

А. В. ЛУГАСЬКОВ

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧИРА  
*COREGONUS NASUS* (PALLAS)  
РЕКИ ЩЕКУРЫ**

Река Щекурья, наряду с такими притоками Северной Сосьвы как Манья и Хулга, играет большую роль в воспроизводстве чира Обского бассейна. Сведения по биологии чира бассейна р. Северной Сосьвы в литературе очень скудны. В. П. Матюхин (1966) приводит данные по размерно-возрастному составу и плодовитости чира из р. Маньи — притока р. Северной Сосьвы; Л. В. Кугаевская (1967) освещает некоторые вопросы экологии нереста чира в этой же реке. Наиболее полные данные по биологии чира этого бассейна имеются в работе Б. К. Москаленко (1971). А по щекурьюнскому стаду сведения отсутствуют вообще.

Цель данной работы — изучение биологии производителей чира из р. Щекурьи и выявление экологической дифференциации обского чира.

Материал был собран во время ихтиологических исследований в сентябре — октябре 1973 г. в период размножения чира в р. Щекурье. На различных этапах нереста изучался размерно-возрастной состав, соотношение полов и состояние зрелости гонад. Обработка производилась по методикам И. Ф. Правдина (1966) и Н. И. Чугуновой (1952). Длина тела рыб приводится по Смитту. Всего исследовано 734 особи чира из сетных уловов.

Наши наблюдения можно разделить на четыре периода: подъем производителей чира на нерестилища, начало нереста, конец размножения и покатная миграция отнерестовавших производителей на основные места их зимовок. Разделение основывалось на визуальном определении стадии зрелости гонад, их процентном соотношении для каждого периода наблюдений.

Подъем производителей с созревшими половыми продуктами на нерестилища начался в третьей декаде сентября и продолжался до середины октября. С 15 октября в уловах стали встречаться особи с текучими и выметанными половыми продуктами. Нерест протекал подо льдом, на глубине 2—4 м,

на песчано-галечниковом грунте. Температура воды была близка к 0° С, а скорость течения 0,3—0,5 м/сек. Количество поднимающихся на нерест производителей чира и площадь используемых нерестилищ в этом бассейне непостоянны и во многом зависят от гидрологических условий года (Москаленко, 1958; Венглинский, 1974, 1974а; Венглинский и др., 1967).

По нашим и литературным данным (Москаленко, 1971) в нересте участвуют главным образом впервые созревающие особи. Половая зрелость рыб изученного стада наступает в возрасте 4+—5+ лет. Созревание основной массы производителей происходит в возрасте 6+—7+ лет. В наших уловах встречались особи от 4+ до 10+ лет и длиной тела 41—58 см (табл. 1).

В предыдущие годы в реках Манье в 1962—1965 гг. (Кугавская, 1967) и Щекурье в 1971—1972 гг., по материалам Д. Л. Венглинского, А. З. Амстиславского, В. М. Шишмарева и И. А. Паракецова, нерест протекал более продолжительное время (15—25 дней), чем в 1973 г. (11 дней); окончание массового нереста в 1973 г. отмечено 26 октября. До этого дня с начала размножения в уловах преобладали рыбы с гонадами V стадии зрелости. С 27 октября вылавливались преимущественно отнерестовавшие особи.

Первыми в реку заходят наиболее крупные экземпляры чира, имеющие длину тела 52—54 см и вес 2,5—3,0 кг. В основном это рыбы в возрасте 5+—7+ лет. Особи до восьмилетнего возраста в первые два периода наблюдений составили 75,6—79,6% добытых за это время рыб (табл. 2). Примерно такой же удельный вес они составляли и на скате, а в период интенсивного нереста их доля снижалась до 56,0%. В начале подъема к местам нереста самцов значительно больше, чем самок. В различные периоды наблюдений нереста соотношение самцов и самок представляет следующую картину:

