из которых выход рыбы в данном году невозможен, так и в протоках-висках, следующих в реку.

В октябре и ноябре во многих семенниках по внешнему виду III стадии зрелости в канальцах встречалось ограниченное количество сперматозоидов. Основную массу среди половых клеток составляли сперматогонии, сперматоциты же были редки. Строение семенника несколько напоминало состояние, описанное А.Н. Кузьминым и А.М. Чуватовой (1970) у чира в прудах: сперматозоидов мало, при этом наблюдаются случаи их резорбции. В рассмотренных нами озерах нереста у чира не было. Если сперма и выделялась в небольшом количестве у отдельных самцов из генитального отверстия, брачный наряд не

проявлялся. Между тем у чира из реки большинство ампул в семенниках в это время заполнено сперматозоидами.

В случае пребывания взрослого чира в озере, к весне следующего года сперматозоиды исчезают из семенника, в июне же начинается новая волна сперматогенеза, позволяющая чирю, в случае выхода его в реку, участвовать осенью в размножении.

В некоторых тундровых озерах у чира были встречены отклонения в гаметогенезе от подобной "нормы" в ту и другую сторону. Отдельные самки имели в августе яичник близкий к IV стадии зрелости, коэффициент зрелости доходил при этом до 10. В начале подледного периода здесь встречались самки с "текучей" икрой (опросные данные) и отставшие самки (собственные наблюдения). Сеголетков и двухлетков не было, нерест в озере следовательно не имел успеха.

В ряде озер наблюдаются случаи резорбции столь значительного количества овоцитов, что самки на длительное время, теряют способность размножаться. В другом случае в оз. Николаево Чебагинской группы семенник крупных самцов (2 и 3 кг) имел меньшие размеры, чем свойственно особям II стадии зрелости. Гистологический анализ показал наличие в подобных семенниках в августе-декабре ампул с ограниченным количеством сперматозоидов. В ряде случаев самцы имели в замкнутых озерах дельты Лены крупный семенник, половые же клетки в сентябре были представлены почти исключительно сперматогониями.

Все возникающие в яичниках и семенниках нарушения гаметогенеза являются результатом пребывания близкого к зрелости чира в несвойственных ему условиях. Если для нагула неполовозрелых особей наиболее благоприятны озера, то для созревания половых продуктов и нереста необходимо течение. Последнее подтверждено и экспериментально.

Центральная Научная Библиотека
Чисельской орд. Зоиной Сельхоз.
Университета

№ А-23219

Чир, начавший нерестовую миграцию вверх по Лене и имевший III стадию зрелости, был отсажен в бессточное озеро Белое низовья Лены. По прошествии года в июле в яичниках, по внешнему виду III стадии зрелости, отмечалась резорбция части овоцитов старшей генерации, аналогично тому, что бывает в природе в замкнутых озерах.

П.А.Дрягин (1940) первый, отметил случаи яловости чира из озер, когда гонады крупных особей по внешнему виду не превышают II стадии зрелости. Исходя из наших материалов чир, достигший размеров, свойственных половозрелой рыбе, имеет в озерах в основной массе не II, а III стадию. Чир не теряет способности к размножению, которая реализуется после выхода в реку. Яловость, как конец половой деятельности лишь частный случай, имеющий у чира ограниченное распространение.

Задержка половозрелого чира в озере влияет на структуру нерестовой части популяции. В годы временной изоляции ряда озер от реки как результата неблагоприятно сложившейся гидрологической обстановки, резерв увеличивается, тогда как пополнение сокращается. За резерв мы вместе с П.А.Дрягиным (1953) принимаем особей, не участвующих в данном году в размножении, но имеющих сходные размеры и возраст с половозрелыми рыбами. В годы, когда указанные озера подучают связь с рекой, положение сменяется на обратное: резерв сокращается, пополнение же растет. Численность половозрелого чира в русле Лены, Колымы и других реках в этом случае увеличивается, меняется его возрастной состав и упитанность.

Глава IX. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЧИРА В СИСТЕМЕ

РОДА *Coregonus*

В главе приводятся материалы по распределению сигов в период нагула в бассейнах различных рек, что позволяет определить место, какое занимает чир среди других представителей рода *Coregonus*.

Омуль - *C. autumnalis* (Pallas) северных рек проявляет значительную приверженность к приморским участкам по сравнению с остальными представителями рода. В период нагула он встречается почти вдоль всего побережья Ледовитого океана. По основным чертам биологии омуль близок к проходным рыбам. Скат личинок из района нерестилищ происходит без задержки на речных участках в первую половину лета, а взрослых особей - в начале зимы. Состав пищи омуля - зоопланктон, бентос и мелкая рыба.