	Самцы	Самки
Подъем на нерест 25/IX—15/X	$\frac{30^*}{81,0}$	$\frac{7}{19,0}$
Начало нереста 15—17/X . . .	$\frac{29}{28,2}$	$\frac{74}{71,8}$
Массовый нерест 21—26/X . . .	$\frac{121}{42,7}$	$\frac{162}{57,3}$
Скат с 27/X . . . . .	$\frac{136}{43,7}$	$\frac{175}{56,3}$
В целом за период нереста . .	$\frac{316}{43,1}$	$\frac{418}{56,9}$

\* В числителе — колич. экз.; в знаменателе — удельный вес пола, %.

Таблица 1

Линейно-весовые показатели производителей чира из р. Щекурьи за период наблюдений в 1973 г.

Возраст, лет	Длина тела по Смитту, см	Вес тела, г	Коэффициент вариации длины тела, %	n	Удельный вес возрастной группы, %
4+	45,3 (41,9—47,5) *	1264 (870—1530)	4,9	5	1,9
5+	48,5 (42,9—53,7)	1637 (1170—2500)	5,8	20	7,6
6+	49,9 (41,1—56,0)	1837 (930—2780)	7,0	82	31,2
7+	49,6 (42,1—56,9)	1824 (970—2920)	6,8	84	31,9
8+	49,3 (43,0—58,0)	1726 (940—3020)	8,7	47	17,9
9+	49,9 (44,6—53,5)	1785 (1170—2790)	6,0	18	6,8
10+	48,0 (44,4—55,7)	1551 (1280—2490)	8,9	7	2,7
Средний	49,4 (41,1—58,0)	1716,5 (870—3020)	7,3	—	—

\* В скобках — колебания.

Таблица 2

Возрастной состав чира из р. Щекурьи по уловам в различные периоды наблюдений нереста в 1973 г.

Возраст, лет	Период наблюдений			
	первый	второй	третий	четвертый
4+	—	$\frac{5}{4,9}$	—	—
5+	$\frac{4}{10,8}$ *	$\frac{8}{7,7}$	$\frac{2}{3,4}$	$\frac{6}{9,0}$
6+	$\frac{12}{32,4}$	$\frac{38}{36,9}$	$\frac{14}{24,5}$	$\frac{18}{27,3}$
7+	$\frac{12}{32,4}$	$\frac{31}{30,1}$	$\frac{16}{28,1}$	$\frac{25}{37,9}$
8+	$\frac{5}{13,6}$	$\frac{15}{14,5}$	$\frac{17}{30,0}$	$\frac{10}{15,2}$
9+	$\frac{4}{10,8}$	$\frac{5}{4,9}$	$\frac{4}{7,0}$	$\frac{5}{7,6}$
10+	—	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{4}{7,0}$	$\frac{2}{3,0}$
В целом . .	$\frac{37}{100}$	$\frac{103}{100}$	$\frac{57}{100}$	$\frac{66}{100}$

\* В числителе — колич. экз., в знаменателе — удельный вес, %.

Таблица 3

**Длина тела чира (с.м) в различные периоды наблюдений нереста в р. Щекурье в 1973 г.**

Возраст, лет	Период наблюдений			
	первый	второй	третий	четвертый
5+	51,5	47,7	46,1	48,3
6+	52,5	49,6	48,8	49,6
7+	52,4	49,8	47,9	49,2
8+	53,9	51,1	46,5	49,0
9+	52,3	50,9	48,4	48,3
Средняя . . .	52,5	49,8	47,7	49,1
Колич. экз. . . . .	37	97	53	64

Мы уже отмечали, что в ходе размножения чира меняется возрастной состав производителей. Кроме того, изменяется и размерная структура стада. Крупные молодые производители поднимаются для размножения в верховья реки и задерживаются на нерестилищах наиболее продолжительное время, а часть из них, возможно, остается на зимовку в р. Щекурье. Наши наблюдения показали, что у рыб всех возрастных групп (за исключением девятилетних особей) происходит уменьшение средней длины тела в период интенсивного размножения по сравнению с начальным и конечным периодами наблюдений (табл. 3). Так, рыбы с длиной тела более 52 см в период подъема на нерест составляли 67,6, в третьем периоде 5,3, а в начале ската уже 28,8% всех добытых рыб для соответствующего периода наблюдений.