Тугун - *C. tuga* (Pallas) специализировался к обитанию на речных участках, кормовые возможности которых другими видами, за исключением пыжьяна - *C. lavaretus pidschian* (Smelin) в первые годы его жизни не используются. Миграции тугуна в реках имеют ограниченную протяженность и способствуют освоению кормовых возможностей бассейна.

Муксун - *C. mukshan* (Pallas) по образу жизни - полупроходной сит, потребляющий планктон и бентос. Основной нагул происходит в устьях рек, а летом в распресненных и прогретых речным стоком участках моря преимущественно вблизи берега. Нерестует муксун в реках на расстоянии от 50-100 до 1000 км выше устья. Скат молоди и взрослых особей из района нерестилищ выражен слабо и заканчивается в ряде случаев лишь через год после нереста.

Сибирской ряпушке - (*C. sardinella* Valenci.), характерен полупроходной образ жизни. "Скат" молоди и взрослой из района нерестилищ растянут, а в Лене и Индигирке продолжается у части особей свыше полугода. В отличие от омуля и муксуна, ряпушка обитает не только в устьях рек и прилегающих к ним участках моря, но и в пойменных и материковых озерах, где нерестует. Состав пищи сибирской ряпушки: планктон, реже бентос и в отдельных случаях молодь рыб.

Пелядь - *C. peled* (Gmelin) является озерным сигом, чем она и отличается от большинства других представителей рода. Присутствие небольшого количества пеляди в руслах рек Восточной Сибири связано с ограниченным выходом ее из озер в период паводка. Питается пелядь зоопланктоном, а в водоемах Восточной Сибири очень часто бентосом, воздушными насекомыми и рыбой.

Пыжьян - *C. lavaretus ridgwayi* (Gmelin) распространен в большинстве рек от верховий до устья, обычен в озерах, в том числе бессточных, где размножается. Как и чир, он почти не встречается в солоноватой воде предустьевых участков рек. Из пойменных озер пыжьян выходит в ограниченном количестве в реку, где нерестует. Подобная миграция не обязательна для завершения ^{жизненного} цикла этого сига, но имеет значение, т.к. способствует расширению района нагула, а в ряде случаев и постоянного обитания. Пыжьян питается бентосом, в меньшей степени мизидами, гаммаридами и девятиглазой колюшкой.

Особенностью биологии чира как вида во всем ареале является его привязанность к придаточным водоемам речной системы и реке к участкам русла со слабым течением. Подобное распределение обеспечивается рядом адаптаций, проявляющихся у чира в период всей его жизни: это приверженность личинок в период ската с нерестилиц к прибрежным участкам и пойме, активные миграции молоди против встречного течения вверх по реке с заходом для нагула в озера, способность взрослого чира своевременно выходить из озер в реку для нереста. Нерест в реке, как и у других сигов (Дормидонтов, 1969), не ограничивает район последующего обитания популяции чира, но способствует его расширению.

Нагульные миграции в сочетании с нерестовыми обеспечили чирю как виду возможность прогрессивного развития, в понимании А.Н.Се-

верцова (1934), т.е. увеличения численности и расширения ареала. В этих условиях способность нерестовать в озере не имела бы существенного значения для чира. Нерест в большинстве озер Севера мог бы иметь эффект лишь в случае коренной перестройки биологии чира, его видовых особенностей. Подобный образ жизни, при возможности нереста в реках и озерах, свойствен сигу-пыжьяну, имеющему свою экологическую нишу.

Освоение различных по характеру участков нагула в пределах бассейна, наряду с расхождением в спектрах питания, имело решающее значение для формирования в историческом процессе сначала экоформ, подвидов, а позже и самостоятельных видов. В результате подобной разносторонней симпатрически проходившей радиации в Восточной Сибири сложился комплекс близкородственных видов сигов. Все они взаимодополняют друг друга на почве питания и представляют в этом отношении единое целое.

Глава X. ПРОМЫСЕЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧИРА

Уловы чира на предприятиях Якутского рыбопромышленного треста составляют в последнее время (1958-1969 гг.) в среднем 2600 ц. Лена дает 300 ц, Яна - 100 ц, Индигирка и Хрома - 1300 ц и Колыма - 900 ц.

Значительно больше чира добывается совхозами для собственных нужд. Существует и потребительский лов. Общее количество чира, вылавливаемого в республике, близко к 7 тыс.ц.

В Лене чир добывается преимущественно стрелевыми неводами в период нерестового хода. В Колыме и Индигирке более половины улова чира приходится на места нагула, при этом лов ведется летом и в начале зимы. В небольших тундровых реках чир добывается преимущест-

векно перетягами. Возможность реализовать мелкого чира в качестве корма для ездовых собак и на зверофермах стимулирует применение частых сетей, что следует признать вредным. Перетяга должна быть заменена орудием типа черезового запора, не препятствующим перемещению молоди рыб по реке.

За последние десятилетия промысел ни в одной реке Якутии существенно не повлиял на численность чира. Приводятся материалы о прямой зависимости вылова от вооруженности промысла по годам, а также постоянстве размерного и возрастного состава нерестовой части популяции чира за длительный период (по Лене за 17 лет).

Во время нерестового хода чира вверх по Лене допустим отлов его в количестве 600-800 ц. Внимание промысла заслуживают и удаленные от реки озера-тушки, куда чир проникает в отдельные годы из реки, но откуда не может выйти для нереста. Вес его в подобных случаях - 3-5 и более кг.

Явно противопоказан лов в большинстве пойменных озер, в частности в Нерпичьем озере низовья Колымы, где среди чира преобладают младшие генерации.

Рыбопродуктивность озер тундровой зоны Якутской АССР низкая и составляет в среднем 2,5 кг/га (Дормидонтов, 1969). С учетом этого, а также трудностей с освоением "глубинных" озер, рекомендуется облов их с периодичностью в 3-4 года. Разовый съем продукции составит в этом случае около 10 кг рыбы с га. При совместном обитании чира, пеляди, сига-пыжьяна и реке гольца единственно возможен лов без соблюдения минимальной промысловой меры на каждый вид рыбы в отдельности. Величина ячек в орудиях лова должна определяться по преобладающему в озере из охраняемых виду. Подобный подход единственно возможен и на речных участках, где сроки хода чира, муксуна, пыжья-

на, нельмы и ряпушки - рыб, отличающихся между собой по размерам, налегают друг на друга.

В перспективе ареал чира может быть расширен по сравнению с теперешним. Для чира пригодны озера северной и умеренной климатической зоны с высокой биомассой бентоса и удовлетворительным кислородным режимом в зимний период. В стоячих водоемах чир не созревает, отсюда подобные озера подлежат систематическому зарыблению молодь.

С учетом способности чира переносить воду соленостью примерно до 15%, представляется реальным вселить его в такие моря умеренной климатической зоны, как Каспийское и Балтийское, что допускает Л.С. Бердичевский и В.Д. Лебедев (1968). Будет ли чир придерживаться устья впадающих здесь рек или проникнет в период нагула дальше в море, может показать лишь непосредственное вселение чира в эти водоемы.

ВЫВОДЫ

1. Чир - *Coregonus nasus* (Pallas) в Восточной Сибири и остальных районах своего ареала распространен в основном севернее полярного круга, где он использует для нагула, в отличие от большинства сигов, преимущественно пойменные и материковые озера, русла рек и реке их устья.

2. Чир, как и другие представители рода *Coregonus*, способен обитать в пресной и солоноватой воде, имеющей соленость примерно до 15‰. Однако в прилегающих к устью рек участках арктического моря он бывает редко. Чир покидает эти места как не свойственную ему нишу.

3. Половой зрелости чир достигает на 6-11 году при длине 45-53 см и весе 1,1-1,8 кг; максимальный вес чира - 8-10 кг. Темп роста непосредственно зависит от условий питания: в одних случаях на 9-м году он весит 1 кг, в другом - 6-8 кг.

4. Чир нерестует в реках преимущественно на галечном грунте и на течении, что обеспечивает отложенную икру лучшими условиями инкубации и способствует последующему расселению личинок и мальков по благоприятным для обитания стациям.

5. Широкое расселение у чира достигается благодаря активной миграции молоди вверх по рекам и их притокам. Чир на первом, втором году и позже проникает в пойменные и материковые озера в ряде случаев в пределах всего бассейна реки.

6. Нерестовая миграция, в которой участвует 6-8 генераций, в зависимости от нахождения мест нагула происходит у чира вверх по реке или вниз по течению. Первая наблюдается преимущественно в многоводных реках и вторая - в меньших по протяженности реках зоны тундры. Из пойменных и материковых озер чир спускается в реки в начале лета, при этом гонады имеют III стадию зрелости. В ряде случаев чир "пробирается" из озер по заболоченным участкам тундры. Половые продукты достигают IV и V стадии зрелости в реке.

7. При невозможности своевременно выйти в реку, что связано с низким паводком отдельных лет или обмелением проток-висок, чир в большинстве случаев не теряет способности размножаться и ежегодно в начале лета возобновляет попытку покинуть с этой целью озеро. Часть овоцитов фазы интенсивного трофоплазматического роста в яичнике III стадии зрелости по прошествии года резорбируется, тогда как в овоцитах новой порции происходит накопление желтка и жира.