Таблица 4

**Средняя длина тела чира с различной стадией зрелости гонад, с.м**

Возраст, лет	Стадия зрелости гонад		
	IV	V	VI
5+	50,2	46,2	48,7
6+	50,6	48,5	50,1
7+	51,0	48,8	48,6
8+	51,9	48,6	47,4
9+	51,5	48,6	48,1
Средняя по стадиям	50,5	48,4	48,8
Колич. экз. . . . .	103	74	74

Такие колебания средней длины тела производителей чира в ходе нереста позволяют заключить, что скат отнерестовавших крупных особей наступает значительно позже, чем у рыб средних размеров, более растянут во времени и, возможно, часть крупных производителей остается на зимовку в данной реке. Это подтверждается сравнением размеров тела рыб, имеющих различное состояние зрелости гонад: у чиров с гонадами IV стадии зрелости длина тела во всех возрастных группах выше, чем у рыб, имеющих текущие половые продукты, или находящихся в стадии выбоя. Интересно отметить, что у пяти-шестилетних рыб в стадии выбоя средняя длина тела выше, чем у текущих особей, а в других возрастных группах этого не наблюдается (табл. 4). Отсюда можно предположить, что из отнерестовавших крупных экземпляров чира первыми скатываются более молодые особи. Так, в начальный период нереста из всех исследованных особей обоих полов, имевших текущие половые продукты, лишь 16% (25 экз.) были в возрасте старше 7+ лет, а из девяти отнерестовавших к этому периоду рыб только одна была старше 6+ лет (8+ лет).

Тот факт, что молодые рыбы принимали участие в нересте раньше, чем особи старших возрастов, представляет определенный интерес, так как показатели, характеризующие готовность рыб к нересту: коэффициент зрелости и упитанность (определялась по Фультону) — у чира младших возрастов не отличались от соответствующих показателей старшевозрастных рыб.

Особь старших возрастных групп (8+—10+ лет) в значительном количестве отмечены в уловах лишь на завершающем этапе интенсивного нереста (в конце октября). Удельный вес рыб этих возрастов в различные периоды наблюдений был следующим: во время подъема на нерестилища — 24,4, в начале нереста — 20,4, к концу интенсивного размножения — 44,0 и на скате — 25,8% (см. табл. 2).

Структуру стада производителей чира р. Щекурьи можно считать разновозрастной лишь условно. В наших уловах встречались особи семи возрастных групп, а в большинстве рек Сибири (Лене, Вилюе, Пясине и др.) нерестовые стада чира представлены обычно восемью — одиннадцатью возрастными группами; возраст половозрелых особей колеблется от 5+ до 15+ лет, в р. Индигирке — даже до 19+ лет (Красикова и Сесягин, 1962, 1967; Новиков, 1966; Кириллов, 1972, и др.). Многовозрастная структура стада производителей — характерная черта для многих видов рыб. Большинство исследователей объясняет это продолжительностью жизненного цикла у долгоживущих видов, неравномерностью их роста и полового созревания (Васнецов, 1953; Никольский, 1965; Москаленко, 1971).

Обский чир, по сравнению с особями этого вида из других сибирских рек, имеет укороченный жизненный цикл: 10—12 лет (Москаленко, 1971; Петкевич, 1971, и др.). Возможно, это объ-

ясняется своеобразным биологическим приспособлением к специфичным условиям существования (ежегодным зимним заморам на Оби, длительным нагульным и нерестовым миграциям и др.). Сокращение продолжительности жизни, вероятно, связано также с ускорением сроков полового созревания (на р. Оби чир становится половозрелым в среднем на 2—3 года раньше, чем в других реках Сибири). Важную роль, по-видимому, играет естественная смертность в условиях ежегодных заморозов, зараженность паразитами и нагрузка промысла.