У самцов волна сперматогенеза, возобновляясь ежегодно в конце июня, ведет в замкнутом водоеме к образованию очень небольшого количества сперматозоидов, не обеспечивающего размножения.

8. Происхождение близкородственных видов сига (*род Coregonus*), а в их числе и чира, обязано адаптивной радиацией. Целостность комплекса сохранилась в Восточной Сибири и в дальнейшем: все виды сига, взаимодополняя друг друга, способны обеспечить наиболее полное использование возможностей для питания в пределах родовой экологической ниши.

9. Промысловые запасы чира во всех реках Якутской АССР находятся в хорошем состоянии. Интенсификация лова возможна в период хода чира на нерест, в момент выхода половозрелого чира из озера по системе проток, а также во многих материковых озерах и небольших тундровых реках.

ПУБЛИКАЦИИ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

- I. Особенности распределения ленских сиговых на местах их нагула. *Вопр. ихтиол.*, т. I, вып. 3, 1961.
2. Некоторые вопросы целостности вида у рыб. *Сб. "Проблемы внутривидовых отношений организмов"*. Изд. Томского ун-та, Томск, 1962.
3. Вопросы рационального использования промысловых рыб низовьев р. Лены. *Сб. "Рыбное хозяйство внутренних водоемов СССР"*. М., 1963.
4. Запасы и промысел муксуна в р. Лене. *Сб. "Проблемы охраны природы Якутии"*. Якутск. книж. издат., Якутск, 1963.
5. Регулирование промысла полупроходных рыб в водоемах Якутии. *Сб. "Природа Якутии и ее охрана"*. Якутск. кн. издат., 1965.
6. О судьбе лососевых рыб в будущих водохранилищах Якутии. Тезисы совещания по биологической продуктивности водоемов Сибири. Иркутск, 1966.
7. Роль промысловой меры в охране запасов рыб. *Сб. "Любите и берегите природу Якутии"*. Якутск. книж. издат., Якутск, 1967.
8. Биология и промысловые возможности пеляди низовья Лены и др. районов севера Якутии. *Труды Якут. отд. СибНИИРХ*, т. 3, 1969.
9. Биология и промысловые возможности чира р. Лены. *Труды Якут. отд. СибНИИРХ*, т. 3, 1969.
10. Биология тугуна Нижней Лены. *Тр. Якут. отд. СибНИИРХ*, т. 3, 1969.
- II. Лососевые рыбы в будущих водохранилищах Якутии. *Сб. "Биологическая продуктивность водоемов Сибири"*. Изд. "Наука", М., 1969.

12. Нерестовые миграции сиговых р.Лены и их связь с распределением молоди на местах нагула. Отчетная сессия учен.совета ГосНИОРХ по итогам работ 1968 г., Л., 1969.
13. Нерест и вопросы промысла ленской ряпушки. Сб. "Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири", Ирк.Кн.изд., 1968.
14. Якутская озерная ряпушка. (В соавторстве с Ф.Н.Кирилловым). Сб. "Любите и охраняйте природу Якутии". Якутск.кн.изд., Якутск , 1967.
15. Рыбы и промысловые возможности тундровых озер низовья Колымы. (В соавторстве с В.В.Филон). Материалы 5-го совещания по охране природы Якутской АССР. (в печати).
16. К охране и промысловому освоению озер низовья Индигирки. (В соавторстве с Г.Г.Кирилловой и В.В.Филон). Сб. материалов 6-го совещания по охране природы Якутской АССР, (в печати).
17. Насущные вопросы рыбоводства в Якутской АССР. Сб. материалов 6-го совещания по охране природы Якутской АССР, (в печати).

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ДОЛОЖЕНИ :

1. на отчетных сессиях Якут.фил.СО АН СССР - 3 раза
2. на пленумах Восточно-Сибирской ихтиол.комис., -4 раза
3. на республиканских совещаниях по охране природы Якутии 6 раз
4. на ученой сессии ГосНИОРХ - 1 раз
5. на совещании по проблеме вида в Томске - 1 раз

ПОДП. К ПЕЧАТИ 22/1-71 Г. Л-113012. Ф. 60x90/16
ФИЗ.Л.Л. 1,75. УЧ.-ИЗД.Л. 1,17. ЗАК. 2088. ТИР. 200

ОТПЕЧАТАНО НА РОТАПРИНТАХ В ТИП. ИЗД. МГУ
МОСКВА, ЛЕНГОРЫ.