Результаты анализа возрастного состава производителей чира бассейна р. Северной Сосьвы позволяют говорить о старении этого стада. Так, рыбы в возрасте старше 7+ лет в 1961 г. составляли 6,0; в 1962 г.— 14,5 (Матюхин, 1966), в 1971 г.— 17,0; в 1972 г.— 10,9 (по материалам Д. Л. Венглинского, А. З. Амстиславского, В. М. Шишмарева и И. А. Параксцова), а в 1973 г.— 27,2%. Одна из главных причин увеличения количества старшевозрастных особей чира в 1973 г., на наш взгляд, заключается в резком падении вылова этого вида рыб на р. Северной Сосьве и в ее низовьях. Так, основная рыбодобывающая организация этого района Березовский рыбокомбинат в 1973 г. сократил добычу чира на 97,0 и на 92,4% по сравнению с 1972 и 1971 гг. соответственно. В год наших наблюдений нерестовое стадо чира в бассейне этой реки практически от промысла не пострадало.

Линейно-весовые показатели одновозрастных особей чира в р. Щекуре существенно различались. Пределы значений близки между собой во всех возрастных группах, и разница между минимальными и максимальными значениями достигает 15 см по длине и 2 кг — по весу тела. Средние значения и коэффициенты вариации в каждой возрастной группе почти совпадают (см. табл. 1).

Неравномерный темп роста чира, который отмечался многими исследователями, является, по-видимому, биологической особенностью данного вида. Так, В. А. Красикова и С. М. Сесягин (1962; 1967) указывают, что у чира из р. Пясины колебания линейно-весовых показателей наблюдаются во всех возрастных группах, достигая в возрасте старше восьми лет 11 см по длине и 1 кг по весу. Условия обитания — одна из важнейших причин, определяющих большую изменчивость в темпе роста, свойственную чире не только Обского бассейна, но Енисея, Колымы и других сибирских рек (Волгин и Лобовиков, 1958; Новиков, 1966; Кириллов, 1972, и др.).

Так как пределы колебаний и средние значения длины тела рыб в исследованных возрастных группах почти совпадают, мы можем сделать вывод, что сроки полового созревания чира, как и многих других видов рыб, определяются главным образом достижением определенных весовых и линейных, а также

ряда физиологических показателей, специфичных для каждого вида (Васнецов, 1934; Кошелев, 1971, и др.).

Соотношение полов на разных этапах нереста чира различно. Лишь в самом начале подъема производителей на нерест в уловах преобладали самцы. С начала нереста до его завершения самок, как мы показали выше, было больше. М. В. Волгин и Л. Н. Лобовиков (1958), Ф. Н. Кириллов (1972) и другие указывали, что в нерестовых скоплениях чира рек Лены, Енисея, Вилюя преобладают самцы. Аналогичные данные для чира бассейна р. Северной Сосьвы приводил и В. П. Матюхин (1966).

По нашим данным, в 1973 г. по сравнению с предыдущими годами произошло постарение щекурьинского стада производителей. Вместе с тем установлено, что у сиговых и некоторых других видов рыб в старшевозрастных группах обычно преобладают самки (Никольский, 1965; Решетников, 1966, и др.). Это утверждение справедливо и для исследованных нами рыб из р. Щекурьи: среди особей в возрасте 4+—5+ лет доля самцов составляла 44, в возрасте 9+ лет—33%, а все десятилетние рыбы (7 экз.) оказались самками. В связи с этим можно сказать, что преобладание самок у производителей щекурьинского стада чира—явление своеобразное. Вероятней всего, оно связано с особенностями биологии обоих полов: более быстрым половым созреванием самцов и их ранним выходом из состава популяции (Никольский, 1965; Смирнов и Шумилов, 1974), большей продолжительностью жизненного цикла самок. В конечном счете, эти особенности отражают высокую степень адаптации вида, направленную на поддержание численности популяции и ее воспроизводства.

Важный момент для понимания путей приспособления рыб к условиям существования—выявление закономерностей их роста. Изучение роста особей отдельных поколений методом обратного расчисления позволило установить, что широкие пределы колебаний по длине тела у чира связаны с несодиаковым темпом роста разных групп особей одного поколения в период, предшествующий половому созреванию. Построенные эмпирические распределения длины тела у шести- и восьмилетних рыб оказались двувершинными и с разной степенью вероятности достоверно отличались от нормального распределения. Сравнение распределений производилось по критерию хи-квадрат (Плохинский, 1970). Вероятность отклонения эмпирического распределения длины тела от теоретического для восьмилетних рыб больше 99,0%.

Соответственно найденным средним значениям длины тела для каждой из вершин распределения было отобрано по 10 восьмилетних рыб и проведено обратное расчисление роста по чешуе. Полученные данные позволили установить, что у особей отдельных поколений чира, начиная с четырех-пяти лет, на-

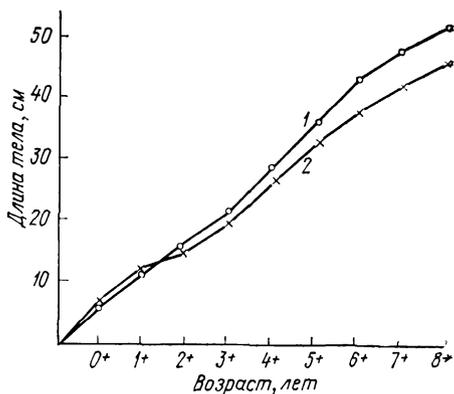
блюдается существенное расхождение в темпе роста отдельных групп рыб, которое в дальнейшем сохраняется значительную часть жизни (см. рисунок).

Как указывалось выше, в возрасте 4+ — 5+ лет у чира наступает половое созревание, и с этого момента существенно меняется его биология. Г. П. Сидоров (1974) относит чира к группе рыб, характеризующихся либо почти равномерным ростом до наступления половой зрелости, либо его усилением преимущественно с третьего года жизни. Это утверждение в определенной мере подходит и для обского чира, но требует разъяснений.

Молодь обского чира до наступления половой зрелости обитает в Обской губе и частично в дельте реки, образуя особую экологическую группу (Венглинский, 1974, 1974а). Кормовые ресурсы этого огромного возрастного водоема довольно стабильны (Лещинская, 1962), вследствие чего молодь чира в первые годы жизни растет здесь равномерно. Примерно с трех-, четырехлетнего возраста чир начинает нагуливаться в сорочных системах нижней и средней Оби, значительно отличающихся по продуктивности.

Ц. И. Иоффе (1947) указывал, что в притоках Оби со слабым течением и илисто-глинистым грунтом биомасса бентоса равна 480 кг/га; в районе рек Соби и Сосьвы она в несколько раз меньше (145 кг/га). В пойме Оби, ее протоках биомасса достигает 285—727 кг/га, а в малых протоках даже 1335 кг/га. Аналогичные сведения приводятся в работе М. П. Сальдау (1949). В. В. Васнецов (1947) отмечал значительные изменения роста особей одного и того же вида рыб, обитающих в водоемах с различной кормностью. Способность рыб реагировать изменением роста на изменение внешних условий (главным образом кормовых) понималась этим исследователем как адаптация.

Естественно, что, нагуливаясь в различных по кормовой продуктивности участках бассейна, отдельные группы особей будут расти неодинаково. Это подтверждается данными по темпу роста чира в р. Щекурье (см. рисунок), где отчетливо видны отличия в темпе роста разных групп рыб этого вида. Существенное расхождение в росте начинает появляться в воз-



Линейный рост различных групп восьмилетнего чира р. Щекурья (расчисленные данные).

1 — быстрорастущие; 2 — тугорослые.

расте трех-пяти лет и к восьмилетнему возрасту достигает (по длине тела) 6—7 см. Именно на четвертом-пятом году жизни у обского чира наступает половое созревание, а для нагула начинают использоваться самые различные участки бассейна: от Обской губы до низовьев р. Северной Сосьвы.

Основываясь на приведенных выше данных по биомассе бентоса в Обском бассейне, мы предполагаем, что быстрорастущие группы чира нагуливаются в основном в малых протоках Оби и мелководных сорах бассейна. Тугорослые группы особей в основном используют для нагула низовья левых притоков Оби: Северной Сосьвы, Сыни, Войкара и Соби. Появившиеся в молодом возрасте различия в росте у обского чира в дальнейшем сохраняются на протяжении большей части жизни. В наших уловах в возрасте 6+ лет тугорослые особи составляли около 10%, а в возрасте 8+ лет — до 40% рыб соответствующих возрастных групп.

Если бы рыбы использовали возможности роста полностью, то к моменту достижения предельного возраста могла произойти компенсация в росте отдельных групп чира. Однако этого не происходит, так как обский чир имеет укороченный жизненный цикл и, кроме того, часть половозрелых особей изымается из состава популяции задолго до достижения предельных для вида размеров и возраста. Об этом свидетельствуют полученные данные по возрастному составу. Самые старшевозрастные рыбы в наших уловах достигали возраста 10+ лет, тогда как предельный возраст чира считается 18—20 лет (Москаленко, 1971).

Особый интерес представляет тот факт, что часть отнерестовавших особей чира ежегодно остается на зимовку в верховьях нерестовых рек (Москаленко, 1958, 1971; Петкевич, 1971; Дормидонтов, 1971; Венглинский, 1974, 1974а; Шишмарев, 1974). Биологическое значение зимовки в нерестовых реках у сиговых Обского и Тазовского бассейнов заключается в том, что в условиях ежегодных зимних заморозов на реках Оби, Тазе, Пуре сиговые, зимующие в незаморных нерестовых притоках этих рек, представляют собой резерв вида, способный восполнить потери популяции под воздействием тех или иных неблагоприятных условий среды. Особи этой экологической группы смогут в последующем обеспечить восполнение и дальнейший рост численности популяции (Венглинский, 1969, 1970, 1974, 1974а).

Д. Л. Венглинский (1974а) дает общую схему образования экологических групп у полупроходных сиговых Обского бассейна. Схема эта приемлема, на наш взгляд, только для пеляди. Автор указывает, что рыбы, зимующие в горных, незаморных притоках Оби и Северной Сосьвы обычно отличаются более крупными размерами и весом, лучшими показателями линейно-весового роста, чем особи, зимующие в нижней Оби и Обской губе. Происходит это за счет более ранних сроков нагула и

увеличения его продолжительности, так как перезимовавшие в нерестовых реках особи пеляди и чира скатываются на места нагула (нижнее течение р. Северной Сосьвы и соровые системы этого бассейна) вслед за ледоходом.

Весьма вероятно, что пелядь в бассейне р. Северной Сосьвы может размножаться ежегодно, так как запасы зоопланктона нагульных угодий этой реки огромны — до 267,5 тыс. экз. на 1 м<sup>3</sup> воды (Венглинский, 1974б) и способны обеспечить ее интенсивный линейно-весовой рост и быстрое созревание.

Многие исследователи (Москаленко, 1971; Петкевич, 1971, и др.) предполагают, что чир нерестует не ежегодно. Рыбы, остающиеся на зимовку в верховьях горных нерестовых рек, бедных по продуктивности, зимой почти не растут. Так, плотность бентосных организмов в р. Ляпине составляла даже в летний период всего 10 экз. на 1 м<sup>3</sup> (Июффе, 1947). Перезимовавшие рыбы скатываются на нагул в низовья р. Северной Сосьвы, а позже в нижнюю Обь и Обскую губу. Вполне возможно, что необходимое для последующего нереста физиологическое состояние эти особи смогут приобрести лишь через несколько лет (предположительно через два-три года).

Рыбы, скатывающиеся после нереста в нижнюю Обь и Обскую губу, образуют вторую экологическую группу, особи которой имеют возможность более интенсивно питаться и расти всю зиму (Москаленко, 1971). Однако большая протяженность путей нагульно-нерестовых миграций требует расхода значительных энергетических запасов организма, на восстановление которых понадобится также не один год. Лишь незначительная часть особей рассмотренных выше групп чира потенциально сможет принять участие в размножении на следующий год.

Таким образом, в Обском бассейне существуют три экологические группы чира; первую составляют неполовозрелые особи, вторую производители, остающиеся после нереста на зимовку вблизи от мест размножения, а в состав третьей входят рыбы, скатывающиеся после нереста в низовья Оби и Обскую губу. Ежегодно происходит обмен особями между второй и третьей группами и поступление в них впервые созревающих рыб из первой.

Несомненно, что образование различных по составу и значению экологических групп обского чира способствует более полному освоению ареала, снижению пищевой конкуренции и сохранению численности популяции в условиях ежегодных заморозов и интенсивного промысла на р. Оби. С. С. Шварц (1960) отмечал, что усложнение структуры популяции значительно повышает ее приспособительные возможности. Отсюда образование экологических групп у обского чира, как один из путей повышения степени адаптации к условиям существования, имеет большое биологическое значение.

## Выводы

1. Особи нерестового стада чира из р. Щекурьи, по сравнению с представителями этого вида из бассейнов других сибирских рек, имеют укороченный жизненный цикл, ограниченный 10 годами.

2. В сравнении с предыдущими годами возрастной состав изученного в 1973 г. стада чира изменился в сторону постарения, что связано главным образом со снижением интенсивности промысла данного вида в исследованном районе.

3. В процессе нереста происходят существенные изменения возрастного, размерного и полового состава производителей, обеспечивающие наиболее эффективное воспроизводство и более полное использование нерестилищ в р. Щекурье.

4. Темп роста различных групп чира данного стада в отдельных поколениях неодинаков. Во многом он определяется конкретными условиями нагула и зимовки на протяжении всей жизни.

5. Образование экологических групп у чира Обского бассейна является отражением высокой степени адаптации данного вида к специфичным условиям существования в водоемах Сибири и ведет к повышению жизнеспособности популяции в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

- Васнецов В. В. Опыт сравнительного анализа линейного роста семейства карповых.— Зоол. журнал, 1934, т. 13, вып. 3.
- Васнецов В. В. Рост рыб как адаптация.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 1947, т. 52, вып. 1.
- Васнецов В. В. О закономерностях роста рыб.— Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1953.
- Венглинский Д. Л. Особенности качественного состава популяций и некоторых других сторон экологии полупроходных рыб Тазовского бассейна.— Материалы Отчетной сессии лаборатории популяционной экологии позвоночных животных УФАН СССР, 1969, вып. 3.
- Венглинский Д. Л. Особенности условий существования и экологии рыб Тазовского бассейна.— Продуктивность биогеоценозов Субарктики. Свердловск, 1970 (УФАН СССР).
- Венглинский Д. Л. Экологические аспекты рационального использования запасов сиговых рыб Севера, Западной Сибири и Урала.— Тезисы докладов VI Симпозиума по проблеме «Биологические проблемы Севера», вып. 2. Якутск, 1974 (Якутск. фил. СО АН СССР).
- Венглинский Д. Л. Приспособление сиговых рыб к условиям существования в заморных водоемах Приобского Севера.— Зоологические исследования Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 1974а (ДВНЦ АН СССР).
- Венглинский Д. Л. О зоопланктоне низовьев р. Северной Сосьвы.— Информ. материалы Ин-та экологии растений и животных, вып. 1. Свердловск, 1974б (УНЦ АН СССР).
- Венглинский Д. Л., Добринская Л. А., Амстиславский А. З. Особенности биологии некоторых промысловых рыб Обского Севера.— Проблемы Севера, вып. 11. М., «Наука», 1967.
- Волгин М. В., Лобовиков Л. Н. Чир реки Енисей.— Изв. ВНИОРХ, 1958, т. 44.

- Дормидонтов А. С. Характер покатной миграции сиговых в посленерестовый период.— Материалы симпозиума по проблеме «Биологические основы управления поведением рыб в связи с применением рыбозащитных и рыбопропускных сооружений». М., 1971.
- Иоффе Ц. И. Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение.— Изв. ВНИОРХ, 1947, т. 25, вып. 1.
- Кириллов Ф. Н. Рыбы Якутии. М., «Наука», 1972.
- Кошелев Б. В. Некоторые закономерности роста и первого икротелания у рыб.— Закономерности роста и созревания рыб. М., «Наука», 1971.
- Красикова В. А., Сесягин С. М. Наблюдения за нерестом чира — *Coregonus nasus* (Pallas) — в р. Рыбной (система р. Пясины).— Вопросы ихтиологии, 1962, т. 2, вып. 2 (23).
- Красикова В. А., Сесягин С. М. Биология и промысел чира *Coregonus nasus* (Pallas) р. Пясины.— Труды Красноярского отд. СибНИИРХ. Красноярск, 1967.
- Кугаевская Л. В. Обский чир как объект искусственного разведения.— Озерное и прудовое хозяйство в Сибири и на Урале. Тюменское кн. изд-во, 1967.
- Лещинская А. С. Зоопланктон и бентос Обской губы как кормовая база для рыб.— Труды Салехардского стационара УФАН СССР, 1962, вып. 2.
- Матюхин В. П. К биологии некоторых рыб реки Северной Сосьвы.— Биология промысловых рыб нижней Оби. Труды Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 49, 1966.
- Москаленко Б. К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. Тюменское кн. изд-во, 1958.
- Москаленко Б. К. Сиговые рыбы Сибири. М., Пищепромиздат, 1971.
- Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М., «Наука», 1965.
- Новиков А. С. Рыбы реки Колымы. М., «Наука», 1966.
- Петкевич А. Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне.— Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюменское кн. изд-во, 1971.
- Плохинский Н. А. Биометрия. М., Изд-во МГУ, 1970.
- Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., «Пищевая промышленность», 1966.
- Решетников Ю. С. Особенности роста и созревания сигов в водоемах Севера.— Закономерности динамики численности рыб Белого моря в его бассейна. М., «Наука», 1966.
- Сальдау М. П. Питание рыб Обь-Иртышского бассейна.— Изв. ВНИОРХ, 1949, т. 28.
- Сидоров Г. П. Особенности роста и созревания рыб в условиях Заполярья.— Тезисы докладов VI Симпозиуму по проблеме «Биологические проблемы Севера», вып. 2. Якутск, 1974 (Якутск. фил. СО АН СССР).
- Смирнов В. В., Шумилов И. П. Омули Байкала. Новосибирск, «Наука», 1974.
- Чугунова Н. И. Методика изучения возраста и роста рыб. М., «Советская наука», 1952.
- Шварц С. С. Принципы и методы современной экологии животных.— Труды Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 21, 1960.
- Шишмарев В. М. К вопросу о миграциях сиговых рыб в бассейне р. Северной Сосьвы.— Информ. материалы Ин-та экологии растений и животных, вып. 1. Свердловск, 1974 (УНЦ АН СССР).